



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE (*PREDICT – OBSERVE –
EXPLAIN*) BERBANTUAN LKS UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN
BERPIKIR KRITIS SISWA**

Skripsi
disusun sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Program Studi Pendidikan Fisika

oleh
ItaWulandari
4201411076

**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2015**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang
Panitia Ujian Skripsi pada :

Hari : Kamis

Tanggal : 20 Agustus 2015

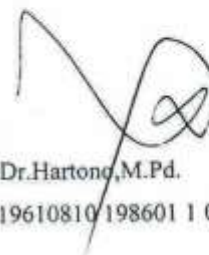
Semarang, Agustus 2015

Dosen Pembimbing I



Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si
NIP. 19561029 198601 1 001

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19610810 198601 1 001

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict – Observe – Explain*)

Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Berpikir Kritis Siswa

disusun oleh

Ita Wulandari


4201411076

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 20 Agustus 2015

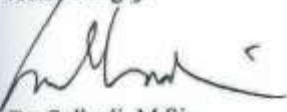
Panitia:
Ketua

Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
FMIPA
NIP. 19631012 198803 1 001


Sekretaris


Dr. Khumaedi, M.Si.
NIP. 19630610 198901 1 002


Ketua/Penguji


Dr. Sulhadi, M.Si.
NIP. 19710816 199802 1 001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama


Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si
NIP. 19561029 198601 1 001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping


Prof. Dr. Hartono, M.Pd.
NIP. 19610810 198601 1 001

PERNYATAAN

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

Semarang, Agustus 2015

Penulis,



Ita Wulandari

NIM. 4201411076

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Kebijakan bukan terdapat dalam kata-kata, kebijakan adalah maksud dalam kata-kata”

(Kahlil Gibran, Rahasiakanlah Cintamu)

Man Jadda Wajada : “Siapa yang bersungguh-sungguh, akan berhasil”

“Jangan tunda sampai besok apa yang bisa engkau kerjakan hari ini”

Skripsi ini Kupersembahkan sebagai ungkapan Rasa terima kasihku kepada:

- 1. Kedua Orang tuaku, Bapak Sugiyono dan ibu Siti Rahayu, terima kasih untuk kasih sayang dan senantiasa setia mengiringi langkahku dengan do'a.*
- 2. Untuk teman sekaligus sahabat-sahabatku yang selalu memberi warna dikehidupan(Dwi,Susi,Yogi,Toni,Irma),terima kasih semua dukungan, bantuan, do'a serta kerja sama kalian.*
- 3. Untuk teman-teman Pend.Fisika 2011, SMP N2Ambarawa,KKN Wonoplumbon, terima kasih semua kerjasama dan do'a kalian.*

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan Rahmat dan HidayahNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Penerapan Model Pembelajaran POE (Predict – Observe – Explain) Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa*”. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Khumaedi, M.Si., Ketua Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si., selaku dosen pembimbing I yang telah banyak meluangkan waktu, memberikan arahan, ide dan masukan yang telah diberikan kepada penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Prof. Dr. Hartono, M.Pd., selaku dosen pembimbing II yang telah bersedia membimbing, memberikan arahan, saran dan motivasi kepada penulis selama skripsi.
6. Prof. Dr. Susilo, M.S., selaku dosen wali yang telah memberikan arahan dan bimbingan selama kuliah di Universitas Negeri Semarang.
7. Agus Triyono, S.Pd.M.Pd., selaku Kepala Sekolah SMP Negeri 2 Ambarawa yang telah memberikan izin untuk penelitian sekaligus guru pengampu mata pelajaran IPA yang bersedia membimbing penulis pada saat pelaksanaan penelitian.
8. Keluarga dan sahabat-sahabatku yang telah memberikan semangat dan do’a.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan saran dan kritik demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Semarang, Agustus 2015

Penulis

ABSTRAK

Wulandari, Ita. 2015. Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict – Observe – Explain*) Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa. Skripsi, Jurusan Fisika. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si, Pembimbing Pendamping Prof. Dr. Hartono, M. Pd.

Kata Kunci : metode POE (*predict-observe-explain*), berpikir kritis, kalor.

Mata pelajaran fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang menyampaikan konsep, fakta dan prinsip yang tidak hanya memberi materi dengan ceramah saja, tetapi juga dengan model pembelajaran yang lebih efektif. Suatu model pembelajaran dibutuhkan untuk memberikan kesempatan kepada siswa terlibat aktif dalam mengaplikasikan konsep-konsep IPA di kehidupan sehari-hari. Salah satunya yaitu model POE (*Predict-Observe-Explain*). POE adalah metode pembelajaran yang lebih menekankan siswa untuk mengembangkan kecakapan hidup (*life skills*). Salah satu kecakapan hidup yang harus dikuasai adalah kemampuan berpikir kritis. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa SMP setelah diterapkannya model POE berbantuan LKS pada pokok bahasan kalor.

Penelitian ini dilaksanakan di SMP N 2 Ambarawa dengan *One group pretest-post design*. Pengambilan sampel dengan teknik *Purposive Sampling* dengan populasi kelas VII F & VII G. Metode pengumpulan data yang digunakan adalah metode observasi, dokumentasi dan tes. Metode observasi untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis. Metode dokumentasi digunakan untuk mengetahui memperoleh daftar nama siswa yang digunakan dalam sampel. Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis dan hasil belajar kognitif. Hasil analisis menunjukkan bahwa nilai *pre-post* kelas eksperimen yang dibandingkan dengan KKM mata pelajaran IPA, diperoleh t_{hitung} lebih besar dengan t_{tabel} sebesar 7,01 dan t_{tabel} sebesar 2,03. Hal ini menunjukkan bahwa model POE berbantuan LKS digunakan dalam pembelajaran fisika bab kalor. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan model pembelajaran POE berbantuan LKS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP kelas VII.

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	5
1.4.2 Manfaat Praktis	5
1.5 Pembatasan Masalah	6
1.6 Penegasan Masalah.....	6
1.7 Sistematika Penulisan.....	8
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Hakikat Belajar	9
2.2 Pembelajaran Fisika	10
2.3 Model Pembelajaran Fisika.....	12
2.4 Lembar Kerja Siswa.....	14
2.5 Model Pembelajaran POE berbantuan LKS	15
2.6 Berpikir Kritis	16

2.7 Tinjauan Materi.....	19
2.7.1 Pengertian Kalor.....	19
2.7.2 Kalor Dapat Mengubah Suhu Benda.....	19
2.7.3 Kalor Dapat Mengubah Wujud Benda	21
2.7.4 Mendidih	23
2.7.5 Melebur	24
2.8 Kerangka Berpikir.....	25
2.9 Hipotesis	26
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2 Subjek Penelitian	27
3.2.1 Populasi	27
3.2.2 Sampel.....	27
3.3 Variabel Penelitian.....	28
3.3.1 Variabel Bebas	28
3.3.2 Variabel Terikat.....	28
3.4 Metode dan Desain Penelitian	28
3.5 Prosedur Penelitian	29
3.6 Metode Pengumpulan Data.....	30
3.7 Instrumen Penelitian	31
3.8 Analisis Uji coba Soal.....	31
3.8.1 Validitas.....	32
3.8.2 Reliabilitas.....	33
3.8.3 Taraf Kesukaran	34
3.8.4 Daya pembeda	35

3.9 Analisis Data	36
3.9.1 Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	36
3.9.2 Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	37
3.9.3 Analisis Lembar Observasi	38
3.9.4 Uji Ketuntasan Model POE berbantuan LKS.....	39
BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penerapan Model POE	41
4.2 Hasil Analisis Data	43
4.2.1 Data Kemampuan Tes	43
4.2.2 Data <i>N- Gain</i> Kemampuan Berpikir Kritis.....	43
4.2.3 Hasil Observasi Kategori Berpikir Kritis	44
4.2.4 Uji Normalitas	45
4.2.5 Uji Ketuntasan.....	45
4.3 Pembahasan.....	47
4.3.1 Hasil Belajar	48
4.3.2 Kemampuan Berpikir Kritis	50
4.3.3 Ketuntasan Model POE berbantuan LKS.....	54
4.4 Keterbatasan Penelitian.....	55
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Simpulan	56
5.2 Saran	56
Daftar Pustaka.....	57
LAMPIRAN.....	61

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintaks Guru dan Siswa dalam Model POE berbantuan LKS	15
Tabel 3.1 Jumlah Siswa Kelas VII SMP N 2 Ambarawa	27
Tabel 3.2 Desain Penelitian <i>Pretest</i> dan <i>PostTestOne Group</i>	29
Tabel 3.3 Rangkuman Validitas Soal.....	32
Tabel 3.4 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas	34
Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal	34
Tabel 3.6 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal	35
Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda.....	35
Tabel 3.8 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal.....	35
Tabel 3.9 Kriteria Penelian Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.....	40
Tabel 4.1 Rekapitulasi Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	43
Tabel 4.2 Hasil Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis	43
Tabel 4.3 Kegiatan Siswa kelas eksperimen melalui Lembar Observasi	43
Tabel 4.4 Kriteria Kemampuan Berpikir Kritis	44
Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	45
Tabel 4.6 Hasil Uji Ketuntasan Model POE berbantuan LKS.....	45
Tabel 4.7 Hasil Analisis Keefektivan Model POE	46
Tabel 4.8 Hasil Uji <i>N-Gain</i>	47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Perubahan Wujud Zat.....	22
Gambar 4.1 Perbandingan Nilai Pembelajaran model POE dengan KKM	46

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Nama Siswa Kelas VII F dan VII G	61
Lampiran 2. Kisi-kisi Soal Uji Coba	63
Lampiran 3. Instrumen Tes Uji Coba dan Rubrik Penilaian	64
Lampiran 4. Soal Uji Coba.....	76
Lampiran 5. Analisis Uji Coba.....	79
Lampiran 6. Contoh Perhitungan Validitas	81
Lampiran 7. Contoh Perhitungan Daya Beda.....	82
Lampiran 8. Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran.....	83
Lampiran 9. Contoh Perhitungan Reliabilitas	84
Lampiran 10. Silabus.....	85
Lampiran 11. RPP	87
Lampiran 12. LKS	101
Lampiran 13. Kisi-kisi Soal <i>Pretest</i> dan <i>PostTest</i>	120
Lampiran 14. Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	121
Lampiran 15. Jawaban Soal <i>Pretest-Posttest</i>	123
Lampiran 16. Data Nilai <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	126
Lampiran 17. Normalitas <i>Pretest</i>	129
Lampiran 18. Normalitas <i>Posttest</i>	131
Lampiran 19. <i>N-Gain</i> Ternormalisasi	133
Lampiran 20. Uji <i>N-Gain</i>	135
Lampiran 21. Uji Ketuntasan Model POE berbantuan LKS	136
Lampiran 22. Prosentase Kemampuan Berpikir Kritis	139
Lampiran 23. Interval Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis.....	141
Lampiran 24. Interval Berpikir Kritis.....	142

Lampiran 25. Hasil Perhitungan Berpikir Kritis pertemuan 1	145
Lampiran 26. Hasil Perhitungan Berpikir Kritis pertemuan 2	148
Lampiran 27. Hasil Pertemuan Berpikir Kritis Pertemuan 3	151
Lampiran 28. Dokumentasi Penelitian	154
Lampiran 29. Surat Keterangan Pembimbing Skripsi.....	155
Lampiran 30. Surat Penelitian	156

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan IPA merupakan salah satu pendidikan sains yang terdapat dalam kurikulum di Indonesia. Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga IPA bukan hanya penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Pendidikan IPA diharapkan dapat menjadi wahana bagi peserta didik untuk mempelajari diri sendiri dan alam sekitar, serta prospek pengembangan lebih lanjut dalam menerapkannya dalam kehidupan sehari-hari. Proses pembelajarannya pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan IPA diarahkan untuk inkuiri dan berbuat sehingga dapat membantu peserta didik untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Pembelajaran IPA sebaiknya dilaksanakan secara inkuiri ilmiah (*scientific inquiry*) untuk menumbuhkan kemampuan berpikir, bekerja dan bersikap ilmiah serta mengkomunikasikannya sebagai aspek penting kecakapan hidup. Oleh karena itu, pembelajaran IPA di SMP/MTs menekankan pada pemberian pengalaman belajar secara langsung melalui penggunaan dan pengembangan ketrampilan proses dan sikap ilmiah (Permendiknas, 2006: 377). Proses pendidikan sains terdiri dari dua komponen yaitu isi dan proses. Isi berkaitan dengan struktur pengetahuan, sedangkan

proses adalah keterampilan yang dibutuhkan untuk memperoleh, menerapkan, dan menghasilkan pengetahuan.

Berdasarkan pengalaman pada saat PPL di SMP Negeri 2 Ambarawa, melihat penyampaian materi dalam pembelajaran fisika masih saja guru yang berperan sebagai pusat pembelajaran di kelas (*teacher centered*) dan siswa kebanyakan menghafal materi. Hal ini tampak dalam hasil uji coba dan nilai *pre-test* siswa yang rendah pada saat penelitian berlangsung. Rendahnya nilai uji coba dan *pre-test* siswa dikarenakan pembelajaran di kelas (*teacher centered*) yang masih diterapkan oleh guru. Pembelajaran di kelas (*teacher centered*) seperti itu tentu tidak mendukung berkembangnya kemampuan berpikir kritis siswa. Padahal, menurut Pohl (2012), meski berpikir kritis termasuk dalam kemampuan berpikir tingkat tinggi yang dalam pembelajarannya memerlukan proses kognisi yang lebih daripada kemampuan berpikir tingkat rendah, tetapi kemampuan berpikir tingkat tinggi memiliki manfaat-manfaat yang lebih umum.

Model pembelajaran POE bertujuan untuk mengungkap kemampuan siswa dalam melakukan prediksi secara individual. Saat ini banyak dikembangkan melalui penerapan pembelajaran kolaboratif. Model pembelajaran POE adalah salah satu alternatif yang dapat digunakan oleh para pendidik untuk menciptakan suasana belajar yang menyenangkan dan berkualitas. Costu (2012) menjelaskan bahwa:

“The POE technique probes student understanding by requiring students to carry out three tasks. First, students must predict the outcome of some event or situation and must justify their prediction (P: Predict). Second, they describe what they see happen (O: Observe). Finally, they must reconcile any discrepancy between prediction and observation (E: Explain)”.

Dengan penggunaan model pembelajaran POE peserta didik diminta melakukan tiga tugas, pertama (1) peserta didik harus memprediksi hasil dari beberapa peristiwa atau situasi. (2) peserta didik menggambarkan apa yang mereka lihat. (3) menjelaskan perbedaan antara prediksi dan observasi.

Sedangkan menurut Suparno (2007: 104), Model pembelajaran POE dimana peserta didik diberi kebebasan memikirkan persoalan fisika yang diajukan dan peserta didik mencoba membangun pengetahuannya sendiri lewat berpikir, praktik dalam pembelajaran, dan mencari penjelasannya.

Dalam model pembelajaran POE siswa diajak untuk secara kritis menemukan sendiri pemahaman terhadap materi yang diajarkan melalui praktikum dilanjutkan dengan diskusi. Hal ini sesuai dengan paham konstruktivisme, bahwa siswa membangun pemahaman mereka sendiri atas dasar interaksi antara pengetahuan dan informasi serta kegiatan yang mereka hadapi secara nyata (Demircioglu, G.& Cagatay, G (2013). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Demircioglu, G.& Cagatay, G (2013), mengindikasikan bahwa kegiatan praktikum dengan pendekatan konstruktivisme lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman dan mengurangi miskonsepsi daripada pendekatan pembelajaran secara tradisional.

Pelaksanaan pembelajaran yang di dalamnya terdapat eksperimen atau praktikum dibutuhkan suatu bahan ajar atau pedoman untuk membantu mencapai tujuan pendidikan yang telah ditetapkan. Melalui bahan ajar dan media pembelajaran hal-hal yang abstrak dapat dikongkretkan dan hal-hal yang kompleks dapat disederhanakan. Salah satu bahan ajar yang penting adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) praktikum.

LKS praktikum adalah lembaran yang berisi kegiatan yang harus dikerjakan oleh siswa. Pelaksanaan kegiatan praktikum memerlukan Lembar Kerja Siswa (LKS) praktikum agar siswa dapat mengetahui prosedur (langkah kerja) sehingga dapat bekerja dengan tertib (Hartono, 2014). Penyusunan Lembar Kerja Siswa (LKS) praktikum dimaksudkan untuk memandu siswa dalam melakukan kegiatan penemuan pada proses pembelajaran dengan menggunakan model POE.

Dengan model POE diharapkan siswa memiliki ketrampilan memecahkan masalah, berpikir kritis, mampu bekerja dalam tim, bekerja ilmiah, berkomunikasi secara lisan dan tulisan. Berdasarkan uraian latar belakang yang telah diuraikan maka perlu diadakan penelitian mengenai “Penerapan Model Pembelajaran POE (*Predict-Observe-Explain*) Berbantuan LKS Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa”.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, permasalahan yang dibahas dalam penelitian adalah apakah penerapan model pembelajaran POE berbantuan LKS dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa kelas VII SMP?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang sudah dirumuskan maka, kegiatan penelitian ini bertujuan untuk menganalisis peningkatan kemampuan berpikir kritis siswa dalam penerapan model pembelajaran POE berbantuan LKS.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil pelaksanaan penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat teoritis dan praktis.

1.4.1 Manfaat Teoritis

- a. Mendapatkan pengetahuan tentang penerapan model pembelajaran POE (*Predict–Observe–Explain*) berbantuan lks dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada sub pokok bahasan kalor bagi peserta didik kelas VII SMP N 2 Ambarawa.
- b. Dapat digunakan sebagai sumber bacaan bagi penelitian lain terkait dengan penerapan model pembelajaran POE (*Predict–Observe–Explain*) berbantuan lks dapat digunakan untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis pada sub pokok bahasan kalor bagi peserta didik kelas VII SMP N 2 Ambarawa.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Bagi Peneliti
Peneliti dapat memperoleh pengalaman dan wawasan secara langsung mengenai model pembelajaran POE (*Predict–Observe–Explain*).
- b. Bagi Peserta Didik
Memperoleh cara belajar yang lebih efektif dan lebih mudah menangkap materi fisika yang diajarkan serta memahami materi yang telah diberikan.
- c. Bagi Guru
Sebagai alternatif guru untuk memilih model pembelajaran yang variatif.
- d. Bagi Sekolah

Penelitian ini diharapkan dapat memberi sumbangan dan masukan yang baik bagi sekolah tersebut dalam usaha perbaikan pembelajaran sehingga mutu pendidikan dapat meningkat.

1.5 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap judul Penelitian, maka perlu diperhatikan batasan-batasan masalah sebagai berikut :

1. Pokok bahasan dalam penelitian ini adalah kalor, kalor dapat mengubah suhu benda, kalor dapat mengubah wujud benda, mendidih, melebur.
2. Subyek dalam penelitian adalah siswa kelas VII SMP N 2 Ambarawa.
3. Hasil belajar yang dikaji adalah secara kognitif dan afektif.

1.6 Penegasan Istilah

Supaya tidak terjadi kekeliruan atau salah persepsi dalam istilah- istilah yang ada dalam penulisan skripsi ini maka peneliti membatasi pengertian istilah – istilah dalam judul skripsi ini yaitu sebagai berikut :

(1) Penerapan

Penerapan yaitu cara atau perbuatan menerapkan. Dalam penelitian ini yang dimaksud penerapan adalah menerapkan sebuah model pembelajaran fisika pada pembelajaran fisika.

(2) Model pembelajaran POE

POE adalah singkatan dari *Predict-Observe-Explain*. Dalam pembelajaran POE siswa diminta menyampaikan pendapat mereka sendiri terhadap suatu peristiwa. Siswa diminta menyampaikan prediksi dan alasan mereka memutuskan

prediksi tersebut. Jika prediksi dan observasi tidak cocok satu sama lain, siswa diminta menjelaskan.

POE yang dimaksud dalam penelitian ini, siswa dilatih menyelidiki suatu peristiwa dengan melakukan prediksi diawal pembelajaran, kemudian melakukan observasi dalam bentuk diskusi, praktikum, dan pengumpulan data, kemudian menjelaskan hasil observasi dan membandingkannya dengan prediksi yang diajukan.

(3) Lembar Kerja Siswa (LKS) Praktikum

LKS merupakan lembaran-lembaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk melakukan kegiatan agar mereka memperoleh pengetahuan dan keterampilan yang perlu dikuasai secara mandiri (Prastowo, 2012). LKS yang dimaksudkan disini adalah LKS fisika yang berfungsi sebagai bahan ajar dalam pembelajaran model POE untuk meningkatkan berpikir kritis.

(4) Kemampuan Berpikir Kritis

Berpikir adalah berbicara dengan kita sendiri dalam benak dan batin masing – masing dari hal yang mempertimbangkan, merenungkan, mengamati, menganalisa, dan membuktikan sesuatu serta menentukan hasilnya.

Berpikir kritis adalah proses terorganisasi yang melibatkan proses mental yang menyangkut di dalamnya pemecahan masalah, pengambilan keputusan, analisis, dan aktivitas inkuiri ilmiah (Ennis, 1985).

Berpikir kritis merupakan sebuah proses terarah untuk memecahkan masalah, mengambil keputusan, membujuk, menganalisis asumsi, dan melakukan penelitian ilmiah. Seseorang yang berpikir kritis dapat mengajukan pertanyaan dengan tepat, memperoleh informasi yang relevan, efektif, dan kreatif dalam memilah-milah

informasi, alasan logis dari informasi, sampai pada kesimpulan yang dapat dipercaya dan meyakinkan tentang dunia yang memungkinkan untuk hidup dan beraktifitas dengan sukses di dalamnya (Murwani, 2006: 62).

Menurut Hasruddin (2009 : 48) kebiasaan berpikir kritis bagi pelajar perlu ditanamkan agar mereka dapat mencermati berbagai persoalan yang setiap saat akan hadir dalam kehidupannya. Sehingga mereka akan tangguh dalam menghadapi berbagai persoalan, mampu menyelesaikannya dengan tepat, dan mampumengaplikasikan materi pengetahuan yang diperoleh di bangku sekolah dalam kehidupan sehari-hari.

1.7 Sistematika Penulisan

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yang dapat dirinci sebagai berikut:

(1) Bagian Pendahuluan skripsi, pada bagian ini berisi halaman judul, halaman pengesahan, halaman motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

(2) Bagian Isi Skripsi, terdiri dari:

Bab I : Pendahuluan

Bab II : Tinjauan Pustaka dan Hipotesis

Bab III : Metode Penelitian

Bab IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab V : Simpulan dan Saran

Bagian Akhir, berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Hakikat Belajar

Pakar psikologi telah banyak mendefinisikan konsep tentang belajar. Seperti yang dikemukakan oleh Slameto (2010: 2) menyatakan bahwa belajar adalah suatu proses perubahan yang dilakukan seseorang untuk memperoleh suatu perubahan tingkahlakuyang baru secara keseluruhan sebagai hasil pengalamannya sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Menurut Syah (2007: 68), belajar adalah tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Menurut Slavin, sebagaimana dikutip Rifa'i & Anni (2009: 82), belajar merupakan perubahan disposisi atau kecakapan manusia, yang berlangsung selama periode tertentu, dan perubahan perilaku itu tidak berasal dari proses pertumbuhan.

Dari keempat pengertian tersebut dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses perubahan perilaku, perubahan individu maupun kecakapan manusia yang berlangsung dalam suatu periode waktu tertentu yang disebabkan oleh proses praktik atau pengalaman, tetapi tidak berasal dari pertumbuhan.

Sugandi (2007: 9) menyatakan bahwa pembelajaran terjemahan dari kata “*instruction*” yang berarti *self instruction* dan *external instruction*.

Pembelajaran yang bersifat eksternal antara lain datang dari guru yang disebut *teaching* atau pengajaran. Pembelajaran berorientasi dalam dua hal, yaitu berorientasi bagaimana perilaku guru yang efektif dan berorientasi bagaimana siswa berperilaku. Pembelajaran merupakan suatu kumpulan proses

yang bersifat individual. Individu merubah stimuli dari lingkungan menjadi informasi dalam bentuk ingatan jangka panjang.

Menurut Trianto (2007: 3), model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu dan berfungsi sebagai pedoman bagi perancang pembelajaran para guru dalam merancang dan melaksanakan pembelajaran.

2.2 Pembelajaran Fisika

Belajar merupakan persoalan setiap manusia. Hampir semua pengetahuan, kebiasaan, kegemaran dan sikap dari setiap seseorang terbentuk dan berkembang karena belajar. Teori belajar yang mendasari belajar fisika adalah teori belajar kognitif, salah satunya menurut ahli psikologis kognitif adalah menurut pandangan teori kognitif Gestalt yaitu manusia sebagai sumber dari semua kegiatan dan dia bebas membuat pilihan dalam setiap situasi. Teori ini menganggap bahwa tingkah laku manusia hanyalah ekspresi dari kondisi kejiwaan seseorang. Implikasi teori Gestalt pada pengembangan pendekatan pembelajaran fisika di kelas adalah lebih menekankan pada aspek pemahaman, kemampuan berpikir, dan aktivitas peserta didik. Dari uraian tersebut berarti apabila teori kognitif ini digunakan sebagai dasar pijakan dalam mengembangkan pendekatan pembelajaran fisika di kelas, maka aspek pemahaman merupakan inti dari proses belajar. Belajar yang sebenarnya haruslah memberikan pemahaman, artinya kunci utamanya adalah dimengertinya hal-hal yang dipelajari.

