



**MODEL *PROBLEM SOLVING LEARNING* DISERTAI METODE POLYA
PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

oleh

Alif Fahamsyah

NIM 120210102038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**



**MODEL *PROBLEM SOLVING LEARNING* DISERTAI METODE POLYA
PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

oleh

Alif Fahamsyah

NIM 120210102038

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2016**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa syukur dan terimakasih kepada:

1. keluarga tercinta khususnya Ibuku Riati, Almarhum Ayahku Sukiswo, Kakakku Rizki Firmansyah, serta Adikku Wahyu Rizka Nur Amalia yang telah mendukungku dengan do'a serta kasih sayang
2. guru-guruku mulai dari Taman Kanak-kanak hingga Perguruan Tinggi yang telah memberikan ilmunya dan membimbingku untuk bekal mengabdikan pada masyarakat luas
3. almamater tercinta Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTTO

Sesungguhnya Allah sekali-kali akan merubah sesuatu nikmat yang telah dianugerahkan-Nya kepada sesuatu kaum, hingga kaum itu merubah apa yang ada pada diri mereka sendiri
(QS. An Anfaal 8 : 53)*)

*) Hidayatulloh, A. Sail, S.I. Masykur, I.G. Hadi, Fuad. 2012. Aljamil Alquraan tajwid warna terjemahan perkata, terjemahan Inggris. Bekasi: Cipta Bagus Segara

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Alif Fahamsyah

NIM : 120210102038

menyatakan dengan sebenarnya bahwa karya ilmiah berupa skripsi dengan judul “Model *Problem Solving Learning* Disertai Metode Polya Pada Pembelajaran Fisika di SMA” adalah benar-benar hasil karya ilmiah sendiri, kecuali dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institut manapun, serta bukan merupakan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus saya junjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan kesadaran dan sebenarnya tanpa adanya tekanan atau paksaan dari pihak manapun. Saya bersedia menerima sanksi akademik jika dikemudian hari pernyataan yang saya tulis ini terbukti tidak benar.

Jember, 2016

Yang Menyatakan,

Alif Fahamsyah

NIM 120210102038

SKRIPSI

**MODEL *PROBLEM SOLVING LEARNING* DISERTAI METODE POLYA
PADA PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

oleh

Alif Fahamsyah

NIM 120210102038

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Subiki, M.Kes.

Dosen Pembimbing Anggota : Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd.

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul “Model *Problem Solving Learning* disertai Metode Polya Pada Pembelajaran Fisika di SMA” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Jumat, 1 Juli 2016

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Subiki, M. Kes.
NIP: 196307251994021001

Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd.
NIP: 198901192012121001

Anggota I,

Dosen Penguji II

Prof. Dr. Sutarto, M.Pd
NIP. 195805261985031001

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.
NIP. 196807101993021001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

Prof. Dr. Sunardi, M.Pd.
NIP. 19540501 198303 1 005

RINGKASAN

Model *Problem Solving Learning* Disertai Metode Polya Pada Pembelajaran Fisika di SMA; Alif Fahamsyah; 120210102038; 2016; 4 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan bidang keilmuan yang termasuk kedalam ilmu sains. Tujuan utama sains termasuk fisika umumnya dianggap merupakan usaha untuk mencari keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya. Sutarto dan Indrawati (2012) mendefinisikan sains hakikatnya adalah proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk sains (fakta, konsep, prinsip, teori, atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (identifikasi, masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, dan menarik kesimpulan) Hasil angket yang diberikan kepada 45 siswa yang ada di 3 sekolah menengah yang ada di kab. Jember sebanyak 82,22 % siswa lebih memilih selalu menyelesaikan soal dengan menghafal tipe soalnya. Sebanyak 91,11 % siswa memilih sering mengerjakan soal dengan melihat contoh soal yang telah ada sebelumnya, dan sebanyak 91,11 % siswa memilih sering mengalami kesulitan jika menghadapi soal berupa uraian dan berisi masalah yang ada disekitar serta permasalahan yang memerlukan analisis dalam, sehingga dapat disimpulkan jika siswa kesulitan dalam mengerjakan soal berupa uraian khusus dan sifatnya kontekstual dan cara siswa dalam memecahkan permasalahan adalah salah.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mendiskripsikan aktifitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya dan untuk mengkaji pengaruh model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen yang menggunakan dua kelas sebagai sampel. Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tanggul pada semester genap tahun ajaran 2015/2016. Penentuan sampel penelitian menggunakan teknik *cluster random sampling*. Diperoleh dua kelas yaitu kelas X MIPA-2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA-1 sebagai kelas kontrol. Analisis data pada masing-masing kemampuan representasi menggunakan *Independent-Sample T-test* dengan bantuan SPSS 22. Selanjutnya hasil kemampuan memecahkan masalah didapat dari hasil *post test* pada kelas kontrol dan eksperimen dengan mengacu pada indikator kemampuan memecah Polya, dan aktifitas belajar siswa didapat berdasarkan pencapaian persentase aktifitas belajar siswa di kelas eksperimen.

Data aktifitas belajar siswa pada penelitian ini didapat dengan melakukan observasi terhadap kegiatan melakukan diskusi siswa, bertanya, dan mengeluarkan ide yang dilakukan oleh observer serta juga dilakukan dokumentasi hasil analisis siswa yang ada pada LKS 1 sampai dengan LKS 3 yang dilakukan peneliti. Aktifitas belajar siswa secara rata-rata adalah mencapai 84,41 % dan masuk dalam kategori aktif. Skor rata-rata kemampuan memecahkan masalah yang didapat pada kelas kontrol adalah 70,59 sedangkan pada kelas eksperimen adalah 78,9. Selanjutnya analisis data dilakukan dengan *Independence Sample T-tets* menggunakan SPSS 22 nilai t hitung adalah 4,417 dengan signifikansi (*1-tailed*) sebesar 0,00. Nilai signifikansi $< 0,05$ sehingga H_1 diterima, dengan demikian ada perbe yang signifikan model *problem solving* disertai metode pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika di SMA.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah: 1) aktivitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya termasuk dalam kategori aktif, dan 2) ada pengaruh yang signifikan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

PRAKATA

Syukur Alhamdulillah penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Model *Problem Solving Learning* Disertai Metode Polya Pada Pembelajaran Fisika di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terimakasih yang tiada terhingga dan penghargaan setinggi-tingginya kepada:

1. Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember Prof. Dr. Sunardi, M.Pd, yang telah menerbitkan surat permohonan izin penelitian
2. Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes, yang telah memberikan dukungan dalam penyusunan skripsi ini;
3. Dosen Pembimbing Utama Drs.Subiki, M.Kes, dan dosen pembimbing anggota Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd yang telah meluangkan waktu dan pikiran guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
4. Dosen Penguji Utama Prof. Dr. Sutarto, M.Pd dan dosen penguji anggota Drs. Bambang Supriadi, M.Sc yang telah banyak memberikan masukan pada skripsi ini;
5. Validator instrumen Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si yang telah meluangkan waktu dan pikiran dalam memvalidasi penulisan instrumen skripsi ini;
6. Bapak dan Ibu dosen yang telah memberi bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika;

7. Kepala sekolah SMA Negeri 2 Tanggul Drs. Imam Maksum, M.Psi dan guru bidang studi Fisika Sulung Edy Nugroho, S.Si yang telah membantu dan membimbing selama penelitian;
8. Observer Loliwa, Saiful, Odi, Rizki, Niko, Musa, Yeni, Nurul, Laila, Nurul, dan Ady yang telah membantu pelaksanaan penelitian;
9. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah memberikan bantuan dan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.

Besar harapan penulis bila segenap pemerhati memberikan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan penulisan selanjutnya. Akhienya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat. Amin.

Jember, Juni 2016

Penulis,

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAM JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
HALAMAN BIMBINGAN.....	v
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA.....	ix
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Pembelajaran Fisika.....	5
2.2 Model Pembelajaran	6
2.2.1 Unsur-unsur model pembelajaran.....	6
2.3 Model Pembelajaran <i>Problem Solving</i>.....	7
2.3.1 Unsur-unsur model pembelajaran <i>Problem Solving</i>	7
2.3.2 Kelebihan Model <i>Problem Solving</i>	8
2.3.3 Kelemahan Model <i>Problem Solving</i>	9

2.4 Metode Pemecahan Masalah Polya.....	9
2.5 Indikator kemampuan memecahkan masalah	11
2.6 Lembar Kerja Siswa (LKS).....	12
2.7 Aktivitas Belajar	13
2.8 Implementasi model pembelajaran <i>problem solving learning</i> disertai metode pemecahan masalah Polya.....	15
2.9 Hipotesis Penelitian	17
BAB 3. METODE PENELITIAN	
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	18
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian	18
3.3.1 Populasi Penelitian	18
3.3.2 Sampel Penelitian	18
3.3 Definisi Operasional Variabel	19
3.3.1 Variabel Penelitian	19
3.3.2 Devinisi Operasional variabel	19
3.4 Jenis dan Desain Penitan	20
3.4.1 Jenis Penelitian	20
3.4.2 Desain Penelitian	20
3.5 Teknik Pengumpulan Data.....	21
3.5.1 Indikator aktifitas belajar siswa	21
3.5.2 Prosedur pengumpulan data aktifitas belajar siswa	21
3.5.3 Indikator kemampuan memecahkan masalah	21
3.5.4 Prosedur pengumpulan data kemampuan memecahkan masalah	22
3.6 Langkah-langkah Penelitian	22
3.7 Teknik Analisis Data	24
3.7.1 Analisis data aktivitas Belajar Siswa	24
3.7.2 Uji Hipotesis Penelitian	24

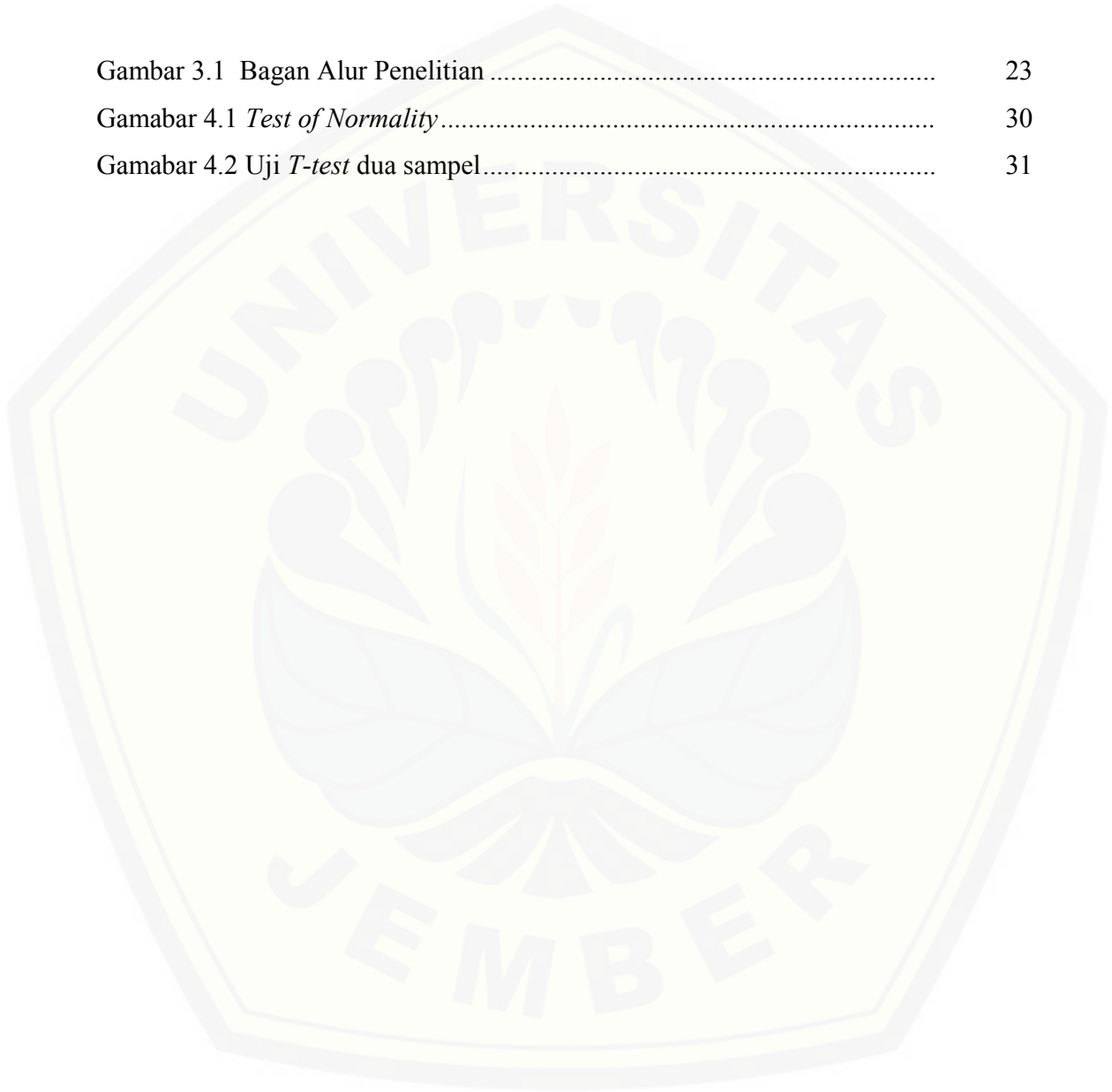
BAB. 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Pelaksanaan Penelitian.....	27
4.2 Hasil Penelitian	27
4.2.1 Sampel Penelitian	28
4.2.2 Hasil aktifitas belajar siswa	28
4.2.3 Hasil kemampuan memecahkan masalah	29
4.3 Pembahasan	32
BAB. 5 PENUTUP	
5.1 Kesimpulan.....	38
5.2 Saran	38
DAFTAR BACAAN.....	39

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Model <i>problem solving learning</i>	7
Tabel 2.2 Patokan Kriteria Aktivitas Belajar Siswa.....	15
Tabel 2.3 Model pembelajaran <i>problem solving learning</i> disertai metode pemecahan masalah Polya.....	15
Tabel 3.1 <i>Post-test only control group design</i>	20
Tabel 3.2 Kriteria Aktivitas Belajar Siswa menurut Mashyud	24
Tabel 4.1 Jadwal Penelitian Kelas Eksperimen	27
Tabel 4.2 Jadwal Penelitian Kelas Kontrol	27
Tabel 4.3 Aktifitas Belajar Siswa	29
Tabel 4.4 Pencapaian nilai <i>post test</i> kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen	29
Tabel 4.5 Pencapaian nilai <i>post test</i> kemampuan memecahkan masalah kelas kontrol.....	30

DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian	23
Gambar 4.1 <i>Test of Normality</i>	30
Gambar 4.2 Uji <i>T-test</i> dua sampel.....	31



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A. Matrik Penelitian	42
Lampiran B. Silabus.....	43
Lampiran C1.1 RPP Kelas Eksperimen pertemuan 1	48
Lampiran C2 LKS 1 Kelas Eksperimen.....	55
Lampiran C3 Instrumen aktifitas belajar pertemuan 1	60
Lampiran D1.1 RPP 1 Kelas Kontrol.....	66
Lampiran D2 LKS 1 Kelas Kontrol	71
Lampiran E1 Kisi-kisi <i>Post Test 1</i>	75
Lampiran E2 Kisi-kisi <i>Post Test 2</i>	79
Lampiran E3 Kisi-kisi <i>Post Test 3</i>	86
Lampiran F Uji Homogenitas	96
Lampiran G Nilai <i>post tests</i> kemampuan memecahkan masalah	100
Lampiran H Uji Normalitas dan Uji <i>Independence sample t-tetst</i>	113
Lampiran I Nilai Skor aktifitas belajar.....	118
Lampiran J surat izin observasi, izin penelitian, dan keterangan melaksanakan penelitian	124
Lampiran K1 Lembar validasi silabus	128
Lampiran K2 Lembar validasi RPP	129
Lampiran K3 Lembar validasi LKS.....	132
Lampiran L Bukti <i>Post test</i> siswa	135
Lampiran M Foto Kegiatan Pembelajaran.....	142

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan bidang keilmuan yang termasuk kedalam ilmu sains. Tujuan utama sains termasuk fisika umumnya dianggap merupakan usaha untuk mencari keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya. Sutarto dan Indrawati (2012) mendefinisikan sains hakikatnya adalah proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk sains (fakta, konsep, prinsip, teori, atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (identifikasi, masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, dan menarik kesimpulan). Untuk itu pembelajaran sains hendaknya juga sesuai dengan hakikat sains. Ilmu fisika memerlukan proses berfikir sebagai satu bagian dari proses sains. Karena merupakan suatu proses, maka ilmu fisika disusun secara sistematis, terorganisasi, serta didapatkan melalui observasi dan eksperimen, jadi jelaslah fisika sangat mengutamakan proses bagaimana cara memperoleh pengetahuan.

Pembelajaran yang dapat mengedepankan proses berfikir adalah pembelajaran kontekstual. Hakikat pembelajaran kontekstual adalah pembelajaran yang mengaitkan ilmu yang dipelajari didalam kelas, dengan fakta dan masalah yang ada dilingkungan sekitar. Untuk mencapai pembelajaran yang diinginkan, dapat dilakukan pembelajaran dengan memberikan masalah kontekstual kepada siswa, sehingga dari permasalahan yang sengaja diberikan guru diharapkan dapat melatih proses berfikir siswa dan tujuan pembelajaran fisika yang mengedepankan proses dapat dilakukan. Hakikatnya, suatu masalah perlu adanya suatu pemecahan masalah, maka dari itu perlu dilakukan pembelajaran yang secara khusus untuk melatih kemampuan pemecahan masalah siswa.

Hasil angket yang diberikan kepada 45 siswa yang ada di 3 sekolah menengah yang ada di kab. Jember mengenai kemampuan memecahkan masalah fisika adalah

sebagai berikut ini. Sebanyak 82,22 % siswa lebih memilih selalu menyelesaikan soal dengan menghafal tipe soalnya. Sebanyak 91,11 % siswa memilih sering mengerjakan soal dengan melihat contoh soal yang telah ada sebelumnya, dan sebanyak 91,11 % siswa memilih sering mengalami kesulitan jika menghadapi soal berupa uraian dan berisi masalah yang ada disekitar serta permasalahan yang memerlukan analisis dalam.

Hasil angket yang diberikan kepada 45 siswa yang tersebar di 3 sekolah yang ada di kabupaten Jember dengan masing-masing sekolah diberikan 15 angket memberi kesimpulan jika siswa kesulitan dalam mengerjakan soal berupa uraian khusus dan sifatnya kontekstual. Data observasi ini juga memberikan kesimpulan jika cara siswa dalam memecahkan permasalahan adalah salah, seharusnya dalam hal memecahkan masalah siswa menguraikan permasalahan kedalam pertanyaan – pertanyaan yang lebih sederhana untuk mempermudah dalam memecahkan masalah yang diberikan. Pernyataan-pernyataan diatas memberikan gambaran jika siswa kurang bisa memecahkan permasalahan fisika berupa soal uraian yang bersifat kontekstual, sehingga perlu dilakukan pembelajaran yang dapat melatih kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan fisika.

Penelitian lain yang dilakukan Dwi *et al* (2013) di SMA Negeri 1 Bangil kab. Pasuruan tentang kemampuan pemecahan masalah didapatkan hasil jika setelah diterapkan strategi pembelajaran yang penulis berikan, kemampuan memecahkan masalah siswa masih tergolong sedang, yaitu sekitar 76%. Angka ini tidak terpaut jauh dengan hasil yang didapat pada kelas kontrol yaitu sekitar 60%. Selisih presentase nilai kemampuan memecahkan masalah kelas kontrol dan eksperimen ini sekitar 16% dan ini dapat dikatankan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak memiliki perbedaan yang signifikan dalam hal kemampuan memecahkan masalah, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut guna meningkatkan kemampuan memecahkan masalah yang dimiliki siswa.

Salah satu strategi pembelajaran dengan pendekatan kontekstual yang dapat melatih kemampuan siswa dalam memecahkan masalah adalah model pembelajaran

Problem Solving learning . Pada pembelajaran dengan model ini siswa diharapkan dapat terlatih dalam hal kemampuan pemecahan masalah karena pada model pembelajaran *Problem Solving learning* ini menyediakan langkah-langkah yang mengarahkan siswa untuk belajar memecahkan masalah. Model *problem solving* ini merupakan bagian dari model pembelajaran dengan desain pembelajaran berbasis masalah yang menurut Sanjaya (2006) memerlukan suatu kejelian dari siswa dalam memilih metode tertentu untuk memecahkan masalahnya.

Penelitian yang dilakukan Dwi *et al* (2013) di SMA Negeri 1 Bangil kab. Pasuruan tentang kemampuan pemecahan masalah dengan menggunakan desain model pembelajaran berbasis masalah diketahui jika pada kelas eksperimen dilakukan model pembelajaran *problem base learning* yang dipadukan dengan fasilitas ICT dan hasilnya adalah kurang maksimal, yaitu kemampuan memecahkan masalah siswa sekitar 76 %. Kurang maksimalnya hasil yang didapat ini adalah karena peneliti tidak memberikan bantuan metode yang dapat merangsang pikiran siswa dalam memecahkan masalah, sedangkan desain pembelajaran berbasis masalah menurut Sanjaya (2006) memerlukan metode khusus yang dapat mempermudah siswa dalam memecahkan masalah.

Metode Polya merupakan salah satu metode yang dapat membantu dan mempermudah siswa dalam memecahkan permasalahan pada desain pembelajaran berbasis masalah. Metode ini diusulkan George Polya melalui bukunya yang berjudul *How to solve it*. Metode penyelesaian masalah ini menurut Polya (dalam Atiqoh, 2011) berfokus pada teknik memecahkan suatu masalah. Teknik dalam menyelesaikan suatu masalah ini dapat dilakukan dengan memulai langkah dalam memecahkan masalah dengan mengajukan beberapa pertanyaan yang dapat merangsang pikiran siswa, dengan demikian siswa akan menjabarkan permasalahan yang dihadapi kedalam pertanyaan-pertanyangaan perangsang dan diharapkan siswa mendapat kemudahan dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi.

Berdasarkan uraian, maka kombinasi antara model pembelajaran *problem solving learning* dengan metode pemecahan masalah Polya dapat menjadi kombinasi

yang baik dalam menunjang pembelajaran fisika untuk melatih kemampuan memecahkan masalah fisika sehari-hari, sehingga keduanya perlu diujicobakan melalui penelitian yang berjudul Model *Problem solving learning* disertai Metode Polya pada Pembelajaran Fisika di SMA.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang diajukan dalam penelitian ini adalah

- a. bagaimana aktifitas belajar siswa selama mengikuti proses pembelajaran dengan model *problem solving learning* disertai metode Polya ?
- b. adakah pengaruh yang signifikan model pembelajaran *problem solving learning* disertai metode Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika ?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah

- a. mendiskripsikan aktifitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran dengan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya.
- b. mengkaji pengaruh model *problem solving learning* disertai metode Polya terhadap kemampuan memecahkan memecahkan masalah fisika.

1.4 Manfaat

Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain:

- a. bagi guru dapat dijadikan sebagai informasi untuk mengembangkan model dan metode pembelajaran sesuai dengan materi yang disampaikan.
- b. bagi peneliti lain dapat dijadikan masukan atau acuan dalam kegiatan penelitian lanjutan.
- c. bagi program studi fisika dapat dijadikan sebagai alternatif untuk mengembangkan keterampilan mengajar mahasiswa.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Fisika merupakan bagian dari kajian keilmuan sains. Tujuan utama sains termasuk fisika umumnya dianggap merupakan usaha untuk mencari keteraturan dalam pengamatan manusia pada alam sekitarnya. Sutarto dan Indrawati (2012) mendefinisikan sains hakikatnya adalah proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk sains (fakta, konsep, prinsip, teori, atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (identifikasi, masalah, merumuskan hipotesis, merancang eksperimen, mengumpulkan dan menganalisis data, dan menarik kesimpulan). Untuk itu pembelajaran sains hendaknya juga sesuai dengan hakikat sains.

Ilmu fisika memerlukan proses berfikir sebagai satu bagian dari proses sains. Karena merupakan suatu proses, maka ilmu fisika disusun secara sistematis, terorganisasi, serta didapatkan melalui observasi dan eksperimen, jadi jelaslah fisika sangat mengutamakan proses bagaimana cara memperoleh pengetahuan

Hardani (2012) mendefinisikan fisika merupakan ilmu yang mempelajari tentang materi dan energi serta lahir dan berkembang melalui langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan serta penemuan konsep dan teori.

Sesuai uraian diatas pembelajaran fisika tidak hanya berfokus pada produk akhir berupa rumus-rumus jadi yang dipakai namun juga harus memperhatikan bagaimana proses mendapatkannya. Proses-proses untuk menemukan produk fisika ini dapat dilakukan dengan melakukan langkah-langkah ilmiah yang juga harus disertai sikap ilmiah juga.

2.2 Model Pembelajaran

Joyce (dalam Trianto, 2007) mendeskripsikan model pembelajaran merupakan suatu rencana atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merancang pembelajaran di kelas atau pembelajaran dalam tutorial dan untuk menentukan pangkat-pangkat pembelajaran termasuk di dalam buku-buku, film, komputer, kurikulum dan lain-lain.

