



**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)*
DISERTAI METODE *PICTORIAL RIDDLE* DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

Oleh

**Elok Faiqotul Himah
NIM 100210102017**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**



**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)*
DISERTAI METODE *PICTORIAL RIDDLE* DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan pada Program Studi Pendidikan Fisika dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd.)

Oleh

**Elok Faiqotul Himah
NIM 100210102017**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

PERSEMBAHAN

Dengan menyebut nama Allah SWT, skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Ayahanda Tuwarno, Ibunda Umi Nuroh tercinta serta seluruh keluarga besar yang selalu memberikan motivasi dan doa dalam setiap perjuangan saya serta curahan kasih sayang yang telah diberikan selama ini;
2. Guru-guruku sejak Taman Kanak-kanak sampai Perguruan Tinggi, yang telah memberikan ilmu, membimbing dengan kesabaran dan keikhlasan hati;
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada Tuhan-mulah hendaknya kamu berharap.

(terjemahan Surat Al-Insyirah ayat 7-8)^{)}*

^{*)} Departemen Agama Republik Indonesia. 2008. *Al-Qur'an dan Terjemahannya*. Bandung: CV. Penerbit Dipenogoro

PERNYATAAN

Saya yang bertandatangan dibawah ini:

Nama : Elok Faiqotul Himah

NIM : 100210102017

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Penerapan Model *Problem Based Learning (PBL)* Disertai Metode *Pictorial Riddle* dalam Pembelajaran Fisika Di SMA adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 21 Agustus 2015

Yang menyatakan,

Elok Faiqotul Himah
NIM 100210102017

SKRIPSI

**PENERAPAN MODEL *PROBLEM BASED LEARNING (PBL)*
DISERTAI METODE *PICTORIAL RIDDLE* DALAM
PEMBELAJARAN FISIKA DI SMA**

Oleh

Elok aiqotul Himah
NIM 100210102017

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.

Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Penerapan Model *Problem Based Learning (PBL)* disertai Metode *Pictorial Riddle* dalam Pembelajaran Fisika Di SMA” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Jumat, 21 Agustus 2015

tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
NIP 19590610 198601 2 001

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si.
NIP 19620401 198702 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd.
NIP 19610401 198702 1 001

Drs. Albertus Djoko L, M.Si.
NIP 19641230 199302 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Model Pembelajaran *Problem Based Learning* disertai Metode *Pictorial Riddle* dalam Pembelajaran Fisika di SMA; Elok Faiqotul Himah; 100210102017; 2015: 46 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala – gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum, teori yang berlaku secara universal. Permasalahan pada bidang studi IPA terutama bidang fisika yang sering muncul yakni kurangnya kemampuan siswa dalam memahami konsep fisika. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran dalam pembelajaran IPA khususnya bidang fisika haruslah dilatarbelakangi oleh suatu faktor yang kontekstual dan dilandaskan pada pertimbangan untuk menempatkan siswa sebagai subjek belajar yang tidak hanya menerima (pasif) ketika belajar di dalam kelas namun juga harus dapat menempatkan siswa sebagai insan yang alami, memiliki pengalaman, keinginan, dan pikiran yang dapat dimanfaatkan untuk belajar, baik secara individu maupun kelompok. Salah satu model pembelajaran yang sesuai dengan karakteristik IPA bidang fisika adalah model *problem based learning* (PBL) disertai metode *pictorial riddle*. Tujuan pada penelitian ini adalah: (1) mengkaji perbedaan antara hasil belajar siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA, (2) mendeskripsikan aktivitas belajar siswa selama diterapkan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dalam pembelajaran fisika di SMA.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, dengan tempat penelitian ditentukan menggunakan metode *purposive sampling area*. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tanggul. Adapun sebelum pemilihan sampel dilakukan uji homogenitas, dengan jumlah populasi kelas X MIA sebanyak 5

kelas dan diambil 2 kelas sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Penentuan sampel penelitian menggunakan metode *cluster random sampling*. Desain penelitian menggunakan *randomized post-test only control group design* dengan teknik pengumpulan data meliputi observasi, wawancara, tes, dan dokumentasi. Sumber data berasal dari penilaian oleh peneliti, penilaian oleh observer, serta *post-test*. Adapun teknik analisis data menggunakan teknik deskriptif dan uji *t* berbantuan *software* SPSS 16.