Pembelajaran fisika adalah proses pemberian pengalaman belajar kepada peserta didik melalui serangkaian kegiatan yang terencana dan sistematis sehingga peserta didik memperoleh kompetensi bahanajar fisika yang dipelajarinya (Muhsetyo, 2008: 26). Dalam Depdiknas (2003: 11), beberapa hal yang perlu diperhatikan dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran fisika adalah sebagai berikut:

- (a) Melalui bimbingan guru peserta didik dikondisikan untuk menemukan kembali rumus, konsep, atau prinsip dalam fisika agar peserta didik terbiasa untuk melakukan penyelidikan dan menemukan sesuatu.
- (b) Pembelajaran fisika akan terfokus kepada pendekatan pemecahan masalah yang mencakup masalah tertutup, masalah terbuka, mempunyai solusi tunggal atau masalah dengan berbagai cara penyelesaiannya.
- (c) Beberapa keterampilan untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, yaitu memahami soal, memilih pendekatan atau strategi pemecahan, menyelesaikan model, dan menafsirkan solusi serta beberapa keterampilan prasyarat yang diperlukan.
- (d) Pembelajaran fisika hendaknya dimulai dengan pengenalan masalah yang sesuai dengan situasi (*contextual problem*). Dengan mengajukan masalah-masalah yang kontekstual, peserta didik secara bertahap, dibimbing untuk menguasai konsep-konsep fisika.
- (e) Untuk mengetahui tingkat keberhasilan dan efisiensi suatu pembelajaran hendaknya guru melakukan beberapa penilaian. Beberapa kemampuan yang perlu diperhatikan dalam penilaian adalah pemahaman konsep, prosedur, komunikasi, penalaran, dan pemecahan masalah.

- (f) Untuk semakin meningkatkan efektivitas pembelajaran di sekolah dapat menggunakan teknologi seperti kalkulator, komputer, alat peraga, atau media lainnya.

2.3 Model Pembelajaran POE

POE pertama kali diperkenalkan oleh White dan Gustone pada tahun 1995 dalam bukunya *Probing Understanding*. POE dinyatakan sebagai strategi sains yang efisien untuk memperoleh dan meningkatkan konsepsi sains peserta didik. Strategi ini mensyaratkan peserta didik untuk membuat prediksi terlebih dahulu kemudian melakukan eksperimen untuk mencari tahu kecocokan prediksinya, dan akhirnya peserta didik menjelaskan kecocokan atau ketidakcocokan antara hasil pengamatan dengan prediksinya.

Menurut Liang (2011), kegiatan POE dapat digunakan oleh guru untuk merancang kegiatan belajar yang dimulai dengan sudut pandang siswa, bukan guru atau ilmuwan. Demikian juga hasil penelitian Suyanto (2012), yang menyatakan bahwa strategi POE dalam proses pembelajarannya berawal dari sudut pandang siswa sebagai pengetahuan awal bagi siswa dan didukung dengan melakukan eksperimen di laboratorium sehingga siswa akan menemukan konsepnya sendiri, sesuai dengan pendapat Wiyanto yang menyatakan bahwa peran penting laboratorium adalah sebagai pengembang kemampuan berpikir siswa.

Menurut Suparno sebagaimana dikutip oleh Permatasari, O. I (2011), model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran yang bersifat konstruktivis karena peserta didik diberi kebebasan dalam memikirkan persoalan fisika yang diajukan dan dapat mencoba membangun pengetahuannya sendiri lewat berpikir, praktik, dan

mencari penjelasan. Dengan pembelajaran POE siswa dapat mengeksplorasi pengetahuannya melalui kegiatan ilmiah yang terdiri dari menduga suatu peristiwa fisika, mengamati, dan menjelaskan.

Pembelajaran dengan model POE menggunakan tiga langkah utama dari sebagai berikut:

- (1) *Predict*, merupakan suatu proses membuat dugaan terhadap suatu peristiwa fisika. Siswa diberi kebebasan untuk menyusun dugaan dengan alasannya. Semakin banyak muncul dugaan dengan alasannya. Semakin banyak muncul dugaan dari siswa, guru akan dapat mengerti bagaimana konsep dan pemikiran siswa tentang persoalan fisika yang diajukan. Pada proses prediksi ini guru juga dapat mengerti miskonsepsi apa yang terjadi pada diri siswa. Hal ini penting bagi guru dalam membantu siswa untuk membuat konsep yang benar.
- (2) *Observe*, yaitu melakukan percobaan mengamati apa yang terjadi. Dengan kata lain, siswa diajak untuk melakukan percobaan untuk menguji kebenaran prediksi yang mereka sampaikan. Pada tahap ini siswa melakukan praktikum, untuk menguji prediksi yang mereka ungkapkan. Siswa mengamati apa yang terjadi, yang terpenting dalam langkah ini adalah konfirmasi atas prediksinya.
- (3) *Explain*, yaitu pemberian penjelasan terutama tentang kesesuaian antara dugaan dengan hasil praktikum dari tahap observasi. Apabila hasil prediksi tersebut sesuai dengan observasi, maka siswa semakin yakin akan konsepnya. Akan tetapi, jika dugaannya tidak tepat, maka siswa dapat mencari penjelasan tentang ketidakpastian prediksinya. Siswa akan mengalami

perubahan konsep dari konsep yang tidak benar menjadi benar. Siswa dapat belajar dari kesalahan dan biasanya belajar dari kesalahan tidak akan mudah dilupakan.

LKS pada penelitian ini digunakan sebagai alat untuk memberikan kendali pada kegiatan *observe* dalam model pembelajaran POE. Dengan berbantuan LKS dimaksudkan agar siswa mampu mencapai konsep dan tujuan pembelajaran yang diharapkan.

2.4 Lembar Kerja Siswa

LKS merupakan lembaran-lembaran yang berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik untuk melakukan kegiatan agar mereka memperoleh pengetahuan dan ketrampilan yang perlu dikuasai secara mandiri (Prastowo, 2012). Menurut Hasjim (2001), Lembar Kerja Siswa adalah Lembar yang digunakan untuk mengarahkan dalam bentuk mengajar dengan pokok bahasan tertentu dalam membantu siswa untuk belajar secara terarah.

Setiap LKS disusun dengan materi-materi dan tugas-tugas tertentu yang dikemas sedemikian rupa untuk tujuan tertentu. Karena adanya perbedaan maksud dan tujuan pengemasan materi pada masing-masing LKS tersebut, hal ini berakibat LKS memiliki berbagai macam bentuk. LKS yang digunakan dalam penelitian ini adalah LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum dalam pembelajaran model POE.

2.5 Model Pembelajaran POE Berbantuan LKS

Model pembelajaran POE berbantuan LKS membantu siswa memperoleh informasi atau pengetahuan baru sedemikian rupa sehingga dirasakan masuk akal sesuai dengan kerangka berfikir yang dimiliki siswa. Hal ini bertujuan untuk

membekali siswa dengan pengetahuan yang dapat diterapkan dari permasalahan lain, dari suatu konteks ke konteks lain. POE berbantuan LKS dalam penelitian ini merupakan pembelajaran dengan mengangkat masalah-masalah keseharian sehingga siswa kaya akan pemahaman masalah dan cara untuk menyelesaikan sesuai dengan tahapan metode ilmiah.

Menurut Liew (2004) bahwa pembelajaran dengan model POE dapat digunakan oleh guru untuk memberikan pengertian yang mendalam pada aktivitas desain belajar dan strategi bahwa start belajar berawal dari sudut pandang siswa bukan guru atau ahli sains. Berdasarkan penemuan dari penelitian yang telah dilakukan memiliki implikasi untuk pengembangan kurikulum strategi belajar, pengembangan guru dan penilaian pemahaman siswa serta tingkat prestasi belajar.

Penilaian yang dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran ini, terjadi selama proses pembelajaran berlangsung serta tugas yang disetorkan oleh siswa. Jadi setiap aktivitas siswa mendapat penghargaan dari guru. Sintaks guru dan siswa dapat disajikan pada Tabel 2.1 berikut.

Tabel 2.1 Sintaks Guru dan Siswa dalam model POE berbantuan LKS

Langkah Pembelajaran	Aktivitas Guru	Aktivitas Siswa
Tahap 1 Meramalkan (Predict)	Memberikan apersepsi terkait materi yang akan dibahas kemudian memberikan Lembar Kerja Siswa	Memberikan hipotesis berdasarkan permasalahan yang diambil dari pengalaman siswa, atau buku panduan yang memuat satu fenomena terkait materi yang akan dibahas.
Tahap 2 Mengamati (Observe)	Sebagai fasilitator dan mediator apabila siswa mengalami kesulitan dalam melakukan	Mengobservasi dengan melakukan eksperimen atau demonstrasi berdasarkan permasalahan yang dikaji dan

	pembuktian.	mencatat hasil pengamatan untuk direfleksikan satu sama lain dengan bantuan Lembar Kerja Siswa.
Tahap 3 Menjelaskan (Expalin)	Memfasilitasi jalannya	Memfasilitasi jalannya diskusi apabila siswa mengalami kesulitan. Mendiskusikan fenomena yang telah diamati secara konseptual – matematis serta membandingkan hasil observasi dengan hipotesis sebelumnya bersama kelompok masing-masing. Mempresentasikan hasil observasi dikelas, serta kelompok lain memberikan tanggapan sehingga diperoleh kesimpulan dari permasalahan yang sedang dibahas.

2.6 Berpikir Kritis

Ada beberapa pendapat yang menyatakan pengertian berpikir kritis. Menurut Ennis (1996), berpikir kritis adalah pemikiran yang logis dan reflektif yang berfokus untuk memutuskan apa yang mesti dipercaya atau dilakukan. Menurut Hanson (2006), berpikir kritis dan analitis telah didefinisikan sebagai penyelidikan yang tujuannya adalah untuk mengeksplorasi situasi, fenomena, pertanyaan, atau masalah untuk tiba pada suatu hipotesis atau kesimpulan tentang hal itu yang mengintegrasikan semua informasi yang tersedia dan dapat diyakini kebenarannya. Menurut Swartz dan Perkins, sebagaimana dikutip oleh Hassoubah (2002: 86),

berpikir kritis dapat diartikan sebagai cara berpikir manusia yang bertujuan untuk mencapai penilaian tentang sesuatu yang akan atau sedang dihadapi secara kritis.

Menurut Facione and Facione, sebagaimana dikutip Saurino, D. R (2008:1), menyatakan bahwa berpikir kritis yaitu kemampuan memanifestasikan diri dalam memberikan pertimbangan beralasan dengan bukti, konteks, standar, metode, dan struktur konseptual, di mana keputusan dibuat tentang apayang harus percaya atau apa yang dilakukan.

Berdasarkan pengertian-pengertian ketrampilan berpikir kritis di atas maka dapat dikatakan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir yang melibatkan proses kognitif, analisis, rasional, logis, dan mengajak siswa untuk berpikir reflektif terhadap permasalahan. Kemampuan berpikir kritis dapat dikembangkan melalui berbagai kegiatan di antaranya kegiatan meningkatkan daya analisis, mengembangkan kemampuan mengamati, meningkatkan rasa ingin tahu, dan berdiskusi (Hassoubah, 2002: 95).

Menurut Ennis (1996: 4) terdapat 6 unsur dalam berpikir kritis yaitu:

1. *Focus* (fokus)

Langkah awal dari berpikir kritis adalah mengidentifikasi masalah dengan baik. Permasalahan yang menjadi fokus terdapat dalam kesimpulan sebuah argumen.

2. *Reasons* (alasan)

Apakah alasan – alasan yang disampaikan logis atau tidak untuk disimpulkan seperti yang tercantum dalam fokus.

3. *Inference* (kesimpulan)

Jika alasannya tepat, apakah alasan itu cukup untuk sampai pada kesimpulan yang diberikan?

4. Situation (situasi)

Apabila pikiran sudah fokus kemudian mencocokkan dengan situasi yang sebenarnya.

5. Clarity (kejelasan)

Harus ada kejelasan mengenai istilah-istilah yang dipakai dalam argumen tersebut sehingga tidak terjadi kesalahan dalam membuat kesimpulan.

6. Overview (tinjauan ulang)

Artinya kita perlu mengecek apa yang sudah ditemukan, diputuskan, diperhatikan, dipelajari, dan disimpulkan.

Menurut Carin dan Sund (2011), kemampuan berpikir kritis dibagi menjadi beberapa kategori yaitu mengklasifikasi, mengasumsi, berhipotesis, membuat kesimpulan, mengukur, merancang, sebuah penyelidikan, mengamati, membuat grafik, meminimalkan kesalahan percobaan, mengevaluasi, dan menganalisis.

Menurut Ennis (1996: 4), indikator keterampilan berpikir kritis yang akan dikembangkan dalam penelitian ini meliputi 5 kategori, yaitu:(1) Memprediksi, (2) Mengamati, (3) Mengklasifikasi, (4) Menganalisis, (5) Menyimpulkan.

2.7 Tinjauan Materi Pokok Bahasan Kalor

2.7.1. Pengertian Kalor

Kalor adalah energi yang ditransfer dari satu benda ke benda lain karena kedua benda memiliki selisih temperatur. Energi internal suatu sistem sering dinyatakan sebagai energi termis. Bila sistem yang panas bersinggungan dengan

sistem yang lebih dingin, energi internal ditransfer dari sistem yang panas ke sistem yang dingin dalam bentuk panas (Tipler, 2001: 600). Kalor (Q) merupakan energi yang berpindah, sehingga satuan yang digunakan untuk mengukur kalor sama dengan satuan energi, yaitu joule (J). Satuan lain yang sering digunakan untuk mengukur kalor adalah kalori (kal) atau kilokalori (kcal). 1 kcal setara dengan 1000 kal.

Pada peristiwa pencampuran air panas dan air dingin yang mempunyai volume sama, air campuran tersebut menjadi hangat. Air panas memberikan kalor kepada air dingin, sedangkan air dingin menerima kalor dari air panas. Setelah jumlah kalor pada air campuran seimbang dan tidak lagi terjadi perpindahan, terbentuklah air hangat. Dari sini dapat diketahui bahwa bila suatu benda melepas kalor, suhunya akan turun dan bila menerima kalor suhunya naik.

2.7.2. Kalor Dapat Mengubah Suhu Benda

Besarnya kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu suatu benda atau zat adalah sebanding dengan massa zat dan kenaikan suhu zat tersebut (Tipler, 2001: 601).

1. Hubungan kuantitas kalor dengan massa zat

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda sebanding dengan massa benda. Hubungan antara banyaknya kalor yang diperlukan (Q) dengan massa benda (m) dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q \propto m \quad (2.1)$$

Hal ini memberi pengertian bahwa semakin besar massa benda, semakin besar pula energi kalor yang dibutuhkan untuk menaikkan suhunya.

2. Hubungan kuantitas kalor dengan kenaikan suhu

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu benda sebanding dengan kenaikan suhunya. Hubungan antara banyaknya kalor yang diperlukan (Q) dengan kenaikan suhu (Δt) dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q \propto \Delta t \quad (2.2)$$

Suatu zat dengan jenis dan massa yang sama, jika dipanaskan dengan jumlah kalor yang berbeda akan menghasilkan kenaikan suhu yang berbeda pula. Semakin besar kalor yang diberikan pada suatu benda, semakin besar juga kenaikan suhunya.

3. Hubungan kuantitas kalor dengan jenis zat

Banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu bergantung pada jenis benda. Hubungan antara banyaknya kalor yang diperlukan (Q) dengan jenis zat (c) dapat ditulis sebagai berikut:

$$Q \propto c \quad (2.3)$$

Pada dua benda yang berbeda dengan massa yang sama, kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu 1°C tidaklah sama. Hal ini disebabkan oleh kalor jenis masing-masing benda tidak sama. Kalor jenis suatu benda adalah banyaknya kalor yang dibutuhkan oleh suatu benda tertentu yang bermassa 1 kg untuk menaikkan suhu 1°C . Secara matematis, hubungan antara banyaknya kalor, massa benda, kalor jenis benda, dan perubahan suhunya dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = mc\Delta t \quad (2.4)$$

dengan: Q = banyaknya kalor yang diserap atau dilepas (joule)

m = massa benda (kg)

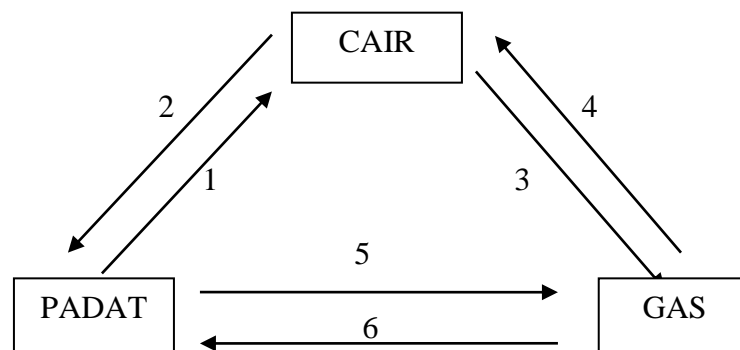
c = kalor jenis benda (joule/(kg $^\circ\text{C}$))

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

2.7.3. Kalor Dapat Mengubah Wujud Benda

Suatu zat apabila diberi kalor terus menerus pada tekanan konstan hingga mencapai suhu maksimumnya, maka zat tersebut akan mengalami perubahan wujud (Tipler, 2001: 605). Perubahan wujud juga dapat terjadi apabila zat tersebut melepas kalor secara terus menerus hingga mencapai suhu maksimumnya. Suhu suatu zat tetap pada saat zat atau benda tersebut mengalami perubahan wujud.

Pada Gambar 2.1 ditunjukkan macam-macam perubahan wujud zat dari padat, cair dan gas.



Gambar 2.1 Diagram Perubahan Wujud Zat

Keterangan:

- | | |
|-------------------------|----------------|
| 1. Melebur atau mencair | 4. Mengembun |
| 2. Membeku | 5. Menyublim |
| 3. Menguap | 6. Mengkristal |

Mencair adalah perubahan wujud zat padat menjadi cair, sedangkan membeku adalah perubahan wujud dari cair menjadi padat. Dalam peristiwa melebur diperlukan kalor, sedangkan dalam peristiwa membeku dilepaskan kalor.

Menguap adalah perubahan wujud cair menjadi gas, sedangkan mengembun adalah perubahan wujud dari gas menjadi cair. Dalam peristiwa menguap diperlukan kalor, sedangkan dalam peristiwa mengembun dilepaskan kalor.

Menyublim adalah perubahan wujud dari padat menjadi gas, sedangkan mengkristalisasi adalah perubahan wujud gas menjadi padat. Dalam peristiwa ini untuk menyublim memerlukan kalor, sedangkan mengkristal melepaskan sejumlah kalor.

✓ Faktor-faktor yang Mempercepat Penguapan

Zat cair memerlukan kalor pada saat menguap. Kalor yang diberikan pada zat cair akan mempercepat gerak molekul-molekulnya sehingga banyak molekul zat cair yang meninggalkan zat cair itu menjadi gas. Beberapa cara yang dapat dilakukan untuk mempercepat penguapan adalah pemanasan, memperluas permukaan zat cair, dan meniupkan udara di permukaan zat cair.

2.7.4. Mendidih

Mendidih merupakan peristiwa perubahan wujud zat cair menjadi uap. Peristiwa mendidih dapat dilihat dengan munculnya gelembung-gelembung yang

berisi uap air dan bergerak dari bawah ke atas di dalam zat cair. Pada waktu air mendidih, suhu air tersebut tetap walaupun dipanaskan terus-menerus. Suhu zat cair pada saat mendidih disebut titik didih dan terjadi pada suhu tertentu.

Zat cair yang mendidih jika dipanaskan terus menerus akan berubah menjadi uap. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah 1 kg zat cair menjadi uap air seluruhnya pada titik didih tertentu disebut kalor uap (l_v). Besarnya kalor yang dibutuhkan untuk mengubah air bermassa m menjadi uap tanpa ada perubahan temperatur dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = ml_v \quad (2.5)$$

(Tipler, 2001: 606)

Dengan l_v = kalor laten penguapan (joule/kg)

Pada saat uap didinginkan hingga mencapai suhu tertentu, uap tersebut akan berubah bentuk menjadi zat cair. Peristiwa perubahan wujud dari uap menjadi zat cair disebut dengan pengembunan. Pada waktu mengembun zat melepas kalor, dan banyaknya kalor yang dilepaskan pada waktu mengembun sama dengan banyaknya kalor yang diperlukan pada waktu menguap. Dengan demikian air mulai mendidih dan mengembun pada suhu yang sama, sehingga:

Kalor uap = kalor embun

dan, titik didih = titik embun

Setiap zat cair memiliki titik didih masing-masing. Titik didih yang dimaksud di sini merupakan titik didih normal. Titik didih normal adalah suhu ketika zat cair mulai mendidih pada tekanan udara 1 atmosfer (76 cmHg). Jadi, titik didih normal untuk air adalah 100°C , artinya pada tekanan udara normal (76 cmHg) air mendidih

pada suhu 100°C. Jika tekanan udara luar berubah, maka titik didih zat juga akan mengalami perubahan. Contohnya di daerah pegunungan yang mempunyai tekanan udara luar kurang dari 76 cmHg, air akan mendidih pada suhu kurang dari 100°C. Jadi titik didih suatu zat dapat diubah-ubah dengan cara menaikkan atau menurunkan tekanan udara.

2.7.5. Melebur

Melebur merupakan peristiwa perubahan wujud zat padat menjadi zat cair. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk mengubah satu satuan massa zat padat menjadi zat cair pada titik leburnya disebut kalor lebur (l_f). Besarnya kalor lebur dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Q = ml_f \quad (2.6)$$

(Tipler, 2001: 607)

dengan l_f = kalor laten peleburan (joule/kg)

Zat cair akan membeku jika didinginkan hingga mencapai suhu tertentu. Pada saat membeku zat tersebut melepas kalor. Banyaknya kalor yang dilepaskan oleh satu satuan massa zat cair menjadi zat padat disebut kalor beku. Pada tekanan udara normal es berubah wujud dari padat menjadi cair pada suhu 0°C. Apabila tekanan udara luar berubah-ubah, maka titik lebur zat juga akan mengalami perubahan. Demikian halnya dengan peristiwa membeku, energi pada saat melepaskan kalor digunakan untuk mengubah wujud zat dari cair menjadi padat. Suhu pada saat zat cair mulai membeku dinamakan titik beku. Titik beku air pada tekanan normal terjadi pada suhu 0°C. Dengan demikian air mulai membeku dan melebur pada suhu yang sama yaitu 0°C, sehingga :

Kalor lebur = kalor beku

dan, titik lebur = titik beku

2.8 Kerangka Berpikir

Pada pembelajaran Fisika di sekolah selain memberikan bekal ilmu kepada peserta didik, pembelajaran Fisika dimaksudkan sebagai wahana untuk mengembangkan kemampuan berpikir yang berguna untuk memecahkan masalah di dalam kehidupan sehari-hari. Salah satu kemampuan berpikir yang digunakan dalam pembelajaran fisika adalah kemampuan berpikir kritis. Kegiatan belajar mengajar yang berlangsung diharapkan dapat menumbuhkan keterampilan berpikir kritis dari peserta didik, diharapkan peserta didik mampu menguasai konsep fisika dengan baik. Secara tidak langsung dapat meningkatkan hasil belajar siswa, khususnya kemampuan kognitif dan afektif siswa.

Model pembelajaran POE merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Model pembelajaran ini menuntun siswa untuk berpikir secara ilmiah dalam menyelesaikan permasalahan fisika. Secara tidak langsung kemampuan berpikir siswa dapat tumbuh, terutama kemampuan berpikir kritis siswa.

Pembelajaran dengan model POE menggunakan 3 langkah utama dari metode ilmiah yaitu: *prediction*, *observation*, dan *explanation*. Prediksi atau membuat, merupakan suatu proses membuat dugaan terhadap suatu peristiwa fisika. Observasi yaitu melakukan penelitian, pengamatan apa yang terjadi. Dengan kata lain siswa diajak untuk melakukan percobaan, untuk menguji kebenaran prediksi yang disampaikan. Eksplanasi yaitu pemberian penjelasan terutama tentang kesesuaian

antara dugaan dengan hasil observasi dan setelah memperoleh penjelasan tentang kebenaran prediksinya, maka siswa yakin akan konsepnya.

2.9 Hipotesis

Berdasarkan kajian teoritis dan kerangka berpikir yang telah diuraikan sebelumnya, maka hipotesis pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Pembelajaran Fisika dengan model POE berbantuan lks dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa.

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMP N 2 Ambarawa di Jl. Kartini No.1A Ambarawa pada semester genap tahun pelajaran 2014/2015 di kelas VII.

3.2 Subjek Penelitian

3.2.1. Populasi

Populasi adalah keseluruhan objek penelitian (Arikunto, 2006:130). Populasi dalam penelitian ini yaitu semua siswa kelas VII tahun ajaran 2014/ 2015. Jumlah seluruh populasi 238 siswa dan terbagi dalam 7 kelas dengan rincian yang tertera pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Jumlah siswa kelas VII SMP N 2 Ambarawa

No.	Kelas	Jumlah Siswa
1.	VII A	34
2.	VII B	34
3.	VII C	34
4.	VII D	34
5.	VII E	34
6.	VII F	34
7.	VII G	34

Sumber: Administrasi Kesiswaan SMP N 2 Ambarawa tahun ajaran 2014/2015

3.2.2. Sampel

Pengambilan sampel dalam penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* yaitu mengambil dua kelas dari populasi dengan tujuan rata-rata nilai ulangan harian yang hampir sama.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah gejala yang bervariasi dan menjadi obyek penelitian (Arikunto, 2006:116). Dalam penelitian ini variabel yang diteliti yaitu:

3.3.1. Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel terikat. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah Penerapan model POE berbantuan LKS.

3.3.2. Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas. Dalam penelitian ini yang menjadi variabel terikat yaitu peningkatan berpikir kritis.