Pengertian model pembelajaran menurut Sutarto dan Indrawati (2012) merupakan kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan dan melaksanakan aktivitas belajar mengajar.

Berdasarkan uraian diatas, model pembelajaran merupakan urutan langkah-langkah yang telah tersusun secara sistematis dan membantu dalam mengarahkan siswa untuk mencapai tujuan pembelajaran yang diinginkan.

2.2.1 Unsur-unsur model pembelajaran

Suatu model pembelajaran memuat unsur-unsur penting yang menentukan jenis atau nama model pembelajaran tersebut. Unsur-unsur tersebut adalah sesuai dengan yang dikemukakan oleh Joyce (dalam Sutarto dan Indrawati, 2012) sintakmatik, sistim sosial, prinsip reaksi, sistim pendukung, dan dampak intruksional dan pengiring.

- a. Sintakmatik pada suatu model pembelajaran dimaknai sebagai tahapan-tahapan kegiatan dari setiap model.
- b. Sistim sosial, setiap model pembelajaran mensyaratkan situasi atau suasana dan norma tertentu. Situasi atau suasana dan norma yang berlaku dalam suatu model pembelajaran disebut sebagai sistim sosial.
- c. Prinsip reaksi adalah pola kegiatan guru dalam memperlakukan atau memberikan respon kepada siswanya disebut sebagai prinsip reaksi.

- d. Sistem pendukung merupakan segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk mendukung pelaksanaan model pembelajaran.
- e. Dampak intruksional dan dampak pengiring merupakan hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh para siswa tanpa suasana belajar yang dialami langsung oleh para siswa tanpa pengarahan langsung dari guru.

2.3 Model Pembelajaran *Problem Solving*.

Model pembelajaran merupakan bagian dari strategi pembelajaran. Model pembelajaran *problem solving* menurut Wena (2009) adalah program pembelajaran bertujuan tidak hanya untuk memahami, menguasai apa dan bagaimana suatu terjadi, tetapi juga memberi pemahaman dan penguasaan tentang mengapa hal itu bisa terjadi. Berpijak pada permasalahan tersebut, maka pembelajaran pemecahan masalah perlu diajarkan.

Model pembelajaran *problem solving* merupakan bagian dari strategi belajar mengajar berbasis masalah. Strategi belajar mengajar ini memberikan penekanan pada terselesaikannya suatu masalah secara menalar.

2.3.1 Usur-unsur model pembelajaran *problem solving*

- a. Sintakmatik, berikut ini merupakan tahapan-tahapan penggunaan model penyelesaian masalah menurut J. Dewey (dalam Gulo, 2012).

Tabel 2.1 model *problem solving learning*

Tahap-tahapan	Kemampuan yang diperlukan
1. Merumuskan masalah	Mengetahui dan merumuskan masalah secara jelas
2. Menelaah masalah	Menggunakan pengetahuan untuk memperinci, menganalisis masalah dari berbagai sudut
3. Merumuskan Hipotesis	Berimajinasi dan menghayati ruang lingkup, sebab akibat dan alternatif penyelesaian
4. Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai	Kecakapan mencari dan menyusun data. Menyajikan data dalam bentuk diagram,

bahan pembuktian hipotesis	gambar, dan tabel.
5. Pembuktian hipotesis	Kecakapan menelaah dan membahas data. Kecakapan menghubungkan dan menghitung. Keterampilan mengambil keputusan dan kesimpulan
6. Menentukan pilihan penyelesaian	Kecakapan membuat alternatif penyelesaian. Kecakapan menilai pilihan dengan memperhatikan akibat yang akan terjadi pada setiap pilihan.

- b. Sistem sosial dalam model ini adalah bersifat demokratis, artinya guru dengan siswa yang dianjurkan adalah guru sebagai pendamping dalam belajar. Siswa dapat berdiskusi dengan sesama siswa dan mengajukan pertanyaan kepada guru, serta guru memberikan balikan dan siswa menyelesaikan permasalahan tersebut.
- c. Prinsip reaksi yaitu guru berupaya menciptakan kegiatan yang dapat membangkitkan kemampuan berfikir siswa, dan guru memberikan arahan kepada siswa.
- d. Sistem pendukung dalam model pembelajaran ini adalah berupa LKS (Lembar Kerja Siswa).
- e. Dampak intruksional dan dampak pengiring adalah siswa dapat memiliki kemampuan memecahkan masalah.

2.3.2 Kelebihan model *problem solving*

Problem solving learning merupakan bagian dari pembelajaran berbasis masalah. Berikut ini merupakan kelebihan dari pembelajaran berbasis masalah seperti yang dikemukakan oleh Sanjaya (2006).

- a. *Problem solving* merupakan teknik yang cukup bagus untuk memahami isi dari pelajaran.
- b. *Problem solving* dapat menantang kemampuan siswa serta memberikan kepuasan untuk menemukan pengetahuan baru bagi siswa.
- c. *Problem solving* dapat meningkatkan aktifitas belajar siswa.
- d. *Problem solving* dapat membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata.

- e. *Problem solving* dapat membantu siswa untuk mengembangkan pengetahuan barunya dan bertanggung jawab dalam pembelajaran yang mereka lakukan.
- f. *Problem solving* dapat menunjukkan kepada siswa jika pada dasarnya setiap mata pelajaran merupakan cara berfikir, dan suatu yang harus dimengerti oleh siswa bukan hanya sekedar dari guru atau dari buku-buku.
- g. *Problem solving* dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa.
- h. *Problem solving* dapat melatih siswa untuk berfikir kritis.
- i. *Problem solving* membantu siswa untuk mengaplikasikan pengetahuan dalam dunia nyata.
- j. *Problem solving* dapat mengembangkan minat siswa untuk secara terus menerus belajar sekalipun belajar pada pendidikan formal telah berakhir.

2.3.3 Kelamahan model *problem solving*

Disamping memiliki beberapa keunggulan, model pembelajaran *problem solving learning* juga memiliki beberapa kekurangan diantaranya sesuai yang dikemukakan oleh Sanjaya (2006) adalah sebagai berikut :

- a. diperlukan suatu kejelian dari siswa dalam memilih metode tertentu untuk menyelesaikan masalahnya dalam pembelajaran.
- b. keberhasilan model pembelajaran melalui *problem solving* membutuhkan cakupan waktu untuk persiapan dan penerapan sehingga dalam aplikasinya model ini membutuhkan waktu yang cukup lama, sehingga untuk mencapai kompetensi yang diinginkan juga diperlukan proses dan menyita waktu yang cukup lama pula.
- c. tanpa pemahaman mengapa siswa berusaha untuk memecahkan masalah yang sedang dipelajari, maka siswa tidak akan belajar apa yang siswa ingin pelajari.

2.4 Metode Polya

Metode Polya, merupakan metode untuk memecahkan masalah dengan menguraikan permasalahan kebeberapa pertanyaan-pertanyaan sederhana yang dapat merangsang pikiran siswa untuk lebih mudah dalam memecahkan permasalahan yang

diberikan. Metode memecahkan masalah polya ini, mempermudah dalam membantu siswa untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi. Menurut Polya (dalam Arcana, 2012) menuturkan ada 4 indikator siswa dalam memecahkan masalah.

a. *Understanding the problem, recognizing what is asked for*. Pada bagian ini, dalam menyelesaikan permasalahan disarankan untuk menguraikan masalah berdasarkan pertanyaan-pertanyaan :

- 1) Apa yang diketahui ?
- 2) Apa yang dicari ?
- 3) Apa saja prasyaratnya ?
- 4) Apa mungkin untuk memenuhi persyaratan tersebut ?
- 5) Apakah sudah dipahami semua kata pada permasalahan ini ?
- 6) Adakah gambar atau diagram yang membantu ?
- 7) Dapatkah dibuat pertanyaan dengan kata-kata sendiri ?
- 8) Apakah perlu untuk mengajukan pertanyaan tambahan untuk mendapatkan solusinya ?

b. *Devising a plane* (merancang rencana). Pada bagian ini permasalahan yang ada dapat diuraikan menjadi beberapa pertanyaan diantaranya :

- 1) Bagaimana hubungan antara data dengan apa yang dicari ? Jika tidak ditemukan hubungan langsung, wajib dicari masalah tambahan.
- 2) Apakah masalah ini pernah ditemui sebelumnya ? Atau, apakah pernah ditemukan masalah yang sama dalam bentuk yang sedikit berbeda ?
- 3) Apakah diketahui masalah yang terkait ?

c. *Carrying out the plane* (melaksanakan rencana). Bagian ini siswa melaksanakan alternatif penyelesaian masalah yaitu dengan melaksanakan dan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang telah diuraikan. Selain itu pada tahap ini permasalahan dapat dijabarkan lagi menjadi beberapa pertanyaan :

- 1) Apakah setiap langkah-langkah sudah benar ?
- 2) Dapatkah dibuktikan bahwa langkah-langkah tersebut benar ?

d. *Looking back* (memeriksa kembali). Merupakan bagian untuk memeriksa kembali penyelesaian solusi, dan pada tahap ini untuk membantu melakukan proses pemeriksaan dapat digunakan pertanyaan tambahan yaitu

- 1) Apakah semua data yang relevan telah digunakan ?
- 2) Apakah jawaban masuk akal ?
- 3) Apakah ada alternatif solusi yang membutuhkan waktu yang lebih pendek?

Berdasarkan uraian, maka dapat diketahui bahwa banyak cara yang dapat mempermudah dilakukan dalam memecahkan masalah. Metode Polya yang dipakai pada penelitian ini diantaranya adalah *Understand the problem* (memahami masalah) yang meliputi menentukan yang dibahas dalam permasalahan, menentukan yang dicari dalam permasalahan, menentukan yang diketahui dalam permasalahan, memahami kata/istilah yang berhubungan dengan permasalahan, menentukan petunjuk dan informasi tambahan. Tahapan *devising a plan* (merancang rencana) yang meliputi memilih strategi atau konsep yang diperlukan dalam permasalahan, menentukan hubungan antara data yang ada dengan data yang diketahui dalam permasalahan, memberikan dugaan atas penyelesaian yang dipakai (hipotesis). Tahapan *carrying out the plane* (melaksanakan rencan) meliputi menuliskan kembali apa yang telah diamati, melaksanakan strategi yang digunakan dan yang terakhir adalah tahap *looking Back* (melihat kembali) yang meliputi kegiatan membuat kesimpulan

2.5 Indikator kemampuan memecahkan masalah

Pemecahan masalah merupakan suatu proses untuk menemukan kombinasi dari sejumlah aturan yang dapat diterapkan dalam upaya mengatasi situasi baru. Pemecahan masalah tidak hanya sekedar sebagai bentuk kemampuan menerapkan aturan-aturan yang telah dikuasai melalui kegiatan-kegiatan belajar terdahulu, melainkan lebih dari itu, merupakan proses untuk mendapatkan seperangkat aturan pada tingkat lebih tinggi.

Indikator kemampuan memecahkan masalah pada penelitian ini sesuai dengan indikator kemampuan memecahkan masalah Polya (dalam Arcana, 2012) yang

meliputi 4 kriteria yaitu siswa harus bisa memahami masalah (*understand the problem*), siswa harus bisa merencanakan pemecahan masalah (*devising a plane*), siswa harus mampu melaksanakan rencanya pemecahannya (*carryng out the problem*), dan yang terakhir adalah siswa harus bisa melihat kembali (*looking back*) dengan meenghubungan analisis data yang siswa lakukan dengan masalah awal yang siswa hadapi.

Pada tahapan memahami masalah siswa menuliskan pokok masalah yang diberikan dan menuliskan informasi-informasi yang diketahui pada permasalahan. Pada tahapan merencanakan rencana, siswa menuliskan dugaan terhadap masalah yang dihadapi, dan menuliskan rumus atau konsep yang digunakan untuk memecahkan permasalahan. Pada tahap melaksanakan rencana, siswa dituntut bisa menuliskan apa saja yang diamati siswa melalui demonstrasi / eksperimen, melakukan analisis data terhadap apa yang diamati siswa, serta pada tahap melihat kembali siswa dituntut untuk bisa menghubungkan kesimpulan analisis data dengan permasalahan yang dihadapinya.

2.6 Lembar Kerja Siswa (LKS)

LKS menurut Mahardika (2012) adalah lembaran-lembaran tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik, sedangkan menurut Prastowo (2014) menyatakan bahwa LKS adalah suatu bahan ajar cetak berupa lembar-lembar kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk-petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mngacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Tugas-tugas yang diberikan kepada siswa dapat berupa tugas teoritis dan/atau tugas praktis. Tugas teoritis misalnya berupa tugas membaca sebuah artikel tertentu, membuat ringkasan untuk dipresentasikan, dan lain sebagainya. Sedangkan tugas praktis dapat berupa kerja laboratorium atau kerja lapangan. Keuntungan adanya LKS adalah bagi guru, memudahkan guru dalam melaksanakan pembelajaran, bagi siswa akan belajar secara mandiri dan belajar memahami dan menjalankan suatu tugas tertulis. LKS memiliki empat fungsi sebagai berikut: (1) Sebagai bahan ajar yang bisa

meminimalkan peran pendidik, namun lebih mengaktifkan peran peserta didik; (2) Sebagai bahan ajar yang mempermudah peserta didik untuk memahami materi yang diberikan; (3) Sebagai bahan ajar yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih; (4) Memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada peserta didik. Penggunaan LKS sebagai alat bantu pengajaran akan dapat mengaktifkan siswa. Dalam hal ini, sesuai dengan pendapat Tim Instruktur Pemanapan Kerja Guru (PKG) dalam Sanjaya (2007), tujuan lembar kerja siswa (LKS), antara lain:

- a. Melatih siswa berfikir lebih mantab dalam kegiatan belajar mengajar;
- b. Memperbaiki minat siswa untuk belajar, misal guru membuat LKS lebih sistematis, berwarna serta bergambar untuk menarik perhatian dalam mempelajari LKS tersebut.

Selain tujuan, penggunaan LKS juga memiliki manfaat, diantaranya adalah:

- a. Sebagai alternatif guru untuk mengarahkan pengajaran tertentu;
- b. Mempercepat proses belajar mengajar dan menghemat waktu mengajar;
- c. Mengoptimalkan alat bantu pengajaran yang terbatas karena siswa dapat menggunakan alat bantu secara bergantian.

Berdasarkan definisi LKS dari beberapa ahli di atas dapat disimpulkan bahwa LKS adalah bahan ajar cetak berupa lembaran-lembaran yang disajikan secara sistematis, dan harus dikerjakan siswa berdasarkan kompetensi dasar yang dicapai. Dengan adanya LKS menunjang proses pembelajaran efektif dan efisien waktu, serta dapat menjadikan siswa menjadi pembelajar yang mandiri.

2.7 Aktifitas Belajar

Aktivitas siswa memegang peranan yang penting. Karena aktivitas merupakan salah satu penentu berhasil tidaknya suatu pembelajaran. Siswa dituntut untuk berpartisipasi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Semua aktivitas yang terjadi dalam proses pembelajaran sangat mempengaruhi hasil belajar siswa sebagai subyek pembelajaran. Sehingga siswa dituntut untuk selalu aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Menurut Hendrawijaya (1999) aktivitas belajar adalah aktivitas yang menyangkut fisik dan mental. Jika salah satu dari keduanya tidak ada, maka tidak akan terjadi suatu aktivitas belajar. Pembelajaran akan berjalan dengan baik jika aktivitas belajar siswa di kelas juga semakin optimal. Banyak sekali aktivitas belajar yang dilakukan siswa di kelas, diantaranya mendengar, mencatat, bertanya, membaca, diskusi dan lain-lain. Paul B. Diendrich (dalam Hendrawijaya, 1999) membuat suatu daftar yang berisi 177 macam kegiatan siswa yang dapat dikategorikan sebagai berikut :

- a. *Visual activities*, yang termasuk di dalamnya misalnya : membaca, memperhatikan gambar, demonstrasi dan percobaan.
- b. *Oral activities*, yang termasuk di dalamnya seperti : menyatakan, merumuskan, bertanya, memberikan saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi dan interupsi.
- c. *Listening activities*, seperti mendengarkan penjelasan, percakapan, diskusi, musik dan pidato.
- d. *Writing activities*, seperti menulis cerita, karangan, laporan, angket dan menyalin.
- e. *Drawing activities*, misalnya menggambar, membuat grafik, peta, diagram, pola.
- f. *Motor activities*, seperti melakukan percobaan, melakukan konstruksi, model, mereparasi dan bermain.
- g. *Mental activities*, misalnya menggali, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan dan mengambil keputusan.

Berdasarkan pernyataan diatas, maka dapat diketahui bahwa aktivitas belajar siswa bervariasi. Aktivitas belajar siswa yang diamati pada penelitian ini adalah berupa diskusi, bertanya, mengeluarkan ide dan melakukan analisis data yang dilatihkan kepada siswa melalui kegiatan memecahkan masalah.

Pengklasifikasian aktivitas belajar siswa setelah dilakukan observasi aktivitas belajar dengan menggunakan instrumen skala penilaian, maka aktivitas belajar tersebut diklasifikasikan menjadi 5 dengan kriteria: sangat aktif, aktif, cukup aktif, kurang aktif, dan sangat kurang aktif. Rentangan skor hasil observasi harus diubah

terlebih dahulu menjadi skor dengan skala 100 sebelum dimasukkan kedalam kriteria. Setelah itu untuk setiap klasifikasi aktivitas belajar tersebut dapat diikuti kriteria pada tabel 2.2 di bawah ini.

Tabel 2.2 Patokan Kriteria Aktivitas Belajar Siswa

Kriteria Aktivitas Belajar	Rentangan Skor (%)
Sangat Aktif	91 – 100
Aktif	71 – 90
Cukup Aktif	41 – 70
Kurang Aktif	21 – 40
Sangat Kurang Aktif	0 – 20

(Masyhud, 2014:298)

2.8 Implementasi model pembelajaran *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya

Pembelajaran dengan menggunakan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya adalah strategi pembelajaran yang diuji coba untuk mengukur kemampuan memecahkan masalah siswa. Berdasarkan langkah-langkah pembelajaran yang ada pada model *problem solving learning* maka implementasi model *problem solving learning* setelah dikombinasikan dengan metode pemecahan masalah Polya adalah sebagai berikut.

Tabel 2.3 model pembelajaran *problem solving learning* disertai metode Polya

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
Fase 1 Merumuskan masalah	Guru menyediakan suatu permasalahan kontekstual dan guru membimbing serta menjelaskan tentang maksud dan perintah yang ada di dalam LKS	Siswa mendengar penjelasan guru
	Guru meminta siswa memahami permasalahan yang ada dihadapannya (Apa yang dibahas pada permasalahan)	Siswa memahami masalah yang didalam LKS
Fase 2 Menelaah Masalah	Guru meminta siswa mencari apa yang diketahui dan menemukan petunjuk dalam memecahkan permasalahan	Siswa mencari hal-hal yang diketahui serta menemukan petunjuk dalam memecahkan

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	(Apa yang diketahui, apa ada petunjuk / informasi dalam memecahkan masal)	masalah
	Guru meminta siswa mencatat apa yang diketahui dan menemukan petunjuk dalam memecahkan permasalahan dalam lembar kerjanya	Siswa mencatat informasi yang diketahui dan petunjuk yang ada didalam LKS
	Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya	Siswa mendiskusikan dengan kelompoknya
Fase 3 Merumuskan Hipotesis	Guru meminta siswa untuk memperhatikan video yang ada di layar LCD untuk membantu dalam memecahkan masalah yang dihadapi	Siswa mengamati video yang disajikan guru
	Guru membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis yang berhubungan dengan masalah yang disajikan (Tuliskan hipotesis/dugaan penyelesaian tentang khusus yang kamu hadapi)	Siswa merumuskan hipotesis dengan kelompoknya
	Guru meminta siswa untuk menuliskan konsep yang dipakai dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi (Konsep apa yang dipakai)	Siswa menuliskan di LKS konsep yang dipakai
Fase 4 Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis	Guru meminta siswa untuk mencatat apa yang diamati dalam video sesuai dengan petunjuk yang ada didalam LKS (Tulislah apa yang kamu amati)	Siswa mencatat info-info penting yang ada di dalam video sesuai petunjuk yang ada di dalam LKS
Fase 5 Pembuktian Hipotesis	Guru meminta siswa melakukan analisis data pengamatan video demonstrasi yang telah didapat (Lakukan analisis data yang kalian rencanakan. Jika perlu melakukan perhitungan matematis, maka lakukanlah, jika tidak perlu melakukan perhitungan matematis, maka jangan dilakukan)	Siswa berdiskusi dan melakukan analisis data yang didapatkan
	Guru meminta siswa membuat kesimpulan atas data yang telah	Siswa menuliskan kesimpulan atas analisis yang telah

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
	dianalisis (Tulis kesimpulan yang kalian dapatkan)	dilakukan
Fase 6 Menentukan pilihan penyelesaian	Guru meminta siswa menghubungkan kesimpulan dari analisis data yang didapat dengan masalah awal yang ada di LKS (Hubungkan kesimpulan kalian dengan khusus yang kalian hadapi)	Siswa berdiskusi dan menghubungkan kesimpulan dari analisis data yang didapat dengan masalah awal yang ada di LKS
	Guru meminta siswa mempresentasikan hasil kerjanya didepan kelas	Siswa mendengar presentasi kelompok yang presentasi dan mengkritisi apa yang telah disampaikan

2.9 Hipotesis Penelitian

Ada pengaruh model *problem solving learning* disertai metode Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Tempat dan daerah penelitian ditentukan berdasarkan kesengajaan dan atas pertimbangan tertentu diantaranya keterbatasan tenaga, waktu, dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh. Adapun yang menjadi tempat penelitian direncanakan pada SMAN 2 Tanggul. Hal ini dikarenakan beberapa alasan, antara lain sebagai berikut :

- a. Ketersediaan sekolah untuk dijadikan tempat penelitian dan dimungkinkan adanya kerjasama yang baik dengan pihak sekolah sehingga dapat memperlancar dilakukannya penelitian ini.
- b. Model pembelajaran *Problem Solving* disertai metode Polya belum pernah diteliti di sekolah.
- c. Sekolah tempat penelitian memiliki permasalahan yang sama dengan permasalahan yang akan diteliti.

Waktu penelitian ini direncanakan terlaksana di semester genap tahun ajaran 2015/2016.

3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

3.2.1 Populasi

Tahapan awal pada penelitian ini adalah menentukan populasi penelitian. Populasi adalah keseluruhan subyek dalam penelitian. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 2 Tanggul tahun ajaran 2015/2016.

3.2.2 Sampel

Sampel menurut Sugiyono (2014) merupakan bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi tersebut. Sampel dalam penelitian ini adalah

siswa kelas X MIPA 1 dan X MIPA 2 SMAN 2 Tanggul. Kelompok ini digunakan 2 kelas yang masing-masing diperuntukkan kelas kontrol dan kelas eksperimen. Sebelum pengambilan sampel dilakukan, dilakukan uji homogenitas dengan melakukan analisis terhadap varian (*one way ANOVA*). Data ulangan harian yang telah diperoleh siswa dari ulangan harian yang sebelumnya. Uji homogenitas ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat homogenitas populasi. Apabila data yang telah didapat dinyatakan homogen, maka sampel diambil secara teknik *Simple Random Sampling* dimana menurut Sugiyono (2014) sampel diambil dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan rata-rata yang ada dalam populasi itu.

3.3 Devinisi Operasional Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Penelitian

Variabel bebas pada penelitian ini adalah model pembelajaran *problem solving* disertai metode Polya. Variabel terikat pada penelitian ini adalah kemampuan memecahkan masalah siswa serta aktifitas belajar siswa. Variabel kontrol pada penelitian ini adalah siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen yang menjadi objek penelitian.

3.3.2 Definisi Operasional variabel

Devinisi operasional variabel diperlukan untuk menghindari pengertian yang meluas tentang penelitian ini. Adapun istilah-istilah yang perlu didefinisikan antara lain :

- a. Model pembelajaran *problem solving* disertai metode Polya didefinisikan sebagai pembelajaran yang menggunakan model pembelajaran *problem solving* dan menggunakan tambahan metode *Polya* sebagai teknik memecahkan masalah.
- b. Aktifitas belajar siswa merupakan serangkaian kegiatan yang dilakukan oleh siswa selama mengikuti proses pembelajaran didalam kelas, dan dilakukan observasi secara langsung terhadap kegiatan siswa selama mengikuti proses pembelajaran

yang meliputi kegiatan diskusi, bertanya dan mengeluarkan ide yang dilatihkan kepada siswa melalui kegiatan memecahkan masalah serta dokumentasi hasil analisis data siswa terhadap LKS yang diberikan.

- c. Kemampuan memecahkan masalah, merupakan kemampuan *kognitif* yang dimiliki siswa dalam menyelesaikan permasalahan dengan menguraikan permasalahan kedalam indikator tertentu yang dapat membantu siswa menemukan jawabannya. Indikator yang digunakan pada penelitian ini adalah indikator kemampuan memecahkan masalah Polya.

3.4 Jenis dan Desain Penelitian

Adapun jenis dan desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

3.4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dipakai adalah penelitian eksperimen dengan adanya perlakuan pada kelas eksperimen. Penelitian ini peneliti sengaja memberikan perlakuan pada kelas eksperimen, kemudian melihat dan mengamati hasil yang ada pada kelas eksperimen.