Hasil analisis data menggunakan Uji *t* untuk mengetahui perbedaan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, diperoleh nilai $t_{hitung} = 4.919$ dan nilai $t_{tabel} = 1.993$ sehingga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis kerja (H_a) diterima. Hasil analisis aktivitas belajar siswa selama pembelajaran fisika menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* menunjukkan bahwa aktivitas belajar siswa dapat dikategorikan sangat aktif dengan persentase sebesar 82,17%.

Berdasarkan analisis data yang diperoleh, maka kesimpulan dari penelitian ini adalah: (1) ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA, (2) aktivitas belajar siswa melalui penerapan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* selama pembelajaran fisika siswa di SMA termasuk dalam kriteria sangat aktif.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ” Penerapan Model *Problem Based Learning (PBL)* disertai Metode *Pictorial Riddle* dalam Pembelajaran Fisika di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Sunardi, M.Pd., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan;
2. Bapak Dr. Sukatman, M.Pd., selaku Pembantu Dekan I Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan;
3. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam;
4. Bapak Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd., selaku Pembimbing Utama dan Bapak Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si., selaku Pembimbing Anggota;
5. Ibu Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku Penguji Utama dan Bapak Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si., selaku Penguji Anggota;
6. Ibu Prof. Dr. Indrawati, M.Pd., selaku Validator instrumen penelitian;
7. Bapak Drs. H. Imam Ma’sum, M.Psi., selaku Kepala SMA Negeri 2 Tanggul;
8. Bapak Sulung Edy Nugroho, S.Si., selaku guru bidang studi Fisika kelas X SMA Negeri 2 Tanggul;
9. segenap Observer Penelitian; dan
10. semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis menyadari adanya keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan skripsi ini, untuk itu kritik dan saran yang bersifat membangun sangat penulis harapkan demi kesempurnaan karya-karya selanjutnya. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi kita semua. Amin.

Jember, Agustus 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan	5
1.4 Manfaat	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Model Pembelajaran Fisika	7
2.3 Model <i>Problem Based Learning</i>	8
2.3.1 Karakteristik Model <i>Problem Based Learning</i>	9
2.3.2 Praktik Model <i>Problem Based Learning</i>	10
2.3.3 Kelebihan dan Kekurangan Model <i>Problem Based Learning</i> (PBL)	11
2.4 Metode Pembelajaran	12
2.5 <i>Pictorial Riddle</i>	12
2.5.1 Pelaksanaan Pembelajaran <i>Pictorial Riddle</i>	13