3.4 Metode dan Desain Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah *pre-experimental design* dengan menggunakan dua kelas eksperimen tanpa kelas kontrol. Desain penelitian yang digunakan adalah *One group pretest-post design*. Pada desain ini sebelumnya siswa diberi *pretest* kemudian diberi perlakuan yaitu penerapan model pembelajaran POE selanjutnya siswa diberikan *posttest* untuk mengetahui pengembangan kemampuan berpikir kritis siswa pada materi kalor. Adapun desain *pretest* dan *posttestone group* yaitu :

Tabel 3.2 Desain Penelitian *Pretest dan Posttest One Group*

Pre	Perlakuan	Post
O ₁	X	O ₂

Keterangan :

X = Perlakuan dengan Model POE berbantuan LKS

3.5 Prosedur Penelitian

Adapun tahapan penelitian dibagi dalam tiga tahap, yaitu :

1. Tahap persiapan penelitian

Pada tahap persiapan penelitian dilakukan :

- a. Studi pustaka mengenai teori yang berkaitan dengan model pembelajaran POE, kemampuan berpikir kritis, LKS dan materi kalor.
- b. Penyusunan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Siswa (LKS) dengan model pembelajaran *POE* dengan materi kalor.
- c. Penyusunan instrumen penelitian berupa soal tes.
- d. Melakukan uji coba soal terhadap kelas yang telah menerima materi.
- e. Pemilihan sampel melalui teknik *Purposive sampling*.

2. Tahap pelaksanaan penelitian

Pada tahap pelaksanaan penelitian dilakukan :

- a. Pengambilan nilai *pretest* pada kelas penelitian sebelum diterapkan model pembelajaran POE berbantuan LKS untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis awal siswa .
- b. Pemberian *treatments* selama tiga kali pertemuan berupa pembelajaran dengan model POE dengan kegiatan praktikum.

- c. Pengambilan nilai *posttest* untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis setelah diterapkan model pembelajaran POE.

3. Tahap pengolahan data

Pada tahap pengolahan data dilakukan :

- a. Pengolahan data hasil *pretest* dan *posttest*.
- b. Analisis dan pembahasan terhadap hasil pengolahan data penelitian.
- c. Penarikan simpulan berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh untuk menjawab rumusan masalah penelitian.

3.6 Metode Pengumpulan Data

1. Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data yang menjadi dasar penelitian. Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal atau variabel suatu peristiwa yang telah berlalu. Metode dokumentasi digunakan untuk memperoleh daftar nama siswa yang digunakan dalam sampel.

2. Metode Tes

Metode tes digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis siswa. Tes ini berbentuk uraian yang digunakan untuk mengetahui kemampuan berpikir kritis juga sekaligus untuk mengetahui kemampuan kognitif siswa. Tes diberikan sebelum perlakuan dalam bentuk *pretest* dan sesudah perlakuan dalam bentuk *posttest*. *Pretest* bertujuan untuk mengetahui kemampuan awal peserta didik sedangkan

posttest bertujuan mengetahui hasil belajar siswa setelah perlakuan. Soal *pre-test* dan *post-test* beserta kunci jawaban dapat dilihat selengkapnya pada Lampiran.

3. Lembar Observasi

Observasi adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis. Kegunaan lembar observasi ini untuk memperoleh data kemampuan berpikir kritis siswa. Untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan analisis deskriptif presentase.

3.7 Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang digunakan :

1. Silabus
2. Rencana pelaksanaan pembelajaran (RPP)
3. LKS (Lembar Kerja Siswa)
4. Soal Uraian

3.8 Analisis Uji Coba Soal

Uji coba soal dilakukan pada 30 siswa dari kelas VIII A yang terdiri dari 18 putra dan 12 putri.

3.8.1. Validitas

Uji validitas dilakukan untuk menguji tingkat kesahihan atau kevalidan soal tes. Menurut Arikunto (2002), validitas butir soal dihitung dengan menggunakan

rumus:

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{\{N \sum X^2 - (\sum X)^2\} \{N \sum Y^2 - (\sum Y)^2\}}} \quad (3.1)$$

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara X dengan Y

X = skor tiap butir soal

Y = skor total

N = jumlah subjek yang diteliti

Kriteria untuk melihat valid atau tidaknya dibandingkan dengan harga r pada tabel *product moment* dengan taraf signifikansi 5% suatu butir dikatakan valid jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$. (Arikunto, 2002: 72)

Hasil uji coba tes terhadap 30 siswa dari kelas VIII A SMPN 2 Ambarawa, dari 17 soal uraian terdapat 10 soal uraian yang dikategorikan valid. Hasil analisis perhitungan terdapat dalam Lampiran 7 dan dirangkum pada Tabel 3.3 .

Tabel 3.3 Rangkuman validitas soal tes

Kriteria	No Soal	Jumlah
Valid	3, 4, 5, 6, 7, 11, 14, 15, 16, 17	10
Tidak Valid	1, 2, 8, 9, 10, 12, 13	7

3.8.2. Reabilitas Item

Rumus yang digunakan untuk menghitung reliabilitas soal tes berdasarkan hasil validasi pakar menggunakan lembar validasi yaitu rumus Alpha.

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma^2} \right] \quad (\text{Arikunto, 2007: 109})$$

dengan,

$$\text{Rumus varians} = \sigma^2 = \frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{N}}{N} \text{ (Arikunto, 2007: 110)}$$

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = jumlah item yang valid

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians skor tiap-tiap item

σ_t^2 = varians total

X = skor-skor pada item ke i untuk menghitung varians item atau jumlah skor yang diperoleh tiap responden untuk menghitung varians total

$\sum X$ = jumlah seluruh skor pada item ke I atau jumlah skor yang diperoleh tiap responden

$\sum X^2$ = jumlah hasil kuadrat skor pada item ke I atau hasil kuadrat jumlah skor yang diperoleh tiap responden

Untuk menginterpretasikan koefisien korelasi yang diperoleh, dapat dilihat pada tabel 3.4 berikut ini (Sugiyono, 2010):

Tabel 3.4 Interpretasi Koefisien Korelasi Reliabilitas

Nilai r	Interpretasi
0,80 - 1,00	Sangat kuat
0,60 - 0,80	Kuat
0,40 - 0,60	Sedang
0,20 - 0,00	Sangat Rendah

Berdasarkan hasil uji coba soal, diperoleh $r_{hitung} = 0,898$ dan $r_{tabel} = 0,514$.

Maka soal uji coba termasuk kriteria reliabel.

3.8.3. Taraf kesukaran

Rumus yang dipergunakan untuk menentukan TK soal uraian adalah sebagai berikut:

$$\text{Tingkat Kesukaran(TK)} = \frac{\text{Mean}}{\text{skor maksimal}}$$

$$\text{Mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tertentu}}{\text{jumlah siswa yang mengikuti tes}}$$

Indeks kesukaran diklasifikasikan sebagai berikut :

Tabel 3.5 Kriteria Tingkat Kesukaran Soal

P (indeks kesukaran)	Kriteria
0,70 – 1,00	Mudah
0,31 – 0,70	Sedang
0,00 – 0,30	Sukar

(Arikunto,2002: 210)

Dari hasil uji coba instrument tes diperoleh hasil dengan indeks kesukaran mudah 52,94 %, sedang 35,29 % dan sukar 11,76 % yang perhitungannya terdapat dalam lampiran 7 dan dirangkum pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Hasil analisis Tingkat Kesukaran Soal

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Prosentase
Sukar	4,5	2	11,76 %
Sedang	1,7,12,14,16,17	6	35,29 %
Mudah	2,3,6,8,9,10,11,13,15	9	52,94 %

3.8.4. Daya Pembeda

Daya pembeda soal adalah kemampuan sesuatu soal untuk membedakan antara siswa yang berkemampuan tinggi dengan siswa yang berkemampuan rendah.

Untuk mengetahui daya pembeda soal uraian digunakan rumus:

$$DP = \frac{\text{meankelompokatas} - \text{meankelompokbawah}}{\text{skormaksimalsoal}}$$

Tabel 3.7 Kriteria Daya Pembeda

Daya pembeda soal	Kriteria
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,20 \leq D \leq 0,40$	Cukup
$0,40 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,70 \leq D \leq 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2007: 218)

Dari hasil uji coba instrument tes diperoleh hasil daya beda soal dengan indeks kesukaran ,baik sekali 17,64 %, baik 17,64 %, cukup 5,88 % dan jelek 58,82 % yang analisisnya terdapat pada Tabel 3.8

Tabel 3.8 Hasil analisis Daya Beda Soal

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	Prosentase
Baik Sekali	5, 14, 16	3	17,64 %
Baik	4, 15, 17	3	17,64 %
Cukup	7	1	5,88 %
Jelek	1, 2, 3, 6, 8, 9, 10, 11, 12, 13	10	58,82 %

3.9 Analisis Data

3.9.1. Uji Normalitas

Uji Normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Jika populasi berdistribusi normal atau tidak. Menurut Sugiyono (2010), uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(f_o - f_h)^2}{f_h} \quad (3.7)$$

Keterangan:

X^2 = chi kuadrat

f_o = frekuensi pengamatan

f_h = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

1. H_0 diterima jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ dengan taraf signifikan 5% yang berarti bahwa data berdistribusi normal sehingga uji selanjutnya memakai statistik parametrik.
2. H_a diterima jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$ dengan taraf signifikan 5% yang berarti bahwa data tidak berdistribusi normal sehingga uji selanjutnya memakai statistik non parametrik.

3.9.2 Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kritis

Peningkatan kemampuan berpikir kritis dapat diketahui melalui tes uraian kemudian dianalisis dengan mencari persentase skor. Menurut Arikunto (2002), rumus yang digunakan sebagai berikut :

$$P = \frac{S}{N} \times 100\% \quad (3.8)$$

Keterangan:

P = persentase skor

S = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Kriteria kemampuan berpikir kritis siswa setelah menggunakan pengembangan model POE:

$80\% \leq P \leq 100\%$ = sangat kritis

$66\% \leq P \leq 79\%$ = kritis

$56\% \leq P \leq 65\%$ = cukup kritis

$40\% \leq P \leq 55\%$ = kurang kritis

$P \leq 39\%$ = tidak kritis

Perkembangan kemampuan berpikir kritis siswa dapat dilihat dengan menggunakan uji *gain*. Adapun persamaannya menurut Hake (1998) sebagai berikut:

$$\langle g \rangle = \frac{\langle S_{post} \rangle - \langle S_{pre} \rangle}{100\% - \langle S_{pre} \rangle} \quad (3.9)$$

Keterangan:

$\langle g \rangle$ = faktor gain

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

$\langle S_{post} \rangle$ = 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

3.9.3 Analisis Lembar Observasi

Observasi adalah suatu teknik yang dilakukan dengan cara mengadakan pengamatan secara teliti serta pencatatan secara sistematis. Kegunaan lembar observasi ini untuk memperoleh data kemampuan berpikir kritis siswa yang bersifat afektif. Untuk menganalisis kemampuan berpikir kritis siswa menggunakan analisis deskriptif presentase.

Langkah – langkah menganalisis data adalah sebagai berikut :

1. Membuat tabulasi
2. Menghitung presentase data dengan rumus:

$$N = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor total}} \times 100\% \quad (3.10)$$

3. Mendeskripsikan presentase data secara kualitatif dengan cara:
 - a) Menentukan presentase skor ideal (skor maksimal)
 - b) Menentukan presentase skor terendah (skor minimal)
 - c) Menentukan range presentase
 - d) Menentukan banyak interval yang dikehendaki
 - e) Menentukan lebar interval
 - f) Menentukan deskripsi kualitatif untuk setiap interval

Berdasarkan perhitungan diatas, maka kriteria kualitatif untuk ranah afektif dan kemampuan berpikir kritis adalah sebagai berikut:

Tabel 3.9 Kriteria Penilaian Kemampuan Berpikir Kritis

Nilai	Kriteria
$80\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Kritis
$66\% \leq P \leq 79\%$	Kritis

$$56\% \leq P \leq 65\%$$

$$40\% \leq P \leq 55\%$$

Cukup Kritis
Kurang Kritis

Sumber: Tim peneliti Program Pasca Sarjana, sebagaimana dikutip oleh Setyorini (2010)

3.9.4 Uji Ketuntasan Model Pembelajaran POE berbantuan LKS

Menurut Suharsimi (2010), untuk menganalisis hasil penelitian yang menggunakan *pretest-posttestone group design*, digunakan persamaan uji t sebagai berikut:

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}} \quad (3.11)$$

Keterangan :

Md : mean dari perbedaan pretest dengan posttest (*posttest-pretest*)

Xd : deviasi masing – masing subjek (d-Md)

$\sum X^2 d$: jumlah kuadrat deviasi

N : subjek pada sampel

d.b : derajat kebebasan (N-1)

Penentuan tentang hipotesis yang diajukan diterima atau ditolak, digunakan t_{hitung} dan t_{tabel} dengan (dk) derajat kebebasan = k-1 dan $\alpha = 5\%$. Ketentuan yang dipakai adalah t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} maka H_a diterima dan apabila kurang atau sama dengan harga tabel maka H_a ditolak.

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Simpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Model Pembelajaran POE telah diterapkan dalam pembelajaran fisika siswa SMP N 2 Ambarawa sesuai dengan langkah-langkah dalam model POE.
2. Model POE berbantuan lks dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa dengan hasil uji *gain* sebesar 0,7 dengan kategori tinggi.

5.2 Saran

1. Dalam kegiatan pembelajaran, seharusnya guru mengajak siswa untuk berpikir kritis, bekerja sama dalam tim, dan memecahkan masalah.
2. Untuk melengkapi penelitian ini, mungkin penelitian dapat melakukan penelitian serupa dengan materi yang berbeda atau pendekatan pembelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Akhyani, A. 2008. Model pembelajaran kesetimbangan kimia berbasis inkuiri laboratorium untuk meningkatkan penguasaan konsep ketrampilan berpikir kritis siswa SMA. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 2 (1): 99-110.
- Arikunto, S. 2002. *Dasar – dasar Evaluasi Pendidikan (edisi revisi)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- , S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik (edisi revisi VI)*. Jakarta: Rineka Cipta.
- , S. 2007. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Brown, P.J.P. 2010. Process-oriented guided inquiry learning in an introductory anatomy and physiology course with a diverse students population. *Advan in Physiol Edu* 34: 150-155. Tersedia di <http://www.ajel.info/>[diakses 19-07-2015].
- Carrin, A.A dan R.B. Sund. 2011. *Teaching Science Trough Discovery*. Toronto: Merrll Publishing Company.
- Costu, Bayram. A, Alipasa. Niaz, M. 2012. Investigating the effectiveness of a POE-based teaching activity on students' understanding of condensation. *Instr Sci* (2012) 40:47–67.
- Demircioglu, G. & Gulsen Cagatay. 2013. The effect of laboratory activities based on 5e model of constructivist approach on 9th grade studets' understanding of solution shemistry. *Science Direct (116)*. Hal: 3120 – 3125.
- Depdiknas. 2006. *Permendiknas nomor 22 tahun 2006 Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: BNSP.
- Dunne, R. & T.Wragg. *Pembelajaran Efektif*. Translated by Jasin, A. 1996. Jakarta: PT. Gramedia.
- Doppelt, Y. 2003. Implementation and Assesmentof Project Bassed Learning in a Flexible Enviromnet. *International Journal of Techonology and Design Education*. 13,255-272.
- Ennis, R.H. 1996. *Critical Thinking*. New Jersey: Printice-Hall, Inc.

- Filsaime, D.K. 2008. *Menguak Rahasia Berpikir Kritis dan Kreatif*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Hake, R. R. 1998. Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, (66): 65.
- Hanson, D. K. 2008. *Instructor's Guide to Process-Oriented Guided-Inquiry Learning*. Pasifict Crest.
- Hartono, dan Wakid Rima Oktafianto. 2014. Keefektifan Pembelajaran Praktikum IPA Berbantuan LKS Discovery Untuk Mengembangkan Keterampilan Proses Sains. *Unnes Physics Education Journal 3 (1) (2014) 1-7*, Dipublikasikan: April 2014.
- Hasjim. 2001. *Kiat Belajar Sukses*. Surakarta: Tiga Serangkai.
- Hasruddin. 2009. Memaksimalkan Kemampuan Berpikir Kritis Melalui Pendekatan Kontekstual. *Jurnal Tabularasa PPS Unimed*, 6 (1).48-60.
- Hassoubah, Z. I. 2002. *Mengasah Pikiran Kreatif dan Kritis*. Bandung: Nuansa
- Liang, J, C. 2011. Using POE to Promote Young Children's Understanding of the Proparties of Air. *Asia-Pasifik Journal of Rereacrh in Early Childhood Education*, 5(1).
- Muhsetyo, Gatot. dkk. 2008. *Pembelajaran IPA SD*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Mundilarto. 2002. *Kapita Selekta Pendidikan Fisika*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Murwani, E. D. 2006. Peran Guru dalam Membangun Kesadaran Kritis Siswa. *Jurnal Pendidikan Penabur*, 5(6).
- Permatasari, O. I. 2011. *Keefektifan Model pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) Berbasis Kontekstual dalam Peningkatan Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMP Kelas VIII pada Pokok Bahasan Tekanan*. Skripsi. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang.

- Pohl, M.2012. Developing a Classroom Culture of Thingking: A Whole School Approach.*Teach Journal of Christian Education*, 5(1): 1-3. Tersedia di<http://research.avondale.edu.au/cgi/viewcontent.cgi?article=1051&context=teach> [diakses 1-6-2015]
- Prastowo, A. 2012.*Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press. Prestasi Pustaka.
- Rifa'I & Anni, C.T. 2009.*Psikologi Pendidikan*. Semarang : Universitas Negeri Semarang Press.
- Sarwi & Liliarsari.2009.Penumbuhan Keterampilan Berpikir Kritis calon Guru Fisika Melalui Penerapan Strategi Kooperatif dan Pemecahan Masalah Pada Konsep Gelombang.*Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*.5(2) : 126-133.
- Saurino, D. R. 2008. Concept Journaling to Increase Critical Thinking Dispositions and Problem Solving Skills in Adult Education.*The Journal of Human Resource and Adult Learning* Vol. 4, Num. 1. Dapat diakses di <http://hraljournal.com> [diakses 4 juni 2015].
- Setyorini, U.2010. Penerapan *Model Problem Based Learning* Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa SMP N 24 Semarang pada sub Pokok Bahasan Gerak Lurus Berubah Beraturan. Skripsi: Universitas Negeri Semarang.
- Slameto, 2010.*Belajar dan Faktor-faktor yang mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sudjana.2002. *Metode Statistika (edisi ke-6)*. Bandung: Tarsito.
- Sugandi, A.2007.*Teori Pembelajaran*. Semarang : Unnes Press.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: ALFABETA.
- Suparno, Paul. 2007. *Metode Pembelajaran Fisika Konstruktivistik & Menyenangkan*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.
- Suyanto, Y. Susanto, H. & Linuwih, S. 2012. Keefektifan Penggunaan Strategi Predict, Observe, and Explain untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Siswa. *Unnes Physics Education Journal*,1(1):1-11.
- Syah, M. 2007. *Psikologi Belajar*. Jakarta: Pt. Grafindo Persada

- Tipler, P. A. 2001. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Edisi Ketiga Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Trianto. 2007. *Model Pembelajaran Terpadu Dalam Teori dan Praktek*. Jakarta: Prestasi Pustaka.
- Triwiyono. 2011. Model Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Eksperimen Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 7 : 80-83.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: UNNES Press.
- Webb, L. & G.A. Brigman. 2008. Students Success Skills: A Structured Group Intervention for School Counselors *The Journal for specialist in Group Work*, 32(2): 190-201. Tersedia di Journals [diakses 19-07-2015].
- Wu, Y.T. & C.C. Tsai. 2005. Effect of Constructivist-oriented Instruction on Elementary School Students' Cognitive Structures. *Jurnal OF Biological Education*, (39)3: 113-119. Tersedia di [www.mendeley.com/.../effects-constructivist-oriented-instruction-elementary-school-students-cognitive-structures/-Amerika Serikat](http://www.mendeley.com/.../effects-constructivist-oriented-instruction-elementary-school-students-cognitive-structures/-Amerika%20Serikat).

LAMPIRAN

Daftar Siswa Kelas VII F Kel.Eksperimen

No.	KODE	NAMA
1.	E-1	AENA FARIDA
2.	E-2	AHMAD HANIF FAIQ HADI
3.	E-3	ANDRA VAL RAHMAN
4.	E-4	ANGGA WIDYANTARA
5.	E-5	ARI WICAKSONO
6.	E-6	BAGUS SYARIF PRADANA
7.	E-7	DEA KINANTI
8.	E-8	DEVI KUSUMA WARDANI
9.	E-9	DEVITA ZELFI AYU PUSPITA
10.	E-10	DIAS SALMA ASOKAWATI
11.	E-11	DIDO NAUFAL ARJUNA
12.	E-12	DIVA CINTA ANANTA A.
13.	E-13	FARITA ADHYNDA AMITHYA
14.	E-14	FITRIA AYU NINGRUM
15.	E-15	GALANG YUSUF PUJIYANTO
16.	E-16	GAYUH PRANA PRADIPTA
17.	E-17	GIBRAN PRAYOGA
18.	E-18	IRVAN ARYA SAPUTRA
19.	E-19	IVAN SALMAN AZHAR
20.	E-20	LATIFATUN NI'MAH
21.	E-21	LINTANG AYU
22.	E-22	MIA MAULASARI DWI R.
23.	E-23	MUHAMMAD NAFFIS I.
24.	E-24	NEWA ANJANI
25.	E-25	NORA HAPSARI SURADI
26.	E-26	NOVA RAHMAWAN
27.	E-27	REGITA PUTRI SUKMA AYU
28.	E-28	RENGGA PRASETYA
29.	E-29	SHALMA INUDIA PUTRI
30.	E-30	SHERLY PRAMESTI
31.	E-31	SILVIA MAY WULAN
32.	E-32	TEGAR SATRIA ADMAJA
33.	E-33	ULFI MAULANA GHIFARI
34..	E-34	YULIA PINASTY

ftar Siswa Kelas VII G Kel.Eksperimen

No.	KODE	NAMA
1.	E-1	ADLINISA GHINANDA
2.	E-2	AFRIDA ANNISA UTAMI
3.	E-3	AHMAD BAGUS CAHYO
4.	E-4	AKHMAD KAMAL
5.	E-5	ALFATIO NOVAN RANDYKA
6.	E-6	ALYA SITI MUKARROMAH
7.	E-7	ANNISA CHOERUNASCHA
8.	E-8	ANNISA DYAN SEPTYANA
9.	E-9	ARTI ERWIEN KURNIA NANTI
10.	E-10	ATALIA MEIDINA
11.	E-11	AYA SOFIA DINAFA
12.	E-12	BEKTI MULYASARI
13.	E-13	DENNY FARISSA SETIAWAN
14.	E-14	DENTY PUTRI WULAN SUCI
15.	E-15	DESTIA SULISTYO NINGRUM
16.	E-16	DHELA HIDAYATUS SAADAH
17.	E-17	DINA VAI SATRIANI M
18.	E-18	DINI VAI SATRIANI M
19.	E-19	DWI ANJANI KESYA NAULU
20.	E-20	FAIZAL NURYAWAN
21.	E-21	FAJAR CAHYO WIDIANTORO
22.	E-22	GIDEON JERRY PUTRA P
23.	E-23	HELMALIA AFRISA ANANDA
24.	E-24	MOCHAMAD ANNIS F
25.	E-25	MUHAMMAD AMIRUL K
26.	E-26	MUHAMMAD FAT'HUL MU'IN
27.	E-27	NADILA ELIA LUDIYANI
28.	E-28	NUR UMARDIYANTI
29.	E-29	OKTALINA AYU DIANUGRAH

30.	E-30	PASKADIO MARTIN WIJAYA
31.	E-31	PUTRI NILAM Z.A.H
32	E-32	SUCIANI DEWI SAFITRI
33.	E-33	YOSUA EMMANUEL S
34..	E-34	YUAN PUTRA PRATAMA

KISI-KISI SOAL TES UJI COBA

Mata Pelajaran	: IPA (Fisika)
Sekolah	: SMP Negeri 2 Ambarawa
Kelas/Semester	: VII/Genap
Alokasi waktu	: 2x40 menit
Materi pokok	: Kalor
Standar Kompetensi	: Memahami wujud zat dan penerapannya

Indikator	Aspek yang dinilai	Nomor soal	Kemampuan berpikir kritis
Menjelaskan pengertian kalor.	C1	3	Mengklasifikasi
Melakukan percobaan tentang hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat.	C2	1	Mengamati
Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat melalui eksperimen.	C2	4	Memprediksi
	C3	2	Mengklasifikasi
	C2	7	Memprediksi
Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat.	C3	6	Menyimpulkan
Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat	C3	8	Mengamati
	C2	10	Mengamati

Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat melebur.	C4	14	Menganalisis
Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur.	C3	16	Menganalisis
Menyelidiki faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan.	C2	11	Memprediksi
	C2	12	Mengklasifikasi
Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan untuk menguap.	C4	13	Menganalisis
	C2	5	Menganalisis
Menerapkan hubungan $Q = m c \Delta t$, $Q = m U$, $Q = m L$ untuk menyelesaikan masalah sederhana.	C3	15	Menganalisis
	C4	9	Menyimpulkan
	C3	17	Mengamati
Jumlah		17	