3.4.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *post-test only control group design* seperti terlihat dalam tabel 3.1 berikut.

Tabel 3.1 *post-test only control group design*

	Kelompok	Perlakuan	Post-Test
(R)	Eksperimen	X	O ₁
(R)	Kontrol		O ₂

Keterangan :

X : Perlakuan model pembelajaran *problem solving learning* disertai metode Polya

O₁ : Post test pada kelas eksperimen

O₂ : Post tes pada kelas kontrol

3.5 Teknik Pengumpulan data

Teknik dan Instrumen pengumpulan data aktifitas belajar dan kemampuan memecahkan masalah adalah sebagai berikut.

3.5.1 Indikator aktifitas belajar siswa

Aktivitas belajar siswa yang diamati pada penelitian ini adalah berupa diskusi, bertanya, mengeluarkan ide, dan melakukan analisis data yang dilatihkan kepada siswa melalui kegiatan memecahkan masalah.

3.5.2 Prosedur pengumpulan data aktifitas belajar siswa

Prosedur untuk melakukan penelitian aktifitas belajar siswa adalah dengan melakukan observasi dan dokumentasi pada kelas eksperimen. Observasi dilakukan pada saat berlangsungnya proses pembelajaran pada kelas eksperimen dimulai pada pertemuan kedua sampai pertemuan ketiga. Observasi dilakukan dengan mengamati aktifitas diskusi, bertanya, dan mengeluarkan ide. Dokumentasi dilakukan dengan melakukan penilaian terhadap hasil pekerjaan analisis data siswa yang ada pada LKS yang disediakan guru. Jumlah observer yang akan melakukan observasi adalah 3 orang dengan masing-masing orang observer mengamati 2 kelompok. Penilaian terhadap aktifitas belajar siswa dilakukan dengan berpedoman pada lampiran rubrik penilaian aktifitas belajar siswa.

3.5.3 Indikator kemampuan memecahkan masalah

Indikator dalam mengukur kemampuan memecahkan masalah yang digunakan adalah indikator kemampuan memecahkan masalah Polya antara lain :

- a. *Understand the problem* (memahami masalah), pada indikator ini siswa menuliskan pokok masalah yang diberikan dan menuliskan informasi-informasi yang diketahui pada permasalahan..

- b. *Devising a plan* (merancang rencana), pada indikator ini siswa menuliskan dugaan terhadap masalah yang dihadapi, dan menuliskan rumus atau konsep yang digunakan untuk memecahkan permasalahan.
- c. *Carrying out the plane* (melaksanakan rencan), pada indikator ini siswa menuliskan apa saja yang diamati siswa melalui demostrasi / ekperimen, melakukan analisis data terhadap apa yang diamati siswa.
- d. *Looking Back* (melihat kembali), pada indikator ini siswa dituntut untuk bisa menghubungkan kesimpulan analisis data dengan permasalahan yang dihadapinya.

3.5.4 Prosedur pengumpulan data kemampuan memecahkan masalah

Prosedur untuk melakukan penelitian kemampuan memecahkan masalah siswa adalah dengan memberikan soal *post test* pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. *Post test* yang diberikan pada kelas eksperimen dan kelas kontrol harus diselesaikan siswa dengan menggunakan indikator kemampuan memecahkan masalah Polya. *Post test* diberikan pada pertemuan ke empat setelah menyelesaikan indikator yang ditargetkan dengan alokasi waktu setiap pertemuan adalah 2 x 45 menit.

3.6 Langkah-langkah penelitian

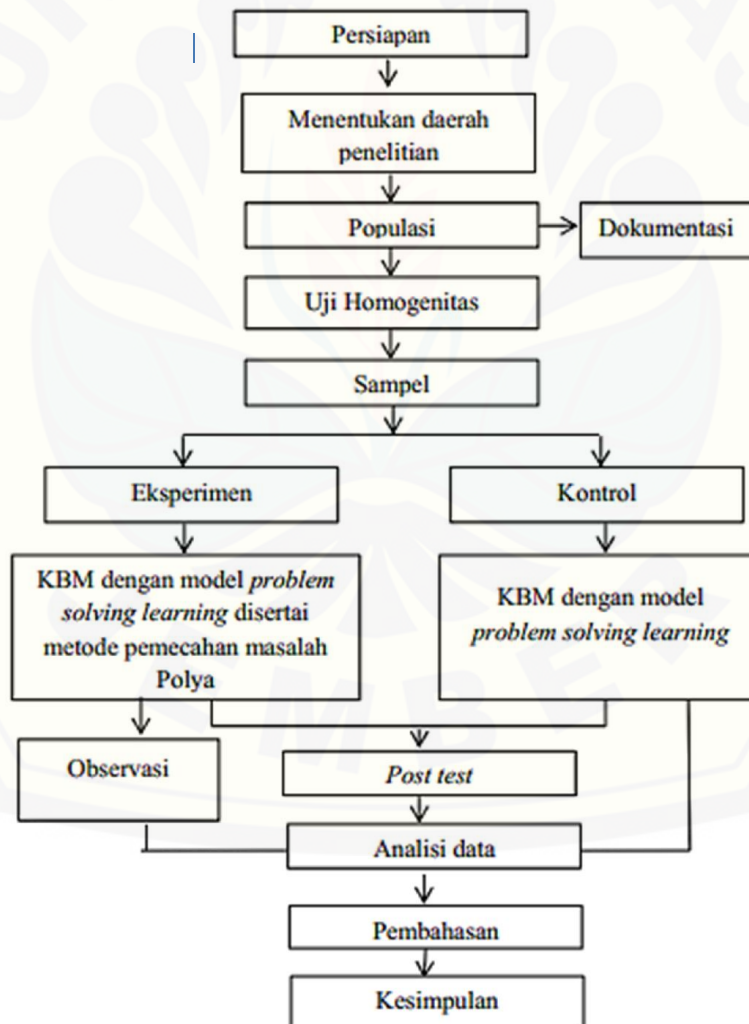
Langkah-langkah untuk melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- a. Melakukan persiapan, yaitu menyusun proposal dan instrumen penelitian.
- b. Menentukan daerah penelitian dengan teknik *simple random sampling*.
- c. Melakukan dokumentasi dan uji homogenitas berdasarkan nilai ulangan harian yang telah diperoleh siswa pada bab sebelumnya.
- d. Menentukan kelas kontrol dan eksperimen dengan teknik *Simple Random Sampling* dimana sampel diambil dari populasi yang dilakukan secara acak tanpa memperhatikan strata yang ada dalam populasi, dan apabila data yang didapat tidak homogen maka pengambilan sampel dilakukan dengan *Sampling Purposive*.
- e. Melaksanakan pembelajaran dengan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya pada kelas eksperimen yang dimulai dari

pertemuan pertama hingga pertemuan ketiga serta menerapkan model *problem solving learning* pada kelas kontrol.

- f. Melakukan observasi aktifitas belajar siswa pada kelas eksperimen
- g. *Post test* kelas kontrol dan eksperimen pada pertemuan keempat.
- h. Menganalisis data hasil penelitian dengan menggunakan SPSS 22.
- i. Melakukan pembahasan dan analisis data.
- j. Menarik kesimpulan.

Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada bagan gambar 3.1 berikut :



Gambar 3.1 Bagan Alur Penelitian

3.7 Teknik Analisis Data

3.7.1 Analisis data aktifitas belajar siswa

Aktifitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran dengan model pembelajaran *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya didiskripsikan dengan menggunakan presentase aktifitas siswa (P_a) dengan rumus sebagai berikut :

$$P_a = \frac{\sum a}{\sum ma} \times 100\%$$

Keterangan:

P_a = presentase aktivitas belajar siswa;

$\sum a$ = jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa;

$\sum ma$ = jumlah skor maksimum tiap indikator aktivitas.

Tabel 3.2 Kriteria Aktivitas Belajar Siswa menurut Mashyud (2014)

Presentase Aktivitas Belajar Siswa (%)	Kriteria
91 – 100	Sangat aktif
71 – 90	Aktif
41 – 70	Cukup Aktif
21 – 40	Kurang Aktif
0 – 20	Sangat Kurang Aktif

3.7.2 Uji hipotesis penelitian

Langkah awal pada pengujian hipotesis penelitian adalah dengan melakukan pengambilan nilai pada kelas kontrol dan kelas eksperimen. Data yang diambil berupa data kemampuan memecahkan masalah siswa yang didapat dari penilaian terhadap masing-masing indikator kemampuan memecahkan masalah pada *post test 1* sampai *post tes 3*.

Nilai *post test 1*

$$N_{p1} = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{\text{poin total}} \times 100$$

A1 = poin memahami masalah

A2 = poin merencanakan penyelesaian

A3 = poin melaksanakan rencana

A4 = poin melihat kembali

Nilai *post test 2*

$$N_{p2} = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{\text{poin total}} \times 100$$

A1 = poin memahami masalah

A2 = poin merencanakan penyelesaian

A3 = poin melaksanakan rencana

A4 = poin melihat kembali

Nilai *post test 3*

$$N_{p3} = \frac{A_1 + A_2 + A_3 + A_4}{\text{poin total}} \times 100$$

A1 = poin memahami masalah

A2 = poin merencanakan penyelesaian

A3 = poin melaksanakan rencana

A4 = poin melihat kembali

Nilai *post test total*

$$(Nt)_{PT} = \frac{N_{P1} + N_{P2} + N_{P3}}{3}$$

Hipotesis pada penelitian ini adalah ada pengaruh yang signifikan model pembelajaran *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika siswa SMA., untuk menguji hipotesis penelitian menggunakan *T-test* dua sampel yang dibantu dengan SPSS 22. Pengujian hipotesisnya menggunakan pengujian dua pihak untuk mencari perbedaan dan jika ada perbedaan yang signifikan dilanjutkan dengan pengujian pihak kanan untuk mencari pengaruhnya. dengan rumusan hipotesis sebagai berikut :

a. Hipotesis Penelitian

“Ada pengaruh model *problem solving learning* disertai metode Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika”

b. Hipotesis statistik dua pihak

1) $H_0: \mu_E = \mu_K$

2) $H_a: \mu_E \neq \mu_K$

c. Hipotesis statistik pihak kanan

1) $H_0: \mu_E \leq \mu_K$

2) $H_a: \mu_E > \mu_K$

Keterangan:

μ_E = rata-rata nilai kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen

μ_K = rata-rata nilai kemampuan memecahkan masalah kelas kontrol

d. Kriteria pengujian

1) Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

2) Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil dan pembahasan pada bab sebelumnya, dapat diperoleh kesimpulan sebagai berikut.

- a. aktifitas belajar siswa selama mengikuti pembelajaran fisika menggunakan model *problem solving learning* disertai metode Polya termasuk dalam kategori aktif.
- b. model *problem solving learning* disertai metode Polya berpengaruh signifikan terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika di SMA.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang diberikan adalah sebagai berikut.

- a. bagi guru, hendaknya siswa sering diberikan pembelajaran yang bersifat kontekstual dan untuk melatih kemampuan memecahkan masalah fisika siswa, maka dari itu dapat digunakan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya.
- b. bagi peneliti lain, hasil penelitian ini dapat dijadikan landasan dalam penelitian selanjutnya dalam hal pengembangan metode pembelajaran, dan perlu juga dikaji pada penelitian selanjutnya mengenai metode yang dapat menyeimbangkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah, mengingat pada penelitian ini kemampuan siswa pada indikator melihat kembali kurang maksimal

DAFTAR BACAAN

- Arcana, I.N. 2012. *Implementasi Polya's Model pada problem solving tentang aplikasi integral dalam fisika*. ISSN. 0852-078x. Vol.32
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu pendekatan Praktik*. Jakarta : Rieneka Cipta
- Arsyad, A. 2006. *Media Pembelajaran*. Jakarta : PT. Rajagrafindo Persada
- Atiqoh. 2011. *Pengaruh model pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan analisis siswa pada konsep listrik dinamis*. Tidak diterbitkan. Skripsi. Jakarta : UIN Syarif Hidayatullah
- Budiarso, A. S. 2009. *Meningkatkan Aktifitas dan Ketuntasan Hasil Belajar Fisika Siswa dengan Model STAD Disertai LKS di Kelas X.4 SMA Negeri Balung tahun 2009/2010*. Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember : UNEJ
- Dananjaya, Utomo. 2010. *Media pembelajaran aktif*. Bandung : Nuansa
- Depdiknas. 2004. *Kurikulum 2004*. Jakarta : Permendikbud
- Dwi, I. M., Arif, H., dan Sentot, K. 2013. Pengaruh strategi Problem Base Learning berbasis ICT terhadap Pemahaman Konsep dan Kemampuan Memecahkan masalah Fisika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. ISSN. 1693-1246. Vol. 9 : 8-17
- Elsa, E. O. 2012. Metode Diskusi dengan Analisis Foto Kejadian Fisika dalam Pembelajaran Fisika di SMA (dalam Konsep Gerak Lurus). *Jurnal Pendidikan Fisika FKIP UNEJ*. ISSN. Vol. 6
- Gagne, R. M. 1988. *Prinsip-prinsip Belajar untuk Pengajaran*. Surabaya : Usaha Nasional
- Gulo, W. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta : PT. Gramedia Widiasarana Indonesia
- Hardani, D. P., Palgunadi, H.S, dan Zainunnuroni, M. 2012. *Ilmu Kealaman Dasar*. Jember : UPT BSMKU Universitas Jember.

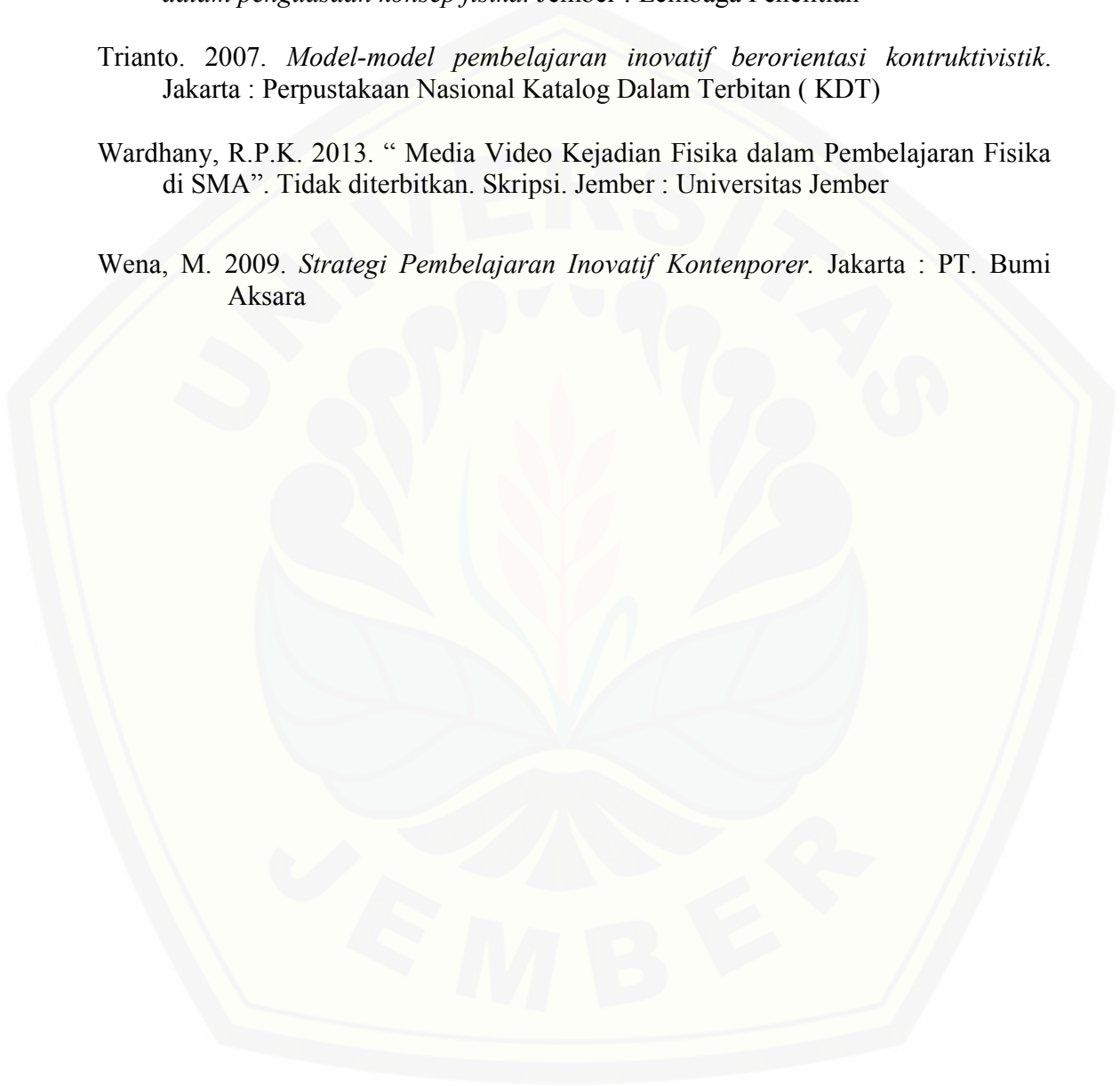
- Hendrawijaya, A.T. 1999. *Motifasi dan Aktifitas dalam Belajar (Diktat Kuliah)*. Jember : FKIP Universitas Jember
- Laurense, Theresia & Ratumanan, T. G. 2003. *Evaluasi Hasil Belajar Yang Relevan Dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya : UNESA UNIVERSITY PRESS.
- Mahardika, K.. 2012. *Representasi Mekanika dalam Pembahasan*. Jember: UPT Penerbitan UNEJ.
- Mashyud, M.S. 2014. *Metode Penelitian Pendidikan*. Jember : LPMPK
- Munadi, Y. 2012. *Media Pembelajaran (sebuah pendekatan baru)*. Jakarta : Gaung Persada (GP)
- Noor, J. 2011. *Metodologi Penelitian*. Jakarta : Kencana Predana Media Group.
- Polya. 1971. *How to Solve it*. New Jersey : Princeton University Press
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press.
- Sanjaya, W. 2006. *Strategi Pembelajaran berorientasi standart proses pendidikan*. Jakarta : Kencana
- Sanjaya. W. 2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta. Kencana Prenada Media Group.
- Sudarmandi. 1984. *Diktat Metode Mengajar IPA PBM IPA 4103*. Jember : FKIP Universitas Jember
- Sugiyono. 2014. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Bandung : CV. ALFABET.
- Sutarto & Indrawati. 2012. *Strategi belajar mengajar sains*. Jember : UPT Penerbitan UNEJ
- Sutarto. 2005. *Buku Ajar Fisika (BAF) Dengan Tugas Analisis Foto Kejadian Fisika (AFKF) sebagai Alat Bantu Penguasaan Konsep Fisika*. Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan no. 54, tahun ke-11, Mei 2005.

Sutarto. 1996. *Laporan Penelitian Epektifitas kegiatan analisis foto kejadian fisika dalam penguasaan konsep fisika*. Jember : Lembaga Penelitian

Trianto. 2007. *Model-model pembelajaran inovatif berorientasi konstruktivistik*. Jakarta : Perpustakaan Nasional Katalog Dalam Terbitan (KDT)

Wardhany, R.P.K. 2013. “ Media Video Kejadian Fisika dalam Pembelajaran Fisika di SMA”. Tidak diterbitkan. Skripsi. Jember : Universitas Jember

Wena, M. 2009. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : PT. Bumi Aksara



Lampiran A. MATRIK PENELITIAN

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber Data	Metodologi Penelitian
Pengaruh model <i>Problem Solving Learning</i> sertai metode pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika di SMA	<ol style="list-style-type: none"> bagaimana aktifitas belajar siswa selama mengikuti proses pembelajaran dengan model <i>problem solving learning</i> disertai metode pemecahan masalah Polya ? adakah pegaruh yang signifikan model <i>problem solving learning Polya</i> disertai metode pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika di SMA ? 	<ol style="list-style-type: none"> Bebas Model pembelajaran <i>problem solving learning</i> disertai metode pemecahan masalah Polya Terikat <ul style="list-style-type: none"> Kemampuan memecahkan masalah fisika Aktifitas belajar Kontrol Siswa SMA 	<ol style="list-style-type: none"> Aktifitas belajar siswa Kemampuan memecahkan masalah 	<ol style="list-style-type: none"> Observasi aktifitas belajar siswa Dokumentasi nilai LKS siswa <i>Post tes</i> Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol 	<ol style="list-style-type: none"> Jenis Penelitian : Eksperimen Penentuan Lokasi Penelitian : Jika data homogen maka diambil secara <i>simple random sampling</i> Metode Pengumpulan Data : Observasi, Test.

LAMPIRAN B. SILABUS

SILABUS MATA PELAJARAN FISIKA

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Atas (SMA)

Kelas / Semester : X / Genap

A. Kompetensi inti :

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi dasar	Indikator	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Penilaian		Alokasi waktu	Sumber belajar
				Jenis penilaian	Bentuk instrumen		
1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME dengan segala cinta-Nya yang sempurna, seperti energi panas dan cahaya matahari sebagai sumber kehidupan di bumi	<ol style="list-style-type: none"> Kalor yang diserap dan kalor yang dilepas. Kalor merubah wujud dan kalormerubah suhu benda. Pemuaian zat padat 	<p>Pendahuluan (Menanya)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru memberikan apersepsi dan motifasi kepada siswa tentang materi yang telah dipelajari dan akan dipelajari pada bab berikutnya Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari <p>Inti</p> <p>Fase 1</p> <p>Merumuskan masalah (Menanya)</p> <ul style="list-style-type: none"> Guru menyediakan suatu permasalahan kontekstual dan guru membimbing serta menjelaskan tentang maksud dan perintah yang ada di dalam LKS Guru meminta siswa memahami permasalahan yang ada dihadapannya <p>Apa yang dibahas pada permasalahan)</p>	<ul style="list-style-type: none"> Penilaian aktifitas belajar siswa Penilaian LKS Post test kemampuan memecahkan masalah 	<ul style="list-style-type: none"> LP 01: rubrik penilaian aktivitas belajar LP 02 : Rubrik penilaian LKS 1 sampai 3 LP 03: Soal post test dan masalah yang ada di LKS 	4 X 2 JP	<ul style="list-style-type: none"> LKS dari Guru Buku Pegangan siswa Suryo, Yohanes. <i>Fisika itu mudah 1C</i>. 1999. PT. SUMBERDAYA MIPA : Tanggra ng
1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, bumi dan seisinya.	1.2.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap segala ciptaan Tuhan YME yang sangat kompleks mengenai aturan karakteristik fenomena kalor yang ada di bumi						
2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah	2.1.1 Menunjukkan sikap disiplin dan teliti saat						

<p>(memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.</p>	<p>2.1.2 Melakukan pengamatan Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, bekerjasama, teliti, dan tanggung jawab dalam melakukan percobaan</p>		<p>Fase 2 Menelaah Masalah (Mengamati)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa mencari apa yang diketahui dan menemukan petunjuk dalam memecahkan permasalahan <p>Fase 3 Merumuskan Hipotesis (Menanya)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis yang berhubungan dengan masalah yang disajikan <p>Fase 4 Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis. Melaksanakan rencana (<i>carrying out the plane</i>) (Mengamati)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru meminta siswa untuk mencatat apa yang diamati dalam video sesuai dengan 			
<p>2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan</p>	<p>2.2.1 Menunjukkan sikap saling menghargai dalam melakukan percobaan.</p>					

hasil percobaan			petunjuk yang ada didalam LKS (Tulislah apa yang kamu amati)			
3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	3.8.1 Menganalisis permasalahan menggunakan persamaan kalor 3.8.2 Mengnalisis permasalahan dengan menggunakan persamaan kalor merubah wujud zat dan kalor menaikkan suhu 3.8.3 Menganalisis persamaan pemuaiian benda padat		Fase 5 Pembuktian Hipotesis Melaksanakan rencana (Mencoba) • Guru meminta siswa melakukan analisis data pengamatan video yang telah didapat (Lakukan analisis data yang kalian rencanakan. Jika perlu melakukan perhitungan matematis, maka lakukanlah, jika tidak perlu melakukan perhitungan matematis, maka jangan dilakukan) (Mengasosiasi) • Guru meminta siswa membuat kesimpulan atas data yang telah dianalisis (Tulis kesimpulan yang kalian dapatkan)			

			<ul style="list-style-type: none">• Guru meminta siswa menghubungkan kesimpulan dari analisis data yang didapat dengan masalah awal yang ada di LKS (Hubungkan kesimpulan kalian dengan khusus yang kalian hadapi) <p>(Mengkomunikasikan)</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru meminta siswa mempresentasikan hasil kerjanya didepan kelas <p>Penutup</p> <ul style="list-style-type: none">• Guru memberikan penguatan atas presentasi yang telah disampaikan• Guru meminta siswa mempelajari materi berikutnya			
--	--	--	---	--	--	--

**LAMPIRAN C1. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS
EKSPERIMEN**

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Sekolah : Sekolah Menengah Atas
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas / Semester : X / Genap
Pokok Bahasan : Kalor
Alokasi Waktu : 2X45 menit (2 JP)