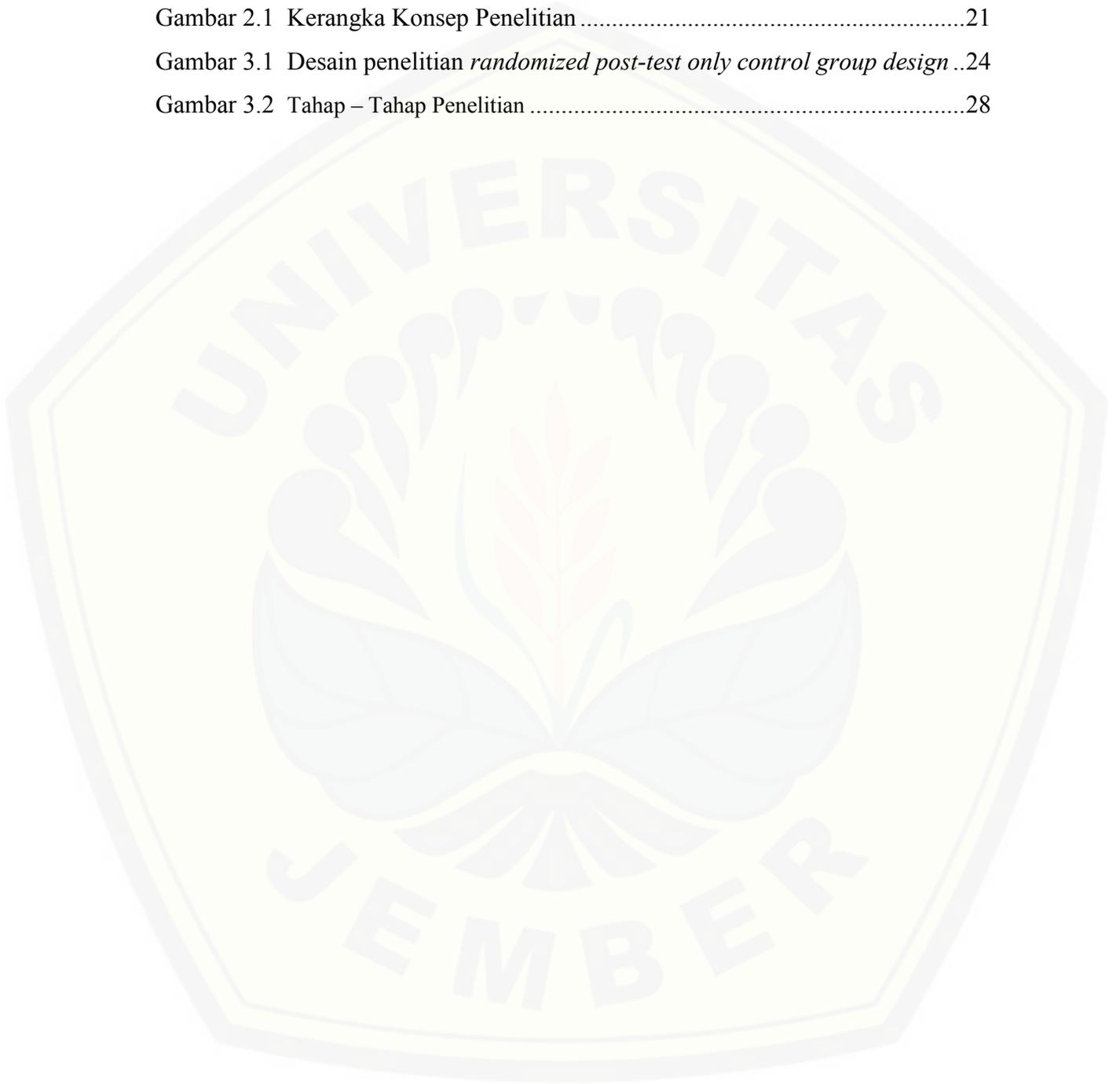
2.5.2 Kelebihan dan Kelemahan <i>Pictorial Riddle</i>	14
2.6 Model <i>Problem Based Learning</i> disertai Metode <i>Pictorial Riddle</i> dalam Pembelajaran Fisika	15
2.7 Hasil Belajar Siswa	17
2.8 Aktivitas Belajar Siswa	18
2.9 Kerangka Konseptual.....	20
2.10 Hipotesis Penelitian.....	22
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	23
3.1 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
3.2 Jenis dan Desain Penelitian.....	23
3.2.1 Jenis Penelitian	23
3.2.2 Desain Penelitian	24
3.3 Penentuan Populasi dan Sampel	25
3.4 Definisi Operasional Variabel.....	26
3.5 Prosedur Penelitian.....	28
3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data.....	29
3.7 Teknik Analisis Data.....	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	34
4.1 Hasil Penelitian.....	34
4.1.1 Hasil Belajar Siswa.....	35
4.1.2 Aktivitas Belajar Siswa	36
4.2 Pembahasan.....	38
BAB 5. PENUTUP.....	43
5.1 Kesimpulan.....	43
5.2 Saran	43
DAFTAR PUSTAKA.....	44
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Langkah-langkah Pembelajaran Berbasis Masalah.....	10
Tabel 2.2 Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i> disertai metode <i>Pictorial Riddle</i>	16
Tabel 3.1 Kriteria aktivitas siswa.....	32
Tabel 4.1 Rekapitulasi Hasil Belajar Fisika Siswa.....	35
Tabel 4.2 Data rata-rata aktivitas belajar siswa	37

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Kerangka Konsep Penelitian	21
Gambar 3.1 Desain penelitian <i>randomized post-test only control group design</i> ..	24
Gambar 3.2 Tahap – Tahap Penelitian	28