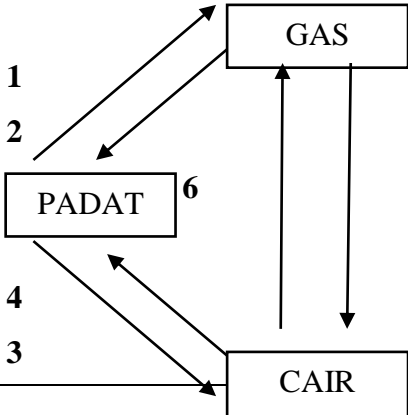
INSTRUMEN TES UJI COBA DAN RUBRIK PENILAIAN

Indikator	Kemampuan Berpikir Kritis	No	Soal	Jawaban	Rubrik Penilaian
Menjelaskan pengertian kalor	Mengklasifikasi	1	Apa yang dimaksud dengan kalor?	Jawaban : Energi panas yang mengalir dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah	3 : jawaban benar 2 : jawaban kurang lengkap (hanya menjawab energi panas) 1 : jawaban salah 0: tidak ada jawaban
Melakukan percobaan tentang hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat,	Mengamati	2	Santi membutuhkan air panas untuk membuat secangkir susu hangat, sehingga ia harus merebus air terlebih dahulu. Apa yang harus dilakukan Santi agar ia tidak menunggu lama untuk membuat susu	Jawaban : Hal yang dapat dilakukan Santi agar dapat segera membuat susu hangat antara lain: 1. Merebus air sedikit saja agar air cepat mendidih 2. Memperbanyak kalor yang diberikan dengan cara	4 : dapat menjawab 3 aspek jawaban 3 : dapat menjawab 2 aspek jawaban 2 : dapat menjawab 1 aspek jawaban 1 : jawaban salah

dan kenaikan suhu zat.			hangatnya?	memperbesar api kompor 3. Menggunakan panci pemanas yang terbuat dari bahan yang mudah menghantarkan kalor	0 : tidak ada jawaban
Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat melalui eksperimen	memprediksi	3	Indra dan Reni merebus zat cair di dalam sebuah wadah. Suhu awal kedua zat cair sama. Keduanya menunggu sampai zat cair yang mereka rebus mencapai suhu 60 °C. Ternyata zat cair yang direbus Indra membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mencapai suhu 60 °C dari pada zat cair yang direbus Reni. Menurut kamu, hal apa saja yang mungkin menyebabkannya?	Jawaban : Untuk kenaikan suhu yang sama, Indra membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan Reni. Beberapa alternatif kemungkinan penyebabnya yaitu: 1. Zat cair yang dipanaskan berbeda. 2. Nyala api yang digunakan Indra lebih besar daripada Reni. 3. Zat cair yang dipanaskan sama, tetapi massa zat cair yang dipanaskan Reni lebih banyak daripada Indra. 4. Bahan panci pemanas yang digunakan berbeda	5 : dapat menjawab 4 aspek jawaban 4 : dapat menjawab 3 aspek jawaban 3 : dapat menjawab 2 aspek jawaban 2 : dapat menjawab 1 aspek jawaban 1 : jawaban salah 0 : tidak ada jawaban
	Mengklasifikasi	4	Bagaimanakah cara kerja <i>magic</i>	Jawaban :	3 : dapat

i			<p><i>com</i>? Bagaimana pengaruh kalor pada <i>magic com</i>?</p>	<p>Cara kerja : energi listrik diubah menjadi energi kalor. Di dalam <i>magic com</i>, terdapat lempengan logam yang dapat menginduksikan kalor tersebut ke beras</p> <p>Pengaruh kalor : untuk mengubah wujud beras menjadi nasi dan menghangatkan nasi</p>	<p>menjawab 2 aspek jawaban</p> <p>2 : dapat menjawab 1 aspek jawaban</p> <p>1 : jawaban salah</p> <p>0 : tidak ada jawaban</p>
Memprediksi	5		<p>Ketika tangan kita terluka, kemudian kita obati dengan alkohol. Selain terasa perih, alkohol itu juga terasa dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita?</p>	<p>Jawaban :</p> <p>karena zat cair membutuhkan kalor untuk menguap sehingga saat alkohol menguap, alkohol menyerap kalor dari kulit tangan kita, itulah sebabnya kulit tangan terasa dingin.</p>	<p>3 : jawaban benar</p> <p>2 : jawaban kurang benar (hanya menjawab sampai zat cair membutuhkan kalor untuk menguap)</p> <p>1 : jawaban salah</p> <p>0 : tidak ada</p>

					jawaban
Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat	Menyimpulkan	6	Ketika air dipanasi, ternyata semakin lama waktu yang digunakan, semakin banyak kalor yang diberikan oleh api kepada air sehingga menyebabkan suhu semakin tinggi. Berdasarkan pernyataan di atas, bagaimanakah hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu?	Jawaban : Banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan suatu benda sebanding dengan suhunya.	2 : jawaban benar, 1 : jawaban salah 0 : tidak ada jawaban
Menyelidiki	Mengamati	7	Apakah ada perubahan suhu	Jawaban :	3 : jawaban dan

<p>pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat</p>		<p>pada saat es mencair hingga seluruhnya menjadi air ataupun selama air mendidih sampai seluruhnya menjadi uap? Mengapa demikian?</p>	<p>Tidak ada perubahan suhu. Alasan : karena pada saat mencair dan menguap kalor yang diserap hanya digunakan untuk mengubah wujud zat</p>	<p>alasan benar 2 : jawaban benar, alasan salah 1 : jawaban benar, tidak ada alasan 0 : jawaban dan alasan salah atau tidak menjawab</p>
	<p>Mengamati</p>	<p>8 Perhatikan gambar dibawah ini ! Sebutkan peristiwa yang ditunjukkan nomor pada gambar berikut beserta contohnya !</p>  <pre> graph TD PADAT -- 1 --> GAS GAS -- 2 --> PADAT PADAT -- 3 --> CAIR CAIR -- 4 --> PADAT CAIR -- 5 --> GAS GAS -- 6 --> CAIR </pre>	<p>Jawaban :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menyublim, contohnya peristiwa pada kapur barus. 2. Mengkristal, contohnya terbentuknya bunga es pada freezer (lemari es). 3. Mencair, contohnya peristiwa es mencair. 4. Membeku, contohnya peristiwa pembuatan es. 5. Menguap, contohnya peristiwa air menjadi uap. 6. Mengembun, contohnya embun. 	<p>Setiap faktor : skor 0,25 Setiap contoh : skor 0,25 6 faktor dan 6 contoh: skor 3</p>

		9	<p>T (°C)</p>	<p>Jawaban :</p>	
<p>Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat melebur.</p>	<p>Menganalisis</p>		<p>Seratus gram es dengan suhu awal -20°C dipanaskan seperti digambarkan pada grafik diatas. Berapa banyak kalor yang dibutuhkan pada saat air bersuhu 60°C ? (kalor jenis air $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 336000 J/kg).</p>	<p>Diketahui :</p> <p>$m = 0,1\text{ kg}$ $t_A = -20^{\circ}\text{C}$ $c = 4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$ $t_{B/C} = 0^{\circ}\text{C}$ $L = 336000\text{ J/kg}$ $t_D = 60^{\circ}\text{C}$</p> <p>Ditanya :</p> <p>Q(saat $t = 60^{\circ}\text{C}$).....? -----> 1</p> <p>1. Proses A-B -----> 1,5</p> $Q_1 = m c (t_B - t_A)$ $= 0,1\text{ kg} \times 4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \times (0 - (-20))^{\circ}\text{C}$ $= 8400\text{ J}$ <p>2. Proses melebur = proses B-C -----></p> $Q_2 = m L$ $= 0,1\text{ kg} \times 336000\text{ J/kg}$ $= 33600\text{ J}$ <p>3. Proses C-D -----></p> $Q_3 = m c (t_D - t_C)$ $= 0,1\text{ kg} \times 4200\text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \times (60 - 0)^{\circ}\text{C}$	<p>1,5</p> <p>1,5</p> <p>1,5</p>

				$= 25200 \text{ J}$ $Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3 \text{ -----} \rightarrow$ $= 8400 \text{ J} + 33600 \text{ J} + 25200 \text{ J}$ $= 67200 \text{ J}$	
Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur.	Menganalisis	10	2 buah balok es A dan B yang memiliki suhu mula-mula yang sama, memiliki massa berturut-turut 100 gram dan 500 gram. Besar manakah kalor yang dibutuhkan antara balok es A dan B pada saat proses menjadi air ? Mengapa dan jelaskan ! (kalor jenis air $4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$, kalor lebur es 336000 J/kg).	<p>Jawaban :</p> <p>Diketahui :</p> $m_A = 0,1 \text{ kg}$ $m_B = 0,5 \text{ kg} = 5 m_A$ $t_A = t_B = -t$ <p>Ditanya :</p> $Q_A \text{ dan } Q_B \text{ (besar mana ?)}$ <p>Jawab :</p> $Q_A = m_A c (0 - t_A) + m_A L \text{ -----} \rightarrow 2$ $= m_A (c \cdot t + L)$ $Q_B = m_B c (0 - t_B) + m_B L \text{ -----} \rightarrow 2$ $= 5m_A c \cdot t + 5m_A L$ $= 5m_A (c \cdot t + L)$ <p>Jadi Q_B lebih besar dari Q_A, hal ini dikarenakan massa balok es A lebih kecil dari pada massa balok es B. ----- $\rightarrow 1$</p>	

				Karena besarnya kalor pada proses di atas sebanding dengan massa benda, kalor jenis, suhu, dan kalor lebur.	
Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan untuk menguap	Memprediksi	11	Pada siang hari, kalian akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna putih daripada baju berwarna hitam. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!	Jawaban : salah Alasan : pada siang hari akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna hitam karena warna hitam lebih mudah menyerap panas sedangkan warna putih lebih bersifat memantulkan panas.	3 : jawaban dan alasan benar 2 : jawaban benar, alasan salah 1 : jawaban benar, tidak ada alasan 0 : jawaban dan alasan salah atau tidak menjawab
	Mengklasifikasi	12	Sebutkan dan berikan contoh 4 faktor yang mempercepat penguapan!	Faktor-faktor yang mempercepat penguapan, yaitu: 1. Pemanasan (menaikkan suhu),	Setiap faktor : skor 0,5 Setiap contoh :

				<p>misalnya memanaskan air</p> <ol style="list-style-type: none"> 2. Memperluas permukaan penguapan, misalnya menjemur pakaian 3. Mengurangi tekanan pada permukaan, misalnya menutup 4. meniupkan atau mengalirkan udara pada permukaan zat, misalnya meniup kopi panas sebelum diminum 	<p>skor 0,5</p> <p>4 faktor dan 4 contoh: skor 4</p>
Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat menguap.	Menganalisis	13	Titik didih air murni lebih rendah daripada titik didih air garam pada tekanan yang sama. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!	<p>Jawaban : benar.</p> <p>Alasan : penambahan suatu zat dapat menaikkan titik didih</p>	<p>3 : jawaban dan alasan benar</p> <p>2 : jawaban benar, alasan salah</p> <p>1 : jawaban benar, tidak ada alasan</p> <p>0 : jawaban dan alasan salah atau tidak menjawab</p>

	Menganalisis	14	<p>Ayu baru belajar memasak sayur sup. Ia memasukkan bumbu ke dalam air kemudian merebusnya. Ternyata dengan melakukan hal tersebut, ia harus menunggu lama agar air kuahnya mendidih.</p> <p>Berdasarkan hal di atas, apa yang dapat kamu sarankan kepada Ayu agar air kuah sup cepat mendidih? Jelaskan mengapa demikian?</p>	<p>Jawaban :</p> <p>Jawaban: Agar air kuah sup yang dimasak Ayu cepat mendidih, Ayu harus mendidihkan airnya terlebih dulu baru bumbunya dimasukkan.</p> <p>Penjelasan:</p> <p>a. Hal tersebut dikarenakan Penambahan zat lain akan menyebabkan kenaikan titik didih,</p> <p>b. sehingga kalor yang diperlukan untuk mendidihkan air lebih banyak yang berakibat semakin lama waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air tersebut.</p>	<p>5 : jawaban benar, menjelaskan poin a dan b dengan benar</p> <p>4 : jawaban benar, hanya menjelaskan salah satu poin saja dengan benar .</p> <p>3 : jawaban benar, penjelasan salah</p> <p>2: jawaban benar, tidak ada penjelasan</p> <p>1: jawaban dan penjelasan salah</p> <p>0 : tidak ada jawaban</p>
--	--------------	----	---	---	--

Menerapkan hubungan $Q = m c \Delta t$, $Q = m U$, $Q = m L$ untuk menyelesaikan masalah sederhana	Menganalisis	15	Alumunium dengan massa 0,1 kg suhunya mula-mula 25°C. Jika diketahui kalor jenis aluminium 900 J/ kg°C, maka berapakah suhunya jika diberi kalor sebesar 2,7 kJ?	<p>Diketahui :</p> <p>$m = 0,1 \text{ kg}$</p> <p>$c = 900 \text{ J/ kg}^\circ\text{C}$</p> <p>$Q = 2,7 \text{ kJ} = 2700 \text{ J}$</p> <p>Ditanya :</p> <p>$t = \dots\dots?$ -----> 1</p> <p>Jawab :</p> <p>$Q = m c \Delta t$ -----> 2</p> <p>$\Delta t = Q/(m c)$</p> <p>$\Delta t = 2250/(0,1 \times 900)$</p> <p>$\Delta t = 2700/90$</p> <p>$\Delta t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$ -----> 1</p> <p>$t \text{ akhir} = 30 \text{ }^\circ\text{C} + 25 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>$t \text{ akhir} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$</p> <p>-----> 1</p>	
	Menyimpulkan	16	Ridwan memanaskan tembaga dan besi pada tekanan dan massa yang sama. Benda manakah yang membutuhkan	<p>Jawaban:</p> <p>Besi lebih membutuhkan banyak kalor</p> <p>Alasan :</p>	<p>3 : jawaban dan alasan benar</p> <p>2 : jawaban benar, alasan salah</p>

			<p>lebih banyak kalor jika suhu keduanya sama? Apa alasanmu? Kalor jenis tembaga $390\text{J/kg}^\circ\text{C}$ dan kalor jenis besi adalah $450\text{J/kg}^\circ\text{C}$</p>	<p>karena $c_{\text{besi}} > c_{\text{tembaga}}$, dan besarnya kalor $Q = m c \Delta t$ c sebanding dengan Q, semakin besar c maka Q yang dibutuhkan semakin besar. Jadi kalor yang dibutuhkan besi lebih besar daripada kalor yang dibutuhkan tembaga.</p>	<p>1 : jawaban benar, tidak ada alasan 0 : jawaban dan alasan salah atau tidak menjawab</p>
Mengamati	17		<p>Jawaban :</p> <p>Proses-proses yang terjadi pada grafik adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. AB : menaikkan suhu es dari $-10^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C}$ (menyerap kalor) 2. BC : melebur (menyerap kalor), es berubah menjadi air (suhunya tetap) 3. CD : menaikkan suhu air dari $0^\circ\text{C} - 100^\circ\text{C}$ (menyerap kalor) 4. DE : menguap (menyerap kalor), air berubah menjadi uap (suhunya tetap) 	<p>5 : dapat menjawab 4 aspek jawaban 4 : dapat menjawab 3 aspek jawaban 3 : dapat menjawab 2 aspek jawaban 2 : dapat menjawab 1 aspek jawaban 1 : jawaban salah 0 : tidak ada jawaban</p>	

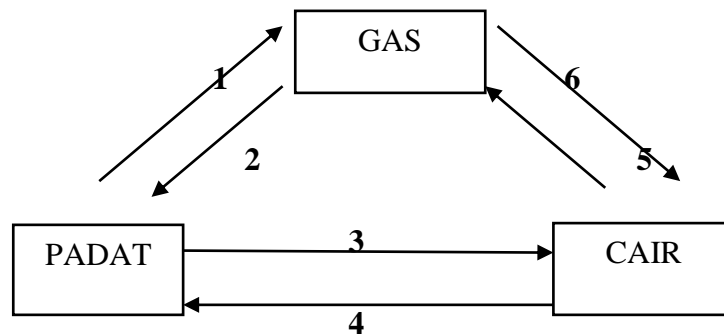
			Jelaskan proses-proses yang terjadi pada grafik di atas!		
--	--	--	--	--	--

SOAL TES UJI COBA

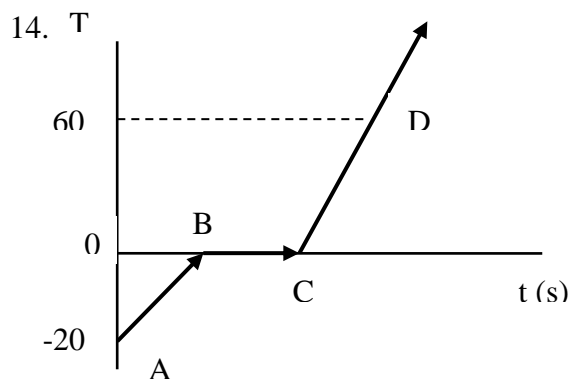
Mata Pelajaran	: IPA (Fisika)
Sekolah	: SMP Negeri 2 Ambarawa
Kelas/Semester	: VII/Genap
Alokasi waktu	: 2x45 menit
Jumlah soal	: 17
Materi pokok	: Kalor
Standar Kompetensi	: Memahami wujud zat dan penerapannya

1. Santi membutuhkan air panas untuk membuat secangkir susu hangat, sehingga ia harus merebus air terlebih dahulu. Apa yang harus dilakukan Santi agar ia tidak menunggu lama untuk membuat susu hangatnya?
2. Bagaimanakah cara kerja *magic com*? Bagaimana pengaruh kalor pada *magic com*?
3. Apa yang dimaksud dengan kalor?
4. Indra dan reni merebus zat cair di dalam sebuah wadah. Suhu awal kedua zat cair sama. Keduanya menunggu sampai zat cair yang mereka rebus mencapai suhu 60°C . Ternyata zat cair yang direbus Indra membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mencapai suhu 60°C dari pada zat cair yang direbus Reni. Menurut kamu, hal apa saja yang mungkin menyebabkannya?
5. Ayu baru belajar memasak sayur sup. Ia memasukkan bumbu ke dalam air kemudian merebusnya. Ternyata dengan melakukan hal tersebut, ia harus menunggu lama agar air kuahnya mendidih. Berdasarkan hal di atas, apa yang dapat kamu sarankan kepada Ayu agar air kuah sup cepat mendidih? Jelaskan mengapa demikian?
6. Ketika air dipanasi, ternyata semakin lama waktu yang digunakan, semakin banyak kalor yang diberikan oleh api kepada air sehingga menyebabkan suhu semakin tinggi. Berdasarkan pernyataan di atas, bagaimanakah hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu?

7. Ketika tangan kita terluka, kemudian kita obati dengan alkohol. Selain terasa perih, alkohol itu juga terasa dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita?
8. Apakah ada perubahan suhu pada saat es mencair hingga seluruhnya menjadi air ataupun selama air mendidih sampai seluruhnya menjadi uap? Mengapa demikian?
9. Ridwan memanaskan tembaga dan besi pada tekanan dan massa yang sama. Benda manakah yang membutuhkan lebih banyak kalor jika suhu keduanya sama? Apa alasanmu? Kalor jenis tembaga $390\text{J/kg}^\circ\text{C}$ dan kalor jenis besi adalah $450\text{J/kg}^\circ\text{C}$.
10. Perhatikan gambar dibawah ini ! Sebutkan peristiwa yang ditunjukkan nomor pada gambar berikut beserta contohnya !



11. Pada siang hari, kalian akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna putih daripada baju berwarna hitam. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!
12. Sebutkan dan berikan contoh 4 faktor yang mempercepat penguapan!
13. Titik didih air murni lebih rendah daripada titik didih air garam pada tekanan yang sama. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!

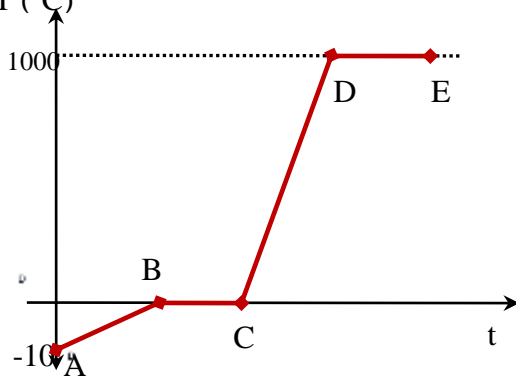


Seratus gram es dengan suhu awal - 20°C dipanaskan seperti digambarkan pada grafik disamping. Berapa banyak kalor yang

dibutuhkan pada saat air bersuhu 60°C ? (kalor jenis air $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 336000J/kg).

15. Aluminium dengan massa $0,1\text{ kg}$ suhunya mula-mula 25°C . Jika diketahui kalor jenis aluminium $900\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, maka berapakah suhunya jika diberi kalor sebesar $2,7\text{ kJ}$?
16. 2 buah balok es A dan B yang memiliki suhu mula-mula yang sama, memiliki massa berturut-turut 100 gram dan 500 gram . Besar manakah kalor yang dibutuhkan antara balok es A dan B pada saat proses menjadi air ? Mengapa dan jelaskan !

17. $T (^{\circ}\text{C})$



Jelaskan proses-proses yang terjadi pada grafik di samping!

Analisis Uji Coba Soal

No	Kode	Pernyataan ke-											
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	
1	UC-1	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	
2	UC-20	3	3	3	4	3	2	3	3	3	3	3	
3	UC-7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
4	UC-5	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	2	
5	UC-17	2	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	
6	UC-12	2	2	3	3	4	2	3	3	3	3	3	
7	UC-13	2	3	3	3	5	2	3	5	3	3	3	
8	UC-3	4	2	3	1	5	2	3	3	2	3	3	
9	UC-15	2	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	
10	UC-11	2	2	3	1	3	2	1	3	1	3	3	
11	UC-4	2	3	3	1	2	2	3	0	3	3	3	
12	UC-16	3	2	3	0	2	3	3	1	1	3	2	
13	UC-2	3	3	3	1	3	2	3	1	3	1	2	
14	UC-21	2	3	3	1	0	2	0	3	3	3	3	
15	UC-29	2	3	3	1	3	2	1	3	3	3	3	
16	UC-9	3	3	3	1	0	2	3	3	3	3	3	
17	UC-22	2	3	3	1	0	2	3	3	3	3	2	
18	UC-23	2	2	3	1	0	3	2	2	3	3	3	
19	UC-14	2	3	3	1	0	2	3	3	3	3	2	
20	UC-24	3	3	3	0	0	2	3	0	3	3	3	
21	UC-19	2	2	3	2	0	2	0	3	3	3	3	
22	UC-6	2	3	3	3	0	2	3	3	1	3	3	
23	UC-26	4	2	3	0	0	1	2	3	1	3	3	
24	UC-10	2	3	3	1	0	2	0	3	3	3	3	
25	UC-25	4	3	2	0	0	2	0	0	1	3	3	
26	UC-27	2	3	2	0	0	2	0	3	3	2	2	
27	UC-18	2	3	2	1	0	2	0	3	3	2	2	
28	UC-30	2	3	3	1	0	1	0	3	3	2	0	
29	UC-28	2	3	3	0	0	0	0	3	3	2	2	
30	UC-8	2	2	1	0	1	0	2	3	1	3	0	
Validitas	r_{xy}	0.207	0.064	0.579	0.782	0.721	0.660	0.683	0.153	0.286	0.398	0.543	
	r_{tabel}	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	
	Keterangan	tidak	tidak	valid	valid	valid	valid	valid	valid	tidak	tidak	tidak	valid
Reliabilitas	Var Xi	0.464	0.202	0.213	1.706	2.878	0.516	1.757	1.214	0.668	0.234	0.671	
	Σ Var Xi	19.154											
	Var total	123.826											
	r_{11}	0.898											
	r_{tabel}	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514
	Kriteria	Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen reliable											
Tingkat Kesukaran	Mean	2.467	2.733	2.833	1.467	1.467	1.967	1.967	2.600	2.567	2.800	2.533	
	Skor Max	4	3	3	5	5	2	3	3	3	3	3	
	TK	0.617	0.911	0.944	0.293	0.293	0.983	0.656	0.867	0.856	0.933	0.844	
	Kriteria	sedang	mudah	mudah	sukar	sukar	mudah	sedang	mudah	mudah	mudah	mudah	
Dayabeda	MA	2.533	2.733	3.000	2.133	2.867	2.267	2.533	2.667	2.667	2.867	2.800	
	MB	2.400	2.733	2.667	0.800	0.067	1.667	1.400	2.533	2.467	2.733	2.267	
	DP	0.033	0.000	0.111	0.444	0.933	0.200	0.378	0.044	0.067	0.044	0.178	
	Kriteria	jelek	jelek	jelek	baik	baik sekali	jelek	cukup	jelek	jelek	jelek	jelek	
Keterangan		dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	dibuang	dibuang	dibuang	dipakai	

No	Kode	Pernyataan ke-						Y	Y ²	
		12	13	14	15	16	17			
1	UC-1	3	3	5	5	5	5	60	3600	
2	UC-20	4	3	5	5	5	3	58	3364	
3	UC-17	2	3	5	5	5	5	58	3364	
4	UC-5	3	2	5	5	5	4	57	3249	
5	UC-12	4	3	4	5	5	2	54	2916	
6	UC-7	2	3	5	4	4	4	53	2809	
7	UC-13	0	3	4	3	3	3	51	2601	
8	UC-3	1	3	5	5	3	2	50	2500	
9	UC-15	3	3	3	4	3	5	49	2401	
10	UC-11	1	3	2	5	3	5	43	1849	
11	UC-4	1	3	2	5	3	4	43	1849	
12	UC-16	2	3	2	5	4	4	43	1849	
13	UC-2	3	3	2	3	2	4	42	1764	
14	UC-21	4	3	2	4	2	4	42	1764	
15	UC-29	2	3	1	5	3	1	42	1764	
16	UC-9	4	3	3	1	1	2	41	1681	
17	UC-22	2	3	3	5	1	1	40	1600	
18	UC-23	2	3	2	5	1	3	40	1600	
19	UC-14	2	3	2	5	1	1	39	1521	
20	UC-19	2	3	1	5	1	4	39	1521	
21	UC-6	4	3	0	4	1	2	37	1369	
22	UC-24	0	3	0	3	1	4	37	1369	
23	UC-26	1	0	0	5	1	4	33	1089	
24	UC-10	2	2	0	2	1	2	32	1024	
25	UC-25	0	2	0	2	1	5	28	784	
26	UC-27	1	2	0	3	1	0	26	676	
27	UC-18	2	2	0	0	1	0	25	625	
28	UC-8	3	3	1	0	0	0	25	625	
29	UC-30	2	3	0	0	1	0	24	576	
30	UC-28	3	0	1	1	0	0	20	400	
Validitas	r_{xy}	0.218	0.477	0.888	0.699	0.892	0.594			
	r_{tabel}	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514			
	Kriteria	tidak	tidak	valid	valid	valid	valid			
Reliabilitas	Var Xi	1.454	0.654	3.454	3.068	2.685	3.082			
	Σ Var Xi	19.154								
	Var total	123.826								
	r_{11}	0.898								
	r_{tabel}	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514	0.514		
	Kriteria	Karena $r_{11} > r_{tabel}$ maka instrumen reliable								
Tingkat Kesukaran	Mean	2.167	2.633	2.167	3.633	2.267	2.767			
	Skor Max	4	3	7	5	5	5			
	TK	0.542	0.878	0.310	0.727	0.453	0.553			
	Kriteria	sedang	mudah	sedang	mudah	sedang	sedang			
Dayabeda	MA	2.333	2.933	3.467	4.533	3.667	3.667			
	MB	2.000	2.333	0.867	2.733	0.867	1.867			
	DP	0.111	0.200	0.867	0.600	0.933	0.600			

	Kriteria	jelek	jelek	baik sekali	baik	baik sekali	baik
	Keterangan	dibuang	dibuang	dipakai	dipakai	dipakai	dipakai

Lampiran 7

CONTOH PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

Rumus yang digunakan adalah:

$$DP = \frac{\text{Mean kelompok atas} - \text{Mean kelompok bawah}}{\text{skor maksimal soal}}$$

Kriteria daya pembeda soal adalah:

$0,00 \leq DP \leq 0,20$: soal jelek

$0,20 < DP \leq 0,40$: soal cukup baik

$0,40 < DP \leq 0,70$: soal baik

$0,70 < DP \leq 1,00$: soal sangat baik

Perhitungan daya pembeda pada soal nomor 1

KELOMPOK ATAS		KELOMPOK BAWAH	
KODE	SKOR	KODE	SKOR
UC-1	3	UC-9	3
UC-20	3	UC-22	2
UC-7	3	UC-23	2
UC-5	3	UC-14	2
UC-17	2	UC-24	3
UC-12	2	UC-19	2
UC-13	2	UC-6	2
UC-3	4	UC-26	4
UC-15	2	UC-10	2

$$\text{mean kelompok atas} = \frac{38}{15} = 2.533$$

$$\text{mean kelompok bawah} = \frac{36}{15} = 2.400$$

$$\text{skor maksimal untuk soal nomor 1} = 4$$

$$DP = \frac{2.533 - 2.400}{4} = 0.033$$

DP = 0.033 maka soal nomor 1 memiliki kriteria jelek.