A. KOMPETENSI INTI :

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
1. Persamaan kalor 2. Kalor merubah wujud zat 3. Pemuaiian	1.1 Bertambah keimanannya dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME dengan segala cintaannya yang sempurna, seperti energi panas dan cahaya matahari sebagai sumber kehidupan di bumi
	1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, bumi dan seisinya.	1.2.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap segala ciptaan Tuhan YME yang sangat kompleks mengenai aturan karakteristik fenomena kalor yang ada di bumi
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap disiplin dan teliti saat melakukan pengamatan 2.1.2 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, bekerjasama, teliti, dan tanggung jawab dalam melakukan percobaan
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 Menunjukkan sikap saling menghargai dalam melakukan percobaan.
	3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	3.8.1 Menganalisis permasalahan menggunakan persamaan kalor

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.8.1.1 Melalui penugasan, diskusi, dan ceramah siswa mampu menganalisis faktor yang mempengaruhi besar kalor yang diserap suatu benda dengan benar.
- 3.8.1.2 Melalui penugasan, diskusi, dan ceramah siswa mampu menghitung besar kalor yang diserap suatu benda dengan benar.
- 3.8.1.3 Melalui diskusi, presentasi, dan tanya jawab siswa mampu menganalisis permasalahan menggunakan persamaan kalor dengan benar.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Persamaan Kalor

Besar kalor yang diserap atau yang dilepas suatu benda dipengaruhi beberapa faktor diantaranya massa benda, kalor jenis benda, dan perubahan suhu benda. Persamaan kalor adalah sebagai berikut : $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$

Jadi ada hubungan antara besarnya kalor Q dengan massa dan perubahan suhu

E. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : Model Pembelajaran *Problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, penugasan, presentasi, tanya jawab

F. MEDIA

LKS, dan Video

G. SUMBER BELAJAR

- 1. Buku referensi yang sesuai

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

PERTEMUAN PERTAMA

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	Guru memberikan apersepsi dan motifasi kepada siswa tentang	Siswa mendengar dan menjawab setiap pertanyaan apersepsi	3'

	<p>materi yang akan dipelajari</p> <p>Apersepsi “ Kalian tau energi ? sebutkan salah bentuk energi yang kalian ketahui”</p> <p>Motifasi “ Jika kalian merebus air, apakah jenis energi yang sedang kalian gunakan ?”</p>	dan motifasi guru	
	Guru menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dipelajari yaitu mengenai kalor yang diserap atau kalor yang dilepas	Siswa mendengar penjelasan guru	2’
	Guru menjelaskan model pembelajaran yang akan dipakai pada pertemuan kali ini yaitu dengan model <i>problem solving learning</i> disertai metode pemecahan masalah Polya	Siswa mendengar penjelasan guru	2’
	Guru mengelompokkan siswa kedalam kelompok-kelompok belajar	Siswa menuju kelompok yang telah dibagikan guru	3’
Inti Fase 1 Merumuskan masalah	Guru menyediakan suatu permasalahan kontekstual yang ada di LKS 1 tentang seseorang yang sedang memasak air dan larutan kopi, kemudian bertanya apakah jumlah bahan bakar yang digunakan untuk memasak keduanya sama dan guru membimbing serta menjelaskan tentang maksud serta perintah yang ada di dalam LKS 1	Siswa mendengar penjelasan guru	2’
	Guru meminta siswa memahami permasalahan yang ada dihadapannya, dan guru meminta siswa menuliskan jawabannya	Siswa memahami masalah yang didalam LKS	5’

	pada LKS poin memahami masalah bagian a		
Fase 2 Menelaah Masalah	Guru meminta siswa mencari apa yang diketahui dan menemukan petunjuk dalam memecahkan permasalahan	Siswa mencari hal-hal yang diketahui serta menemukan petunjuk dalam memecahkan masalah	5'
	Guru memberikan kesempatan bagi siswa untuk berdiskusi dengan kelompoknya	Siswa mendiskusikan dengan kelompoknya	5'
	Guru meminta siswa mencatat apa yang diketahui dan menemukan petunjuk dalam memecahkan permasalahan dalam lembar kerjanya poin memahami masalah bagian b dan c.	Siswa mencatat informasi yang diketahui dan petunjuk yang ada didalam LKS	5'
Fase 3 Merumuskan Hipotesis	Guru meminta siswa untuk memperhatikan video yang ada di layar LCD untuk membantu dalam memecahkan masalah yang dihadapi	Siswa mengamati video yang disajikan guru	5'
	Guru membimbing siswa untuk merumuskan hipotesis yang berhubungan dengan masalah yang disajikan dan mengarahkan siswa untuk menuliskan hipotesisnya pada poin merancang rencana bagian a	Siswa merumuskan hipotesis dengan kelompoknya	5'
	Guru meminta siswa untuk menuliskan konsep yang dipakai dalam memecahkan permasalahan yang dihadapi pada LKS poin merancang rencana bagian b	Siswa menuliskan di LKS konsep yang dipakai	5'

<p>Fase 4 Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis.</p>	<p>Guru meminta siswa untuk mencatat apa yang diamati dalam video sesuai dengan petunjuk yang ada didalam LKS dan meminta menuliskan apa yang diamati pada LKS point melaksanakan rencana bagian a</p>	<p>Siswa mencatat info-info penting yang ada di dalam video sesuai petunjuk yang ada di dalam LKS</p>	<p>5'</p>
<p>Fase 5 Pembuktian Hipotesis</p>	<p>Guru meminta siswa melakukan analisis data pengamatan video yang telah didapat dan meminta mengisikan hasilnya di LKS point melaksanakan rencana bagian b</p>	<p>Siswa berdiskusi dan melakukan analisis data yang didapatkan</p>	<p>10'</p>
	<p>Guru meminta siswa membuat kesimpulan atas data yang telah dianalisis dan meminta siswa mengisikan hasilnya di LKS point melaksanakan rencana bagian c</p>	<p>Siswa menuliskan kesimpulan atas analisis yang telah dilakukan</p>	<p>5'</p>
<p>Fase 6 Menentukan pilihan penyelesaian</p>	<p>Guru meminta siswa menghubungkan kesimpulan dari analisis data yang didapat dengan masalah awal yang ada di LKS dan meminta siswa mengisikan hasilnya di LKS point melihat kembali bagian a sampai point 3</p>	<p>Siswa berdiskusi dan menghubungkan kesimpulan dari analisis data yang didapat dengan masalah awal yang ada di LKS</p>	<p>5'</p>
	<p>Guru meminta siswa mempresentasikan hasil kerjanya didepan kelas</p>	<p>Siswa mendengar presentasi kelompok yang presentasi dan mengkritisi apa yang telah disampaikan</p>	<p>5'</p>
<p>Penutup</p>	<p>Guru memberikan penguatan atas presentasi yang telah disampaikan</p>	<p>Siswa mendengar penguatan guru</p>	<p>5'</p>
	<p>Guru meminta siswa mempelajari materi</p>	<p>Siswa mendengarkan intruksi guru</p>	<p>3'</p>

	berikutnya tentang kalor merubah wujud zat dan kalor menaikkan suhu		
--	---	--	--

I. PENILAIAN

1. LP 01 : Rubrik penilaian aktivitas belajar siswa (terlampir)
2. LP 02 : Tes kemampuan memecahkan masalah (*post test*)

Jember, 2016

Mengetahui,

Guru Matapelajaran Fisika

Mahasiswa

Sulung Edy Nugroho, S.Si
NIP. 19810813 201001 1 015

Alif Fahamsyah
NIM. 120210102038

LAMPIRAN C2. LKS 1 KELAS EKSPERIMEN

LEMBAR KERJA SISWA 01

KALOR

KELOMPOK

ANGGOTA



1. Masalah :



Almira ingin memanaskan air murni dan air yang dicampur kopi di atas kompor dalam jumlah yang sama. Almira memanaskan kedua zat tersebut pada kompor yang sama namun pada saat yang bergantian. Saat memanaskan air, Almira melakukan pengamatan terhadap jarum penunjuk yang ada pada regulator tabung gas, dan ternyata bahan bakar berkurang sebanyak 1 strip, namun saat memanaskan air yang dicampur kopi Almira mengamati skala yang ada pada regulator tabung gas berkurang sebanyak 1,5 strip.

a. Mengapa jumlah bahan bakar yang digunakan untuk memasak kedua zat berbeda ?

Petunjuk

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut amati video yang ada pada layar proyektor. Lakukan pengamatan pada (1) massa zat yang digunakan pada setiap percobaan (2) suhu awal kedua zat (3) suhu kedua zat setelah dipanaskan (4) lama waktu yang terjadi ketika kedua zat mencapai suhu 40°C





Memahami masalah (*Understand the problem*)

a. Apakah yang dibahas pada masalah diatas ?

.....
.....

b. Apa yang diketahui pada khusus diatas ?

.....
.....

c. Adakah informasi tambahan / petunjuk pengerjaan ?

.....
.....

Merancang rencana (*Devising a plane*)

a. Tuliskan hipotesis/dugaan penyelesaian tentang khusus yang kamu hadapi !

.....
.....

b. Konsep apa yang akan dipakai pada khusus ini ?



.....
.....
.....

Melaksanakan rencana (*carrying out the plane*)

a. Tulis apa yang kamu amati

.....
.....
.....

b. Lakukan analisis data terhadap pengamatan video yang kalian amati

- Bagaimana pengaruh massa air yang digunakan terhadap lama waktu untuk mencapai suhu 40°C pada video 2 ?
- Bagaimana pengaruh jenis zat yang digunakan terhadap lama waktu untuk mencapai suhu 40°C pada video 1 ?

c. Tulis kesimpulan yang kalian dapatkan dari analisis yang kalian lakukan

.....
.....

Melihat kembali (*looking back*)

a. Hubungkan kesimpulan kalian dengan khusus yang kalian hadapi !

2. Faktor apa yang mempengaruhi besar kalor yang diserap dan dilepas pada proses memanaskan air dan air kopi ?
3. Jika jumlah air yang dimasak almira adalah 2 kg serta suhu awalnya adalah $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ dipanaskan hingga mendidih maka berapa joule bahan bakar yang dikeluarkan oleh kompor ? ($c_{\text{air}} = 4200\text{J/Kg}^{\circ}\text{C}$)



LAMPIRAN C.3 (LP 01) INSTRUMEN PENILAIAN AKTIFITAS BELAJAR

Pertemuan Pertama

No	Nama	Kelompok	Aktifitas siswa			Jumlah skor	Total Nilai
			A	B	C		

Keterangan :

A= Melakukan diskusi kelompok

B= Bertanya

C= Mengemukakan pendapat

Jember,.....2016

Observer

(.....)

RUBRIK PENILAIAN AKTIFITAS BELAJAR SISWA

No	Indikator	Aktifitas siswa	Poin	Waktu pelaksanaan
1.	Diskusi kelompok	Siswa tiga kali atau lebih mengeluarkan pendapat saat melakukan diskusi kelompok	3	Selama diskusi kelompok
		Siswa duakali mengeluarkan pendapat saat melakukan diskusi kelompok	2	
		Siswa kurang dari dua kali mengeluarkan pendapat saat melakukan diskusi kelompok	1	
2.	Bertanya	Siswa tiga kali atau lebih bertanya pada guru atau pada kelompok lain saat melakukan diskusi atau pada saat presentasi berlangsung.	3	Selama diskusi kelompok dan presentasi
		Siswa dua kali bertanya pada guru atau pada kelompok lain saat melakukan diskusi atau pada saat presentasi berlangsung.	2	
		Siswa kurang dari dua kali bertanya pada guru atau pada kelompok lain saat melakukan diskusi atau pada saat presentasi berlangsung.	1	
3.	Mengemukakan pendapat	2 kali atau lebih menanggapi penjelasan guru atau kelompok lain yang sedang presentasi	3	Selama presentasi
		1 kali menanggapi penjelasan guru atau kelompok lain yang sedang presentasi	2	
		Tidak menanggapi penjelasan guru atau kelompok yang sedang presentasi	1	

RUBRIK PENILAIAN ANALISIS LKS 1

No	Tahapan	Aspek	Kriteria Jawaban	Skor
1	Memahami masalah (<i>Understad the problem</i>)	Apa yang dibahas pada masalah (A1)	Membandingkan jumlah bahan bakar untuk memanaskan air murni dan air kopi	3
			Menjawab salah tidak sesuai dengan uraian diatas	2
			Tidak menyebutkan jawab sesuai diatas	1
		Apa yang diketahui pada masalah (A2)	Jumlah air murni dan air kopi yang digunakan sama, keduanya dipanaskan dalam kompor yang sama.	3
			Tidak menyebutkan salah satu dari pernyataan diatas	2
			Tidak menjawab	1
		Adakah informasi tambahan / petunjuk pengerjaan masalah (A3)	mengamati massa zat yang digunakan pada setiap percobaan ,mengamati suhu awal kedua zat, mengamati suhu kedua zat setelah dipanaskan, mengamati lama waktu yang terjadi ketika kedua zat mencapai suhu 40°C	3
			Tidak menyebutkan salah satu dari pernyataan diatas	2
			Tidak menjawab	1
Merancang rencana (<i>Devising a plane</i>)	Tuliskan hipotesis/dugaan penyelesaian tentang khusus yang kamu hadapi ! (B1)	Jumlah bahan bakar yang digunakan untuk melakukan kedua proses tersebut tidak sama	3	
		Menuliskan hipotesis yang tidak berhubungan dengan topik yang dibicarakan (keluar konteks)	2	
		Tidak menjawab	1	
	Konsep apa yang akan dipakai pada khusus ini	Bahan bakar yang diserap suatu zat	3	

		(B2)	Menjawab salah	2
			Tidak menjawab	1
	Melaksanakan rencana (<i>carrying out the plane</i>)	Tulis apa yang kamu amati (C1)	<p>Video 1</p> <ul style="list-style-type: none"> • Air yang massanya 59 gram dan suhu awal 27 °C, pada saat suhu air 40 °C waktu untuk berubahnya adalah 1,43 menit • Air yang massanya 74 gram dan suhu awalnya 27 °C, pada saat suhunya 40 °C waktu untuk berubahnya adalah 2,14 menit. <p>Video 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Air yang massanya 64 gram dengan suhu awal 26 °C dipanaskan hingga suhunya 40 °C dan waktu untuk menempuh suhu itu adalah 1,44 menit • Minyak yang massanya 64 gram dengan suhu awal 26 °C dipanaskan hingga suhunya 40 °C dan waktu untuk menempuh suhu itu adalah 1,46 menit 	4
			Menjawab dengan tidak lengkap sesuai uraian diatas	2
			Tidak menjawab	1
		Lakukan analisis data terhadap pengamatan video yang kalaian amati (C2)	Air dengan suhu awal 27 °C, Pada saat suhu air 40 °C waktu untuk berubahnya adalah 1,43 menit dan kita bandingkan dengan Air dengan jumlah yang lebih banyak diukur dengan suhu awal 27° C, pada saat suhu 40 °C , waktu perubahannya 2,14 menit memberikan bukti jika semakin banyak jumlah zat	5

			yang digunakan maka waktu pemanasannya semakin lama. Air dengan suhu awal 27° C dan bermasaa 64 gram, pada saat suhu air 40° C waktu berubahnya adalah 1,44 menit, dan minyak dengan suhu awal 27° C bermassa 64 gram, pada saat suhunya 40° C waktu berubahnya adalah 1,46 menit dari sini memberi bukti jika jenis zat juga mempengaruhi lama waktu pemanasan zat	
			Tidak melakukan analisis seperti poin-poin diatas	2
			Tidak menjawab	1
		Tulis kesimpulan yang kalian dapatkan dari analisis data (C3)	Waktu untuk mencapai suhu 40°C pada video 1 dan 2 sangat dipengaruhi oleh jumlah zat yang digunakan dan jenis zat yang digunakan.	4
			Menuliskan kesimpulan yang salah	2
			Tidak menjawab	1
	Melihat kembali (<i>looking back</i>)	Hubungkan kesimpulan kalian dengan khusus yang kalian hadapi (D1)	Jadi, untuk memanaskan air dan air kopi yang jumlahnya sama dalam kompor yang sama untuk mencapai titik didihnya maka jumlahnya kalor untuk melakukan proses tersebut adalah berbeda akibat perbedaan jenis zat, sehingga banyaknya bahan bakar yang digunakan untuk melakukan proses pemanasan tersebut jelaslah berbeda.	4
			Jawaban kurang sesuai dengan poin diatas	2
			Tidak menjawab	1
2.		Faktor yang mempengaruhi besar kalor yang diserap dan dilepas pada proses memanaskan air dan air kopi	Massa benda, kalor jenis benda, dan perubahan suhu	2
			Salah dalam menjawab	1

3.		jumlah air yang dimasak almira adalah 2 kg serta suhu awalnya adalah 20 °C dipanaskan hingga mendidih maka berapa joule bahan bakar yang dikeluarkan oleh kompor	$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = 2.4200.80$ $Q = 672.000 \text{ Joule}$	3
			$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = 2.4200.80$	2
			Salah total dalam menjawab	1

$$\text{TOTAL SKOR} = \frac{A + B + C + \text{SKOR ANALISIS DATA}}{47} \times 100 \%$$

LAMPIRAN D 1. RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN****Sekolah : Sekolah Menengah Atas****Mata Pelajaran : Fisika****Kelas / Semester : X / Genap****Pokok Bahasan : Kalor****Alokasi Waktu : 2x45 menit (2 JP)****A. KOMPETENSI INTI :**

KI-1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

B. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
1. Persamaan kalor	1.1 Bertambah keimanannya	1.1.1 Menunjukkan rasa syukur

Materi Pembelajaran	Kompetensi Dasar	Indikator
2. Kalor merubah wujud zat 3. Pemuaiian	dengan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagad raya terhadap kebesaran Tuhan yang menciptakannya	terhadap Tuhan YME dengan segala cinta-Nya yang sempurna, seperti energi panas dan cahaya matahari sebagai sumber kehidupan di bumi
	1.2 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur karakteristik fenomena gerak, fluida, kalor, bumi dan seisinya.	1.2.1 Menunjukkan rasa syukur terhadap segala ciptaan Tuhan YME yang sangat kompleks mengenai aturan karakteristik fenomena kalor yang ada di bumi
	2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan diskusi.	2.1.1 Menunjukkan sikap disiplin dan teliti saat melakukan pengamatan 2.1.2 Menunjukkan sikap rasa ingin tahu, bekerjasama, teliti, dan tanggung jawab dalam melakukan percobaan
	2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi melaksanakan percobaan dan melaporkan hasil percobaan	2.2.1 Menunjukkan sikap saling menghargai dalam melakukan percobaan.
	3.8 Menganalisis pengaruh kalor dan perpindahan kalor pada kehidupan sehari-hari	3.8.1 Menganalisis permasalahan menggunakan persamaan kalor

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

- 3.8.1.1 Melalui penugasan, diskusi, dan ceramah siswa mampu menganalisis faktor yang mempengaruhi besar kalor yang diserap suatu benda dengan benar.
- 3.8.1.2 Melalui penugasan, diskusi, dan ceramah siswa mampu menghitung besar kalor yang diserap suatu benda dengan benar.

3.8.1.3 Melalui diskusi, presentasi, dan tanya jawab siswa mampu menganalisis permasalahan menggunakan persamaan kalor dengan benar.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Persamaan Kalor

Persamaan kalor adalah sebagai berikut : $Q = mc\Delta T$

Jadi ada hubungan antara besarnya kalor Q dengan massa dan perubahan suhu

E. MODEL DAN METODE PEMBELAJARAN

Model Pembelajaran : Model Pembelajaran *Problem solving learning Polya* disertai video

Metode Pembelajaran : ceramah, diskusi, penugasan, presentasi, tanya jawab

F. MEDIA

LKS, dan Video

G. SUMBER BELAJAR

Buku referensi yang sesuai

H. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama

Langkah	Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Waktu
Pendahuluan	Guru memberikan apersepsi dan motifasi kepada siswa tentang materi yang akan dipelajari Apersepsi “ Kalian tau energi ? sebutkan salah bentuk energi yang kalian ketahui” Motifasi “ Jika kalian merebus air, apakah jenis energi yang	Siswa mendengar dan menjawab setiap pertanyaan apersepsi dan motifasi guru	5'

	sedang kalian gunakan ?”		
Merumuskan masalah	Guru membagi siswa kedalam kelompok-kelompok belajar dan membagikan LKS kepada masing-masing kelompok	Siswa menuju kelompok masing-masing	5’
	Guru meminta siswa memahami masalah yang ada di dalam LKS	Siswa membaca dan memahami masalah yang tersaji didalam LKS	5’
Menelaah masalah	Guru meminta siswa melaah masalah dan menemukan hal-hal yang ada didalam LKS dan mengisikannya pada LKS poin Apa yang dibahas pada permasalahan	Siswa menemukan hal-hal yang penting dalam LKS dan menuliskan hasilnya pada LKS poin Apa yang dibahas pada permasalahan	10’
Merumuskan Hipotesis	Guru menampilkan sebuah video demostrasi, dan meminta siswa mencatat hal-hal penting yang ada pada demostrasi video	Siswa memperhatikan video demostrasi guru dan mencatat hal-hal penting yang ada pada demostrasi video	5’
	Guru meminta siswa membuat hipotesis atas masalah yang ia hadapi dan menuliskannya pada LKS poin Hipotesis	Siswa merumuskan hipotesis dan menuliskannya pada LKS poin Hipotesis	5’
Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis	Guru meminta siswa mencatat hasil pengamatan videonya kedalam LKS dan meminta siswa mengisikannya pada LKS poin Data yang didapat	Siswa mencatat hasil pengamatannya pada video kedalam LKS dan meminta siswa mengisikannya pada LKS poin Data yang didapat	5’
Pembuktian hipotesis	Guru meminta siswa melakukan analisis atas apa yang dicatatnya dan meminta siswa menuliskannya pada LKS poin Analisis Data	Siswa melakukan analisis data yang telah ia dapatkan dan menuliskannya pada LKS poin Analisis Data	15’
Menentukan pilihan penyelesaian	Guru meminta siswa membuat kesimpulan atas hasil yang ia dapatkan dan mencari hubungannya dengan masalah yang ada dan meminta siswa menuliskannya pada LKS poin Kesimpulan dan meminta siswa mengerjakan poin	Siswa membuat kesimpulan atas hasil yang ia dapatkan dan mencari hubungannya dengan masalah yang ada dan mengisikannya pada LKS point Kesimpulan	15’

	Refleksi		
	Guru meminta siswa mempresentasikan hasil kerjanya didepan kelas	Siswa melakukan presentasi didepan kelas	10'
Penutup	Guru memberikan penguatan atas presentasi yang telah disampaikan siswa	Siswa mendengar ceramah guru	10'

I. PENILAIAN

1. LP 02 : Tes kemampuan memecahkan masalah (*post test*)

Jember, 2016

Mengetahui,

Guru Matapelajaran Fisika

Mahasiswa

Sulung Edy Nugroho, S.Si
NIP. 19810813 201001 1 015

Alif Fahamsyah
NIM. 120210102038

LAMPIRAN D 2. LKS 1 KELAS KONTROL

LEMBAR KERJA SISWA 01

KALOR

KELOMPOK

ANGGOTA



1. Masalah :



Almira ingin memanaskan air murni dan air yang dicampur kopi di atas kompor dalam jumlah yang sama. Almira memanaskan kedua zat tersebut pada kompor yang sama namun pada saat yang bergantian. Saat memanaskan air, Almira melakukan pengamatan terhadap jarum penunjuk yang ada pada regulator tabung gas, dan ternyata bahan bakar berkurang sebanyak 1 strip, namun saat memanaskan air yang dicampur kopi Almira mengamati skala yang ada pada regulator tabung gas berkurang sebanyak 1,5 strip. Mengapa jumlah bahan bakar yang digunakan untuk memasak kedua zat berbeda ?

Petunjuk

Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut amati video yang ada di layar proyektor. Pertimbangkan beberapa pernyataan berikut, dan catat hasil pengamatan kalian.

(1) amati massa zat yang digunakan pada setiap percobaan (2) Amati suhu awal kedua zat (3) Amati suhu kedua zat setelah dipanaskan (4) Amati lama waktu yang terjadi ketika kedua zat mencapai suhu 40°C





APA YANG DIBAHAS PADA MASALAH DIATAS ?

.....

.....

.....

HIPOTESIS

.....

.....

.....

DATA YANG DIDAPAT

.....

.....

.....

ANALISIS DATA

- Bagaimana pengaruh massa air yang digunakan terhadap lama waktu untuk mencapai suhu 40°C pada video 2 ?
- Bagaimana pengaruh jenis zat yang digunakan terhadap lama waktu untuk mencapai suhu 40°C pada video 1 ?

KESIMPULAN

.....

.....

.....