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A. Uji Homogenitas dan Pemilihan Sampel.....	47
Lampiran B. Hasil Belajar Siswa.....	51
Lampiran C. Lembar Hasil Belajar Siswa.....	59
Lampiran D. Hasil Aktivitas Belajar Siswa.....	71
Lampiran E. Lembar Observasi Aktivitas Belajar.....	75
Lampiran F Hasil Wawancara.....	81
Lampiran G. Rekapitulasi Hasil Validasi.....	83
Lampiran H. Validasi Instrumen.....	84
Lampiran I. Jadwal Pelaksanaan Penelitian.....	90
Lampiran J. Surat Penelitian.....	91
Lampiran K. Foto Kegiatan Penelitian.....	93
Lampiran L. Matriks Penelitian.....	97
Lampiran M. Silabus Pembelajaran.....	100
Lampiran N. RPP kelas Eksperimen pertemuan 1.....	103
Lampiran O. Gambar Pertemuan I.....	111
Lampiran P. Lembar Kegiatan Siswa 01.....	112
Lampiran Q. RPP kelas Eksperimen pertemuan 2.....	115
Lampiran R. Gambar Pertemuan II.....	124
Lampiran S Lembar Kegiatan Siswa 02.....	125
Lampiran T. RPP kelas Kontrol Pertemuan I.....	133
Lampiran U. RPP kelas Kontrol Pertemuan II.....	141
Lampiran V. Kisi-kisi Soal <i>Post-test</i>	149
Lampiran W. Pedoman Penskoran.....	162
Lampiran X. Soal <i>Post-test</i>	164
Lampiran Y. Lembar Aktivitas Siswa.....	171

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini, dunia memasuki era globalisasi yang merupakan akibat dari perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Perkembangan IPTEK tidak dapat lepas dari peranan ilmu pengetahuan alam (IPA). Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari gejala – gejala dan kejadian alam melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar sikap ilmiah dan hasilnya berwujud produk ilmiah berupa konsep, hukum, teori yang berlaku secara universal (Trianto, 2011:137). Fisika adalah bidang ilmu yang banyak membahas tentang alam dan gejalanya, dari yang bersifat riil (nyata) hingga yang bersifat abstrak atau bahkan hanya yang berbentuk teori yang pembahasannya melibatkan kemampuan imajinasi atau keterlibatan gambaran mental yang kuat (Sutarto dan Indrawati, 2010: 1), sehingga fisika dapat dikatakan sebagai fondasi dari sebuah teknologi yang cukup beralasan untuk diberikan kepada peserta didik sebagai bekal mereka menghadapi masa mendatang

Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) khususnya fisika, pada hakikatnya terdiri atas tiga komponen yaitu proses, produk, dan sikap. Fisika sebagai proses, karena merupakan suatu rangkaian kegiatan yang terstruktur dan sistematis yang dilakukan untuk menemukan konsep, prinsip dan hukum tentang gejala alam. Fisika sebagai sebuah produk karena terdiri dari sekumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, prinsip dan hukum tentang gejala alam. Sedangkan fisika sebagai suatu sikap, karena diharapkan mampu mengembangkan karakter siswa.

Fakta di lapangan, berdasarkan hasil penelitian *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) dengan program PISA (2012), yaitu studi yang memfokuskan pada prestasi literasi, matematika dan sains menyatakan bahwa Indonesia menduduki peringkat 64 dari 65 negara partisipan. Hasil tersebut dapat disebabkan oleh beberapa faktor diantaranya kurang optimalnya

pembelajaran di sekolah seperti penggunaan model pembelajaran yang kurang tepat atau kebiasaan pembelajaran yang masih menitikberatkan pada guru bukan pada aktivitas siswa.

Dewasa ini siswa bukan lagi bertindak sebagai objek pembelajaran, akan tetapi harus bertindak sebagai subjek pembelajaran. Davis (dalam Rusman, 2013:229) mengemukakan, salah satu kecenderungan yang sering dilakukan adalah melupakan hakikat pembelajaran yang sesungguhnya di mana yang seharusnya menekankan pada belajarnya siswa dan bukan pada mengajarnya guru. Oleh karena itu, pemilihan model pembelajaran dalam pembelajaran IPA khususnya bidang fisika haruslah dilatarbelakangi oleh suatu faktor yang kontekstual dan dilandaskan pada pertimbangan untuk menempatkan siswa sebagai subjek belajar yang tidak hanya menerima (pasif) ketika belajar di dalam kelas namun juga harus dapat menempatkan siswa sebagai insan yang alami, memiliki pengalaman, keinginan, dan pikiran yang dapat dimanfaatkan untuk belajar, baik secara individu maupun kelompok sehingga keterampilan-keterampilan siswa diharapkan akan meningkat. Peningkatan keterampilan terutama keterampilan proses akan diikuti pula oleh peningkatan hasil belajar, sehingga kualitas pendidikan dapat menjadi lebih baik.