UC-11	2	UC-25	4
UC-4	2	UC-27	2
UC-16	3	UC-18	2
UC-2	3	UC-30	2
UC-21	2	UC-28	2
UC-29	2	UC-8	2
Σ	38	Σ	36

CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN

Rumus yang digunakan:

$$P = \frac{\text{Mean}}{\text{Skor Maksimal}}$$

$$\text{mean} = \frac{\text{jumlah skor pada soal tersebut}}{\text{jumlah peserta tes}}$$

Kriteria tingkat kesukaran soal adalah :

$0 \leq P \leq 0,30$ soal sukar

$0,30 < P \leq 0,70$ soal cukup (sedang)

$0,70 < P \leq 1$ soal mudah

Tingkat kesukaran nomor 1 adalah sebagai berikut:

Jumlah skor = 74

Jumlah peserta uji coba = 30

Mean = 2.467

Skor maksimal = 4

Tingkat kesukaran nomor 1 adalah sebagai berikut:

$$P = \frac{2.467}{4} = 0.617$$

Maka soal nomor 1 memiliki kriteria **soal sedang**.

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara diatas.

CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS

Rumus yang digunakan :

$$r_{11} = \left(\frac{n}{n-1} \right) \left(1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_t^2} \right)$$

Kriteria pengambilan keputusan:

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen dikatakan reliabel.

1. Perhitungan varians total

Rumus yang digunakan adalah:

$$\sum \sigma_t^2 = \frac{\sum X_t^2 - \frac{(X_t)^2}{n}}{n}$$

$$\sigma_t^2 = 123.826$$

2. Perhitungan varians butir

Rumus yang digunakan adalah:

$$\sum \sigma_i^2 = \frac{\sum X_i^2 - \frac{(\sum X_i)^2}{N}}{N}$$

$$\sigma_i^2 = 19.154$$

3. Perhitungan koefisien reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{17}{17-1} \right) \left(1 - \frac{19.154}{123.826} \right)$$

$$r_{11} = \mathbf{0.898}$$

Untuk banyaknya peserta uji coba 30 dengan taraf kesalahan 5% diperoleh

Harga $r_{\text{tabel}} = 0.514$

karena $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen tersebut reliabel.

SILABUS PEMBELAJARAN

Sekolah : SMP N 2 Ambarawa
 Mata Pelajaran : IPA-Fisika
 Kelas / Semester : VII/2
 Standar Kompetensi : 3. Memahami wujud zat dan perubahannya

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk instrumen	Contoh instrumen		
3.4 Mendeskripsikan peran kalor dalam mengubah wujud zat dan suhu suatu benda serta penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.	Suhu dan Kalor	<ul style="list-style-type: none"> Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk memperoleh hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat, perubahan wujud zat, dan kalor uap suatu zat. Melakukan diskusi kelompok tentang hasil percobaan. Mempresentasikan hasil penyelidikan kelompoknya di depan kelas. Mengevaluasi. 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan pengertian kalor melalui diskusi. Merangkai alat dan melakukan percobaan untuk memperoleh hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat. Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, kenaikan suhu zat melalui eksperimen. Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat. Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat melebur. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi 	Tes tertulis	Lembar berpikir kritis LKS	Terlampir dalam RPP	6 x 40 menit	Sumber : Buku IPA Terpadu Buku referensi yang relevan Media : seperangkat alat percobaan (beaker glass, thermometer, pembakar spirtus, penyangga kaki tiga, lilin).

			<p>banyaknya kalor untuk melebur.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan untuk menguap. • Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat menguap. • Menerapkan hubungan $Q = m c \Delta t$, $Q = m U$, dan $Q = m L$ untuk menyelesaikan masalah sederhana 					
--	--	--	--	--	--	--	--	--

Mengetahui,
Kepala Sekolah

(.....)
NIP :

....., 20
Guru Mapel Ilmu Pengetahuan Alam

(.....)
NIP :

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 1

Satuan pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : IPA-Fisika

Kelas/Semester : VII/2

Sub Pokok Bahasan : Pengaruh kalor terhadap perubahan temperatur

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

3. Memahami wujud zat dan perubahannya.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menjelaskan pengertian kalor melalui diskusi.
2. Merangkai alat dan melakukan percobaan tentang hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat.
3. Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat melalui eksperimen.
4. Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat.

D. Materi

Pengaruh kalor terhadap perubahan temperatur.

E. Tujuan

1. Siswa dapat menjelaskan pengertian kalor.
2. Siswa dapat menyebutkan faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor untuk menaikkan suhu suatu benda melalui eksperimen.
3. Siswa dapat menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat melalui eksperimen.
4. Siswa dapat menjelaskan banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat melalui eksperimen.

F. Metode Pembelajaran

POE (predict-observe-explain)

G. Strategi Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Introduction (Guru mengenalkan dan menyampaikan tujuan pembelajaran)</p>	<p>I. Pendahuluan <u>Apersepsi:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Menanyakan ”Saat memanaskan air, tentunya lama kelamaan air menjadi panas. Mengapa demikian? Apa yang menyebabkan air dapat menjadi panas? Apa yang kalian lakukan agar air cepat panas?” Menyampaikan tujuan dari pembelajaran. 	<p>Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka.</p>	3 menit
<p>Conection (Guru menghubungkan pengetahuan awal siswa dengan konsep yang baru dan memotivasi siswa)</p>	<p><u>Motivasi :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Menanyakan ”Saat kalian memasak sayur, agar lebih cepat mendidih mengapa kalian harus menunggu air mendidih terlebih dahulu baru memasukkan sayur? Apakah ada pengaruh antara besarnya kalor dengan ada atau tidaknya campuran di dalam air?” Memberikan motivasi “Untuk lebih jelasnya, mari kita belajar mengenai pokok bahasan 	<p>Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka.</p>	5 menit

	<p>kalor, apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya kalor untuk menaikkan suhu suatu zat.”</p>		
<p>Aplication (Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mempraktikkan pengetahuan yang telah didapat)</p>	<p>II. Kegiatan Inti</p> <p><u>Eksplorasi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Memfasilitasi siswa untuk berpikir tentang kalor dan mencari informasi seluas-luasnya tentang kalor. 2. Mengkondisikan dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang . Masing-masing ketua kelompok meminjam alat yang akan digunakan untuk melakukan eksperimen. 3. Memberikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok <p><u>Elaborasi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Membimbing proses penyelidikan siswa dengan mengerjakan tugas – tugas dalam LKS 1 : <ul style="list-style-type: none"> • Menemukan hubungan antara besarnya kalor dengan massa, jenis zat dan perubahan suhu dengan melakukan eksperimen. • Diskusi kelompok. • Mengisi data dan mengambil kesimpulan sesuai dengan data kelompok masing-masing. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Mencari informasi tentang kalor melalui beberapa referensi. 2. Membentuk dan bergabung dalam kelompok. Ketua kelompok meminjam alat yang digunakan untuk melakukan eksperimen. 3. Berdiskusi dalam kelompok. <ol style="list-style-type: none"> 1. Mengerjakan tugas-tugas dalam LKS 1 : <ul style="list-style-type: none"> • Melakukan percobaan untuk mengetahui prediksi jawaban apakah sesuai dengan pengamatan. • Melakukan diskusi kelompok. • Mengisi data dan 	62 menit

<p>Reflection (Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk merefleksikan apa yang telah dipelajari)</p>	<p>2. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimennya di depan kelas dan masing-masing kelompok menanggapi</p> <p>3. Membimbing dan memfasilitasi siswa menganalisis dan mengevaluasi proses penyelidikan untuk pemecahan masalah.</p> <p>4. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan.</p> <p><u>Konfirmasi</u></p> <p>1. Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti oleh siswa, kemudian guru meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan.</p>	<p>mengambil kesimpulan.</p> <p>2. Wakil kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan kelompoknya di depan kelas.</p> <p>3. Mengevaluasi hasil penyelidikan yang dilakukan bersama kelompoknya.</p> <p>4. Menyimpulkan hasil percobaan.</p> <p>1. Siswa bertanya tentang materi yang kurang jelas dan mendengarkan penjelasan dari guru.</p>	
<p>Extension (Guru melakukan perluasan atau pengembangan)</p>	<p>III. Penutup</p> <p>Memberikan latihan soal kepada siswa.</p> <p>Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan.</p>	<p>Mengerjakan latihan soal yang diberikan guru.</p>	<p>10 menit</p>

pembelajaran)			
-------------------	--	--	--

H. Sumber Pembelajaran

1. Buku Fisika Kelas VII Semester 2
2. Panduan LKS
3. Alat dan bahan praktikum : *beaker glass, thermometer*, pembakar spiritus, penyangga kaki tiga, lilin.

I. Penilaian

1. Aspek yang dinilai :
 - a. Kemampuan berpikir kritis.
2. Jenis tagihan : latihan soal
3. Bentuk tagihan : tes tertulis dan laporan

J. Evaluasi

1. Ayu baru belajar memasak sayur sup. Ia memasukkan bumbu ke dalam air kemudian merebusnya. Ternyata dengan melakukan hal tersebut, ia harus menunggu lama agar air kuahnya mendidih. Berdasarkan hal di atas, apa yang dapat kamu sarankan kepada Ayu agar air kuah sup cepat mendidih?
2. Pada siang hari yang terik, air laut terasa dingin tetapi pasir di pantai sangat panas. Mengapa terjadi demikian?
3. Sebuah ceret yang terbuat dari aluminium dengan massa 0.5 kg bersuhu mula-mula 10°C , diberi kalor sebesar 45.000 J. Berapakah suhu ceret tersebut sekarang? (kalor jenis aluminium $900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$).

Jawaban:

1. Penambahan zat lain akan menyebabkan kenaikan titik didih, sehingga kalor yang diperlukan untuk mendidihkan air lebih banyak yang berakibat semakin lama waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air tersebut. Jadi, agar air kuah sayur yang dimasak cepat mendidih, kita harus mendidihkan airnya dahulu baru sayur dan bumbunya dimasukkan.
2. Air mempunyai kalor jenis yang sangat tinggi dibandingkan zat-zat lain. Artinya air sangat lambat sekali panas (dibutuhkan banyak energi panas untuk menaikkan suhu air). Kalor jenis air laut lebih tinggi daripada kalor jenis pasir, sehingga pasir lebih cepat naik suhunya dibandingkan dengan air laut.
3. Diketahui : $m = 0,5 \text{ kg}$

$$T_1 = 10^{\circ}\text{C}$$

$$Q = 45.000 \text{ J}$$

$$c = 900 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$

Ditanyakan : $T_2 = \dots\dots\dots ?$

Jawab :

$$Q = m c \Delta T$$

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

$$= \frac{45.000}{0,5 \cdot 900}$$

$$= 100^{\circ}\text{C}$$

$$\Delta T = T_2 - T_1$$

$$T_2 = \Delta T + T_1$$

$$= 100^{\circ}\text{C} + 10^{\circ}\text{C}$$

$$= 110^{\circ}\text{C}$$

Jadi, suhu ceret aluminium sekarang adalah 110°C .

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 2

Satuan pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : IPA-Fisika

Kelas/Semester : VII/2

Sub Pokok Bahasan : Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

3. Memahami wujud zat dan perubahannya.

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat.
2. Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat melebur.
3. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur.

D. Materi

Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat.

E. Tujuan

1. Siswa dapat menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat melalui eksperimen.
2. Siswa dapat menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat melebur melalui eksperimen.
3. Siswa dapat menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur melalui eksperimen.

F. Metode Pembelajaran

POE (predict-observe-explain)

G. Strategi Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Introduction (Guru mengenalkan dan menyampaikan tujuan pembelajaran)</p>	<p>I. Pendahuluan Apersepsi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kalian masih ingat apa saja yang mempengaruhi besarnya kalor untuk merubah suhu benda pada pertemuan yang lalu? 2. Jika kalor dapat merubah suhu benda, apakah kalor juga bisa dapat mengubah wujud zat? 3. Menyampaikan tujuan dari pembelajaran. 	<p>Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka.</p>	3 menit
	<p>Conection (Guru menghubungkan pengetahuan awal siswa dengan konsep yang baru dan memotivasi siswa)</p>		<p>Motivasi</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menanyakan ” Setelah berolah raga, biasanya kalian suka minuman yang dingin. Jika kalian membeli es teh di kantin, apakah perubahan yang akan terjadi pada es yang ada dalam minuman kalian setelah beberapa saat?” 2. Memberikan motivasi “Untuk lebih jelasnya, mari kita belajar mengenai pokok bahasan kalor,apakah kalor dapat merubah wujud zat?.”

<p><i>Application</i> (Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk mempraktikkan pengetahuan yang telah didapat)</p>	<p>II. Kegiatan Inti <u>Eksplorasi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Memfasilitasi siswa untuk berpikir tentang perubahan wujud dan mencari informasi seluas-luasnya tentang perubahan wujud zat. Mengkondisikan dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang . Masing-masing ketua kelompok meminjam alat yang akan digunakan untuk melakukan eksperimen. Memberikan LKS 2 kepada masing-masing kelompok. <p><u>Elaborasi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Membimbing proses penyelidikan siswa dengan mengerjakan tugas – tugas dalam LKS 2 : <ul style="list-style-type: none"> Menemukan hubungan antara besarnya kalor untuk merubah wujud benda dengan massa dan kalor jenis dengan melakukan eksperimen. Diskusi kelompok. Mengisi data dan mengambil kesimpulan sesuai dengan data kelompok masing-masing. Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimennya di depan kelas dan masing-masing kelompok .menanggapi. 	<ol style="list-style-type: none"> Mencari informasi tentang perubahan wujud melalui beberapa referensi. Membentuk dan bergabung dalam kelompok. Ketua kelompok meminjam alat yang digunakan untuk melakukan eksperimen. Berdiskusi dalam kelompok. <ol style="list-style-type: none"> Mengerjakan tugas-tugas dalam LKS 2 : <ul style="list-style-type: none"> Melakukan percobaan untuk mengetahui apakah prediksi jawabannya sesuai dengan pengamatan atau tidak. Melakukan diskusi kelompok. Mengisi data dan mengambil kesimpulan. 	62 menit
--	---	---	----------

<p>Reflection (Guru memberikan kesempatan pada siswa untuk merefleksikan apa yang telah dipelajari)</p>	<p>3. Membimbing dan memfasilitasi siswa menganalisis dan mengevaluasi proses penyelidikan untuk pemecahan masalah. 4. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan.</p> <p><u>Konfirmasi</u></p> <p>1. Memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti oleh siswa, kemudian guru meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan.</p>	<p>2. Wakil kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan kelompoknya di depan kelas. 3. Mengevaluasi hasil penyelidikan yang dilakukan bersama kelompoknya. 4. Menyimpulkan hasil percobaan.</p> <p>1. Bertanya tentang materi yang kurang jelas dan mendengarkan penjelasan dari guru.</p>	
<p>Extension (perluasan atau pengembangan pembelajaran)</p>	<p>III. Penutup Memberikan latihan soal kepada siswa. Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan.</p>	<p>Mengerjakan latihan soal yang diberikan guru.</p>	<p>10 menit</p>

H. Sumber Pembelajaran

1. Buku Fisika Kelas VII Semester 2.
2. Panduan LKS.
3. Alat dan bahan praktikum : beaker glass, thermometer, pembakar spirtus, penyangga kaki tiga, potongan es, air.

I. Penilaian

1. Aspek yang dinilai :
 - a. Kemampuan berpikir kritis.
2. Jenis tagihan : latihan soal
3. Bentuk tagihan : tes tertulis dan laporan

J. Evaluasi

1. Apakah ada perubahan suhu pada saat es mencair hingga seluruhnya menjadi air ataupun selama air mendidih sampai seluruhnya menjadi uap? Mengapa demikian?
2. Ridwan memanaskan tembaga dan besi pada tekanan dan massa yang sama. Benda manakah yang membutuhkan kalor yang lebih banyak jika suhu keduanya sama? Apa alasanmu? Kalor jenis tembaga $390\text{J/kg}^\circ\text{C}$ dan kalor jenis besi adalah $450\text{J/kg}^\circ\text{C}$.
3. Berapakah jumlah kalor yang diperlukan untuk meleburkan 100 gram es menjadi air? (kalor lebur es = 336.000 J/kg)

Jawaban:

1. Tidak ada perubahan suhu , karena pada saat mencair dan menguap kalor yang diserap hanya digunakan untuk mengubah wujud zat.

2. Karena

$$m_{\text{tembaga}} = m_{\text{besi}}$$

$$t_{\text{tembaga}} = t_{\text{besi}}$$

$$c_{\text{tembaga}} < c_{\text{besi}}$$

$$Q = m c \Delta t$$

Semakin besar c maka Q semakin besar.

Sehingga kalor yang dibutuhkan besi lebih besar daripada kalor yang dibutuhkan tembaga. Jadi besi lebih banyak membutuhkan kalor daripada tembaga.

3. $m = 100\text{ gram} = 0,1\text{ kg}$

$$L = 336.000\text{ J/kg}$$

$$Q = m.L = 0,1\text{ kg} \times 336.0000\text{ J/kg} = 33.600\text{ J}$$

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN PERTEMUAN 3

Satuan pendidikan : SMP

Mata Pelajaran : IPA-Fisika

Kelas/Semester : VII/2

Sub Pokok Bahasan : Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat

Alokasi Waktu : 2 x 40 menit

A. Standar Kompetensi

3. Memahami wujud zat dan perubahannya

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan untuk menguap.
2. Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat menguap.
3. Menerapkan hubungan $Q = m c \Delta t$, $Q = m U$, dan $Q = m L$ untuk menyelesaikan masalah sederhana.

D. Materi

Pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat

E. Tujuan

1. Siswa dapat menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan untuk menguap melalui eksperimen
2. Siswa dapat menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat menguap melalui eksperimen.
3. Siswa dapat menerapkan hubungan $Q = m c \Delta t$, $Q = m U$, dan $Q = m L$ untuk menyelesaikan masalah sederhana melalui eksperimen.

F. Metode Pembelajaran

POE (predict-observe-explain)

G. Strategi Pembelajaran

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran		Alokasi waktu
	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
<p>Introduction (guru mengenalkan dan menyampaikan tujuan pembelajaran)</p>	<p>I. Pendahuluan <u>Apersepsi:</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apakah kalian masih ingat apakah kalor dapat mengubah wujud benda? 2. Apa saja yang mempengaruhi banyaknya kalor yang dibutuhkan untuk melebur? Bagaimana dengan proses menguap? 3. Guru menyampaikan tujuan dari pembelajaran 	<p>Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka.</p>	3 menit
<p>Conection (menghubungkan pengetahuan awal siswa dengan konsep yang baru dan memotivasi siswa)</p>	<p><u>Motivasi :</u></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanyakan "Pada saat tangan kita terluka, kemudian diobati dengan alkohol. Selain terasa perih, alkohol juga terasa dingin, mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita?" 2. Guru memberikan motivasi "Untuk lebih jelasnya, mari kita belajar mengenai apa kalor uap, dan bagaimana kalor yang dibutuhkan pada proses es berubah hingga menjadi uap?" 	<p>Mengemukakan prediksi jawaban dari pertanyaan guru dengan pengetahuan awal mereka.</p>	5 menit

<p>Application (memberikan kesempatan pada siswa untuk mempraktikkan pengetahuan yang telah didapat)</p>	<p>II. Kegiatan Inti <u>Eksplorasi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Memfasilitasi siswa untuk berpikir tentang perubahan wujud dan mencari informasi seluas-luasnya tentang perubahan wujud zat Mengkondisikan dan membimbing siswa untuk membentuk kelompok yang masing-masing terdiri dari 4-5 orang . Masing-masing ketua kelompok meminjam alat yang akan digunakan untuk melakukan eksperimen Memberikan LKS 3 kepada masing-masing kelompok <p><u>Elaborasi</u></p> <ol style="list-style-type: none"> Membimbing proses penyelidikan siswa dengan mengerjakan tugas – tugas dalam LKS 3 : <ul style="list-style-type: none"> Menemukan hubungan antara besarnya kalor untuk merubah wujud benda dengan massa dan kalor jenis dengan melakukan eksperimen Diskusi kelompok Mengisi data dan mengambil kesimpulan sesuai dengan data kelompok masing-masing Membimbing siswa untuk mempresentasikan hasil eksperimennya di depan kelas dan masing-masing kelompok menanggapi 	<ol style="list-style-type: none"> Siswa mencari informasi tentang perubahan wujud zat melalui beberapa referensi. Siswa membentuk dan bergabung dalam kelompok. Ketua kelompok meminjam alat yang digunakan untuk melakukan eksperimen. <ol style="list-style-type: none"> Mengerjakan tugas-tugas dalam LKS 3 : <ul style="list-style-type: none"> melakukan percobaan untuk menemukan hubungan antara besarnya kalor untuk merubah wujud benda dengan massa dan kalor jenis. melakukan diskusi kelompok mengisi data dan mengambil kesimpulan Wakil kelompok mempresentasikan hasil penyelidikan 	62 menit
---	---	--	----------

<p>Reflection (memberikan kesempatan pada siswa untuk merefleksikan apa yang telah dipelajari)</p>	<p>3. Membimbing dan memfasilitasi siswa menganalisis dan mengevaluasi proses penyelidikan untuk pemecahan masalah. 4. Membimbing siswa untuk menyimpulkan hasil kegiatan.</p> <p><u>Konfirmasi</u></p> <p>1. Guru memfasilitasi siswa untuk bertanya jika ada materi yang belum dimengerti oleh siswa, kemudian guru meluruskan pemahaman dan memberikan penguatan</p>	<p>kelompoknya di depan kelas dan menempelkan di dinding. 3. Mengevaluasi hasil penyelidikan yang dilakukan bersama kelompoknya. 4. Menyimpulkan hasil percobaan</p> <p>1.Siswa bertanya tentang materi yang kurang jelas dan mendengarkan penjelasan dari guru.</p>	
<p>Extension (perluasan atau pengembangan pembelajaran)</p>	<p>III. Penutup Memberikan latihan soal kepada siswa. Memberikan tugas untuk pertemuan minggu depan.</p>	<p>Mengerjakan latihan soal yang diberikan guru.</p>	<p>10 menit</p>

H. Sumber Pembelajaran

1. Buku Fisika Kelas VII Semester 2
2. Panduan LKS

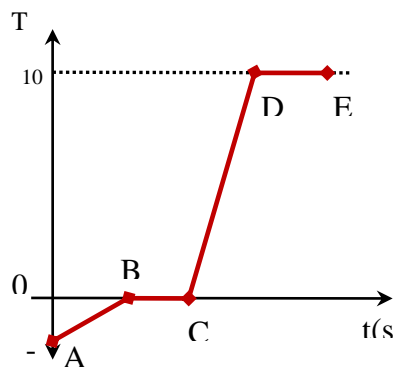
- Alat dan bahan praktikum : beaker glass, thermometer, pembakar spirtus, penyangga kaki tiga, potongan es, air.

I. Penilaian

- Aspek yang dinilai :
 - Kemampuan berpikir kritis
- Jenis tagihan : latihan soal
- Bentuk tagihan : tes tertulis dan laporan

J. Evaluasi

- 100 gram es dengan suhu awal -10°C dipanaskan hingga menguap seperti digambarkan pada grafik proses A-E. Apakah kalor yang dibutuhkan pada proses melebur sama dengan kalor yang dibutuhkan pada proses menguap? (kalor jenis air $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 336000 J/kg , dan kalor uap air $2,26 \times 10^6\text{ J/kg}$)



- Pada siang hari, kalian akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna putih daripada baju berwarna hitam. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!
- Titik didih air murni lebih rendah daripada titik didih air garam pada tekanan yang sama. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!