Refleksi

2. Faktor apa yang mempengaruhi besar kalor yang diserap dan dilepas pada proses memanaskan air dan air kopi ?
3. Jika jumlah air yang dimasak almira adalah 2 kg serta suhu awalnya adalah 20°C dipanaskan hingga mendidih maka berapa joule bahan bakar yang dikeluarkan oleh kompor ? ($c_{\text{air}} = 4200\text{J/Kg}^{\circ}\text{C}$)

LAMPIRAN E (LP 02).KISI-KISI POST TEST 1

Indikator	No soal	Soal	Tingkatan Soal	Tahapan	Aspek	Kriteria Jawaban	Skor
3.8.1 Menganalisis permasalahan menggunakan persamaan kalor	1.	<p>Masalah : Pak Bono memasak 2 panci air dengan panci dan kompor yang sama, namun melakukannya secara bergantian. Massa kedua air yang ada didalam panci adalah sama. Pak Bono memasak air pertama dengan api yang sangat besar dan setelah mendidih pak bono memasak air kedua dengan panci yang sama namun dengan api yang kecil. Dari kejadian yang dilakukan pak bono, apakah jumlah kalor yang diserap pada setiap proses pemanasan air membutuhkan kalor yang sama?</p>	C-4	Memahami masalah (<i>Understad the problem</i>)	(A1)	Membandingkan jumlah kalor yang diserap pada proses pemanasan air dengan api besar dan kecil	3
						Tidak menyebutkan jawab sesuai diatas	2
						Tidak menjawab	1
					(A2)	Air dimasak dalam panci dan kompor yang sama, massa kedua air yang dimasak sama, dan air pertama dimasak dengan api kecil, namun panci kedua dimasak dengan api besar	3
						Tidak menyebutkan salah satu dari pernyataan diatas	2
						Tidak menjawab	1
					(A3)	Terdapat data percobaan pemanasan 2 gelas minyak dengan nyala kompor yang sama serta suhu awal dan massa yang sama pula, dan ternyata waktu untuk mecapai suhu 40°C pada kedua gelas minyak adalah sama yaitu 1 menit	3
						Tidak menyebutkan salah satu dari pernyataan diatas	2

		Jelaskan alasan kalian		Tidak menjawab	1	
			Merancang rencana (<i>Devising a plane</i>)	Tuliskan hipotesis/dugaan penyelesaian tentang khusus yang kamu hadapi ! (B1)	Jumlah kalor yang diserap pada proses pemanasan 2 panci air dengan kompor besar dan kecil adalah sama.	3
					Menuliskan hipotesis yang tidak berhubungan dengan topik yang dibicarakan (keluar konteks)	2
					Tidak menjawab	1
				Konsep apa yang akan dipakai pada khusus ini (B2)	Kalor yang diserap suatu zat	3
					Menjawab salah	2
					Tidak menjawab	1
			Melaksanakan rencana (<i>carrying out the plane</i>)	Tulis apa yang kamu amati (C1)	Dua gelas minyak dengan massa yang sama 1 grm dan suhu awal yang sama pula. Dipanaskan hingga 40°C dan waktu untuk melakukan proses pemanasan itu adalah sama (1 menit)	4
					Menjawab dengan tidak lengkap sesuai uraian diatas	1
					Tidak menjawab	0
				Lakukan analisis data terhadap hasil percobaan (C2)	Massa minyak yang digunakan pada kedua percobaan adalah sama. Suhu awal dan suhu akhir kedua minyak sebelum dan sesudah dipanaskan adalah sama dan lama waktu pemasan kedua gelas minyak juga sama, dengan jenis zat yang sama pula. Yang menyebabkan lama waktu pemanasannya sama adalah jumlah kalor yang	5

					diserap minyak untuk melakukan pemanasan adalah sama. Penggunaan nyala api yang besar tidak berpengaruh terhadap jumlah kalor yang diserap minyak.	
					Tidak melakukan analisis seperti poin-poin diatas	2
					Tidak menjawab	1
				Tulis kesimpulan yang kalian dapatkan dari analisis data (C3)	Jumlah kalor yang diserap oleh kedua minyak dalam gelas adalah sama, karena massa, jenis zat dan perubahan suhunya adalah sama	4
					Menuliskan kesimpulan yang salah	2
					Tidak menjawab	1
			Melihat kembali (<i>looking back</i>)	Hubungkan kesimpulan kalian dengan khusus yang kalian hadapi (D1)	Pak bono memanaskan 2 panci air dengan massa yang sama dan dengan api yang besar serta dilanjutkan dengan api kecil. Pada percobaan dilakukan pemanasan minyak dengan massa, suhu awal, suhu akhir, serta lama waktu pemanasan sama dengan menggunakan api besar pada setiap percobaan, dan ternyata didapat kesimpulan Jumlah kalor yang diserap oleh kedua minyak dalam gelas adalah sama, karena massa, jenis zat dan perubahan suhunya adalah sama. Jadi pada kejadian yang dialami pak bono, jumlah kalor yang diserap air adalah sama,	4

					tidak ada pengaruh besar kecilnya kompor.	
					Kurangesui dalam menuliskan hubungan	2
					Tidak menjawab	1
2.	Dari kasus yang dihadapi pak bono, faktor apa sajakah yang mempengaruhi jumlah bahan bakar yang diserap air dalam panci ?	C-4			Massa air yang digunakan, perubahan suhu air, dan kalor jenis air	2
					Salah dalam menjawab	1
3.	Jika air yang dimasak pak Bono adalah 5 kg, dan suhu awalnya 20 kg maka berapa joul kalor yang dikeluarkan kompor untuk mendidihkan air dalam panci ?	C-2			$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$ $Q = 5.4200.80$ $Q = 1.680.000 \text{ Joule}$	3
					$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$	2
					Salah total dalam menjawab	1

$$\text{Nilai yang di dapat}(Np1) = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{38} \times 100$$

Lampiran E (LP 02). KISI-KISI POST TEST 2

Indikator	No soal	Soal	Tingkatan soal	Tahapan	Aspek	Kriteria Jawaban	Poin	
3.8.3 Mengnalisis permasalahan dengan menggunakan persamaan kalor merubah wujud zat dan kalor menaikkan suhu	1.	Ibu menir ingin mencairkan dua buah es untuk membuat sebuah larutan. Es pertama jumlahnya lebih banyak daripada es yang kedua. Es yang mana memerlukan banyak kalor mencair ? berikan alasan kalian!	C-4	Memahami masalah (<i>Understanding the problem</i>)	Apakah yang dibahas pada masalah diatas ? (A1)	Es yang mana banyak membutuhkan kalor untuk mencair.	3	
						Menjawab kurang sesuai dengan uraian diatas	2	
						Tidak menjawab	1	
					Apa yang diketahui pada khusus diatas (A2)	Es dengan massa berbeda, dipanaskan hingga mencair mencapai suhu yang sama	3	
						Tidak menjawab sesuai dengan uraian atau tidak menjawab	2	
						Tidak menjawab	1	
				Merancang rencana (<i>Devising a plane</i>)	Tuliskan hipotesis/dugaan penyelesaian tentang khusus yang kamu hadapi	Adakah informasi tambahan / petunjuk pengerjaan (A3)	Terdapat hasil percobaan pencairan 2 buah es yang suhu awal dan massanya sama. Proses untuk memcairnya sama, dan waktu pencairan hingga mencapai suhu tertentu adalah adalah sama.	3
							Tidak menyebutkan salahsatu uraian diatas	2
							Tidak menjawab	1
						Es dengan ukuran lebih besar membutuhkan lebih banyak kalor untuk menjadi cair.	3	
						Salah dalam merumuskan hipotesis	2	
						Tidak menenjawab	1	

					(B1)		
					Konsep apa yang akan dipakai pada khusus ini	Konsep kalor merubah wujud z zat dan kalor merubah suhu zat.	3
					(B2)	Salah dalam menyebutkan konsep yang dipakai	2
					(C1)	Tidak menjawab	1
			Melaksana kan rencana (<i>carrying out the plane</i>)	Tulis apa yang kamu amati	Es pertama <ul style="list-style-type: none"> • Massa es pertama = massa es kedua • Wujud : padat • $T_0 = -5^{\circ}\text{C}$ • $T_{\text{naik}} = 0^{\circ}\text{C}$ • Saat $T = 0^{\circ}\text{C}$ es mulai berubah menjadi cair. • Saat $T_{\text{akhir}} = 20^{\circ}\text{C}$ wujud es cair • Waktu berubah dari -5°C hingga 20°C adalah 3,5 menit Es kedua <ul style="list-style-type: none"> • Massa es pertama = massa es kedua • Wujud : padat • $T_0 = -5^{\circ}\text{C}$ • $T_{\text{naik}} = 0^{\circ}\text{C}$ • Saat $T = 0^{\circ}\text{C}$ es mulai berubah menjadi cair. • Saat $T_{\text{akhir}} = 20^{\circ}\text{C}$ wujud es cair • Waktu berubah dari -5°C hingga 20°C adalah 3,5 	4	

					menit	
					Menjawab kurang lengkap dan kurang sesuai dengan uraian diatas	2
					Tidak menjawab	1
				Lakukan analisis data terhadap pengamatan video yang kalaian amati (C2)	Perbandingan massa es pada kedua percobaan adalah sama. Baik pada es pertama dan kedua proses untuk berubahnya adalah sama. Diawali dari terjadi kenaikan suhu dari -5°C hingga 0°C kemudian terjadi perubahan wujud ketika suhunya 0°C , dan kembali lagi mengalami kenaikan suhu ketika wujudnya seutuhnya menjadi air hingga 20°C . Baik pada es pertama dan kedua, lama waktu berubahnya dari suhu -5°C hingga 20°C adalah sama taitu sekitar 3,5 menit. Massa dan perubahan suhu berpengaruh terhadap proses pencairan es, dan panas yang diberikan berpengaruh pada proses perubahan suhu dan perubahan wujud es.	5
					Salah dalam melakukan analisis	2
					Tidak menjawab	1
				Tulis	Pada saat terjadi perubahan wujud	4

				<p>kesimpulan yang kalian dapatkan dari analisis data (C3)</p>	<p>zat, suhu benda adalah tetap dan ada kalor yang bekerja padanya yaitu kalor merubah wujud, pada saat terjadi kenaikan suhu zat maka ada kalor yang bekerja padanya ialah kalor menaikkan suhunya. Massa zat yang berpengaruh terhadap jumlah kalor yang digunakan untuk merubah wujud dan juga menaikkan suhunya. Waktu perubahan suhu dan wujud dari es yang bersuhu -5°C hingga menjadi air 20°C adalah sama karena massa yang digunakan adalah sama dan rentang perubahan suhunya adalah sama.</p>	
					Salah dalam menuliskan kesimpulan	2
					Tidak menjawab	1
			Melihat kembali (<i>looking back</i>)	<p>Hubungkan kesimpulan kalian dengan khusus yang kalian hadapi (D1)</p>	<p>Hubungan antara video dan khusus ibu menir adalah jumlah energi yang digunakan untuk mencairkan kedua es tidak sama, es dengan massa lebih besar lebih banyak membutuhkan energi, ini tampak dari waktu berubahnya entuk menjadi sebuah air berbeda, namun proses untuk berubahnya adalah sama. Es mencair</p>	4

					seluruhnya terlebih dahulu, kemudian berangsur suhunya naik.	
					Salah dalam menuliskan hubungan	2
					Tidak menjawab	1
2.	Dari masalah yang dihadapi ibu menir, faktor apa yang mempengaruhi besarnya kalor untuk menaikkan suhu es dari 0°C menjadi diatas 0°C	c-4			Massa es yang denigunakan, kalor jenis es, dan perubhan suhu es	2
					Salahdalam menjawab	1
3.	Dari masalah yang dihadapi ibu menir, faktor apa yang mempengaruhi besarnya kalor yang digunakan untuk merubah wujud es yang padat hingga menjadi air	C-4			Massa es yang digunakan dan kalor laten es	2
					Salam dalam menjawab	1
4.	Jika es yang dipanaskan oleh ibu menir sebesar 5 kg, bersuhu -2°C, dipanaskan hingga	C-4			$Q = m_{es} \cdot c_{es} \cdot \Delta T_{es} + m_{es} \cdot L_{es}$ $+ m_{air} \cdot c_{air} \cdot \Delta T_{ait}$ $Q = 5.2100.2 + 5.336000$ $+ 5.4200.3$ $Q = 1,764 \times 10^6 \text{ Joule}$	3

		menjadi air 3°C maka panas total yang disep es adalah ($L_{es}=336.000$ J/Kg, $c_{es} = 2.100$ J/Kg°C, $c_{air} = 4.200$ J/Kg°C)			$Q = m_{es} \cdot c_{es} \cdot \Delta T_{es} + m_{es} \cdot L_{es} + m_{air} \cdot c_{air} \cdot \Delta T_{ait}$	2
					Salah total dalam menjawab	1
	5.	grafik hubungan kalor dengan suhu sesuai soal nomer 4	C-3			

$$\text{Nilai yang di dapat (NP3)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{43} \times 100$$



LAMPIRAN E (LP 02).KISI-KISI POST TEST 3

Indikator	No. Soal	Soal	Tingkatan soal	Tahapan	Aspek	Kriteria Jawaban	Poin
3.8.4 Menganalisis persamaan pemuaian benda padat	1.	Kepala dinas pemadam kebakaran Jawa Timur, ingin meminimalisir korban dan bencana kebakaran yang ada di Jawa Timur dengan membuat terobosan menciptakan alarm kebakaran. Alarm ini, bekerja berdasarkan prinsip pemuaian zat padat yang menggunakan sensor suhu dalam proses kerjanya. Sensor ini dihubungkan dengan sebuah logam yang menyentuh bel listrik, sehingga apabila logam yang menyatu dengan sensor ini terkena panas otomatis akan memuai, sehingga alarm dapat berbunyi. Dalam praktiknya, kepala dinas kebakaran ini bingung dalam memilih logam apa yang paling efektif digunakan. Staf kerjanya, membawa beberapa sampel logam A, B, C yang koefisien muai logamnya adalah $1,1 \times 10^{-3}/C$, $1,5 \times 10^{-3}/C$, dan $1,7 \times 10^{-3}/C$. Manakah logam yang harus di pilih	C-4	Memahami masalah (<i>Understand the problem</i>)	Apakah yang dibahas pada masalah diatas ? (A1)	Kepala dinas kebakaran harus memilih logam A, B, atau C	3
						Tidak menjawab sesuai uraian diatas	2
						Tidak menjawab	1
					Apa yang diketahui pada khusus diatas ? (A2)	Mengamati video, mengamati panjang kedua logam mula-mula, mengamati suhu mula-mula kedua logam, mengamati panjang kedua logam ketika dipanaskan hingga panjangnya tertentu, mencatat waktu untuk mencapai panjang yang diinginkan, data koef muai logam.	3
						Tidak menjawab sesuai aian diatas atas	2
						Tidak menjawab	1
		Adakah informasi tambahan / petunjuk	Logam besi dengan koef muai $1,2 \times 10^{-3}/C$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu $25^{\circ}C$	3			

		oleh kepala dinas pemadam kebakaran ?		pengerjaan ? (A3)	dipanskan hingga menjadi 25 cm dengan suhunya mencapai 47°C dan memerlukan waktu sekitar 1,11 menit. Logam tembaga dengan koef muai $1,7 \times 10^{-3} /C$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu awal 30° C dipanskan hingga panjangnya menjadi 25 cm dan suhunya adalah 37°C dengan waktu untuk mencapai panjag 25 cm adalah 0,31 menit	
					Tidak menykan salah satu poin sesuai dengan uraian diatas	2
					Tidak menjawab	1
			Merancang rencana (<i>Devising a plane</i>)	Tuliskan hipotesis/dugaan penyelesaian tentang khusus yang kamu hadapi (B1)	Kepala pemadam kebakaran harus memilih logam C karena koef muainya besar.	3
					Salah dalam merumuskan hipotesis	2
					Tidak menjawab	1
				Konsep apa yang akan dipakai pada khusus ini (B2)	Pemuaiian zat	3
					Salah dalam menuliskan konsep	2
					Tidak menjawab	1

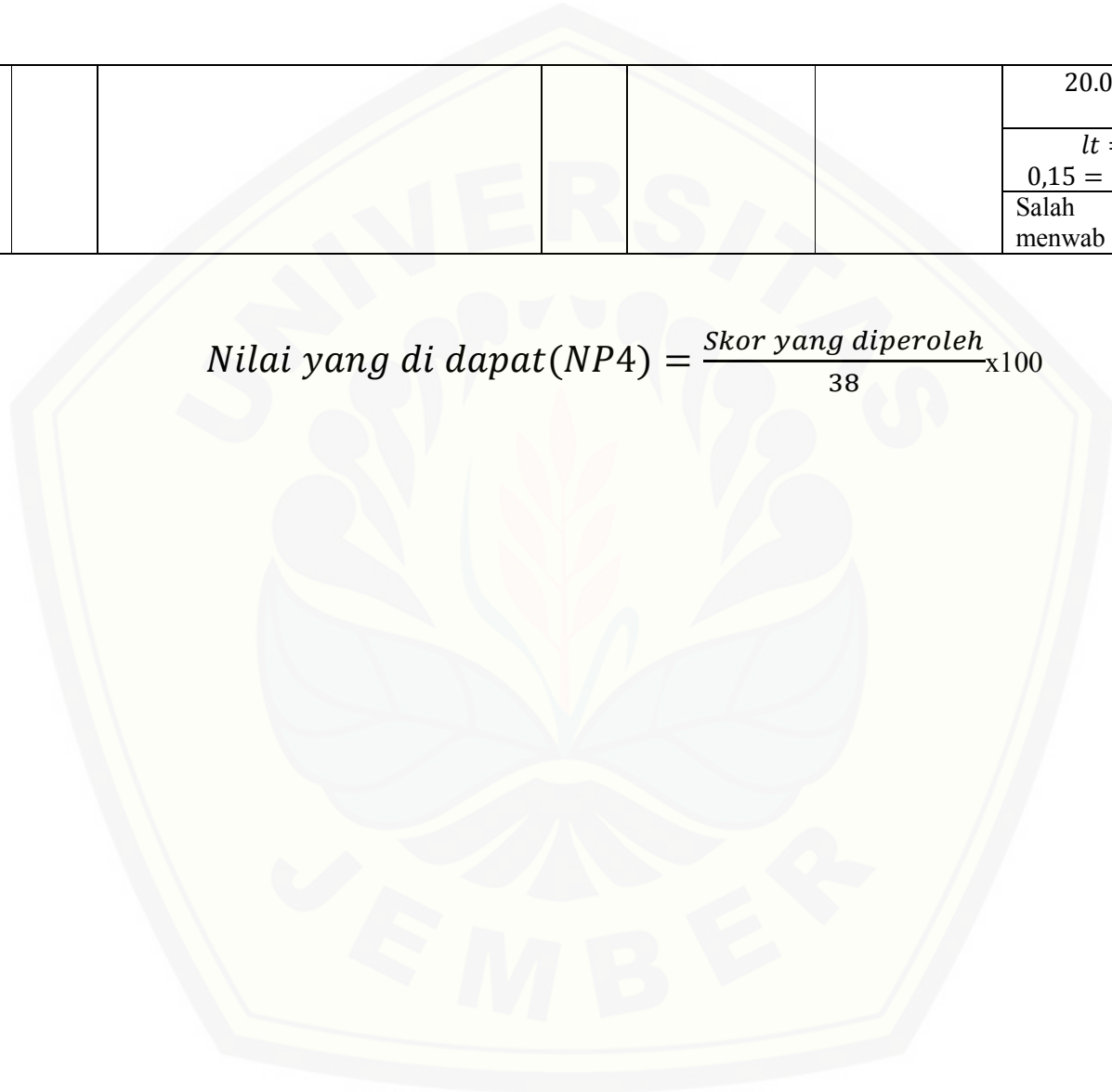
				Melaksanakan rencana (<i>carrying out the plane</i>)	Tulis apa yang kamu amati (C1)	Logam besi dengan koef muai $1,2 \times 10^{-3} /C$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu $25^{\circ}C$ dipanaskan hingga menjadi 25 cm dengan suhunya mencapai $47^{\circ}C$ dan memerlukan waktu sekitar 1,11 menit. Logam tembaga dengan koef muai $1,7 \times 10^{-3} /C$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu awal $30^{\circ}C$ dipanaskan hingga panjangnya menjadi 25 cm dan suhunya adalah $37^{\circ}C$ dengan waktu untuk mencapai panjang 25 cm adalah 0,31 menit.	4
						Tidak menyebutkan salah satu poin diatas	2
						Tidak menjawab	1
					Lakukan analisis data terhadap pengamatan video yang kalian amati (C2)	Logam besi dengan koef muai $1,2 \times 10^{-3} /C$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu $25^{\circ}C$ dipanaskan hingga menjadi 25 cm dengan suhunya mencapai $47^{\circ}C$ dan memerlukan waktu sekitar 1,11 menit.	5

					Logam tembaga dengan koef muai $1,7 \times 10^{-3} /C$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu awal $30^{\circ} C$ dipanaskan hingga panjangnya menjadi 25 cm dan suhunya adalah $37^{\circ}C$ dengan waktu untuk mencapai panjang 25 cm adalah 0,31 menit. Dari data diatas,dapat disimpulkan jika koef muai panjang logam mempengaruhi lama waktu untuk mencapai panjang akhir logam yang diinginkan, dimana logam tembaga lebih cepat bertambah panjang.	
					Salah dalam melakukan analisis	2
					Tidak menjawab	1
				Tulis kesimpulan yang kalian dapatkan dari analisis data (C3)	Logam dengan panjang dan suhu awal yang sama, akan lebih cepat memuai jika koef muai panjangnya lebih besar.	4
					Salah dalam menuliskan kesimpulan	2
					Tidak menjawab	1
			Melihat	Hubungkan	Kepala dinas pemadam	4

				kembali (<i>looking back</i>)	kesimpulan kalian dengan khusus yang kalian hadapi (D1)	kebakaran harus memilih logam dengan koef muai panjang yang besar supaya saat logam terkena panas, logam cepat memuai sehingga sedikit panas saja dapat cepat memicu berbunyinya alarm.	
						Salah dalam menuliskan hubungan 1	2
						Tidak menjawab	1
2.	Untuk menguji pemuaian panjang logam, maka kepala dinas kebakaran ini menempatkan logam sepanjang 10 cm diatas kompor dan akan mencatat perubahan panjang dan suhu yang terjadi. Jika awalnya logam bersuhu 20 °C dan alarm akan berbunyi saat logam menjadi 15 cm serta logam memiliki koefisien muai tertentu, maka jelaskan faktor yang mempengaruhi berbunyinya alarm pada khusus pengujian panjang logam !	C-4				Faktor yang mempengaruhi bunyinya alarm kebakaran adalah panjang awal logam, koefisien muai logam, dan perubahan suhu yang terjadi padalogam	2
						Salah dalam menjawab	1
3.	Dari masalah nomer 2 maka berapastuhu logam saat alarm berbunyi?($\alpha=0,000025/^{\circ}\text{C}$)	c-4				$l_t = l_0 + \Delta l$ $0,15 = 0,1 + l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$ $0,05 = 0,1 \cdot 0,000025 \cdot (T_2 - T_1)$ $20.000 = (T_2 - 20)$	3

						20.020°C = T2	
						$l_t = l_0 + \Delta l$ $0,15 = 0,1 + l_0 \cdot \alpha \cdot \Delta T$	2
						Salah total dalam menwab	1

$$\text{Nilai yang di dapat (NP4)} = \frac{\text{Skor yang diperoleh}}{38} \times 100$$



LAMPIRAN F. UJI HOMOGENITAS

Data yang digunakan adalah nilai ulangan tengah semester genap siswa kelas X MIPA 1, MIPA 2, MIPA 3, MIPA 4, MIPA 5, dan MIPA 6 SMAN 2 Tanggul.

NO. URUT	NILAI SISWA					
	MIA 1	MIA 2	MIA 3	MIA 4	MIA 5	MIA 6
1	77	77	80	76	76	78
2	85	76	78	78	77	77
3	77	76	76	75	76	79
4	78	76	76	77	79	80
5	79	78	76	80	77	80
6	78	76	87	85	76	81
7	76	89	77	79	76	77
8	80	76	78	78	76	80
9	78	76	88	86	88	81
10	78	79	76	77	75	83
11	79	76	77	77	77	76
12	81	78	76	77	76	78
13	89	76	75	79	78	77
14	76	76	78	77	81	78
15	77	76	76	78	76	76
16	78	78	80	80	76	82
17	78	76	76	80	88	79
18	81	75	76	80	76	76
19	77	76	75	80	76	77
20	76	75	78	75	76	82
21	82	75	77	75	77	81
22	79	75	77	79	76	76
23	76	77	80	75	76	77
24	86	75	80	75	81	75
25	80	77	76	75	76	76
26	86	80	80	76	76	77
27	78	75	77	75	75	75
28	78	75	75	89	76	80
29	82	76	80	76	75	82
30	79	75	87	76	77	77
31	79	75	76	75	80	77
32	80	78	77	77	75	76
33	79	75	76	78	76	76
34	84	76	77	79	75	76
35	87	75	79	75	76	77
36	79	75	87	77	77	78
37	84	75	84	78	76	76
38	82	77	77	80	-	88

NO. URUT	NILAI SISWA					
	MIA 1	MIA 2	MIA 3	MIA 4	MIA 5	MIA 6
39	81	-	-	78	-	-
40	77					

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan software SPSS 22 dengan menggunakan Uji One-Way ANOVA dengan prosedur sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variable Pertama : Kelas
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - b. Varibel kedua : Nilai
Tipe Data : Numeric, width 8, Decimal places 0
 - c. Untuk varibel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**.
 1. Pada **Bans Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi MIPA 1, lalu klik **Add**.
 2. Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi MIPA 2, lalu klik **Add**.
 3. Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi MIPA 3, lalu klik **Add**.
 4. Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi MIPA 4, lalu klik **Add**.
 5. Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi MIPA 5, lalu klik **Add**.
 6. Pada **Bans Value** diisi 6 kemudian **Value Label** diisi MIPA 6, lalu klik **Add**.
2. Memasukkan semua data pada **Data View**.
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**

- b. Pilih menu **One-Way ANOVA**, klik variable nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variable kelas pindahkan ke **Factor List**
- c. Selanjutnya klik **Options**
- d. Pada **Statistics**, pilih **Descriptive** dan **Homogeneity of variance test**, lalu klik **Continue**
- e. Klik **OK**

Data yang dihasilkan seperti berikut ini:

Descriptives

Nilai

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					mipa 1	40		
mipa 2	38	76,50	2,425	,393	75,70	77,30	75	89
mipa 3	38	78,45	3,584	,581	77,27	79,63	75	88
mipa 4	39	78,00	3,103	,497	76,99	79,01	75	89
mipa 5	37	77,19	3,008	,494	76,19	78,19	75	88
mipa 6	38	78,34	2,734	,444	77,44	79,24	75	88
Total	230	78,08	3,202	,211	77,67	78,50	75	89

Test of Homogeneity of Variances

Nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1,912	5	224	,093

Output Test of Homogeneity of Variances

Pedoman dalam pengambilan keputusan adalah:

1. Nilai signifikansi (**Sig**) < **0.05**, maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (**Tidak Homogen**)
2. Nilai signifikansi (**Sig**) > **0.05**, maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**Homogen**)

Pada output SPSS, dapat dilihat nilai **Sig.** pada table **Test of Homogeneity of Variances**. Dari data yang diperoleh didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,093, nilai signifikansi tersebut lebih besar daripada taraf nyata (0,05) atau dapat dituliskan $0,093 > 0,05$. Dari nilai yang didapatkan maka dapat dikatakan sampel sudah bersifat homogen

Selanjutnya, dilakukan *cluster random sampling* untuk menetapkan kelas yang digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Setelah dilakukan *cluster random sampling* ditetapkan kelas X MIPA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas X MIPA 1 sebagai kelas kontrol.