Ibrahim (dalam Hasanah, 2005:1) menyatakan bahwa pembelajaran fisika tidak harus lagi mengarah kepada pembelajaran yang bersifat instruksional, yaitu pembelajaran yang hanya dilakukan untuk mencapai tujuan pembelajaran dan biasanya berpusat pada guru, tetapi harus mengarah kepada pembelajaran yang bersifat transaksional, yaitu pembelajaran yang melibatkan guru dan siswa secara aktif, sehingga pembelajaran tidak hanya berasal dari guru tetapi juga berasal dari siswa. Dengan demikian, pembelajaran fisika tidak boleh lagi hanya mengarah pada pemberian konsep semata, tetapi juga harus ada keterampilan dan sikap atau dengan kata lain pembelajaran fisika tidak berupa produk fisika melainkan mengarah pada proses fisika. Untuk itu pembelajaran fisika tidak semata-mata mengajarkan konsep-konsep tetapi yang lebih penting adalah keterkaitan konsep-konsep tadi dengan kenyataan keseharian dalam kehidupan siswa.

Untuk meningkatkan kualitas proses dan hasil belajar, para ahli pembelajaran telah menyarankan penggunaan paradigma pembelajaran yang konstruktivistik untuk kegiatan belajar mengajar di kelas. Perubahan paradigma pembelajaran tersebut menyebabkan terjadinya perubahan fokus pembelajaran dari yang belajar berpusat pada guru ke belajar berpusat pada siswa. Kondisi belajar yang dulunya siswa hanya menerima materi dari pengajar, mencatat, dan menghafalkannya harus diubah menjadi *sharing* pengetahuan, mencari, menemukan pengetahuan secara aktif sehingga terjadi peningkatan motivasi belajar dan membimbing siswa untuk senantiasa berpikir kritis dan kreatif. Tujuan tersebut dapat terwujud apabila pengajar dapat menggunakan pendekatan, strategi, model, atau metode pembelajaran inovatif. Salah satu model pembelajaran yang memiliki kriteria di atas adalah model *problem based learning* (PBL).

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem based learning*) atau yang biasa disingkat PBL merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. Ward, dkk. (dalam Kamdi, dkk, 2007:76) menyatakan bahwa PBL adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Siburian, dkk. (2010:174) menjelaskan bahwa pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang berasosiasi dengan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran artinya dihadapkan pada suatu masalah yang kemudian dengan melalui pemecahan masalah, melalui masalah tersebut siswa belajar keterampilan-keterampilan yang lebih mendasar, sehingga dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah adalah sebuah model pembelajaran yang dilakukan dengan adanya pemberian rangsangan berupa masalah-masalah yang kemudian dilakukan pemecahan masalah oleh siswa yang diharapkan dapat menambah keterampilan siswa dalam pencapaian materi pembelajaran

Kegiatan siswa dalam pembelajaran tersebut diharapkan dapat berlangsung optimal manakala dilengkapi dengan metode yang dapat menunjang pembelajaran

tersebut. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah *pictorial riddle*. *Pictorial riddle* adalah salah satu metode untuk mengembangkan motivasi dan minat siswa di dalam situasi kelompok kecil maupun besar (Sudirman, dkk, 1989:180). Suatu *riddle* biasanya berupa gambar di papan tulis, papan poster, atau diproyeksikan dari suatu transparansi, kemudian guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan *riddle* tersebut. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Kristianingsih, dkk (2009) menunjukkan bahwa metode *pictorial riddle* dapat memotivasi siswa dan meningkatkan hasil belajar siswa.