Jawaban:

- Proses melebur = proses B-C
 $Q = m L$
 $Q = 0,1\text{ kg} \times 336000\text{ J/kg}$

$$Q = 33600 \text{ J}$$

Proses menguap = proses D-E

$$Q = m U$$

$$Q = 0,1 \text{ kg} \times 2,26 \times 10^6 \text{ J/kg}$$

$$Q = 2,26 \times 10^5 \text{ J}$$

Kalor yang dibutuhkan dalam proses melebur dan menguap tidak sama

2. Jawaban : salah

Alasan : pada siang hari akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna hitam karena warna hitam lebih mudah menyerap panas sedangkan warna putih lebih bersifat memantulkan panas.

3. Jawaban : benar.

Alasan : penambahan suatu zat dapat menaikkan titik didih karena kalor jenisnya berubah.

LEMBAR KERJA SISWA 1

“Hubungan Besarnya Kalor dengan Massa Zat, Jenis Zat dan Kenaikan Suhu”

Nama Kelompok :

Kelas :

Hari/tanggal :

I. Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Eksperimen

1. Kerjakan perintah sesuai yang tertulis dalam LKS.
2. Waktu yang diberikan dalam mengerjakan LKS dan laporan sementara adalah *40 menit*.
3. Lakukan kegiatan eksperimen dengan tertib, disiplin, rasa ingin tahu dan penuh tanggung jawab.

II. Indikator

1. Mengetahui hubungan besarnya kalor dengan massa zat.
2. Mengetahui hubungan besarnya kalor dengan jenis zat.
3. Mengetahui hubungan besarnya kalor dengan kenaikan suhu.
4. Mengetahui banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat.

III. Alat dan Bahan

1. Termometer
2. Gelas beker
3. Kasa dan kaki tiga
4. Pembakar spiritus dan korek api
5. Es batu
6. Air
7. Minyak goreng
8. Stopwatch

**Perluas pengetahuan dengan perbesar rasa ingin tah*



Tahukah Kalian?

- ❖ Saat kita memanaskan air dalam suatu wadah maka air akan mendidih. Apa yang dapat menyebabkan air mendidih? Mengapa air dapat mendidih? Kemudian apabila kita menambahkan semakin banyak air di dalamnya maka kita membutuhkan waktu untuk membuatnya dapat mendidih kembali. Apakah ada kaitannya antara banyaknya air yang dipanaskan dengan waktu yang dibutuhkan? Mengapa demikian?
- ❖ Jika kita memanaskan air dan minyak goreng, samakah waktu yang dibutuhkan agar suhunya naik sebesar derajat suhu tertentu? Mengapa demikian?

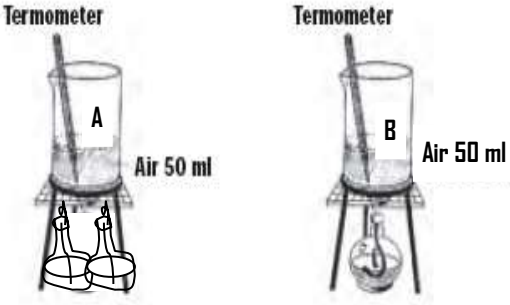
IV. Percobaan

Petunjuk : lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini! Diskusikan dengan anggota kelompokmu!



Ingat! Dengan disiplin kita tidak hanya akan terhindar dari sanksi, namun disiplin juga akan mengantarkan kita pada kesuksesan eksperimen.

Percobaan 1 Hubungan Besarnya Kalor dengan Kenaikan Suhu

No.	Kegiatan	Respon	Kemampuan berpikir kritis											
1	Jika kita ingin memasak air agar air tersebut cepat mendidih, apa saja yang dapat kita lakukan agar air tersebut cepat mendidih?		Memprediksi											
2	Ambil dan catatlah <ol style="list-style-type: none"> 1. 2 buah bejana 2. 2 buah termometer 3. 3 buah pembakar spirtus 4. 2 buah penyangga kaki tiga 5. Air 100 ml 6. Stopwatch 													
3	Rangkailah alat *catat suhu awal air sebelum dipanaskan. *pembakar spirtus dalam keadaan mati. 	Suhu Awal($^{\circ}\text{C}$) Bejana A: Bejana B:	Mengamati											
4	Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spirtus secara bersama-sama dan amati suhu tiap 30 detik selama 2 menit pada masing-masing bejana. Kemudian isi tabel pengamatan kegiatan 1	Tabel Pengamatan Kegiatan 1 <table border="1" data-bbox="959 1598 1187 1818"> <thead> <tr> <th rowspan="2">waktu</th> <th colspan="2">suhu($^{\circ}\text{C}$)</th> </tr> <tr> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	waktu	suhu($^{\circ}\text{C}$)		A	B							Mengklasifikasi
waktu	suhu($^{\circ}\text{C}$)													
	A	B												

5	Bagaimana perbandingan kenaikan suhu pada bejana A dengan bejana B? (lebih cepat/lebih lambat)		Mengamati
6	<ul style="list-style-type: none"> • Semakin besar kalor yang diberikan (bejana A) maka kenaikan suhu semakin.... (besar/kecil) • Semakin kecil kalor yang diberikan (bejana B) maka kenaikan suhu semakin..... (besar/kecil) 		Menganalisis
7	Sehingga didapatkan hubungan: Besarnya kalor yang diperlukan..... (sebanding/berbanding terbalik) terhadap kenaikan suhu.		Menyimpulkan
8	Jika Q=besarnya kalor yang diperlukan Δt =kenaikan suhu Maka Q.....(sebanding/berbanding terbalik) dengan Δt	$Q \sim \dots\dots$	Menyimpulkan

Percobaan 2 Hubungan Besarnya Kalor dengan Massa Zat

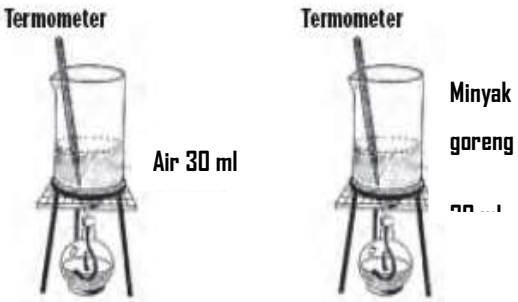
No	Kegiatan	Respon	Kemampuan Berpikir Kritis
1	Menurut kalian, apakah waktu yang dibutuhkan untuk mendidihkan 1 liter air sama dengan 2 liter air ?		Memprediksi
2	Ambil dan catatlah 1. 2 buah bejana		

	2. 2 buah termometer 3. 2 buah pembakar spirtus 4. 2 buah penyangga kaki tiga 5. Air 150 ml 6. Stopwatch																
	Rangkailah alat *catat suhu awal air sebelum dipanaskan. *pembakar spirtus dalam keadaan mati.	Suhu Awal(°C) Bejana A: Bejana B:	Mengamati														
4	Berapakah massa air pada masing-masing bejana?(massa jenis air= 1000kg/cm^3)kg	Mengamati														
5	Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spirtus secara bersama-sama dan amati waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu 30°C dari suhu awalnya.		Mengamati														
6	Tabel Pengamatan Kegiatan 2 <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">bejana</th> <th colspan="2">Suhu</th> <th rowspan="2">Waktu (s)</th> </tr> <tr> <th>Awal (°C)</th> <th>akhir(°C)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	bejana	Suhu		Waktu (s)	Awal (°C)	akhir(°C)	A				B					mengklasifikasi
bejana	Suhu		Waktu (s)														
	Awal (°C)	akhir(°C)															
A																	
B																	
7	Bagaimana waktu yang diperlukan pada bejana A(50 ml) dibanding waktu yang diperlukan pada bejana B (100 ml) untuk menaikkan suhu hingga 30°C dari suhu awal? Lebih cepat mana?		Menganalisis														
8	• Semakin kecil massa air (bejana A) maka		Menganalisis														

	<p>waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu semakin.... (cepat/lama), sehingga kalor yang diperlukan semakin....(besar/kecil)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Semakin besar massa air (bejana B) maka waktu yang dibutuhkan untuk menaikkan suhu semakin.... (cepat/lama), sehingga kalor yang diperlukan semakin....(besar/kecil) 		
9	<p>Sehingga didapatkan hubungan: Besarnya kalor yang diperlukan untuk menaikkan pada suhu yang sama..... (sebanding/berbanding terbalik) terhadap massa zat.</p>		Menyimpulkan
10	<p>Jika Q=besarnya kalor yang diperlukan m=massa zat Maka Q.....(sebanding/berbanding terbalik) dengan m.</p>	$Q \sim \dots\dots$	Menyimpulkan

Percobaan 3 Hubungan Besarnya Kalor dengan Jenis Zat

No	Kegiatan	Respon	Kemampuan Berpikir Kritis
1	Apakah kalian masih ingat konsep mengenai massa jenis? Massa jenis bergantung pada jenis zat. Apakah besarnya kalor juga bergantung pada jenis zat?		memprediksi
2	Ambil dan catatlah 1. 2 buah bejana		

	2. 2 buah termometer 3. 2 buah pembakar spirtus 4. 2 buah penyangga kaki tiga 5. Air 30 ml 6. Minyak goreng 30 ml 7. Stopwatch																
3	Rangkailah alat *catat suhu awal air sebelum dipanaskan. *pembakar spirtus dalam keadaan mati. 	Suhu Awal($^{\circ}\text{C}$) Bejana A: Bejana B:	Mengamati														
4	Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spirtus secara bersama-sama dan amati waktu yang diperlukan untuk menaikkan suhu 30°C dari suhu awalnya.		Mengamati														
5	Tabel Pengamatan Kegiatan 3 <table border="1" data-bbox="362 1239 922 1465"> <thead> <tr> <th rowspan="2">bejana</th> <th colspan="2">Suhu</th> <th rowspan="2">Waktu (s)</th> </tr> <tr> <th>Awal ($^{\circ}\text{C}$)</th> <th>akhir($^{\circ}\text{C}$)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>B</td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	bejana	Suhu		Waktu (s)	Awal ($^{\circ}\text{C}$)	akhir($^{\circ}\text{C}$)	A				B					Mengklasifikasi
bejana	Suhu		Waktu (s)														
	Awal ($^{\circ}\text{C}$)	akhir($^{\circ}\text{C}$)															
A																	
B																	
6	<ul style="list-style-type: none"> Waktu yang dibutuhkan air untuk menaikkan suhu menjadi 30°C dari suhu awal..... (lebih cepat/lebih lambat) daripada waktu yang dibutuhkan minyak goreng untuk menaikkan suhu menjadi 30°C dari suhu awal. Sehingga kalor yang dibutuhkan air..... 		Menganalisis														

	(lebih besar/lebih kecil) daripada kalor yang dibutuhkan minyak goreng untuk sama-sama menaikkan suhu menjadi 30°C dari suhu awal.		
7	Apakah kalor yang diperlukan zat untuk menaikkan suhunya bergantung pada jenis zat?		Menganalisis
8	Sehingga, setiap zat yang berbeda jenis juga mempunyai besarnya kalor yang (sama/berbeda) yang dibutuhkan setiap kg zat untuk menaikkan suhunya satu derajat Celsius.		Menganalisis
9	Jika banyaknya kalor yang diperlukan setiap kg zat untuk menaikkan satu derajat Celsius adalah kalor jenis yang dilambangkan dengan c dan Q=besarnya kalor yang diperlukan, Maka Q.....(sebanding/berbanding terbalik) dengan c.	Q ~	Menyimpulkan

KESIMPULAN

- Bagaimanakah hubungan besarnya kalor dengan massa zat?
- Bagaimanakah hubungan besarnya kalor dengan jenis zat?
- Bagaimanakah hubungan besarnya kalor dengan kenaikan suhu zat?

- Jika dituliskan secara matematis maka besarnya
Q sebanding dengan.....,.....,.....
Sehingga dapat dituliskan
 $Q = \dots x \dots x \dots$
- Sehingga banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat dapat diperoleh dengan menggunakan persamaan.
 $Q = \dots x \dots x$

V. **Buatlah laporan praktikum**

*Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format.

- Judul
- Tujuan percobaan
- Landasan teori
- Alat dan bahan
- Langkah kerja
- Data pengamatan
- Analisis dan Pembahasan
- Simpulan
- Daftar pustaka

*Catatan :

1. Yang dipresentasikan didepan kelas hanya sebatas laporan sementara dengan format nama kelompok, data pengamatan, analisis data dan kesimpulan sementara.
2. Carilah referensi dari buku lain untuk melengkapi landasan teori pada laporan kalian.

LEMBAR KERJA SISWA 2

“Melebur”

Nama :

Kelas :

Kelompok :

Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Eksperimen

1. Kerjakan perintah sesuai yang tertulis dalam LKS.
2. Waktu yang diberikan dalam mengerjakan LKS dan laporan sementara adalah **40 menit**.
3. Lakukan kegiatan eksperimen dengan tertib, disiplin, rasa ingin tahu dan penuh tanggung jawab.

Indikator

1. Menyelidiki pengaruh kalor terhadap perubahan wujud zat.
2. Menyelidiki terjadinya proses peleburan.
3. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur.

Alat dan Bahan

1. Termometer
2. Pembakar spiritus
3. Kaki tiga
4. Gelas beker
5. Air
6. Es Batu

Perluas pengetahuan dengan perbesar rasa ingin tahu



Ayo Cari Tahu!

1. Setelah berolah raga, biasanya kalian suka minuman yang dingin. Jika kalian membeli es teh di kantin, apakah perubahan yang akan terjadi pada es yang ada dalam minuman kalian setelah beberapa saat? (mengamati)
2. Apakah suhu es pada es teh saat masih berupa balok-balok besar sama dengan ketika menjadi balok-balok kecil (melebur sebagian)? (memprediksi)


Percobaan 1

Petunjuk : lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini! Diskusikan dengan anggota kelompokmu!



Rasa ingin tahu akan membuka pengetahuanmu, disiplin dan tanggungjawab anggota adalah syarat keberhasilan eksperimen kelompok.

No	Kegiatan	Respon	Kemampuan berpikir kritis
1	Rangkailah alat dan bahan seperti pada gambar. Bejana berisi 50 gr	Suhu awal es =° C	Mengamati

	<p>es,</p> <p>Catatan : pembakar spirtus dalam keadaan mati!!!</p> <p>Berapakah suhu awal es ?</p> 																	
2	<p>Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spirtus secara bersama-sama dan amati suhu tiap 15 detik selama 5 menit dan catat pula waktu yang diperlukan hingga es melebur seluruhnya.</p>	<p>Tabel Pengamatan Kegiatan1</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Suhu (°C)</th> <th>Waktu</th> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Bejana</th> <th>Bejana (s)</th> </tr> <tr> <th></th> <th>A</th> <th>B</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Waktu yang diperlukan hingga es melebur seluruhnya adalah....</p>	Suhu (°C)		Waktu	No	Bejana	Bejana (s)		A	B	1			2			<p>Mengamati</p> <p>Mengklasifikasi</p>
Suhu (°C)		Waktu																
No	Bejana	Bejana (s)																
	A	B																
1																		
2																		
3	<p>Bagaimanakah wujud balok-balok es setelah dipanaskan setelah 2 menit?</p>		<p>Mengamati</p>															
4	<p>Berdasarkan hasil percobaan, pada suhu berapakah suhu es tidak mengalami perubahan lagi? Mengapa demikian?Kemana hilangnya kalor?</p>		<p>Menganalisis</p>															
4	<p>Ketika balok es yang telah berubah menjadi air seluruhnya dan pemanasan tetap terus</p>		<p>Menganalisis</p>															

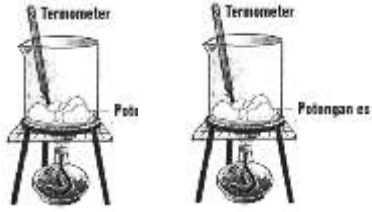
	dilakukan, apa yang terjadi?		
5	Berdasarkan hasil percobaan, pada suhu berapakah suhu air tidak mengalami perubahan lagi? Mengapa demikian? Kemana hilangnya kalor?		Menganalisis
6	<ul style="list-style-type: none"> • pada saat es menjadi air, kalor digunakan untuk,,,,, sehingga suhu....(tetap/berubah) • pada saat air mengalami perubahan suhu, kalor digunakan untuk,,,,, • pada saat air mendidih dan air berubah menjadi uap, kalor digunakan untuk,,,,, sehingga suhu....(tetap/berubah) 		Menyimpulkan

Percobaan 2



Aku bertanggungjawab atas pikiranku, maka aku bertanggungjawab atas tindakanku untuk kelancaran eksperimen bersama.

No	Kegiatan	Respon	Kemampuan berpikir kritis
1	Rangkailah alat dan bahan seperti pada gambar. Bejana A berisi 50 gr es, dan bejana B berisi 100gr es. Catatan : pembakar spirtus dalam keadaan mati!!!	Suhu awal es Bejana A =° C Bejana B =° C	Mengamati

	<p>Berapakah suhu awal es?</p> 														
2	<p>Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spirtus secara bersama-sama dan amati suhu tiap 30 detik selama 3 menit dan catat pula waktu yang diperlukan hingga es melebur seluruhnya.</p>	<p>Tabel Pengamatan Kegiatan1</p> <table style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th></th> <th>Suhu (°C)</th> <th>Waktu</th> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Bejana A</th> <th>Bejana B (s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table> <p>Waktu yang diperlukan hingga es melebur seluruhnya pada bejana A adalah....dan pada bejana B adalah.....</p>		Suhu (°C)	Waktu	No	Bejana A	Bejana B (s)	1			2			Mengklasifikasi
	Suhu (°C)	Waktu													
No	Bejana A	Bejana B (s)													
1															
2															
3	<p>Berdasarkan hasil percobaan, pada suhu berapakah suhu es tidak mengalami perubahan lagi? Mengapa demikian?Kemana hilangnya kalor?</p>		Menganalisis												
4	<p>Manakah yang lebih cepat melebur seluruhnya? 50 gr es atau 100gr es?</p>		Menganalisis Mengamati												
5	<p>Bagaimana hubungan antara massa zat dengan kalor yang dibutuhkan untuk melebur?</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Semakin kecil massa es (bejana A) maka waktu yang dibutuhkan untuk melebur semakin.... (cepat/lama), sehingga kalor yang diperlukan semakin..... (besar/kecil) 	Menganalisis												

6	Sehingga didapatkan hubungan: Besarnya kalor yang diperlukan untuk mengubah wujud zat (sebanding/berbanding terbalik) terhadap massa zat.		Menyimpulkan
7	Jika Q=besarnya kalor yang diperlukan m=massa zat Maka Q.....(sebanding/berbanding terbalik) dengan m.	$Q_L \dots\dots\dots m$	Menyimpulkan
8	Peleburan juga dipengaruhi oleh besaran yang dinamakan dengan kalor lebur (L), kalor lebur adalah kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan 1 kg zat padat menjadi zat cair pada titik leburnya.		Mengklasifikasi
9	Besarnya kalor yang diperlukan sebanding dengan besarnya kalor lebur. Sehingga, dengan massa yang sama semakin besar kalor lebur sesuatu zat maka semakin (besar/kecil) kalor yang dibutuhkan untuk meleburkan zat tersebut.		Menganalisis
10	Sehingga dapat dituliskan....	$Q_L \dots\dots\dots L$	Menyimpulkan
11	Sehingga dapat dituliskan,	$Q_L = \dots\dots\dots x \dots\dots\dots$	Menyimpulkan

	besarnya kalor untuk melebur =X.....		
--	---	--	--

KESIMPULAN

*Catatan: sebelum mengerjakan kesimpulan, bersihkan meja praktek dan kembalikan alat ke tempat semula.

A. Kalor dapat merubah wujud zat

- Berdasarkan percobaan, apakah kalor dapat merubah wujud zat?
- Ketika es berubah menjadi air dan air berubah menjadi uap, suhu es dan air tidak berubah. Kemana hilangnya kalor?

B. Proses Melebur

- Apa yang dimaksud dengan kalor lebur?
- Ketika proses melebur, suhu es.....(berubah/tetap). Mengapa demikian?
- Bagaimanakah hubungan besarnya kalor untuk melebur dengan massa zat?
- Bagaimanakah hubungan besarnya kalor untuk melebur dengan kalor lebur zat?
- Jika dituliskan secara matematis maka besarnya Q_L sebanding dengan..... dan
Sehingga dapat dituliskan
 $Q_L = \dots \times \dots$

Buatlah laporan praktikum

*Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format

- J. Judul
- K. Tujuan percobaan
- L. Landasan teori
- M. Alat dan bahan
- N. Langkah kerja
- O. Data pengamatan
- P. Analisis dan Pembahasan
- Q. Simpulan
- R. Daftar pustaka

***Catatan :**

1. Yang dipresentasikan didepan kelas hanya sebatas laporan sementara dengan format nama kelompok, data pengamatan, analisis data dan kesimpulan sementara.
2. Carilah referensi dari buku lain untuk melengkapi landasan teori pada laporan kalian.

LEMBAR KERJA SISWA 3

Nama :
Kelas :
Kelompok :

Petunjuk Pelaksanaan Kegiatan Eksperimen

1. Kerjakan perintah sesuai yang tertulis dalam LKS
2. Waktu yang diberikan dalam mengerjakan LKS dan laporan sementara adalah **40 menit**
3. Lakukan kegiatan eksperimen dengan tertib, disiplin , rasa ingin tahu dan penuh tanggung jawab

Indikator

5. Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang diperlukan untuk menguap.
6. Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat menguap.

7. Menerapkan hubungan $Q = m c \Delta t$, $Q = m U$, dan $Q = m L$ untuk menyelesaikan masalah sederhana.

Alat dan Bahan

- | | |
|----------------------|----------------|
| 1. Termometer | 4. Gelas beker |
| 2. Pembakar spiritus | 5. Air |
| 3. Kaki tiga | 6. Alkohol |



Perluas pengetahuan dengan perbesar rasa ingin tahu

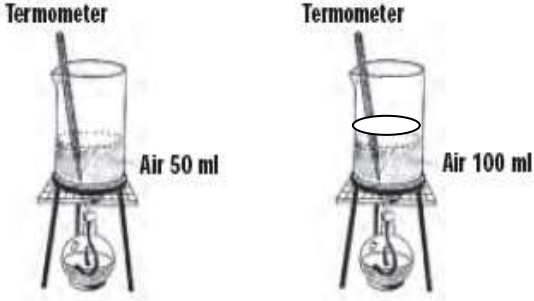
Ayo Cari Tahu!!!!

1. Ketika tangan kita terluka, kemudian kita obati dengan alkohol. Selain terasa perih, tangan kita juga merasakan dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita? (memprediksi)
2. Pada siang hari, kalian akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna hitam daripada baju berwarna putih, mengapa demikian? (memrediksi)

Percobaan 1

Petunjuk : lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini! Diskusikan dengan anggota kelompokmu!

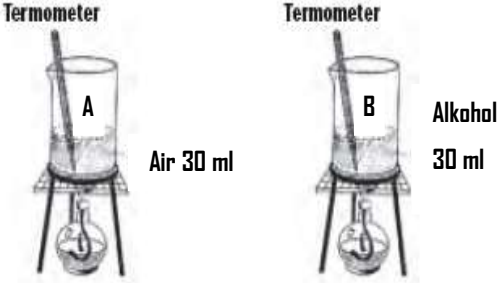
No	Kegiatan	Respon	Kemampuan berpikir kritis
1.	Rangkailah alat dan bahan seperti pada gambar. Bejana A berisi 50 ml air, dan bejana B berisi 100ml air. Catatan : pembakar spirtus dalam keadaan mati!!! Berapakah suhu awal masing-masing air?		Mengamati Mengklasifikasi

																		
2	Berapakah massa air pada masing-masing bejana?(massa jenis air= 1000kg/cm^3)		Mengamati Mengklasifikasi															
3	Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar spirtus secara bersama-sama dan amati waktu yang diperlukan hingga air menguap dan catat perubahan suhu setiap 30 detik selama 5 menit		Mengamati															
	<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th colspan="2">Suhu ($^{\circ}\text{C}$)</th> <th>Waktu</th> </tr> <tr> <th>Bejana A</th> <th>Bejana B</th> <th>(s)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>30</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>60</td> </tr> <tr> <td></td> <td></td> <td>90</td> </tr> </tbody> </table>	Suhu ($^{\circ}\text{C}$)		Waktu	Bejana A	Bejana B	(s)			30			60			90		Mengklasifikasi
Suhu ($^{\circ}\text{C}$)		Waktu																
Bejana A	Bejana B	(s)																
		30																
		60																
		90																
4	Pada suhu berapakah suhu air tidak mengalami kenaikan lagi?(rasa ingin tahu)		Mengamati															
5	Apakah terjadi penguapan? Pada suhu berapakah penguapan dimulai?		Menganalisis															
6	Ketika air dingin dipanaskan, suhu air akan Namun ketika air mendidih terus dipanaskan, suhu air Mengapa demikian? Kemanakah kalor yang diberikan ke air tersebut?		Menganalisis															

7	Bagaimana waktu yang diperlukan pada bejana A(50 ml) dibanding waktu yang diperlukan pada bejana B (100 ml) untuk menguap? Lebih cepat mana?		Menganalisis
8	Sehingga didapatkan hubungan: Besarnya kalor yang diperlukan untuk mendidihkan air..... (sebanding/berbanding terbalik) terhadap massa air.	$Q_u \dots m$	Menyimpulkan

Percobaan 2

Petunjuk : lakukan kegiatan dan jawablah semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini! Diskusikan dengan anggota kelompokmu!