Lampiran G. Nilai *post test* Kemampuan Memecahkan masalahTabel G.1 Daftar nilai *post test* 1 kelas eksperimen

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 1
1	8	6	9	7	30	38	78,95
2	9	4	10	4	27	38	71,05
3	9	5	11	6	31	38	81,58
4	8	5	9	6	28	38	73,68
5	7	6	13	8	34	38	89,47
6	9	6	9	7	31	38	81,58
7	9	6	13	7	35	38	92,11
8	8	5	13	8	34	38	89,47
9	8	5	10	6	29	38	76,32
10	6	5	13	7	31	38	81,58
11	9	6	13	9	37	38	97,37
12	9	6	9	5	29	38	76,32
13	9	5	11	9	34	38	89,47
14	8	5	6	7	26	38	68,42
15	8	5	13	8	34	38	89,47
16	8	6	11	6	31	38	81,58
17	8	6	9	8	31	38	81,58
18	8	4	8	8	28	38	73,68
19	7	6	11	6	30	38	78,95
20	7	4	11	7	29	38	76,32
21	8	6	11	5	30	38	78,95
22	8	6	13	7	34	38	89,47
23	8	5	13	7	33	38	86,84
24	8	5	8	6	27	38	71,05
25	7	5	9	5	26	38	68,42
26	8	6	13	5	32	38	84,21
27	9	5	9	7	30	38	78,95
28	9	3	10	8	30	38	78,95
29	6	2	8	5	21	38	55,26
30	7	5	11	6	29	38	76,32

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 1
31	8	4	10	6	28	38	73,68
32	8	6	11	8	33	38	86,84
33	8	5	10	6	29	38	76,32
34	9	5	13	7	34	38	89,47
35	8	6	13	5	32	38	84,21
36	6	4	8	5	23	38	60,53
37	9	4	7	7	27	38	71,05
38	8	5	13	5	31	38	81,58
Rata-rata pencapaian nilai	88,89	84,65	81,38	72,81			

Tabel G2. Daftar nilai *posttest* 2 kelas eksperimen

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 2
1	9	4	13	7	33	43	76,74
2	6	4	10	8	28	43	65,12
3	8	5	8	9	30	43	69,77
4	9	6	8	11	34	43	79,07
5	7	6	13	10	36	43	83,72
6	9	6	11	11	37	43	86,05
7	9	6	13	14	42	43	97,67
8	9	6	11	8	34	43	79,07
9	8	5	11	11	35	43	81,40
10	6	5	11	7	29	43	67,44
11	9	5	11	12	37	43	86,05
12	8	5	8	8	29	43	67,44
13	8	5	11	12	36	43	83,72
14	7	4	9	9	29	43	67,44
15	7	5	11	10	33	43	76,74
16	9	6	13	14	42	43	97,67

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 2
17	8	6	11	12	37	43	86,05
18	8	4	11	7	30	43	69,77
19	8	5	13	6	32	43	74,42
20	8	4	11	8	31	43	72,09
21	8	5	6	9	28	43	65,12
22	9	5	11	9	34	43	79,07
23	9	6	11	12	38	43	88,37
24	7	5	9	10	31	43	72,09
25	7	5	6	8	26	43	60,47
26	9	6	13	9	37	43	86,05
27	9	5	11	10	35	43	81,40
28	9	5	11	10	35	43	81,40
29	5	2	13	9	29	43	67,44
30	7	6	13	14	40	43	93,02
31	7	4	11	9	31	43	72,09
32	8	6	13	10	37	43	86,05
33	7	5	11	9	32	43	74,42
34	8	6	13	9	36	43	83,72
35	9	5	11	12	37	43	86,05
36	6	4	11	6	27	43	62,79
37	7	4	8	8	27	43	62,79
38	7	6	13	11	37	43	86,05
Rata-rata pencapaian nilai	87,13	84,21	83,60	69,17			

Tabel G3. Daftar Nilai *post test* 3 kelas eksperimen

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 3
1	8	6	13	8	35	38	92,11
2	6	5	13	3	27	38	71,05

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 3
3	9	5	13	5	32	38	84,21
4	8	5	6	4	23	38	60,53
5	8	6	13	7	34	38	89,47
6	9	5	9	6	29	38	76,32
7	9	6	13	10	38	38	100,00
8	8	2	3	3	16	38	42,11
9	8	5	13	6	32	38	84,21
10	6	5	9	5	25	38	65,79
11	9	5	13	6	33	38	86,84
12	8	5	9	5	27	38	71,05
13	8	5	11	6	30	38	78,95
14	6	5	11	6	28	38	73,68
15	8	6	13	7	34	38	89,47
16	8	6	11	7	32	38	84,21
17	9	5	6	4	24	38	63,16
18	8	6	13	4	31	38	81,58
19	8	6	13	8	35	38	92,11
20	8	6	13	6	33	38	86,84
21	8	6	10	5	29	38	76,32
22	9	6	13	6	34	38	89,47
23	6	5	13	5	29	38	76,32
24	7	5	13	5	30	38	78,95
25	8	6	13	6	33	38	86,84
26	8	2	10	6	26	38	68,42
27	8	5	11	6	30	38	78,95
28	9	5	13	6	33	38	86,84
29	8	6	13	7	34	38	89,47
30	7	6	13	10	36	38	94,74
31	8	6	13	7	34	38	89,47
32	6	6	13	8	33	38	86,84
33	8	5	10	6	29	38	76,32
34	8	5	13	6	32	38	84,21
35	8	6	11	6	31	38	81,58
36	7	5	8	3	23	38	60,53

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 3
37	9	4	8	3	24	38	63,16
38	8	5	11	7	31	38	81,58
Rata-rata pencapaian nilai	87,43	87,28	86,44	65,50			

Tabel G4 Daftar nilai Kemampuan memecahkan masalah *post test* 1,2, dan 3

No urut siswa	Nilai Post test 1	Nilai Post test 2	Nilai Post test 3	Nilai Post test total kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen
1	78,95	76,74	92,11	82,60
2	71,05	65,12	71,05	69,07
3	81,58	69,77	84,21	78,52
4	73,68	79,07	60,53	71,09
5	89,47	83,72	89,47	87,56
6	81,58	86,05	76,32	81,31
7	92,11	97,67	100,00	96,59
8	89,47	79,07	42,11	70,22
9	76,32	81,40	84,21	80,64
10	81,58	67,44	65,79	71,60
11	97,37	86,05	86,84	90,09
12	76,32	67,44	71,05	71,60
13	89,47	83,72	78,95	84,05
14	68,42	67,44	73,68	69,85
15	89,47	76,74	89,47	85,23
16	81,58	97,67	84,21	87,82
17	81,58	86,05	63,16	76,93
18	73,68	69,77	81,58	75,01
19	78,95	74,42	92,11	81,82
20	76,32	72,09	86,84	78,42
21	78,95	65,12	76,32	73,46
22	89,47	79,07	89,47	86,01

23	86,84	88,37	76,32	83,84
24	71,05	72,09	78,95	74,03
25	68,42	60,47	86,84	71,91
26	84,21	86,05	68,42	79,56
27	78,95	81,40	78,95	79,76
28	78,95	81,40	86,84	82,39
29	55,26	67,44	89,47	70,73
30	76,32	93,02	94,74	88,03
31	73,68	72,09	89,47	78,42
32	86,84	86,05	86,84	86,58
33	76,32	74,42	76,32	75,68
34	89,47	83,72	84,21	85,80
35	84,21	86,05	81,58	83,95
36	60,53	62,79	60,53	61,28
37	71,05	62,79	63,16	65,67
38	81,58	86,05	81,58	83,07
Rata-rata	79,50	77,78	79,57	78,95

Tabel G5 Daftar nilai *post test 1* kelas kontrol

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai <i>Post test 1</i>
1	8	5	10	6	29	38	76,32
2	9	5	11	9	34	38	89,47
3	7	5	11	5	28	38	73,68
4	6	4	8	5	23	38	60,53
5	7	5	11	6	29	38	76,32
6	7	5	13	8	33	38	86,84
7	8	5	11	6	30	38	78,95
8	5	5	13	5	28	38	73,68
9	8	5	6	5	24	38	63,16
10	7	5	8	5	25	38	65,79
11	9	5	9	5	28	38	73,68
12	8	5	9	8	30	38	78,95
13	9	6	11	8	34	38	89,47

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 1
14	6	4	6	5	21	38	55,26
15	6	5	11	7	29	38	76,32
16	6	5	11	5	27	38	71,05
17	8	5	8	6	27	38	71,05
18	7	5	13	6	31	38	81,58
19	7	4	13	7	31	38	81,58
20	6	5	9	5	25	38	65,79
21	8	5	11	5	29	38	76,32
22	6	5	5	6	22	38	57,89
23	7	5	6	5	23	38	60,53
24	7	6	8	6	27	38	71,05
25	8	4	10	4	26	38	68,42
26	8	6	13	9	36	38	94,74
27	8	5	11	7	31	38	81,58
28	5	5	9	5	24	38	63,16
29	7	5	6	6	24	38	63,16
30	9	4	6	3	22	38	57,89
31	8	3	11	7	29	38	76,32
32	6	5	8	9	28	38	73,68
33	6	5	11	7	29	38	76,32
34	9	6	11	7	33	38	86,84
35	9	5	9	6	29	38	76,32
36	6	5	9	5	25	38	65,79
37	8	5	9	7	29	38	76,32
38	8	4	11	7	30	38	78,95
39	8	4	13	4	29	38	76,32
40	8	5	9	4	26	38	68,42
Rata-rata pencapaian nilai	81,39	81,25	74,62	66,94			

Tabel G6. Daftar Nilai *post test* 2 kelas kontrol

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai <i>Post test</i> 2
1	7	4	10	10	31	43	72,09
2	9	6	11	11	37	43	86,05
3	8	5	8	9	30	43	69,77
4	8	5	6	6	25	43	58,14
5	7	4	7	9	27	43	62,79
6	7	5	6	9	27	43	62,79
7	8	5	11	10	34	43	79,07
8	7	5	13	8	33	43	76,74
9	6	2	6	8	22	43	51,16
10	7	5	8	7	27	43	62,79
11	6	5	8	10	29	43	67,44
12	6	4	10	9	29	43	67,44
13	9	6	11	12	38	43	88,37
14	6	6	6	9	27	43	62,79
15	6	5	8	9	28	43	65,12
16	6	5	11	9	31	43	72,09
17	7	5	8	9	29	43	67,44
18	6	5	6	10	27	43	62,79
19	7	5	6	8	26	43	60,47
20	6	5	6	8	25	43	58,14
21	7	4	9	10	30	43	69,77
22	6	6	9	5	26	43	60,47
23	6	5	6	9	26	43	60,47
24	8	6	8	9	31	43	72,09
25	9	4	8	5	26	43	60,47
26	8	6	13	14	41	43	95,35
27	7	5	8	8	28	43	65,12
28	6	5	6	7	24	43	55,81
29	6	5	10	12	33	43	76,74
30	7	4	8	6	25	43	58,14
31	8	5	6	9	28	43	65,12
32	6	5	8	8	27	43	62,79

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 2
33	7	4	6	8	25	43	58,14
34	9	6	8	11	34	43	79,07
35	9	5	8	10	32	43	74,42
36	6	2	10	8	26	43	60,47
37	7	5	9	10	31	43	72,09
38	6	5	8	11	30	43	69,77
39	7	4	11	5	27	43	62,79
40	9	5	7	5	26	43	60,47
Rata-rata pencapaian nilai	78,61	80,42	63,85	62,50			

Tabel G7. Daftar Nilai *post test* 3 kelas kontrol

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 3
1	8	6	11	8	33	38	86,84
2	8	6	11	9	34	38	89,47
3	8	5	5	6	24	38	63,16
4	7	5	8	5	25	38	65,79
5	5	3	3	2	13	38	34,21
6	7	5	11	8	31	38	81,58
7	7	5	9	6	27	38	71,05
8	8	6	7	6	27	38	71,05
9	7	5	6	6	24	38	63,16
10	8	6	11	8	33	38	86,84
11	7	5	9	6	27	38	71,05
12	7	5	9	6	27	38	71,05
13	9	5	7	6	27	38	71,05
14	6	5	9	5	25	38	65,79
15	8	5	13	5	31	38	81,58
16	7	6	8	6	27	38	71,05

No urut siswa	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali	Total skor	poin maksimal	Nilai Post test 3
17	6	6	6	3	21	38	55,26
18	7	6	9	6	28	38	73,68
19	6	5	4	3	18	38	47,37
20	7	5	8	6	26	38	68,42
21	7	5	6	5	23	38	60,53
22	5	4	10	7	26	38	68,42
23	8	4	10	8	30	38	78,95
24	8	6	11	7	32	38	84,21
25	9	5	8	4	26	38	68,42
26	8	6	13	9	36	38	94,74
27	8	6	11	6	31	38	81,58
28	6	5	6	4	21	38	55,26
29	7	6	11	8	32	38	84,21
30	9	2	3	3	17	38	44,74
31	8	6	11	6	31	38	81,58
32	7	6	11	7	31	38	81,58
33	6	6	13	10	35	38	92,11
34	8	6	13	6	33	38	86,84
35	9	6	13	6	34	38	89,47
36	6	2	6	5	19	38	50,00
37	8	5	9	6	28	38	73,68
38	6	5	11	7	29	38	76,32
39	3	2	3	3	11	38	28,95
40	8	5	7	6	26	38	68,42
Rata-rata pencapaian nilai	79,72	84,58	67,31	66,39			

Tabel G8 Daftar nilai Kemampuan memecahkan masalah *post test* 1,2, dan 3 kelas kontrol

No urut siswa	Nilai <i>Post test</i> 1	Nilai <i>Post test</i> 2	Nilai <i>Post test</i> 3	Nilai <i>Post test</i> total kemampuan memecahkan masalah kelas kontrol
1	76,32	72,09	86,84	78,42
2	89,47	86,05	89,47	88,33
3	73,68	69,77	63,16	68,87
4	60,53	58,14	65,79	61,49
5	76,32	62,79	34,21	57,77
6	86,84	62,79	81,58	77,07
7	78,95	79,07	71,05	76,36
8	73,68	76,74	71,05	73,83
9	63,16	51,16	63,16	59,16
10	65,79	62,79	86,84	71,81
11	73,68	67,44	71,05	70,73
12	78,95	67,44	71,05	72,48
13	89,47	88,37	71,05	82,97
14	55,26	62,79	65,79	61,28
15	76,32	65,12	81,58	74,34
16	71,05	72,09	71,05	71,40
17	71,05	67,44	55,26	64,59
18	81,58	62,79	73,68	72,68
19	81,58	60,47	47,37	63,14
20	65,79	58,14	68,42	64,12
21	76,32	69,77	60,53	68,87
22	57,89	60,47	68,42	62,26
23	60,53	60,47	78,95	66,65
24	71,05	72,09	84,21	75,79
25	68,42	60,47	68,42	65,77
26	94,74	95,35	94,74	94,94
27	81,58	65,12	81,58	76,09
28	63,16	55,81	55,26	58,08
29	63,16	76,74	84,21	74,70
30	57,89	58,14	44,74	53,59
31	76,32	65,12	81,58	74,34

No urut siswa	Nilai <i>Post test</i> 1	Nilai <i>Post test</i> 2	Nilai <i>Post test</i> 3	Nilai <i>Post test</i> total kemampuan memecahkan masalah kelas kontrol
32	73,68	62,79	81,58	72,68
33	76,32	58,14	92,11	75,52
34	86,84	79,07	86,84	84,25
35	76,32	74,42	89,47	80,07
36	65,79	60,47	50,00	58,75
37	76,32	72,09	73,68	74,03
38	78,95	69,77	76,32	75,01
39	76,32	62,79	28,95	56,02
40	68,42	60,47	68,42	65,77
Rata-rata	73,49	67,33	70,99	70,60

Tabel G9. Rata-rata pencapaian nilai memecahkan masalah kelas eksperimen

<i>Post test</i>	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali
1	88,89	84,65	81,38	72,81
2	87,13	84,21	83,6	69,17
3	87,43	87,28	86,44	65,5
Rata-rata	87,82	85,38	83,81	69,16

Tabel G10. Rata-rata pencapaian nilai memecahkan masalah kelas kontrol

<i>Post test</i>	Memahami masalah	merancang rencana	melaksanakan rencana	melihat kembali
1	81,39	81,25	74,62	66,94
2	78,61	80,42	63,85	62,5
3	79,72	84,58	67,31	66,39
Rata-rata	79,91	82,08	68,59	65,28

**LAMPIRAN H. UJI NORMALITAS DATA DAN UJI *INDEPENDENCE*
SAMPLE T-TEST KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH FISIKA**

Uji normalitas data dilakukan sebagai syarat untuk melakukan uji *t-test* guna menguji kebenaran hipotesis penelitian. Langkah untuk melakukan uji normalitas adalah sebagai berikut.

1. Membuka lembar kerja **variable view** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variable data pada lembar tersebut.
 - a. Variable pertama : **eksperimen** (Numeric, width 8, decimal places 0)
 - b. Variable kedua : **kontrol** (Numeric, width 8, decimal places 0)
2. Masukkan semua data pada data **View**
3. Dari basis menu
 - Pilih menu **Analyze** → **Nonparametric Test** → **1 Sample K-S**
 - Selanjutnya **Test variable List** (diisi nilai eksperimen dan kontrol), **Option** (centang Description) → **Tes Distribution** (centang Normal) → **OK**

Tampilan data yang didapatkan adalah sebagai berikut.

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
kemampuan_memecahkan_masalah_kelas_eksperimen	38	78,9524	7,56460	61,28	96,59
kemampuan_memecahkan_masalah_kelas_kontrol	40	70,6005	9,04407	53,59	94,94

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kemampuan_m emecahkan_ma salah_kelas_ek sperimen	kemampuan_m emecahkan_ma salah_kelas_ko ntrol
N		38	40
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	78,9524	70,6005
	Std. Deviation	7,56460	9,04407
Most Extreme Differences	Absolute	,087	,087
	Positive	,087	,087
	Negative	-,077	-,085
Test Statistic		,087	,087
Asymp. Sig. (2-tailed)		,200 ^{c,d}	,200 ^{c,d}

- a. Test distribution is Normal.
- b. Calculated from data.
- c. Lilliefors Significance Correction.
- d. This is a lower bound of the true significance.

Analisis data:

Baca nilai Sig. (2-tailed) dengan pedoman pengambilan keputusan sebagai berikut:

1. Jika nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (data tidak normal dan harus menggunakan uji statistik non parametrik)
2. Nilai signifikansi (Sig. 2-tailed) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (data normal dan harus menggunakan uji statistic parametrik)

Berdasarkan tabel *Test of Normality* diatas diperoleh nilai Sig. atau *p-value* untuk kelas eksperimen 0.2 dan untuk kelas kontrol 0.2. Nilai Sig. yang dihasilkan

adalah lebih besar dari $\alpha = 0.05$. Sehingga apabila disesuaikan pada pedoman pengambilan keputusan, maka dapat disimpulkan kelompok data tersebut berdistribusi normal, sehingga pengujian hipotesis statistik dapat dilakukan dengan menggunakan *Independence Same T-test*.

Langkah berikutnya adalah untuk melakukan pengujian terhadap hipotesis statistik. Hipotesis statistiknya adalah sebagai berikut.

a. Hipotesis statistik dua pihak

1) $H_0: \mu_E = \mu_K$

2) $H_a: \mu_E \neq \mu_K$

b. Hipotesis statistik pihak kanan

1) $H_0: \mu_E \leq \mu_K$

2) $H_a: \mu_E > \mu_K$

Keterangan:

μ_E = rata-rata nilai kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen

μ_K = rata-rata nilai kemampuan memecahkan masalah kelas kontrol

c. Kriteria pengujian

1) Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.

Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 22, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.

a. Variabel pertama : Nilai

Tipedata : Numeric, width 8, decimal places 1

b. Variabel kedua : Kelas

Type data : Numeric, width 8, decimal places 1, value : 2 yaitu : 1 = kelas eksperimen; 2 = kelas kontrol

2. Memasukkan semua data pada **Data view**
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu **Compare Means**
 - b. Pilih menu **Independent Samples T Test**, kemudian masukkan variable nilai pada kolom variable, dan kelas pada kolom grouping variable. Kemudian isi group 1 dengan 1 dan group 2 dengan 2.
 - c. Selanjutnya klik **OK**

Hasil tampilan pada SPSS 22 adalah sebagai berikut.

Group Statistics

	kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai_kemampuan_memecah	eksperimen	38	78,9524	7,56460	1,22714
kan_masalah	kontrol	40	70,6005	9,04407	1,42999

Independent Samples Test

	Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
nilai_kemampuan_memecahan_memedi	,849	,360	4,412	76	,000	8,35187	1,89302	4,58160	12,12214	

n_mas	Equal								
alah	variance								
s not		4,432	74,821	,000	8,3518	1,8843	4,5979	12,105	
assume					7	4	2	82	
d									

Analisis data.

Dari data yang diperoleh terlihat jika nilai dari F pada *Levenes's test* didapatkan nilai sebesar 0,849 dengan nilai signifikansi sebesar 0,360 dengan demikian nilai signifikansi $\geq 0,05$ sehingga data dikatakan homogen serta pengujian *Indipendence Sample T-test* dilakukan dengan asumsi *equal variance assumed*. Nilai t hitung adalah 4,412 dengan signifikansi (*2-tailed*) sebesar 0,00 dengan demikian ada perbedaan yang signifikan. Pengujian dilanjutkan uji pihak kanan untuk mencari pengaruh. Nilai signifikansi (*2-tailed*) dibagi dua dan hasilnya 0,00. Berdasarkan kriteria pengujian hipotesis statistik

- 1) Jika p (signifikansi) $> 0,05$ maka hipotesis nol (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_a) ditolak.
- 2) Jika p (signifikansi) $\leq 0,05$ maka hopotesis nol (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima.

Keterangan :

μ_E = rata-rata skor kemampuan memecahkan masalah fisika kelas eksperimen

μ_K = rata-rata skor kemampuan memecahkan masalah fisika kelas kontrol

Sesuai hasil tabel dan kriteria pengujian maka dengan nilai signifikansi sebesar 0.00 yang artinya $\leq 0,05$ diambil keputusan jika H_a diterima dan H_0 ditolak, sehingga dapat dikatakan model *problem solving learning* disertai metode pemecahan masalah Polya berpengaruh signifikan terhadap kemampuan memecahkan masalah fisika.

I. LAMPIRAN SKOR AKTIFITAS BELAJAR

Tabel I.1 Persentase aktifitas pertemuan 1 kelas eksperimen

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
1	3	2	2	2	30	36	47	76,60
2	4	3	3	3	33	42	47	89,36
3	2	3	2	2	32	39	47	82,98
4	1	3	3	3	31	40	47	85,11
5	1	3	3	2	31	39	47	82,98
6	2	3	2	3	32	40	47	85,11
7	5	3	2	2	33	40	47	85,11
8	4	3	2	1	33	39	47	82,98
9	1	3	2	2	31	38	47	80,85
10	5	3	2	2	33	40	47	85,11
11	3	2	3	2	30	37	47	78,72
12	6	2	2	2	30	36	47	76,60
13	5	2	3	3	33	41	47	87,23
14	3	3	3	3	30	39	47	82,98
15	2	3	3	3	32	41	47	87,23
16	6	3	3	2	30	38	47	80,85
17	6	2	2	3	30	37	47	78,72
18	2	3	2	3	32	40	47	85,11
19	4	3	2	2	33	40	47	85,11
20	2	3	2	2	32	39	47	82,98
21	3	3	2	2	30	37	47	78,72
22	6	3	3	3	30	39	47	82,98
23	3	3	2	3	30	38	47	80,85
24	1	3	2	2	31	38	47	80,85
25	2	3	2	3	32	40	47	85,11
26	5	3	2	2	33	40	47	85,11
27	6	2	2	2	30	36	47	76,60
28	5	2	2	2	33	39	47	82,98

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
29	3	2	2	2	30	36	47	76,60
30	4	4	3	3	33	43	47	91,49
31	2	3	2	2	32	39	47	82,98
32	4	3	3	3	33	42	47	89,36
33	3	3	3	2	30	38	47	80,85
34	1	2	2	1	31	36	47	76,60
35	6	3	2	2	30	37	47	78,72
36	4	2	2	2	33	39	47	82,98
37	5	2	3	3	33	41	47	87,23
38	1	2	2	2	31	37	47	78,72
Rata-rata pencapaian n(%)		90,3	78	77,3	82,82			
Rata-rata Aktifitas keas (%)								82,64

Tabel I.2 Persentase aktifitas pertemuan 2 kelas eksperimen

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
1	3	3	3	3	41	50	52	96,15
2	4	3	3	3	35	44	52	84,62

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
3	2	3	3	3	28	37	52	71,15
4	1	3	3	3	34	43	52	82,69
5	1	3	3	3	34	43	52	82,69
6	2	3	3	3	28	37	52	71,15
7	5	3	3	3	37	46	52	88,46
8	4	2	3	2	35	42	52	80,77
9	1	2	2	2	34	40	52	76,92
10	5	3	3	3	37	46	52	88,46
11	3	2	2	3	41	48	52	92,31
12	6	2	3	2	41	48	52	92,31
13	5	3	2	2	37	44	52	84,62
14	3	2	2	2	41	47	52	90,38
15	2	2	2	2	28	34	52	65,38
16	6	2	2	2	41	47	52	90,38
17	6	3	2	3	41	49	52	94,23
18	2	3	3	3	28	37	52	71,15
19	4	2	2	2	35	41	52	78,85
20	2	3	2	3	28	36	52	69,23
21	3	2	2	3	41	48	52	92,31
22	6	2	3	3	41	49	52	94,23
23	3	3	3	3	41	50	52	96,15
24	1	3	2	3	34	42	52	80,77
25	2	2	2	3	28	35	52	67,31
26	5	2	2	3	37	44	52	84,62
27	6	3	3	3	41	50	52	96,15
28	5	2	3	2	37	44	52	84,62
29	3	2	2	2	41	47	52	90,38
30	4	3	3	3	35	44	52	84,62
31	2	3	3	3	28	37	52	71,15
32	4	3	3	3	35	44	52	84,62
33	3	2	3	2	41	48	52	92,31
34	1	2	2	2	34	40	52	76,92
35	6	3	3	3	41	50	52	96,15

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
36	4	3	2	3	35	43	52	82,69
37	5	3	3	3	37	46	52	88,46
38	1	2	3	3	34	42	52	80,77
Rata-rata Pencapaian (%)		85	86	66,67	83,53			
Rata-rata Aktifitas keas (%)								84,11

Tabel I.2 Persentase aktifitas pertemuan 3 kelas eksperimen

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
1	3	3	2	3	32	40	47	85,11
2	4	3	2	3	30	38	47	80,85
3	2	3	3	2	34	42	47	89,36

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
4	1	3	2	2	33	40	47	85,11
5	1	3	3	3	33	42	47	89,36
6	2	3	2	2	34	41	47	87,23
7	5	3	3	3	39	48	47	102,13
8	4	2	3	3	30	38	47	80,85
9	1	2	2	2	33	39	47	82,98
10	5	3	2	2	39	46	47	97,87
11	3	3	2	3	32	40	47	85,11
12	6	3	3	2	30	38	47	80,85
13	5	3	3	2	39	47	47	100,00
14	3	3	2	2	32	39	47	82,98
15	2	3	1	2	34	40	47	85,11
16	6	3	2	3	30	38	47	80,85
17	6	2	2	3	30	37	47	78,72
18	2	2	3	3	34	42	47	89,36
19	4	2	2	3	30	37	47	78,72
20	2	2	3	2	34	41	47	87,23
21	3	2	2	2	32	38	47	80,85
22	6	3	3	2	30	38	47	80,85
23	3	3	3	3	32	41	47	87,23
24	1	2	2	2	33	39	47	82,98
25	2	3	3	3	34	43	47	91,49
26	5	3	3	2	39	47	47	100,00
27	6	3	3	2	30	38	47	80,85
28	5	3	3	2	39	47	47	100,00
29	3	3	3	3	32	41	47	87,23
30	4	3	3	3	30	39	47	82,98
31	2	3	3	2	34	42	47	89,36
32	4	3	3	3	30	39	47	82,98
33	3	3	2	3	32	40	47	85,11
34	1	3	2	2	33	40	47	85,11
35	6	3	2	3	30	38	47	80,85
36	4	2	3	3	30	38	47	80,85

Absen siswa	Kelompok	Aktifitas				Total skor	Skor maksimal	Persentase Aktifitas (%)
		Berdiskusi	Bertanya	Mengeluarkan ide	Melakukan analisis data			
37	5	2	1	2	39	44	47	93,62
38	1	3	2	2	33	40	47	85,11
Rata-rata pencapaian (%)		91,3	81,67	82,33	86,84			
Rata-rata Aktifitas keas (%)								86,51

Tabel I.4 Daftar aktifitas kelas pertemuan 1, 2 dan 3

Persentase Pertemuan 1 (%)	Persentase pertemuan 2 (%)	Persentase pertewmuan 3 (%)	Persentase total (%)
82,64	84,11	86,51	84,41

**LAMPIRAN J. SURAT IZIN OBSERVASI, IZIN PENELITIAN, DAN
KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN**



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon: 0331- 334988, 330738 Faks: 0331-332475
Laman: www.fkip.unej.ac.id

Nomor **0482**/UN25.1.5/LT.5/2016
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Observasi

22 JAN 2016

Yth. Kepala SMAN 2 Tanggul
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Alif Fahamsyah
NIM : 120210102038
Jurusan : Pendidikan Matematika dan IPA
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan Observasi di Sekolah yang Saudara pimpin.

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.



ane Dekan
Pimpinan Dekan I,

Dr. Saifulmanan, M.Pd.
NIP. 19640123 199512 1 001



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
Jalan Kalimantan Nomor 37 Kampus Bumi Tegalboto Jember 68121
Telepon : 0331-334988, 330738 Fax : 0331-334988
Laman : www.fkip.unej.ac.id

Nomor : 1940/N25.1.5/PL.5/2016
Lampiran : -
Perihal : Permohonan Izin Penelitian

07 MAR 2016

Yth. Kepala SMA Negeri 2 Tanggul
Jember

Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan Skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember tersebut di bawah ini:

Nama : Alif Fahamsyah
NIM : 120210102038
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika

Bermaksud mengadakan penelitian tentang "*Pengaruh Model Problem Solving Learning Disertai Metode Pemecahan Masalah Polya terhadap Kemampuan Memecahkan Masalah Fisika di SMA*" di Sekolah yang Saudara pimpin selama bulan April sampai bulan Mei.

Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukan.

Demikian atas perhatian dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.

a.n Dekan
Pembantu Dekan I,



Dr. Sulatman, M. Pd
NIP. 19640123 199512 1 001





PEMERINTAH KABUPATEN JEMBER
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 TANGGUL
Jl. Salak Nomor 126 Telepon (0336)441014 Tanggul-Jember

**SURAT KETERANGAN
MELAKSANAKAN PENELITIAN**

Nomor: 670/252/413.29.20523848/2016

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala SMA Negeri 2 Tanggul menerangkan dengan sebenarnya bahwa :

Nama : **Alif Fahamsyah**
NIM : 120210102038
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah melakukan penelitian di SMA Negeri 2 Tanggul tentang “ **Pengaruh Model Problem Solving Learning di sertai metode pemecahan masalah Polya terhadap kemampuan memecahkan di SMA**” selama semester genap tahun ajaran 2015/2016 mulai tanggal 20 April 2016 sampai dengan tanggal 4 Mei 2016.

Demikian Keterangan ini dibuat, untuk digunakan sebagaimana mestinya.



M. IMAM MA'SUM, M.Psi
NIP. 19570407 198303 1 016

LAMPIRAN K1. LEMBAR VALIDASI SILABUS

LEMBAR VALIDASI SILABUS

Mata Pelajaran : Fisika
 Materi : Suhu dan Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti “tidak valid”
 2 : berarti “kurang valid”
 3 : berarti “cukup valid”
 4 : berarti “valid”
 5 : berarti “sangat valid”

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1	Format					
	a. Tiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat				✓	
3	Isi					
	a. Mengkaji keterkaitan antar Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi dasar (KD) dalam mata pelajaran				✓	
	b. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran				✓	
	c. Kejelasan kegiatan pembelajaran				✓	
	d. Kelengkapan penilaian instrument				✓	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
4	Prinsip pengembangan					
	a. Kesesuaian dengan prinsip ilmiah				✓	
	b. Kesesuaian dengan prinsip relevan				✓	
	c. Kesesuaian dengan prinsip sistematis				✓	
	d. Kesesuaian dengan prinsip konsisten				✓	
	e. Kesesuaian dengan prinsip memadai				✓	
	f. Kesesuaian dengan prinsip aktual dan kontekstual				✓	
	g. Kesesuaian dengan prinsip fleksibel				✓	
h. Kesesuaian dengan prinsip menyeluruh				✓		

Keterangan :

- Ilmiah, bahwa keseluruhan materi dan kegiatan pembelajaran harus benar dan dipertanggung jawabkan secara keilmuan
- Relevan, artinya cakupan, kedalaman, tingkat kesukaran dan urutan penyajian materi dalam silabus sesuai dengan tingkat perkembangan fisik, intelektual, sosial, emosional, dan spiritual peserta didik.
- Sistematis, bahwa komponen-komponen silabus saling berhubungan secara fungsional dalam mencapai kompetensi.
- Konsisten, artinya adanya hubungan yang konsisten antara kompetensi dasar, indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system penilaian.
- Memadai, artinya cakupan indikator, materi pelajaran, pengalaman belajar, sumber belajar, dan system penilaian cukup menunjang pencapaian kompetensi dasar.
- Aktual dan kontekstual, bahwa cakupan silabus memerhatikan perkembangan ilmu pengetahuan dalam kehidupan nyata dan peristiwa yang terjadi.
- Fleksibel, bahwa keseluruhan komponen silabus dapat mengakomodasi keragaman peserta didik, pendidik, serta dinamika yang terjadi di sekolah.
- Menyeluruh, artinya komponen silabus mencakup keseluruhan ranah kompetensi (kognitif, afektif, psikomotor)

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Silabus ini:

- Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
- Dapat digunakan dengan revisi**
- Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Silabus.

Saran:

*Perbaikan 2 dynt. lebih pada draft.
 - Paten lagi sebelum di gantikan*

Jember, 15 April2016

Validator

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si.

NIP. 19650713 199003 1 002

LAMPIRAN K2. LEMBAR VALIDASI RPP

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 1

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Persamaa Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (\checkmark) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				\checkmark	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				\checkmark	
	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				\checkmark	
2.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				\checkmark	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				\checkmark	
	c. Kesederhanaan struktur kalimat				\checkmark	
3.	Isi					
	a. Sistematika penyusunan RPP				\checkmark	
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				\checkmark	
	c. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				\checkmark	
	d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup)				\checkmark	
	e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)				\checkmark	
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				\checkmark	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

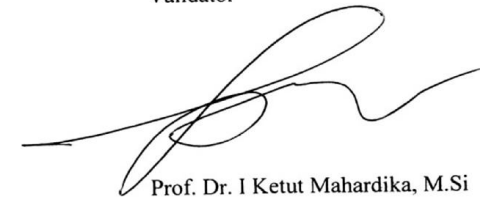
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP).

Saran:

- Perbaikan² dapat dilihat pada draft.
 - Pahami lagi silabus & gambar.

Jember, 15 April2016

Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP: 19650713 199003 1 002

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 2

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Kalor merubah wujud dan menaikkan suhu
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek () pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas					
	b. Pengaturan ruang/tata letak					
2.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD					
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif					
3.	Isi					
	a. Sistematika penyusunan RPP					
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran					
	c. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)					
	d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup)					
	e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)					
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar Kegiatan Siswa ini:

4. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 5. Dapat digunakan dengan revisi
 6. Dapat digunakan tanpa revisi

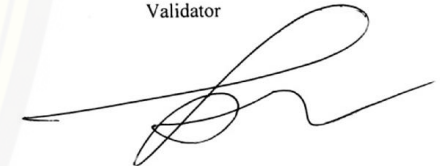
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kegiatan Siswa.

Saran:

*- Dibutuhkan lampiran di belakang pd draft
 sebelum diultra sebelum digunakan*

Jember, 15 April 2016

Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP: 19650713 199003 1 002

LEMBAR VALIDASI RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) 3

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Pemuaian Zat Padat
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
2.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
3.	Isi					
	a. Sistematika penyusunan RPP				✓	
	b. Kesesuaian urutan kegiatan dengan model pembelajaran				✓	
	c. Kesesuaian dengan Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	d. Kejelasan skenario pembelajaran (tahap-tahap kegiatan pembelajaran: awal, inti, penutup)				✓	
	e. Kelengkapan instrumen evaluasi (soal, kunci, pedoman penskoran)				✓	
	f. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar Kegiatan Siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

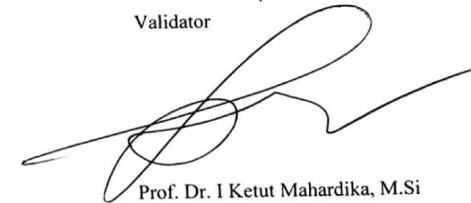
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kegiatan Siswa.

Saran:

Pahami lagi sebelum digunakan.

Jember, 15 April 2016

Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP: 19650713 199003 1 002

LAMPIRAN K3. LEMBAR VALIDASI LKS

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 1

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Persamaan Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek () pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. System penomoran urutan kegiatan cukup jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				<input checked="" type="checkbox"/>	
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa				<input checked="" type="checkbox"/>	
2.	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Memberi dorongan secara visual				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. Mudah dipahami			<input checked="" type="checkbox"/>		
3.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti				<input checked="" type="checkbox"/>	
	e. Kejelasan petunjuk atau arahan				<input checked="" type="checkbox"/>	
4.	Isi					
	a. LKS disajikan secara sistematis				<input checked="" type="checkbox"/>	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial				<input checked="" type="checkbox"/>	
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran				<input checked="" type="checkbox"/>	
	d. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas				<input checked="" type="checkbox"/>	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				<input checked="" type="checkbox"/>	
	f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi			<input checked="" type="checkbox"/>		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar Kegiatan Siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kegiatan Siswa.

Saran:

*- Dibaca? dapat dilihat pada draft
- Pahami dulu sebelum di gunakan.*

Jember, 15 April 2016

Validator

Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP: 19650713 199003 1 002

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 2

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Kalor merubah wujud dan menaikkan suhu
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. System penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa				✓	
2.	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami			✓		
3.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa				✓	
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti				✓	
	e. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
4.	Isi					
	a. LKS disajikan secara sistematis				✓	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	d. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas				✓	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
	f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi			✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar Kegiatan Siswa ini:

4. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
5. Dapat digunakan dengan revisi
6. Dapat digunakan tanpa revisi

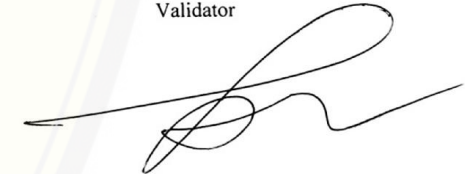
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kegiatan Siswa.

Saran:

- Baiklah dapat dilihat pd draft, namun dulu sebelum digunakan

Jember, 15 April 2016

Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP: 19650713 199003 1 002

LEMBAR VALIDASI LEMBAR KEGIATAN SISWA (LKS) 3

Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Pemuaian zat padat
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

Petunjuk!

Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan : 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "valid"
 5 : berarti "sangat valid"

No.	Aspek yang diamati	Skala Penilaian				
		1	2	3	4	5
1.	Format					
	a. Setiap bagian dapat diidentifikasi dengan jelas				✓	
	b. System penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa				✓	
2.	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas kegiatan				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓	
	d. Mudah dipahami			✓		
3.	Bahasa					
	a. Penggunaan bahasa sesuai dengan EYD				✓	
	b. Bahasa yang digunakan sesuai dengan tingkat perkembangan kognisi siswa				✓	
	c. Bahasa yang digunakan komunikatif				✓	
	d. Kalimat yang digunakan jelas dan mudah dimengerti				✓	
	e. Kejelasan petunjuk atau arahan				✓	
4.	Isi					
	a. LKS disajikan secara sistematis				✓	
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial				✓	
	c. Kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	d. Setiap kegiatan disajikan mempunyai tujuan yang jelas				✓	
	e. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	
	f. Penyajian LKS dilengkapi dengan gambar dan ilustrasi			✓		

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Lembar Kegiatan Siswa ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

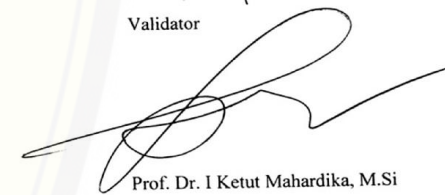
Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah Lembar Kegiatan Siswa.

Saran:

Pahami lagi sebelum digunakan.

Jember, 15 April 2016

Validator



Prof. Dr. I Ketut Mahardika, M.Si

NIP: 19650713 199003 1 002

LAMPIRAN L. BUKTI FISIK *POST TEST* SISWA

a. Nilai kelas eksperimen tertinggi

Nama: Aminah M
 Kelas: K A 2
 Nomor: 07

Post Test 01: 19/6/13/7

96,59

Memahami masalah
 a. Masalah: Apakah kalor yang diserap pada setiap proses pemanasan air
 Membuktikan Kalor yang sama (3)

b. Yang diketahui: Pak Bono memasak 2 panci air.
 Paltanya sama, kompornya sama (3)
 Air pertama aginya sangat besar, Air kedua aginya kecil.

c. Petunjuk: mengingat konsep jumlah kalor yang diserap suatu zat
 mengamati hasil percobaan berkesinambungan pemanasan 2 gelas air, massa sama, massa air (10 g), suhu awal sama (25°C), suhu akhir dipanaskan sama (40°C) Waktu pemanasan sama (1 menit) (3)

Merancang rencana
 a. Hipotesis: Jumlah kalor yang diserap pada setiap proses pemanasan, membuktikan kalor yang sama (3)
 b. Konsep: Jumlah kalor yang diserap suatu zat (3)

Melaksanakan rencana
 a. Yang saya amati: " "
 Gelas I = 10 gram gelas II = 10 g
 $T_0 = 25^\circ\text{C}$ $T_0 = 25^\circ\text{C}$
 $T_1 = 40^\circ\text{C}$ $T_1 = 40^\circ\text{C}$
 $t = 1 \text{ menit}$ $t = 1 \text{ menit}$ (4)

b. Massa minyak yang digunakan 211 sama yaitu 10 g (3)
 • Suhu awal yaitu 25°C
 • Suhu akhir yaitu 40°C
 • Jari-jari
 • Jenis zat sama
 • Jumlah kalor yang diserap sama
 • Yang mengabdikan: Massa sama
 ΔT sama
 Jenis zat sama

• Tidak. Api hanya berpengaruh pada lama waktu pemanasan

c. Kesimpulan:
 Massa, jenis zat, perubahan suhu mempengaruhi jumlah kalor yang diserap suatu zat, tetapi besar kecilnya api hanya berpengaruh pada lama waktu pemanasan saja.

Melihat kembali
 a. Pada masalah Pak Bono jumlah kalor yg dibutuhkan tidak karena suhunya tidak sama (2)

2. masa jenis zat: suhu 2

3. $m = 5 \text{ kg}$
 $T_0 = 20^\circ\text{C}$ $\Delta T = 80^\circ\text{C}$
 $T_1 = 100^\circ\text{C}$ $C = 1 \text{ kal/kg}^\circ\text{C} = 1000 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $Q = m \cdot C \cdot \Delta T$
 $= 5 \cdot 1000 \cdot 80$ (3)
 $= 400000 \text{ Joule}$

Post Test 02

Memahami masalah (3)
 a. Es yang mana yg lebih banyak membutuhkan kalor untuk menjadi air
 b. Ibu ingin mencairkan 2 buah es. suhu awal kedua es -10°C . Es p lebih banyak dan es kedua tr pertama dicairkan terlebih dahulu (3)
 c. Mengamati percobaan = (3)
 $m \text{ Es I} = 1 \text{ kg}$ $m \text{ Es II} = 1 \text{ kg}$
 $T_0 \text{ I} = -5^\circ\text{C}$ $T_0 \text{ II} = -5^\circ\text{C}$
 awal dipanaskan:
 suhu air = berpancair (3)
 $T_1 \text{ Es I} = 20^\circ\text{C}$
 $t \text{ II} = 3,5 \text{ Menit}$

Merancang rencana (3)
 a. Es yang lebih banyak, yang membutuhkan kalor lebih banyak (3)
 b. Jumlah kalor yang digunakan untuk mencairkan suhu & mencairkan wujud zat (3)

Melaksanakan rencana:
 a. $m \text{ Es I} = 1 \text{ kg}$ $m \text{ Es II} = 1 \text{ kg}$
 $T_0 \text{ I} = -5^\circ\text{C}$
 suhu awal keffler
 awal dipanaskan
 suhu air = cair (3)
 $T_1 \text{ Es I} = 20^\circ\text{C}$

b. sama (3):
 • Pukul
 • Waktu es lebih banyak, namun suhunya lebih (0°C)
 • Sebagian mencair, sebagian belum
 • Menjadi air (3)
 • Ya
 • Ya
 • Pada proses mencair suhu
 • Waktu sama

Menanggapi proses mengubah suhu dari massa jenis zat per satuan waktu zat: massa, kalor laten

Melihat kembali

Es batu mencair yang memerlukan energi membutuhkan kalor lebih banyak untuk menjadi air 20°C, namun pada suhu di atas 20°C kalor adalah sama. terjadi kenaikan suhu, lalu perubahan wujud dan kenaikan suhu

- massa, jenis zat, perubahan suhu
- massa, kalor laten

4. $M = 5 \text{ kg}$
 $T_0 = -20^\circ\text{C}$ $\Delta T = 3 - (-2)$
 $T_1 = 3^\circ\text{C}$ $= 5$
 $L_{es} = 336000 \text{ J/kg}$
 $C_{es} = 2100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $c_{air} = 4200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$

Proses menaikkan suhu $-20 \rightarrow 0^\circ\text{C}$
 $Q_1 = m \cdot c_{es} \cdot \Delta T$
 $= 5 \cdot 2100 \cdot 2$
 $= 21000 \text{ J}$

Proses mengubah wujud benda
 $Q_2 = M \cdot L_{es}$
 $= 5 \cdot 336000$
 $= 1680000 \text{ J}$

Proses menaikkan suhu hingga 3°C
 $Q_3 = M \cdot C \cdot \Delta T$
 $= 5 \cdot 4200 \cdot 3$
 $= 63000 \text{ J}$

Panas total =
 $Q_1 + Q_2 + Q_3 = 21000 \text{ J} + 1680000 \text{ J} + 63000 \text{ J}$
 $= 1764000 \text{ J}$

Post test 03

Memahami Masalah

- Staf keon, bilangan memilih logam apa yg paling efektif untuk dalam
- Sampele logam & koefisien muai panjang

$A = 1,2 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ $B = 1,5 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ $C = 1,1 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$

c. besi $\alpha = 1,2 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ $\alpha = 1,7 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$
 $L_0 = 20 \text{ cm}$ $L_0 = 20 \text{ cm}$
 $T_0 = 20^\circ\text{C}$ $T_0 = 30^\circ\text{C}$
 $L_t = 25 \text{ cm}$ $L_t = 25 \text{ cm}$
 $T_1 = 47^\circ\text{C}$ $T_1 = 37^\circ\text{C}$
 $t = 1/11 \text{ menit}$ $t = 0,31 \text{ menit}$

Merancang rencana

- logam C lah yang paling efektif karena paling besar
- konsep = pemuaian zat padat

Melaksanakan rencana

- besi $\alpha = 1,2 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$ $\alpha = 1,7 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$
 $T_0 = 20^\circ\text{C}$ $T_0 = 30^\circ\text{C}$
 $L_0 = 20 \text{ cm}$ $L_t = 25 \text{ cm}$
 $T_1 = 47^\circ\text{C}$ $T_1 = 37^\circ\text{C}$
 $t = 1/11 \text{ menit}$ $t = 0,31 \text{ menit}$