No	Kegiatan	Respon	Kemampuan berpikir kritis
1	Rangkailah alat *catat suhu awal air dan alkohol sebelum dipanaskan *pembakar spirtus dalam keadaan mati  *kalor uap air = 2.260.000 J/kg *kalor uap alkohol = 1.100.000 J/kg		Mengamati Mengklasifikasi
2	Setelah rangkaian siap, nyalakan pembakar		Mengamati

	spiritus secara bersama-sama, amati waktu yang diperlukan untuk menguap dan catat suhu setiap 20 detik sampai air dan alkohol menguap								
3	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 33%;"></td> <td style="width: 33%; text-align: center;">suhu($^{\circ}$C)</td> <td style="width: 33%; text-align: center;">Waktu</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">A</td> <td style="text-align: center;">B</td> <td style="text-align: center;">(s)</td> </tr> </table>		suhu($^{\circ}$ C)	Waktu	A	B	(s)		Mengklasifikasi
	suhu($^{\circ}$ C)	Waktu							
A	B	(s)							
4	Bagaimana waktu yang diperlukan pada bejana A (air 30ml) dibanding waktu yang diperlukan pada bejana B (alkohol 30ml) untuk menguap? Lebih cepat mana?		Menganalisis						
5	<ul style="list-style-type: none"> • Kalor uap air(lebih besar/kecil) dibanding dengan kalor uap alkohol. • Waktu yang dibutuhkan 30ml air untuk menguap....(lebih besar/kecil) dibanding dengan 30 ml alkohol. 		Menganalisis						
6	<p>Didapatkan hubungan:</p> <p>Semakin besar kalor uap suatu zat maka semakin....(besar/kecil) waktu yang dibutuhkan sehingga semakin....(besar/kecil) pula kalor yang dibutuhkan untuk menguap</p>		Menyimpulkan						
7	Hubungan antara kalor yang dibutuhkan untuk menguap (Q_u) dengan kalor uap zat (U) dapat dituliskan...	$Q_u \dots\dots$ (sebanding/berbanding terbalik)	Menyimpulkan						
8	<p>Sehingga dapat diperoleh besarnya</p> <p>$Q_u \dots\dots$ (sebanding/berbanding terbalik) m</p> <p>$Q_u \dots\dots$ (sebanding/berbanding terbalik) L</p>	$Q_u = \dots \times \dots$	Menyimpulkan						

KESIMPULAN

*Catatan: sebelum mengerjakan kesimpulan, bersihkan meja praktek dan kembalikan alat ke tempat semula

- Apa yang dimaksud dengan kalor uap?
 - Ketika proses menguap, suhu air.....(berubah/tetap). Mengapa demikian?
 - Bagaimanakah hubungan besarnya kalor untuk menguap dengan massa zat?
 - Bagaimanakah hubungan besarnya kalor untuk menguap dengan kalor uap zat?
 - Jika dituliskan secara matematis maka besarnya Q_u sebanding dengan..... dan
- Sehingga dapat dituliskan
- $$Q_u = \dots \times \dots$$

Buatlah laporan praktikum

*Laporan praktikum dikumpulkan paling lambat pada pertemuan minggu depan dengan format

- A. Judul
- B. Tujuan percobaan
- C. Landasan teori
- D. Alat dan bahan
- E. Langkah kerja
- F. Data pengamatan
- G. Analisis dan Pembahasan
- H. Simpulan
- I. Daftar pustaka

*Catatan :

1. dipresentasikan didepan kelas hanya sebatas laporan sementara dengan format nama kelompok, data pengamatan, analisis data dan kesimpulan sementara
2. Carilah referensi dari buku lain untuk melengkapi landasan teori pada laporan kalian.

Lampiran 13

KISI-KISI SOAL *PRETEST* DAN *POSTEST*

Mata Pelajaran	: IPA (Fisika)
Sekolah	: SMP Negeri 2 Ambarawa
Kelas/Semester	: VII/Genap
Alokasi waktu	: 2x40 menit
Jumlah soal	: 10
Materi pokok	: Kalor
Standar Kompetensi	: Memahami wujud zat dan penerapannya

Indikator	Aspek yang dinilai	Nomor soal	Kemampuan berpikir kritis
Menjelaskan pengertian kalor.	C1	1	Mengklasifikasi
Menjelaskan hubungan antara kalor dengan massa zat, jenis zat, dan kenaikan suhu zat melalui eksperimen.	C2	2	Memprediksi
	C2	5	Memprediksi
Menyelidiki banyaknya kalor yang diperlukan untuk menaikkan suhu zat.	C3	4	Menyimpulkan
Menyelidiki kalor yang dibutuhkan pada saat melebur.	C4	7	Menganalisis
Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi banyaknya kalor untuk melebur.	C3	9	Menganalisis
Menyelidiki faktor-faktor yang dapat mempercepat penguapan.	C2	6	Memprediksi
Menyelidiki faktor-faktor yang mempengaruhi besarnya kalor yang	C2	3	Menganalisis

diperlukan untuk menguap.			
Menerapkan hubungan $Q = m c \Delta t$, $Q = m U$, $Q = m L$ untuk menyelesaikan masalah sederhana.	C3	8	Menganalisis
	C3	10	Mengamati
Jumlah		10	

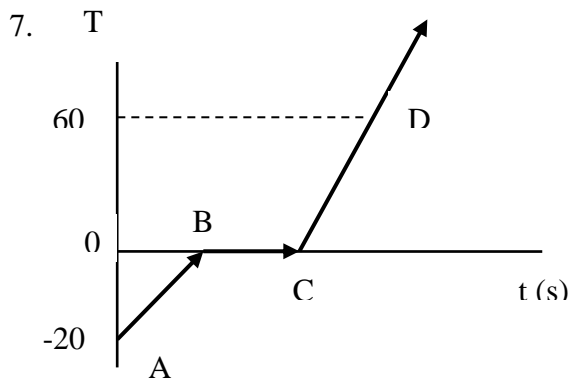
Lampiran 14

SOAL PRETEST DAN POSTEST

Mata Pelajaran	: IPA (Fisika)
Sekolah	: SMP Negeri 2 Ambarawa
Kelas/Semester	: VII/Genap
Alokasi waktu	: 2x40 menit
Materi pokok	: Kalor
Standar Kompetensi	: Memahami wujud zat dan penerapannya

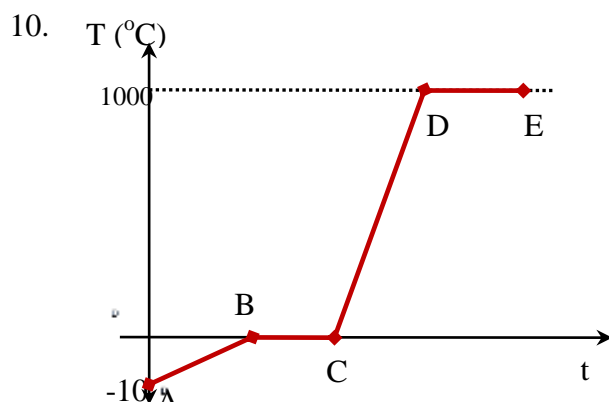
1. Apa yang dimaksud dengan kalor?
2. Indra dan reni merebus zat cair di dalam sebuah wadah. Suhu awal kedua zat cair sama. Keduanya menunggu sampai zat cair yang mereka rebus mencapai suhu 60°C . Ternyata zat cair yang direbus Indra membutuhkan waktu yang lebih singkat untuk mencapai suhu 60°C dari pada zat cair yang direbus Reni. Menurut kamu, hal apa saja yang mungkin menyebabkannya?
3. Ayu baru belajar memasak sayur sup. Ia memasukkan bumbu ke dalam air kemudian merebusnya. Ternyata dengan melakukan hal tersebut, ia harus menunggu lama agar air kuahnya mendidih. Berdasarkan hal di atas, apa yang dapat kamu sarankan kepada Ayu agar air kuah sup cepat mendidih? Jelaskan mengapa demikian?
4. Ketika air dipanasi, ternyata semakin lama waktu yang digunakan, semakin banyak kalor yang diberikan oleh api kepada air sehingga menyebabkan suhu semakin tinggi. Berdasarkan pernyataan di atas, bagaimanakah hubungan antara kalor dengan kenaikan suhu?

5. Ketika tangan kita terluka, kemudian kita obati dengan alkohol. Selain terasa perih, alkohol itu juga terasa dingin. Mengapa alkohol itu terasa dingin di tangan kita?
6. Pada siang hari, kalian akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna putih daripada baju berwarna hitam. Benar atau salah pernyataan tersebut? Jelaskan alasanmu!



Seratus gram es dengan suhu awal -20°C dipanaskan seperti digambarkan pada grafik disamping. Berapa banyak kalor yang dibutuhkan pada saat air bersuhu 60°C ? (kalor jenis air $4200\text{J/kg}^{\circ}\text{C}$, kalor lebur es 336000J/kg).

8. Aluminium dengan massa $0,1\text{ kg}$ suhunya mula-mula 25°C . Jika diketahui kalor jenis aluminium $900\text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$, maka berapakah suhunya jika diberi kalor sebesar $2,7\text{ kJ}$?
9. 2 buah balok es A dan B yang memiliki suhu mula-mula yang sama, memiliki massa berturut-turut 100 gram dan 500 gram . Besar manakah kalor yang dibutuhkan antara balok es A dan B pada saat proses menjadi air? Mengapa dan jelaskan!



Jelaskan proses-prose yang terjadi pada grafik di samping!

Lampiran 15

JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTEST*

1. Kalor adalah Energi panas yang mengalir dari benda yang bersuhu lebih tinggi ke benda yang bersuhu lebih rendah.
2. Untuk kenaikan suhu yang sama, Indra membutuhkan waktu yang lebih singkat dibandingkan Reni. Beberapa alternatif kemungkinan penyebabnya yaitu:
 - a. Zat cair yang dipanaskan berbeda.
 - b. Nyala api yang digunakan Indra lebih besar daripada Reni.
 - c. Zat cair yang dipanaskan sama, tetapi massa zat cair yang dipanaskan Reni lebih banyak daripada Indra.
 - d. Bahan panci pemanas yang digunakan berbeda.
3. Agar air kuah sup yang dimasak Ayu cepat mendidih, Ayu harus mendidihkan airnya terlebih dulu baru bumbunya dimasukkan.

Penjelasan:

- a. Hal tersebut dikarenakan Penambahan zat lain akan menyebabkan kenaikan titik didih,
 - b. sehingga kalor yang diperlukan untuk mendidihkan air lebih banyak yang berakibat semakin lama waktu yang diperlukan untuk mendidihkan air tersebut.
4. Banyaknya kalor yang diperlukan untuk memanaskan suatu benda sebanding dengan suhunya.

5. Karena zat cair membutuhkan kalor untuk menguap sehingga saat alkohol menguap, alkohol menyerap kalor dari kulit tangan kita, itulah sebabnya kulit tangan terasa dingin.

6. Jawaban : salah

Alasan : pada siang hari akan lebih merasakan panas ketika memakai baju berwarna hitam karena warna hitam lebih mudah menyerap panas sedangkan warna putih lebih bersifat memantulkan panas.

7. Diketahui :

$$m = 0,1 \text{ kg} \qquad t_A = -20^0 \text{ C}$$

$$c = 4200 \text{ J/kg}^0\text{C} \qquad t_{B/C} = 0^0 \text{ C}$$

$$L = 336000 \text{ J/kg} \qquad t_D = 60^0 \text{ C}$$

Ditanya :

Q(saat $t = 60^0 \text{ C}$).....?

4. Proses A-B

$$Q_1 = m c (t_B - t_A)$$

$$= 0,1 \text{ kg} \times 4200 \text{ J/kg}^0\text{C} \times (0 - (-20))^0 \text{ C}$$

$$= 8400 \text{ J}$$

5. Proses melebur = proses B-C

$$Q_2 = m L$$

$$= 0,1 \text{ kg} \times 336000 \text{ J/kg}$$

$$= 33600 \text{ J}$$

6. Proses C-D

$$Q_3 = m c (t_D - t_C)$$

$$= 0,1 \text{ kg} \times 4200 \text{ J/kg}^0\text{C} \times (60 - 0)^0 \text{ C}$$

$$= 25200 \text{ J}$$

$$Q_{\text{total}} = Q_1 + Q_2 + Q_3$$

$$= 8400 \text{ J} + 33600 \text{ J} + 25200 \text{ J}$$

$$= 67200 \text{ J}$$

8. Diketahui :

$$m = 0,1 \text{ kg}$$

$$c = 900 \text{ J/ kg}^\circ\text{C}$$

$$Q = 2,7 \text{ kJ} = 2700 \text{ J}$$

Ditanya :

$$t = \dots\dots?$$

Jawab :

$$Q = m c \Delta t$$

$$\Delta t = Q/(m c)$$

$$\Delta t = 2250/(0,1 \times 900)$$

$$\Delta t = 2700/90$$

$$\Delta t = 30 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t \text{ akhir} = 30 \text{ }^\circ\text{C} + 25 \text{ }^\circ\text{C}$$

$$t \text{ akhir} = 55 \text{ }^\circ\text{C}$$

9. Diketahui :

$$m_A = 0,1 \text{ kg}$$

$$m_B = 0,5 \text{ kg} = 5 m_A$$

$$t_A = t_B = -t$$

Ditanya :

Q_A dan Q_B (besar mana ?)

Jawab :

$$Q_A = m_A c (0 - t_A) + m_A L$$

$$= m_A (c \cdot t + L)$$

$$Q_B = m_B c (0 - t_B) + m_B L$$

$$= 5m_A c \cdot t + 5m_A L$$

$$= 5m_A (c \cdot t + L)$$

Jadi Q_B lebih besar dari Q_A , hal ini dikarenakan massa balok es A lebih kecil dari pada massa balok es B. Karena besarnya kalor pada proses diatas sebanding dengan massa benda, kalor jenis, suhu, dan kalor lebur.

10. Proses-proses yang terjadi pada grafik adalah:

5. AB : menaikkan suhu es dari -10°C - 0°C (menyerap kalor)

6. BC : melebur (menyerap kalor), es berubah menjadi air (suhunya tetap)

7. CD : menaikkan suhu air dari 0°C – 100°C (menyerap kalor)
8. DE : menguap (menyerap kalor), air berubah menjadi uap (suhunya tetap)

Data Hasil *Pre-Test* dan *Post-Test* Kelas Eksperimen

Kode	PreTest	PostTest
E-1	16.5	67.5
E-2	33	80
E-3	14	65
E-4	27	72.5
E-5	45	80
E-6	35	80
E-7	13.5	70
E-8	35	67.5
E-9	45	67.5
E-10	18.5	65
E-11	34	65
E-12	42.5	72.5
E-13	47.5	80
E-14	32	65
E-15	50	70
E-16	28	70
E-17	45	77.5
E-18	35	80
E-19	40	72.5
E-20	42.5	67.5
E-21	16.7	75
E-22	35	67.5
E-23	42.5	80
E-24	16	70.5
E-25	27	60
E-26	52.5	77.5

E-27	47.5	65
E-28	28	82.5
E-29	18.5	72.5
E-30	47.5	75
E-31	35	70
E-32	40	70
E-33	14.5	80
E-34	45	50
E-35	20	72.5
E-36	25	70.5
E-37	30	60
E-38	22.5	72.5
E-39	42.5	60
E-40	10.5	80
E-41	25	80
E-42	14.5	62.5
E-43	15.5	62.5
E-44	32.5	65
E-45	27.5	82.5
E-46	17.5	52.5
E-47	35	52.5
E-48	37	52.5
E-49	25	80
E-50	30	67.5
E-51	14	78.5
E-52	11.5	67.5
E-53	11.5	67.5
E-54	17	80

E-55	20	62.5
E-56	20	67.5
E-57	25	67.5
E-58	32.5	78.5
E-59	32.5	67.5
E-60	67	80
E-61	25	65
E-62	35	72.5
E-63	58.5	67.5
E-64	27.5	78.5
E-65	45	80
E-66	10.5	81
E-67	27.5	73.5
E-68	27.5	62.5
RATA	30.32	79.60
N.Tinggi	67	82.5
N.Terendah	10.5	50
S ²	161.46	63.26
S	12.71	7.95

UJI NORMALITAS *PRETEST*

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan :

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(fo-fh)^2}{fh}$$

Kriteria yang digunakan

H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

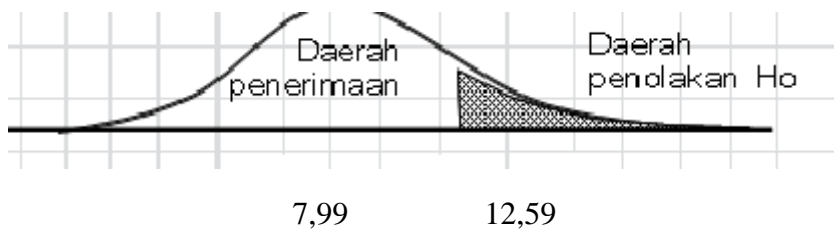
Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal 8,48	=	67		Panjang Kelas	=
Nilai minimal 30,42	=	10,5		Rata – rata	=
Rentang 12,70	=	56,5		s	=
Banyak kelas	=	8		n	= 68

Interval (fo-fh) ² /fh	Batas kls	Z untuk bts	Peluang Z	Luas Kls	fh	fo
11 - 17 1,9447	10,2	-1,58	0,4429	0,0944	6,4192	10
18 - 25 0,2902	17,2	-1,03	0,3485	0,1931	12,933	11
26 - 33 2,5618	25,2	- 0,4	0,1554	0,0683	4,5761	8
34 - 41 0,8104	33,2	0,22	0,0871	0,2152	14,418	11

42 - 49 2,2561	41,2	0,85	0,3023	0,1283	8,5961	13
50 - 57 0,0764	49,2 1,48	0,4306	0,0520	3,4840	4	
58 - 65 0,1574	57,2	2,11	0,4826	0,0143	0,9581	6
66 - 73	65,2	2,74	0,4969			5
					χ^2	
7,9925						

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 7 - 1 = 6$ diperoleh χ^2 tabel = 12,59



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

UJI NORMALITAS *POSTTEST*

Hipotesis

H_0 : Data berdistribusi normal

H_a : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan :

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

Kriteria yang digunakan

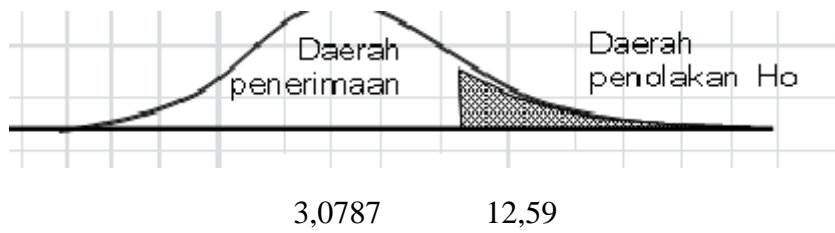
H_0 diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal 4,87	=	82,5		Panjang Kelas	=	
Nilai minimal 70,38	=	50		Rata – rata	=	
Rentang 7,896	=	32,5		s	=	
Banyak kelas	=	6		n	=	68

Interval	Batas	Z utk bts	Peluang	Luas	fh	fo	(fh-fo)^2/fh
50 - 56	49.4	-2.65	0.496	0.0344	2.3392	5	1.1374
57 - 63	56.4	-1.77	0.4616	0.151	10.268	7	0.3182
64 - 70	63.4	-0.88	0.3106	0.1837	12.4916	27	1.1614
71 - 78	70.4	2.53	0.4943	0.1505	10.234	14	0.3679
79 - 85	78.4	1.01	0.3438	0.1275	8.67	15	0.7301
86 - 92	85.4	1.9	0.4713				
						χ^2	3.0787

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = 7 - 1 = 6$ diperoleh χ^2 tabel = 12,59



Karena χ^2 berada pada daerah penerimaan H_0 , maka data tersebut berdistribusi normal

N - Gain Ternormalisasi Kelas Eksperimen

Kode	Pre-Test	Post-Test	Gain Skor
E-1	16.5	67.5	0.61
E-2	33	80	0.70
E-3	14	65	0.59
E-4	27	72.5	0.62
E-5	45	80	0.64
E-6	35	80	0.69
E-7	13.5	70	0.65
E-8	35	67.5	0.50
E-9	45	67.5	0.41
E-10	18.5	65	0.57
E-11	34	65	0.47
E-12	42.5	72.5	0.52
E-13	47.5	80	0.62
E-14	32	65	0.49
E-15	50	70	0.40
E-16	28	70	0.58
E-17	45	77.5	0.59
E-18	35	80	0.69
E-19	40	72.5	0.54
E-20	42.5	67.5	0.43
E-21	16.7	75	0.70
E-22	35	67.5	0.50
E-23	42.5	80	0.65
E-24	16	70.5	0.65
E-25	27	60	0.45
E-26	52.5	77.5	0.53
E-27	47.5	65	0.33
E-28	28	82.5	0.76
E-29	18.5	72.5	0.66
E-30	47.5	75	0.52
E-31	35	70	0.54
E-32	40	70	0.50
E-33	14.5	80	0.77
E-34	45	50	0.09

E-35	20	72.5	0.66
E-36	25	70.5	0.61
E-37	30	60	0.43
E-38	22.5	72.5	0.65
E-39	42.5	60	0.30
E-40	10.5	80	0.78
E-41	25	80	0.73
E-42	14.5	62.5	0.56
E-43	15.5	62.5	0.56
E-44	32.5	65	0.48
E-45	27.5	82.5	0.76
E-46	17.5	52.5	0.42
E-47	35	52.5	0.27
E-48	37	52.5	0.25
E-49	25	80	0.73
E-50	30	67.5	0.54
E-51	14	78.5	0.75
E-52	11.5	67.5	0.63
E-53	11.5	67.5	0.63
E-54	17	80	0.76
E-55	20	62.5	0.53
E-56	20	67.5	0.59
E-57	25	67.5	0.57
E-58	32.5	78.5	0.68
E-59	32.5	67.5	0.52
E-60	67	80	0.39
E-61	25	65	0.53
E-62	35	72.5	0.58
E-63	58.5	67.5	0.22
E-64	27.5	78.5	0.70
E-65	45	80	0.64
E-66	10.5	81	0.79
E-67	27.5	73.5	0.63
E-68	27.5	62.5	0.48
Σ	2062.2	4801	38.32
Rata ²	30.32	79.60	0.7

Uji Normalized Gain <g> Peningkatan Rata- rata Berpikir Kritis Siswa

Pokok Bahasan Kalor SMP N 2 Ambarawa Tahun Pelajaran 2014/2015

RATA – RATA	KELAS EKSPERIMEN
PRE-TEST	30,32
POST-TEST	79,60
N – Gain	0,7

Kriteria uji <g>	:	$g > 0,7$	(Tinggi)
	:	$0,3 < g < 0,7$	(Sedang)
	:	$g < 0,7$	(Rendah)

Kelas Eksperimen

$$\langle g \rangle = \frac{\langle Spost \rangle - \langle Spre \rangle}{100\% - \langle Spre \rangle}$$

$$\langle g \rangle = \frac{79,60 - 30,32}{100\% - 30,32}$$

$$\langle g \rangle = 0,7 \text{ (tinggi)}$$

Uji Ketuntasan Model POE berbantuan LKS

No.	Kode	Pre Test	Post Test	Selisish (d)	Xd (d-Md)	X ² d	Md
1.	E-1	16.5	67.5	42	9	81	51
2.	E-2	33	80	56.5	9.5	90.25	47
3.	E-3	14	65	39.5	11.5	132.25	51
4.	E-4	27	72.5	49.75	4.25	18.0625	45.5
5.	E-5	45	80	62.5	-27.5	756.25	35
6.	E-6	35	80	57.5	-12.5	156.25	45
7.	E-7	13.5	70	41.75	14.75	217.5625	56.5
8.	E-8	35	67.5	51.25	-18.75	351.5625	32.5
9.	E-9	45	67.5	56.25	-33.75	1139.0625	22.5
10.	E-10	18.5	65	41.75	4.75	22.5625	46.5
11.	E-11	34	65	49.5	-18.5	342.25	31
12.	E-12	42.5	72.5	57.5	-27.5	756.25	30
13.	E-13	47.5	80	63.75	-31.25	976.5625	32.5
14.	E-14	32	65	48.5	-15.5	240.25	33
15.	E-15	50	70	60	-40	1600	20
16.	E-16	28	70	49	-7	49	42
17.	E-17	45	77.5	61.25	-28.75	826.5625	32.5
18.	E-18	35	80	57.5	-12.5	156.25	45
19.	E-19	40	72.5	56.25	-23.75	564.0625	32.5
20.	E-20	42.5	67.5	55	-30	900	25
21.	E-21	16.7	75	45.85	12.45	155.0025	58.3
22.	E-22	35	67.5	51.25	-18.75	351.5625	32.5
23.	E-23	42.5	80	61.25	-23.75	564.0625	37.5
24.	E-24	16	70.5	43.25	11.25	126.5625	54.5
25.	E-25	27	60	43.5	-10.5	110.25	33
26.	E-26	52.5	77.5	65	-40	1600	25
27.	E-27	47.5	65	56.25	-38.75	1501.5625	17.5
28.	E-28	28	82.5	55.25	-0.75	0.5625	54.5
29.	E-29	18.5	72.5	45.5	8.5	72.25	54
30.	E-30	47.5	75	61.25	-33.75	1139.0625	27.5
31.	E-31	35	70	52.5	-17.5	306.25	35
32.	E-32	40	70	55	-25	625	30
33.	E-33	14.5	80	47.25	18.25	333.0625	65.5