19/6/13/11

- $L_0 = 20 \text{ cm}$
 • besi $\alpha = 1,2 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$
 tembaga $\alpha = 1,7 \times 10^{-3} / ^\circ\text{C}$
 • 25 cm
 • Titik
 • Penalaran besar koef muai logam, semakin sedikit waktu yg diperlukan untuk mencapai panjang akhir logam, dan sebaliknya

c. Yang mempengaruhi panjang akhir logam = panjang awal, koef muai, &er suhu

Melihat kembali

- Staf kega hamis memilih logam C karena koef C paling besar agar logam dapat menyempit bol listrik secara sempurna saat memuai
- Faktor = panjang awal logam, perubahan suhu & koef muai benda

5. $L_0 = 10 \text{ cm} = 0,1 \text{ m}$
 $T_0 = 20^\circ\text{C}$ $\Delta T = T_1 - T_0$
 $L_t = 15 \text{ cm} = 0,15 \text{ m}$
 $\alpha = 0,00025 / ^\circ\text{C}$
 $L_t = L_0(1 + \alpha \cdot \Delta T)$
 $0,15 = 0,1(1 + 0,00025 \cdot (T_1 - 20^\circ\text{C}))$
 $1 + 0,00025 \cdot (T_1 - 20^\circ\text{C}) = 1,5$
 $0,00025 \cdot (T_1 - 20^\circ\text{C}) = 0,5$
 $T_1 - 20^\circ\text{C} = 2000$
 $T_1 = 2020^\circ\text{C}$

• Ber alian berkump tsrabi suhu maks T 20020°C

b. Nilai terendah kelas eksperimen

Nama = Savita Eka Kurniasari } Ulangan Harian Fisika
 Kelas = X. MIPA 2 } Rabu, 09 Mei 2016.
 No = 34

61,28

Postes I

- Memahami masalah
 - Jumlah kalor yang diserap pada proses pemanasan air (3)
 - Massa, jenis zat dan suhu (3)
 - Ditakukan percobaan pemanasan 2 gelas minyak.

massa minyak gelas I = 10 gram Suhu awal = 25°C Suhu kedua = 40°C waktu = 1 menit	massa minyak II = 10 gram Suhu awal = 25°C Suhu kedua = 40°C waktu = 1 menit.
---	---
- Merancang rencana
 - dugaan sementara yaitu karena perbedaan suhu pada air (2)
 - jumlah kalor yang diserap suatu zat (3)
- Melaksanakan rencana
 - Proses pemanasan 2 gelas
 - massa = 10 gram
 - Suhu awal = 25°C
 - Suhu setelah dipanaskan 40°C
 - Waktu = 1 menit.
 - massa minyak yang digunakan adalah 10 gram
 - Suhu awal kedua minyak sebelum dipanaskan yaitu 25°C
 - Suhu akhir kedua minyak setelah dipanaskan yaitu 40°C
 - Lama waktu pemanasan yaitu 1 menit
 - Sama
 - Jumlah kalor yang diserap sama
 - yang menyebabkan adalah massa, jenis zat, dan suhunya sama
 - lyu
- Jumlah kalor yang diserap suatu zat dapat dipengaruhi jika massa, jenis zat, dan suhunya sama. (4)

melihat kembali

- perbedaan suhu yg dilakukan saat memasak air menyebabkan waktu yg diperlukan (2)
- Faktor yang mempengaruhi jumlah bahan bakar yang diserap air dan panci adalah massa, jenis zat, dan suhu berbeda, dan waktu.
- Massa air = 5 kg
 Suhu awal = 20°C (T₁ = 100°C (mendidih))
 Kalor jenis air = 1 kal/g°C
 Berapa joule kalor?
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta T$
 $= 5 \text{ kg} \cdot 1 \text{ kal/g}^\circ\text{C} \cdot 80^\circ\text{C}$
 $= 400.000 \text{ J}$

Postes II

18/6/13/91

- memahami masalah
 - jumlah kalor yang digunakan untuk merubah suhu dan merubah wujud zat tetap. (3)
 - 2 buah es,
 - Suhu awal -10°C
 - Es pertama jumlahnya lebih banyak dan dicairkan terlebih dahulu
 - lihat pada petunjuk. (2)
- merancang rencana
 - berbedanya jumlah kedua es menyebabkan es mana yang lebih banyak membutuhkan kalor untuk menjadi air 20°C (3)
 - Jumlah kalor yang digunakan untuk merubah suhu dan merubah wujud zat (3)
- Melaksanakan rencana
 - Es yang massanya sama 1 kg dengan suhu awal adalah -5°C. Es pertama dipanaskan dahulu, ketika dipanaskan suhu es naik, kemudian menjadi 0°C sebagian es menjadi air. Saat seluruh es menjadi air,

suhunya tetap 0°C . Es pertama terus dipanaskan hingga suhunya 20°C dan waktu untuk berubah dari suhu -5°C hingga 20°C adalah sekitar 3,5 menit.

- perbandingan massanya sama, yaitu 1 kg.
- wujud es awal tetap, suhu awalnya -5°C
- sebagian es menjadi air, suhu berubah 0°C
- seluruhnya menjadi air
- mencair
- Iya, karena makin banyak massa, makin lama waktu pencairannya
- Iya, karena perubahan suhu berpengaruh proses pencairan
- berpengaruh pada massa, wujud es, waktu, dan suhu

Pemanasan yang dilakukan terhadap es menyebabkan es berubah bentuk dari padat \rightarrow cair, dan menyebabkan suhu es berubah ($0^{\circ}\text{C} \rightarrow 20^{\circ}\text{C}$)

melihat kembali

1. perbedaan zat, massa, dan suhu menyebabkan bedanya waktu juga.

Kalor yang digunakan untuk merubah suhu dan merubah wujud zat

faktor suhu, massa zat, jenis zat, waktu dan jumlah zat

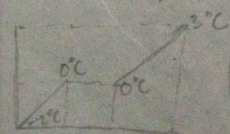
$$Q = m \cdot c \cdot \Delta T$$

$$Q = 5 \text{ kg} \cdot 2.100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C} \cdot 1^{\circ}\text{C} = 10.500 \text{ J}$$

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

$$= \frac{10.500 \text{ J}}{5 \text{ kg} \cdot 1^{\circ}\text{C}}$$

$$= 2.100 \text{ J/kg}^{\circ}\text{C}$$



Postes III

Memahami masalah

- a. Logam yang harus dipilih oleh kepala dinas pemadam kebakaran.
- b. Sempel logam A, B, C yang koefisien muai panjang logamnya adalah $1,1 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$, $1,5 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ dan $1,7 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$.
- c. Lihat petunjuk.

Merancang rencana

- a. Pemuaian pada besi mengakibatkan bertambahnya panjang besi.
- b. Pemuaian pada zat padat.

Melaksanakan rencana

- a. Logam besi dengan koef muai $1,2 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu 25°C dipanaskan hingga menjadi 25°C dengan suhunya mencapai 47°C dan waktunya 1,11 menit.

- b.
 - 20 cm
 - $1,2 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$
 - 25 cm
 - Sama
 - Suhnya bertambah.

- c. Kesimpulannya jenis logam, suhu, koef muai, logam berpengaruh pada waktu yang diperlukan.

melihat kembali

- a. Jenis logam, suhu, koef muai, logam
2. Panjang logam, jenis logam, suhu koef muai

$$\Delta x = l_0 \cdot a \cdot \Delta T$$

$$= 10 \text{ cm} \cdot 0,00025^{\circ}\text{C} \cdot \Delta T$$

$$\Delta T = \frac{0,00025^{\circ}\text{C}}{\Delta x}$$

$$\Delta T = \frac{0,00025^{\circ}\text{C}}{1,1 \times 10^{-3}}$$

$$= 0,2 \text{ cm}$$

c. Nilai tertinggi kelas Kontrol

Tema : M. Khoirun Tajib
 Kelas : X MIPA-1
 No. Abs : 26

99,99

1. Masalah
 Ya, pada proses pemanasan kedua air tersebut membutuhkan kalor yang sama, karena kedua air tersebut memiliki massa, kalor jenis, dan perubahan suhu yang sama. Hal ini sesuai dengan rumus $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ bahwa kalor yang dibutuhkan sebanding dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat.

2. Memahami Masalah
 a. Yang dibahas
 → Apakah dalam proses pemanasan air dengan massa, panci dan kompor yang sama, tetapi air pertama dengan api yang besar dan yang kedua dengan api yang kecil membutuhkan kalor yang sama?
 b. Yang Diketahui
 1. Kedua zat air dimasak dengan panci dan kompor yang sama.
 2. Massa kedua air sama.
 3. Air pertama dengan api besar.
 4. Air kedua dengan api kecil.
 c. Ada, yaitu konsep jumlah kalor yang diserap suatu zat.

3. Merancang rencana
 a. Hipotesis
 Menurut saya, dalam proses pemanasan air tersebut akan membutuhkan kalor yang sama, karena mempunyai massa, kalor jenis dan perubahan suhu yang sama.
 b. Konsep jumlah kalor yang dibutuhkan suatu zat sama sebanding dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat / dapat ditulis $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$.

4. Melaksanakan rencana
 a. Massa zat 1 = 10 gram
 " " 2 = 10 gram
 suhu awal zat 1 = 25°C
 " " 2 = 25°C
 akhir " 1 = 40°C
 " " 2 = 40°C
 perubahan suhu zat 1 = 15°C
 " " 2 = 15°C
 Waktu zat 1 = 1 menit
 " " 2 = 1 menit

b. Analisis
 - Massa minyak yang digunakan sama yaitu = 10 gram

- suhu awal kedua minyak sebelum dipanaskan sama yaitu = 25°C
 - suhu akhir kedua minyak setelah dipanaskan sama yaitu = 40°C
 - lama waktu pemanasan kedua minyak sama yaitu = 1 menit
 - sama kedua jenis zat berupa minyak
 - jumlah kalor yang diserap sama, karena massa, kalor jenis dan perubahan suhu sama.
 - Karena kedua zat memiliki massa, zat, kalor jenis, suhu awal, suhu akhir yang sama
 - tidak besar / kecilnya api hanya mempengaruhi pada waktu zat mendidih.

5. Kesimpulan
 a. Bagaimana kedua zat air dengan massa yang sama, kalor jenis yang sama dan perubahan suhu yang sama memiliki jumlah kalor yang dibutuhkan sama. Sehingga besar kecilnya api tidak berpengaruh terhadap jumlah kalor yang dibutuhkan tetapi berpengaruh pada lama waktu pemanasan.

6. Melihat kembali
 Hubungan antara kesimpulan analisis percobaan dengan masalah pemanasan air yang dilakukan baik bono adalah bahwa dalam proses pemanasan air baik bono membutuhkan jumlah kalor yang sama karena massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu sama sesuai dengan kesimpulan percobaan.

7. Faktor yang mempengaruhi jumlah bahan bakar yang diserap air dalam panci adalah massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat.

8. Diket: $m_{air} = 5 \text{ kg} = 5000 \text{ gr}$
 $t_0 = 20^\circ\text{C}$ $\Delta t = 100^\circ\text{C} - 20^\circ\text{C}$
 cair = 1 kal / gr°C
 $Dit = Q = ?$
 Jawab: $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $= 5000 \text{ gr} \cdot 1 \text{ kal / gr}^\circ\text{C} \cdot 80^\circ\text{C}$
 $= 400000 \text{ kal}$
 $= 400 \text{ kkal}$

Postes 2
 - Memahami masalah
 a. Yang dibahas
 Es mana yang lebih banyak membutuhkan kalor untuk menjadi air 20°C dengan suhu awal yang sama tetapi

Es pertama jumlahnya lebih banyak dan dicairkan terlebih dahulu dibanding Es kedua.

b. Suhu es pertama dan kedua sama yaitu = 10°C

c. Ada yaitu konsep jumlah kalor yang digunakan untuk merubah suhu dan merubah wujud zat.

7. Merancang rencana
 a. Hipotesis
 Menurut saya, Es pertama lebih banyak butuh kalor untuk menjadi air 20°C karena Es pertama memiliki massa yang lebih banyak dari massa Es kedua. Dan waktu tidak mempengaruhi banyak kalor yang dibutuhkan.

b. Konsep yang digunakan
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$ untuk mencari suhu
 $Q = m \cdot L$ untuk merubah wujud es menjadi cair.
 Jadi ketika Es dipanaskan untuk merubah wujud zat menjadi cair, Es harus dinaikkan suhunya hingga mencapai titik 0°C setelah itu Es akan mencair sebagian dengan suhu tetap 0°C. Dan ketika sudah mencair seluruhnya maka suhu akan naik.

8. Melaksanakan rencana
 1. Massa Es 1 = 1 kg
 " " 2 = 1 kg
 $t \text{ awal Es 1} = -5^\circ\text{C}$
 $t \text{ awal Es 2} = -5^\circ\text{C}$
 $t \text{ akhir Es 1} = 20^\circ\text{C}$
 $t \text{ akhir Es 2} = 20^\circ\text{C}$
 $\Delta t \text{ Es 1} = 25^\circ\text{C}$
 $\Delta t \text{ Es 2} = 25^\circ\text{C}$
 Waktu Es 1 = 3/5 menit
 " " 2 = 3/5 menit

b. Analisis
 - Perbandingan massa es sama dengan massa = 1 kg
 - Wujud awal es sebelum dipanaskan = membeku
 - suhu awal es sebelum dipanaskan = -5°C
 - Wujud es ketika awal dipanaskan = sebagian ada yang mencair
 - suhu es berubah untuk mencapai titik 0°C
 - Wujud es ketika suhunya 0°C = sebagian ada yang mencair dan sebagian membeku
 - Wujud es ketika suhunya 20°C sudah mencair seluruhnya
 - Massa sangat berpengaruh dalam proses pencairan es. Semakin banyak massa zat maka semakin lama proses pencairannya dan butuh kalor yang lebih banyak

bagitupun sebaliknya.
 - Perubahan suhu tidak berpengaruh, yang berpengaruh hanya massa zat dan kalor jenis zat.
 - Berpengaruh pada perubahan Es menjadi cair dan proses mencairkan suhu Es
 - Perbandingan lama waktu kedua Es sama karena memiliki massa zat dan titik lebur yang sama
 kesimpulan:
 Bahwa untuk merubah suatu zat diperlukan 2 tahapan yaitu kalor untuk merubah zat tersebut dan kalor untuk menaikkan suhu zat tersebut.

9. Melihat kembali
 a. Hubungan antara kesimpulan dengan kasus yang dihadapi adalah Es yang lebih banyak membutuhkan kalor adalah Es pertama, sesuai dengan kesimpulan bahwa Es pertama lebih banyak daripada Es kedua karena jumlah kalor yang dibutuhkan sebanding dengan massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat.

2. Menentukan suhu 0°C. Massa zat, kalor jenis zat dan perubahan suhu zat.
 3. Faktor yang mempengaruhi besar kalor yang digunakan untuk merubah wujud zat = massa zat dan titik lebur zat.

4. Diket: $m = 5 \text{ kg}$ $\Delta t = 5^\circ\text{C}$
 $t_0 = -2^\circ\text{C}$
 $t_a = 3^\circ\text{C}$
 $k_{es} = 336.000 \text{ J/kg}$
 $k_{cair} = 2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $k_{cair} = 4.200 \text{ J/kg}^\circ\text{C}$
 $Dit = Q = ?$

Jawab:
 $Q = m \cdot L + 3$
 $= 5 \text{ kg} \cdot 336.000 \text{ J/kg}$
 $= 1.680.000 \text{ J}$
 $Q = m \cdot c \cdot \Delta t$
 $= 5 \text{ kg} \cdot 2.100 \text{ J/kg}^\circ\text{C} \cdot 5^\circ\text{C}$
 $= 52.500 \text{ J}$
 $Q_{\text{total}} = 1.680.000 \text{ J} + 52.500 \text{ J}$
 $= 1.732.500 \text{ J}$

3

3

3

3

d. Nilai terendah kelas kontrol

Post tes 3

Memahami masalah

a. Masalah yang diberikan

Logam mana yang harus dipilih oleh kepala pemadam kebakaran untuk digunakan sebagai bel listrik apakah logam dengan koefisien muai panjang $1,1 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$, $1,5 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ dan $1,7 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

b. Yang Diketahui:

Sampel A: $1,1 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$
 B: $1,5 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$
 C: $1,7 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

c. Ada yaitu konsep pemuaian zat padat

↳ Merancang rencana

a. Hipotesis

Tenurut saya logam yang harus dipilih adalah logam C karena mempunyai koefisien muai yang lebih panjang dari pada koefisien muai logam lainnya. Sehingga dengan koefisien muai yang lebih besar maka pertambahan panjang akan semakin besar, sehingga bel listrik lebih cepat berbunyi ketika mendapat kalor.

b. Konsep yang dipakai adalah konsep pemuaian zat padat.

$$L_t = L_0(1 + \alpha \cdot \Delta t)$$

$$L_t = L_0 + \Delta L$$

Artinya pertambahan panjang dalam proses pemuaian dipengaruhi oleh panjang awal muai-mula, koefisien muai dan perubahan suhu.

↳ Melaksanakan rencana

a. koefisien muai logam besi = $1,2 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

$L_0 = 20 \text{ cm}$ $\Delta P = 5 \text{ cm}$
 $t_{\text{awal}} = 25^{\circ}\text{C}$ $\Delta t = 22^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{akhir}} = 47^{\circ}\text{C}$
 Waktu = 1,11 menit

Koefisien muai tembaga: $1,7 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$

$L_0 = 20 \text{ cm}$ $\Delta P = 5 \text{ cm}$
 $t_{\text{awal}} = 30^{\circ}\text{C}$ $\Delta t = 7^{\circ}\text{C}$
 $t_{\text{akhir}} = 37^{\circ}\text{C}$
 Waktu = 0,31 menit

b. Analisis

- P muai: kedua logam 20 cm
 - koefisien muai logam (besi) $1,2 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$
 - koefisien muai tembaga = $1,7 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$
 - P akhir kedua logam = 25 cm
 - Halaq
 - Untuk logam (besi) = 1,11 menit
 - " " (tembaga) = 0,31 menit

- Pengaruh koefisien muai logam terhadap waktu adalah semakin besar koefisien suatu logam maka akan semakin cepat pulsi waktu untuk mencapai panjang akhir-berikutnya.

c. Kesimpulan

Bahwa semakin besar koefisien muai panjang maka akan semakin cepat pula untuk mencapai panjang akhirnya karena panjang akhir dipengaruhi oleh panjang logam mula-mula, koefisien muai panjang dan perubahan suhu.

↳ Melihat kembali

1. Hubungan antara faktor dengan kesimpulan adalah - Pada kasus tersebut maka kepala dinas harus memilih sampel logam dengan koefisien yang paling besar yaitu sampel C $1,7 \times 10^{-3}/^{\circ}\text{C}$ dengan tujuan ketika dalam kebakaran lebih cepat berbunyi ketika ada kebakaran karena koefisien yang besar akan lebih cepat dalam proses pemuaian sesuai kesimpulan di atas.

2. Diketahui: P awal = 10 cm $\Delta P = 5 \text{ cm}$
 $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$
 P akhir = 15 cm

Faktor yang mempengaruhi berbunyinya dalam berbunyinya dalam pada kasus pengaliran panjang logam menurut panjang logam sebab akan berbeda.

3. Diketahui: $\alpha = 1,05 \text{ m}$
 $t_0 = 20^{\circ}\text{C}$
 $\Delta = 0,00025/^{\circ}\text{C}$

Ditanya: $t_a - ?$

$$\Delta L = L_0 \cdot \alpha \cdot \Delta t$$

$$= 0,1 \cdot 0,00025$$

$$= 5 \times 10^{-2}$$

$$\Delta L = \frac{100.000}{5}$$

$$= 20.000$$

$$t_a = 20 + 20.000$$

$$= 20.0020^{\circ}\text{C}$$

Jawa: M. Khairun Qilb
 kelas: X MIPA 1
 No. Abs: 26

Nama: Sepkti Hirahayanti
 Kelas: X MIPA 1
 No Abs: 30

FISKA

3-Mel-2016

(53, 59)

Post test 01

Memahami masalah (understand the problem)

a. Apakah jumlah kalor yang diserap pada setiap proses pemanasan air untuk memanaskan kalor yang sama? Jika kedua piring dipanaskan dengan nyala api yang berbeda.

b. Yang diketahui pada kasus diatas adalah hitung air yang ada dalam piring yang sama

c. ada yaitu minyak yang tidak bisa kita panaskan dengan api yang sama serta memiliki massa yang sama yaitu 10 gram, suhu awal kedua minyak adalah 25°C minyak pada gelas pertama dipanaskan hingga berbunyi 40°C minyak yang diperlukan 1 menit begitu juga zat minyak dipanaskan.

Merancang rencana

a. air pertama dimasak dengan api yang besar, air kedua dimasak dengan api yang kedua dan menghasilkan kalor yang sama dari sumbernya pun sama

b. sumber dari kalor:

Melaksanakan rencana

a. konsep jumlah kalor yang diserap suatu zat

b. Massa minyak yang digunakan = massa yang sama yaitu 10 gram

- suhu awal kedua minyak sebelum dipanaskan = 25°C
- suhu akhir kedua minyak setelah dipanaskan = 40°C
- waktu pemanasan kedua minyak = 1 menit
- sama
- jumlah kalor yang diserap oleh kedua minyak tersebut sama karena massa zat, suhu awal dan suhu akhir hingga waktu yang dibutuhkan sama.
- karena kalor, massa jenis yang sama, suhu awal.
- Berpengaruh.

c. jumlah kalor yang diserap oleh suatu zat dipengaruhi oleh suhu awal massa jenis

↳ Melihat kembali

Membaca kembali

a. 1
 2. 1
 3. 1

Post test 2

1. Untuk mencairkan dua buah es untuk membuat sebuah larutan suhu awalnya es kedua es ketika dikeluarkan dari freezer adalah -10°C . Es pertama jumlahnya lebih banyak dan dicairkan terlebih dahulu. Es kedua dicairkan setelah es kedua.

2. benda padat berubah menjadi zat cair atau berubah suhu dan berubah wujud zat.

3. percobaan proses pemanasan dua buah es es yang massanya sama kg, dengan suhu awal adalah -5°C . Es pertama dipanaskan dahulu. Setelah awal dipanaskan suhu es naik, kemudian ketika suhunya mencapai 0°C sebagian es menjadi air saat seluruh es menjadi air, suhunya tetap 0°C es pertama terus dipanaskan hingga suhunya 20°C dari waktu untuk berulangi dari suhu -5°C hingga 20°C adalah sekitar 3,5 menit. Untuk pemanasan es yang kedua didapatkan hasil yang sama tetapi dengan pemanasan es yang kedua.

Merancang rencana

2a. hipotesis: Jumlah kalor yang digunakan untuk merubah suhu dan merubah wujud zat dilakukan dengan merubah suhu-suhu untuk mencairkan es menjadi air dalam waktu 3,5 menit dengan melakukan pemanasan pada es pertama dan kedua.

2b. konsep yang digunakan pada percobaan es ini adalah jumlah kalor yang digunakan untuk merubah suhu suatu zat.

Melaksanakan rencana

3a. Mencairkan dua buah es untuk membuat sebuah larutan es massanya sama 1 kg dengan suhu awal -5°C , es pertama dipanaskan terlebih dahulu suhunya 0°C , es pertama terus dipanaskan hingga 20°C dari suhu -5°C hingga 20°C waktu 3,5 menit. es kedua pun sama.

3b.

- massa es sama
- wujud awal es tetap, suhu awalnya -5°C
- wujud es awalnya dipanaskan berubah menjadi air, suhu es berubah menjadi 0°C
- wujud es berubah seluruh es menjadi air
- Teknik menjadi air, mencair seluruhnya
- berpengaruh karena massa sangat berpengaruh terhadap pemanasan es, sangat berpengaruh karena untuk mencairkan es dan mengachlivi suhu beberapa yang menjadi pemanasan es
- berpengaruh pada perubahan suhu
- lama waktu selama 3,5 menit.

3c. kesimpulannya adalah suhu dan massa sangat berpengaruh terhadap jumlah kalor yang digunakan untuk mencairkan es.

4a. Hubungannya adalah suhu sangat berpengaruh terhadap perubahan wujud zat.

4b. faktor suhu yang diteliti

4c. faktor suhu massa

4d.

Post test 3.

1. a. manakah logam yang harus dipilih oleh kepala dinas pemadam kebakaran? dalam konsep pemuaian zat padat

b. membongkar beberapa sampel logam A, B, C yang koefisien muai panjang logamnya adalah $1,1 \times 10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$, $1,5 \times 10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$ dan $1,7 \times 10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$.

c. ada yaitu logam besi dengan koefisien muai, $1,2 \times 10^{-3} / ^{\circ}\text{C}$ yang panjang awalnya 20 cm dan bersuhu 25°C dipanaskan hingga menjadi 47°C dan memerlukan waktu 1,1 menit. logam tembaga dan koef muai dan memerlukan waktu 1,11 menit. logam tembaga 3.

Merencanakan

a. 1

b. 1

Melaksanakan

a. 1

b. 1

c. 1

Membaca kembali

a. 1

2. 1

3. 1

LAMPIRAN M. FOTO KEGIATAN PEMBELAJARAN



a. Siswa merumuskan masalah



b. Menelaah Masalah



c. Merumuskan Hipotesis



d. Mengumpulkan dan mengelompokkan data sebagai bahan pembuktian hipotesis



e. Pembuktian Hipotesis