34.	E-34	45	50	47.5	-42.5	1806.25	5
35.	E-35	20	72.5	46.25	6.25	39.0625	52.5
36.	E-36	25	70.5	47.75	-2.25	5.0625	45.5
37.	E-37	30	60	45	-15	225	30
38.	E-38	22.5	72.5	47.5	2.5	6.25	50
39.	E-39	42.5	60	51.25	-33.75	1139.0625	17.5
40.	E-40	10.5	80	45.25	24.25	588.0625	69.5
41.	E-41	25	80	52.5	2.5	6.25	55
42.	E-42	14.5	62.5	38.5	9.5	90.25	48
43.	E-43	15.5	62.5	39	8	64	47
44.	E-44	32.5	65	48.75	-16.25	264.0625	32.5
45.	E-45	27.5	82.5	55	0	0	55
46.	E-46	17.5	52.5	35	0	0	35
47.	E-47	35	52.5	43.75	-26.25	689.0625	17.5
48.	E-48	37	52.5	44.75	-29.25	855.5625	15.5
49.	E-49	25	80	52.5	2.5	6.25	55
50.	E-50	30	67.5	48.75	-11.25	126.5625	37.5
51.	E-51	14	78.5	46.25	18.25	333.0625	64.5
52.	E-52	11.5	67.5	39.5	16.5	272.25	56
53.	E-53	11.5	67.5	39.5	16.5	272.25	56
54.	E-54	17	80	48.5	14.5	210.25	63
55.	E-55	20	62.5	41.25	1.25	1.5625	42.5
56.	E-56	20	67.5	43.75	3.75	14.0625	47.5
57.	E-57	25	67.5	46.25	-3.75	14.0625	42.5
58..	E-58	32.5	78.5	55.5	-9.5	90.25	46
59.	E-59	32.5	67.5	50	-15	225	35
60.	E-60	67	80	73.5	-60.5	3660.25	13
61.	E-61	25	65	45	-5	25	40
62.	E-62	35	72.5	53.75	-16.25	264.0625	37.5
63.	E-63	58.5	67.5	63	-54	2916	9
64.	E-64	27.5	78.5	53	-2	4	51
65.	E-65	45	80	62.5	-27.5	756.25	35
66.	E-66	10.5	81	45.75	24.75	612.5625	70.5
67.	E-67	27.5	73.5	50.5	-4.5	20.25	46
68.	E-68	27.5	62.5	45	-10	100	35
	Jumlah	2062.2	4801	3431.6	666.3	31963.065	2738.8

Hipotesis

$$H_0 : s^1 \leq s^2$$

$$H_a : s^1 > s^2$$

Kriteria:

Ho diterima jika , $t_{hitung} > t_{tabel}$

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}}$$

Keterangan :

Md : mean dari perbedaan pretest dengan posttest (*posttest-pretest*)

Xd : deviasi masing – masing subjek (d-Md)

$\sum X^2 d$: jumlah kuadrat deviasi

N : subjek pada sampel

d.b : derajat kebebasan (N-1)

$$t = \frac{Md}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}}$$

$$t = 7,01$$

$$t_{hitung} = 7,01$$

$$t_{tabel} = 2,03$$

Karena $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka Ho diterima yaitu kemampuan berpikir kritis berbantuan

Lks melalui penerapan POE dalam pembelajaran fisika

Presentase Kemampuan Berpikir Kritis Berdasarkan Tes

No.	Kode	Nilai	KRITERIA
1.	E-1	67.5	KRITIS
2.	E-2	80	SANGAT KRITIS
3.	E-3	65	CUKUP KRITIS
4.	E-4	72.5	KRITIS
5.	E-5	80	SANGAT KRITIS
6.	E-6	80	SANGAT KRITIS
7.	E-7	70	KRITIS
8.	E-8	67.5	KRITIS
9.	E-9	67.5	KRITIS
10.	E-10	65	CUKUP KRITIS
11.	E-11	65	CUKUP KRITIS
12.	E-12	72.5	KRITIS
13.	E-13	80	SANGAT KRITIS
14.	E-14	65	CUKUP KRITIS
15.	E-15	70	KRITIS
16.	E-16	70	KRITIS
17.	E-17	77.5	KRITIS
18.	E-18	80	SANGAT KRITIS
19.	E-19	72.5	KRITIS
20.	E-20	67.5	KRITIS
21.	E-21	75	KRITIS
22.	E-22	67.5	KRITIS
23.	E-23	80	SANGAT KRITIS
24.	E-24	70.5	KRITIS
25.	E-25	60	CUKUP KRITIS
26.	E-26	77.5	KRITIS
27.	E-27	65	CUKUP KRITIS
28.	E-28	82.5	SANGAT KRITIS
29.	E-29	72.5	KRITIS
30.	E-30	75	KRITIS

31.	E-31	70	KRITIS
32.	E-32	70	KRITIS
33.	E-33	80	SANGAT KRITIS
34.	E-34	50	KURANGKRITIS
35.	E-35	72.5	KRITIS
36.	E-36	70.5	KRITIS
37.	E-37	60	CUKUP KRITIS
38.	E-38	72.5	KRITIS
39.	E-39	60	CUKUP KRITIS
40.	E-40	80	SANGAT KRITIS
41.	E-41	80	SANGAT KRITIS
42.	E-42	62.5	CUKUP KRITIS
43.	E-43	62.5	CUKUP KRITIS
44.	E-44	65	CUKUP KRITIS
45.	E-45	82.5	SANGAT KRITIS
46.	E-46	52.5	KURANGKRITIS
47.	E-47	52.5	KURANGKRITIS
48.	E-48	52.5	KURANGKRITIS
49.	E-49	80	SANGAT KRITIS
50.	E-50	67.5	KRITIS
51.	E-51	78.5	KRITIS
52.	E-52	67.5	KRITIS
53.	E-53	67.5	KRITIS
54.	E-54	80	SANGAT KRITIS
55.	E-55	62.5	CUKUP KRITIS
56.	E-56	67.5	KRITIS
57.	E-57	67.5	KRITIS
58.	E-58	78.5	KRITIS
59.	E-59	67.5	KRITIS
60.	E-60	80	SANGAT KRITIS
61.	E-61	65	CUKUP KRITIS
62.	E-62	72.5	KRITIS
63.	E-63	67.5	KRITIS

64.	E-64	78.5	KRITIS
65.	E-65	80	SANGAT KRITIS
66.	E-66	81	SANGAT KRITIS
67.	E-67	73.5	KRITIS
68.	E-68	62.5	CUKUP KRITIS

Kategori	Kelas Eksperimen
Sangat Kritis	23,52%
Kritis	50%
Cukup Kritis	20,50%
Kurang Kritis	5,8%

Interval Tingkat Kemampuan Berpikir Kritis

Langkah-langkah :

1. Skor maksimal 100%
2. Skor minimal 40%
3. Range 60%
4. Banyak interval 4
5. Lebar interval 20%
6. Deskripsi kualitatif untuk setiap interval :

Nilai	Kriteria
$80\% \leq P \leq 100\%$	Sangat Kritis
$66\% \leq P \leq 79\%$	Kritis
$56\% \leq P \leq 65\%$	Cukup Kritis

$40\% \leq P \leq 55\%$ Kurang Kritis

INTERVAL BERPIKIR KRITIS

No.	Kode	Pert. 1	Pert.2	Pert.3	rata-rata	ket.
1	E-1	73.3	80	73.3	75.53	KRITIS
2	E-2	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
3	E-3	73.3	66.7	80	73.33	KRITIS
4	E-4	73.3	73.3	73.3	73.30	KRITIS
5	E-5	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
6	E-6	86.7	93.3	86.7	88.90	SANGAT KRITIS
7	E-7	80	86.7	93.3	86.67	SANGAT KRITIS
8	E-8	86.7	93.3	93.3	91.10	SANGAT KRITIS
9	E-9	86.7	93.3	86.7	88.90	SANGAT KRITIS
10	E-10	80	73.3	80	77.77	KRITIS
11	E-11	73.3	86.7	73.3	77.77	KRITIS
12	E-12	86.7	93.3	93.3	91.10	SANGAT KRITIS
13	E-13	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
14	E-14	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
15	E-15	86.7	86.7	80	84.47	SANGAT KRITIS
16	E-16	60	66.7	80	68.90	KRITIS
17	E-17	66.7	66.7	73.3	68.90	KRITIS
18	E-18	60	60	80	66.67	KRITIS
19	E-19	80	80	93.3	84.43	SANGAT KRITIS
20	E-20	73.3	80	80	77.77	KRITIS

21	E-21	86.7	93.3	93.3	91.10	SANGAT KRITIS
22	E-22	86.7	93.3	86.7	88.90	SANGAT KRITIS
23	E-23	66.7	73.3	93.3	77.77	KRITIS
24	E-24	80	86.7	80	82.23	SANGAT KRITIS
25	E-25	80	86.7	80	82.23	SANGAT KRITIS
26	E-26	80	86.7	80	82.23	SANGAT KRITIS
27	E-27	73.3	86.7	73.3	77.77	KRITIS
28	E-28	73.3	86.7	73.3	77.77	KRITIS
29	E-29	73.3	80	73.3	75.53	KRITIS
30	E-30	80	86.7	80	82.23	SANGAT KRITIS
31	E-31	86.7	93.3	86.7	88.90	SANGAT KRITIS
32	E-32	73.3	86.7	73.3	77.77	KRITIS
33	E-33	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
34	E-34	66.7	73.3	80	73.33	KRITIS
35	E-35	66.7	60	93.3	73.33	KRITIS
36	E-36	80	80	80	80.00	SANGAT KRITIS
37	E-37	73.3	86.7	86.7	82.23	SANGAT KRITIS
38	E-38	73.3	80	86.7	80.00	SANGAT KRITIS
39	E-39	80	93.3	93.3	88.87	SANGAT KRITIS
40	E-40	93.3	86.7	93.3	91.10	SANGAT KRITIS
41	E-41	80	80	80	80.00	SANGAT KRITIS
42	E-42	86.7	86.7	93.3	88.90	SANGAT KRITIS
43	E-43	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
44	E-44	93.3	93.3	93.3	93.30	SANGAT KRITIS
45	E-45	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS

46	E-46	80	80	80	80.00	SANGAT KRITIS
47	E-47	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
48	E-48	73.3	73.3	80	75.53	KRITIS
49	E-49	73.3	73.3	80	75.53	KRITIS
50	E-50	80	80	80	80.00	SANGAT KRITIS
51	E-51	93.3	93.3	93.3	93.30	SANGAT KRITIS
52	E-52	80	80	73.3	77.77	KRITIS
53	E-53	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
54	E-54	80	80	80	80.00	SANGAT KRITIS
55	E-55	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
56	E-56	73.3	73.3	80	75.53	KRITIS
57	E-57	80	80	80	80.00	SANGAT KRITIS
58	E-58	73.3	73.3	80	75.53	KRITIS
59	E-59	86.7	86.7	93.3	88.90	SANGAT KRITIS
60	E-60	80	80	93.3	84.43	SANGAT KRITIS
61	E-61	86.7	86.7	93.3	88.90	SANGAT KRITIS
62	E-62	80	80	86.7	82.23	SANGAT KRITIS
63	E-63	93.3	93.3	93.3	93.30	SANGAT KRITIS
64	E-64	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
65	E-65	80	80	80	80.00	SANGAT KRITIS
66	E-66	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
67	E-67	86.7	86.7	86.7	86.70	SANGAT KRITIS
68	E-68	73.3	93.3	80	82.20	SANGAT KRITIS

Hasil Perhitungan Berpikir Kritis Pertemuan 1

No.	Kode	Aspek Penilaian Berpikir Kritis					Jumlah	Nilai
		memprediksi	mengamati	mengklasifikasi	menganalisis	menyimpulkan		
1	E-1	3	2	1	3	2	11	73.3
2	E-2	3	3	2	2	3	13	86.7
3	E-3	2	2	2	2	3	11	73.3
4	E-4	2	2	2	2	3	11	73.3
5	E-5	2	3	2	3	3	13	86.7
6	E-6	3	2	3	3	2	13	86.7
7	E-7	3	2	3	3	1	12	80.0
8	E-8	3	2	3	3	2	13	86.7
9	E-9	2	2	3	3	3	13	86.7
10	E-10	2	3	3	2	2	12	80.0
11	E-11	1	2	3	2	3	11	73.3
12	E-12	2	3	3	3	2	13	86.7
13	E-13	3	3	3	1	3	13	86.7
14	E-14	3	3	3	2	2	13	86.7
15	E-15	3	3	3	1	3	13	86.7
16	E-16	2	2	2	1	2	9	60.0
17	E-17	2	2	2	1	3	10	66.7
18	E-18	2	2	2	1	2	9	60.0
19	E-19	2	3	2	2	3	12	80.0
20	E-20	3	2	2	2	2	11	73.3
21	E-21	3	2	3	2	3	13	86.7
22	E-22	3	2	3	3	2	13	86.7

23	E-23	1	2	2	3	2	10	66.7
24	E-24	3	2	2	3	2	12	80.0
25	E-25	3	2	2	2	3	12	80.0
26	E-26	3	2	2	3	2	12	80.0
27	E-27	2	2	2	2	3	11	73.3
28	E-28	2	3	2	2	2	11	73.3
29	E-29	2	3	3	1	2	11	73.3
30	E-30	3	3	3	2	1	12	80.0
31	E-31	3	3	3	2	2	13	86.7
32	E-32	2	2	3	1	3	11	73.3
33	E-33	3	2	3	3	2	13	86.7
34	E-34	1	2	2	2	3	10	66.7
35	E-35	1	2	2	3	2	10	66.7
36	E-36	2	3	3	2	2	12	80.0
37	E-37	2	3	3	1	2	11	73.3
38	E-38	2	3	3	1	2	11	73.3
39	E-39	3	3	3	1	2	12	80.0
40	E-40	3	3	3	3	2	14	93.3
41	E-41	2	2	3	3	2	12	80.0
42	E-42	3	3	3	1	3	13	86.7
43	E-43	3	3	3	2	2	13	86.7
44	E-44	3	3	3	3	2	14	93.3
45	E-45	3	3	1	3	3	13	86.7
46	E-46	3	3	2	2	2	12	80.0
47	E-47	2	3	2	3	3	13	86.7
48	E-48	2	3	2	2	2	11	73.3

49	E-49	3	2	2	2	2	11	73.3
50	E-50	2	2	2	3	3	12	80.0
51	E-51	3	3	3	3	2	14	93.3
52	E-52	2	2	3	3	2	12	80.0
53	E-53	3	3	3	2	2	13	86.7
54	E-54	2	2	3	2	3	12	80.0
55	E-55	3	3	3	2	2	13	86.7
56	E-56	2	2	3	2	2	11	73.3
57	E-57	3	2	2	3	2	12	80.0
58	E-58	2	2	3	2	2	11	73.3
59	E-59	3	3	2	2	3	13	86.7
60	E-60	2	3	3	1	3	12	80.0
61	E-61	3	3	3	1	3	13	86.7
62	E-62	3	3	3	1	2	12	80.0
63	E-63	3	3	3	3	2	14	93.3
64	E-64	3	2	3	2	3	13	86.7
65	E-65	3	2	3	2	2	12	80.0
66	E-66	3	2	3	2	3	13	86.7
67	E-67	3	2	3	2	3	13	86.7
68	E-68	1	2	3	2	3	11	73.3
	Jumlah	168	168	176	145	161		
	Rata-rata	2.47	2.47	2.59	2.13	2.37	Rata ² Kalsikal	80.2
	Presentase	82.35	82.35	86.27	71.08	78.92		

Hasil perhitungan Berpikir Kritis Pertemuan 2

No.	Kode	Aspek Penilaian Berpikir Kritis					Jumlah	Nilai
		memprediksi	mengamati	mengklasifikasi	menganalisis	menyimpulkan		
1	E-1	3	3	1	3	2	12	80.0
2	E-2	3	3	2	2	3	13	86.7
3	E-3	2	1	2	2	3	10	66.7
4	E-4	2	2	2	2	3	11	73.3
5	E-5	2	3	2	3	3	13	86.7
6	E-6	3	3	3	3	2	14	93.3
7	E-7	3	3	3	3	1	13	86.7
8	E-8	3	3	3	3	2	14	93.3
9	E-9	2	3	3	3	3	14	93.3
10	E-10	2	2	3	2	2	11	73.3
11	E-11	3	2	3	2	3	13	86.7
12	E-12	3	3	3	3	2	14	93.3
13	E-13	3	3	3	1	3	13	86.7
14	E-14	3	3	3	2	2	13	86.7
15	E-15	3	3	3	1	3	13	86.7
16	E-16	2	3	2	1	2	10	66.7
17	E-17	2	2	2	1	3	10	66.7
18	E-18	2	2	2	1	2	9	60.0
19	E-19	2	3	2	2	3	12	80.0
20	E-20	3	3	2	2	2	12	80.0
21	E-21	3	3	3	2	3	14	93.3
22	E-22	3	3	3	3	2	14	93.3

23	E-23	1	3	2	3	2	11	73.3
24	E-24	3	3	2	3	2	13	86.7
25	E-25	3	3	2	2	3	13	86.7
26	E-26	3	3	2	3	2	13	86.7
27	E-27	2	3	3	2	3	13	86.7
28	E-28	2	3	3	3	2	13	86.7
29	E-29	2	3	3	2	2	12	80
30	E-30	3	3	3	3	1	13	86.7
31	E-31	3	3	3	3	2	14	93.3
32	E-32	2	2	3	3	3	13	86.7
33	E-33	3	2	3	3	2	13	86.7
34	E-34	1	2	2	3	3	11	73.3
35	E-35	1	2	2	2	2	9	60.0
36	E-36	2	3	3	2	2	12	80.0
37	E-37	2	3	3	2	3	13	86.7
38	E-38	2	3	3	2	2	12	80.0
39	E-39	3	3	3	3	2	14	93.3
40	E-40	3	3	3	1	3	13	86.7
41	E-41	2	2	3	3	2	12	80.0
42	E-42	3	3	3	1	3	13	86.7
43	E-43	3	3	3	2	2	13	86.7
44	E-44	3	3	3	3	2	14	93.3
45	E-45	3	3	1	3	3	13	86.7
46	E-46	3	3	2	2	2	12	80.0
47	E-47	2	3	2	3	3	13	86.7
48	E-48	2	3	2	2	2	11	73.3

49	E-49	3	2	2	2	2	11	73.3
50	E-50	2	2	2	3	3	12	80.0
51	E-51	3	3	3	3	2	14	93.3
52	E-52	2	2	3	3	2	12	80.0
53	E-53	3	3	3	2	2	13	86.7
54	E-54	2	2	3	2	3	12	80.0
55	E-55	3	3	3	2	2	13	86.7
56	E-56	2	2	3	2	2	11	73.3
57	E-57	3	2	2	3	2	12	80.0
58	E-58	2	2	3	2	2	11	73.3
59	E-59	3	3	2	2	3	13	86.7
60	E-60	2	3	3	1	3	12	80.0
61	E-61	3	3	3	1	3	13	86.7
62	E-62	3	3	3	1	2	12	80.0
63	E-63	3	3	3	3	2	14	93.3
64	E-64	3	2	3	2	3	13	86.7
65	E-65	3	2	3	2	2	12	80.0
66	E-66	3	2	3	2	3	13	86.7
67	E-67	3	2	3	2	3	13	86.7
68	E-68	3	3	3	2	3	14	93.3
	Jumlah	173	181	178	153	163		
	Rata-rata	2.54	2.66	2.62	2.25	2.40	Rata ² Klasikal	83.1
	Presentase	84.80	88.73	87.25	75.00	79.90		

Hasil Perhitungan Berpikir Kritis Pertemuan 3

No.	Kode	Aspek Penilaian Berpikir Kritis					Jumlah	Nilai
		memprediksi	mengamati	mengklasifikasi	menganalisis	menyimpulkan		
1	E-1	3	2	1	3	2	11	73.3
2	E-2	2	3	2	3	3	13	86.7
3	E-3	2	2	2	3	3	12	80.0
4	E-4	2	2	2	2	3	11	73.3
5	E-5	2	3	2	3	3	13	86.7
6	E-6	3	2	3	2	3	13	86.7
7	E-7	3	2	3	3	3	14	93.3
8	E-8	3	2	3	3	3	14	93.3
9	E-9	2	2	3	3	3	13	86.7
10	E-10	2	3	3	2	2	12	80.0
11	E-11	1	2	3	2	3	11	73.3
12	E-12	2	3	3	3	3	14	93.3
13	E-13	3	3	3	1	3	13	86.7
14	E-14	3	3	3	2	2	13	86.7
15	E-15	3	3	3	1	2	12	80.0
16	E-16	2	2	2	3	3	12	80.0
17	E-17	2	2	3	1	3	11	73.3
18	E-18	2	2	3	3	2	12	80.0
19	E-19	2	3	3	3	3	14	93.3
20	E-20	3	2	2	3	2	12	80.0
21	E-21	3	2	3	3	3	14	93.3
22	E-22	3	2	3	3	2	13	86.7

23	E-23	3	2	3	3	3	14	93.3
24	E-24	3	2	2	3	2	12	80.0
25	E-25	3	2	2	2	3	12	80.0
26	E-26	3	2	2	3	2	12	80.0
27	E-27	2	2	2	2	3	11	73.3
28	E-28	2	3	2	2	2	11	73.3
29	E-29	2	3	3	1	2	11	73.3
30	E-30	3	3	3	2	1	12	80.0
31	E-31	3	3	3	2	2	13	86.7
32	E-32	2	2	3	1	3	11	73.3
33	E-33	3	2	3	3	2	13	86.7
34	E-34	3	2	2	2	3	12	80.0
35	E-35	3	3	3	3	2	14	93.3
36	E-36	2	3	3	2	2	12	80.0
37	E-37	2	3	3	3	2	13	86.7
38	E-38	2	3	3	3	2	13	86.7
39	E-39	3	3	3	3	2	14	93.3
40	E-40	3	3	3	3	2	14	93.3
41	E-41	2	2	3	3	2	12	80.0
42	E-42	3	3	3	2	3	14	93.3
43	E-43	3	3	3	2	2	13	86.7
44	E-44	3	3	3	3	2	14	93.3
45	E-45	3	3	1	3	3	13	86.7
46	E-46	3	3	2	2	2	12	80.0
47	E-47	2	3	2	3	3	13	86.7
48	E-48	2	3	2	3	2	12	80.0

49	E-49	3	2	2	3	2	12	80.0
50	E-50	2	2	2	3	3	12	80.0
51	E-51	3	3	3	3	2	14	93.3
52	E-52	2	2	3	2	2	11	73.3
53	E-53	3	3	3	2	2	13	86.7
54	E-54	2	2	3	2	3	12	80.0
55	E-55	3	3	3	2	2	13	86.7
56	E-56	2	2	3	3	2	12	80.0
57	E-57	3	2	2	3	2	12	80.0
58	E-58	2	2	3	3	2	12	80.0
59	E-59	3	3	2	3	3	14	93.3
60	E-60	2	3	3	3	3	14	93.3
61	E-61	3	3	3	2	3	14	93.3
62	E-62	3	3	3	2	2	13	86.7
63	E-63	3	3	3	3	2	14	93.3
64	E-64	3	2	3	2	3	13	86.7
65	E-65	3	2	3	2	2	12	80.0
66	E-66	3	2	3	2	3	13	86.7
67	E-67	3	2	3	2	3	13	86.7
68	E-68	2	2	3	2	3	12	80.0
	Jumlah	174	169	181	168	167		
	Rata-rata	2.56	2.49	2.66	2.47	2.46	Rata ² Klasikal	84.2
	Presentase	85.29	82.84	88.73	82.35	81.86		

FOTO – FOTO PENELITIAN di SMP NEGERI 2 AMBARAWA



Siswa mengerjakan soal pre-test



Pembelajaran model POE berlangsung



Siswa melaksanakan praktikum



Siswa berdiskusi dengan bantuan Iks



Siswa mempresentasikan hasil praktikum



Siswa mengerjakan soal post-test

Lampiran 29



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: *224/P/2015*
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

- Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.
- Mengingat : 1. 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)
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;
- Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 12 Januari 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
PERTAMA

Menunjuk dan menugaskan kepada:

1. Nama : Drs. SUKISWO SUPENI EDIE, M.Si.
 NIP : 195610291986011001
 Pangkat/Golongan : III/C
 Jabatan Akademik : Lektor
 Sebagai Pembimbing I

2. Nama : Prof. Dr. Hartono, M.Pd.
 NIP : 196108101986011001
 Pangkat/Golongan : IV/A
 Jabatan Akademik : Guru Besar
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : ITA WULANDARI
 NIM : 4201411076
 Jurusan/Prodi : Fisika/Pend. Fisika
 Topik : PENERAPAN PENGGUNAAN MODEL PEMBELAJARAN
 POE (PREDICT - OBSERVE - EXPLAIN) UNTUK
 MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan

1. Pembantu Dekan Bidang Akademik
2. Ketua Jurusan
3. Petinggal



DITETAPKAN DI : SEMARANG

TANGGAL : 15 Januari 2015

DEKAN

Dr. Wiyanto, M.Si.

NIP 196310121988031001



4201411076

FM-03-AKD-24/Rev. 00



PEMERINTAH KABUPATEN SEMARANG
DINAS PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
SMP NEGERI 2 AMBARAWA

Jalan Kartini 1A ☎ (0298) 591176 Fax. 596760 Ambarawa ✉ 50611
E-mail : smp2ambarawa@gmail.com Website : http://www.smpn2ambarawa.com

SURAT KETERANGAN

Nomor : 423.4 / 121

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 2 Ambarawa, Kabupaten Semarang, menerangkan bahwa :

Nama : ITA WULANDARI
NIM : 4201411076
Fakultas : Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam
Jurusan : Pendidikan Fisika
Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang (UNNES)

benar-benar telah melaksanakan penelitian mulai 16 Maret 2015 sampai dengan 4 April 2015 dalam rangka penyusunan skripsi dengan judul : " Penerapan Penggunaan Metode Pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) Berbantuan LKS untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa.

Demikianlah surat keterangan ini dibuat dan diberikan kepada yang bersangkutan sebagai bahan laporan pada Fakultas / Perguruan Tinggi terkait.

Ambarawa, 4 April 2015

Kepala Sekolah,


Agus Triyono, S.Pd.M.Pd
Pembina
NIP. 19590830 198102 1 003