Pembelajaran fisika tidak terlepas dari gambar yang akan membantu dalam meningkatkan pemahaman siswa sehingga jika dalam pembelajaran disertai gambar, siswa akan lebih mudah dalam memahami materi yang diberikan oleh guru. Pembelajaran ini menekankan pada proses pemecahan masalah yang disajikan dalam bentuk gambar sehingga siswa dapat membangun pengetahuan oleh diri mereka sendiri. Pembelajaran ini juga membantu siswa agar materi yang telah diterima dapat diingat lebih lama dalam pikiran siswa, sebab belajar dengan memahami akan lebih bermakna daripada belajar dengan menghafal.

Berdasarkan uraian di atas, diperlukan adanya pengoptimalan aktivitas dan hasil belajar siswa untuk mata pelajaran fisika di sekolah menengah atas dengan model pembelajaran berbasis masalah dengan metode *pictorial riddle*. Oleh karena itu, dilakukan penelitian dengan judul **“Penerapan Model *Problem Based Learning (PBL)* Disertai Metode *Pictorial Riddle* dalam Pembelajaran Fisika di SMA”**.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas dapat diketahui rumusan masalah adalah sebagai berikut :

- a. Adakah perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA?
- b. Bagaimanakah aktivitas belajar siswa selama diterapkan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dalam pembelajaran fisika di SMA?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk :

- a. Mengkaji perbedaan antara hasil belajar siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA.
- b. Mendeskripsikan aktivitas belajar siswa selama diterapkan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dalam pembelajaran fisika di SMA.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- a. Bagi guru, dapat digunakan sebagai informasi untuk pengembangan model dan media pengajaran sesuai dengan materi yang disampaikan.
- b. Bagi lembaga pendidikan dan sekolah yang terkait, diharapkan dapat memberikan sumbangan pemikiran bagi peningkatan mutu pendidikan.
- c. Bagi peneliti lain, dapat digunakan sebagai masukan dalam kegiatan penelitian lanjutan dan sebagai tambahan wacana tentang perkembangan model media pembelajaran.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Pembelajaran merupakan interaksi dua arah dari seorang guru dan peserta didik, di mana antara keduanya terjadi komunikasi (transfer) yang intens dan terarah menuju pada suatu target yang telah ditetapkan sebelumnya (Trianto, 2010:17). Selain itu menurut Oemar Hamalik (Sanjaya, 2008:6) Pembelajaran adalah suatu kombinasi yang terorganisir yang meliputi unsur-unsur manusiawi, material, fasilitas, perlengkapan dan prosedural yang berinteraksi untuk mencapai suatu tujuan. Berdasarkan pernyataan tersebut dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah suatu proses belajar mengajar yang melibatkan semua aspek yang berhubungan dengan belajar agar dapat mencapai tujuan tertentu. Pada hakikatnya pembelajaran bertujuan untuk meningkatkan kemampuan seseorang baik dalam kognitif, afektif, maupun psikomotor yang dapat dikembangkan melalui pengalaman belajar.

Fisika merupakan bagian dari Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) yang mempelajari peristiwa-peristiwa serta perubahan-perubahan yang ada di alam semesta. Pada dasarnya fisika merupakan abstraksi terhadap sifat alam dalam bentuk konsep yang merupakan hampiran dalam realita. Sifat khusus fisika dibandingkan dengan cabang ilmu yang lain adalah sifat fisika yang cenderung kuantitatif yaitu menggunakan konsep-konsep dari hubungan antara konsep yang banyak menggunakan matematik. Jadi fisika merupakan ilmu tentang kejadian alam yang didasarkan pada hasil pengamatan dan disertai penyelesaian masalah baik secara kuantitatif maupun kuantitatif dalam kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan uraian di atas, maka dapat disimpulkan bahwa pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang dilakukan oleh pendidik dan peserta didik untuk mempelajari gejala alam yang didasarkan pada hasil pengamatan dan disertai aktivitas pemecahan masalah baik secara kualitatif maupun secara kuantitatif untuk meningkatkan kemampuan kognitif, afektif, dan

psikomotor melalui proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan yang diinginkan.

2.2 Model Pembelajaran Fisika

Model pembelajaran merupakan suatu prosedur atau langkah-langkah dalam melaksanakan proses pembelajaran. Menurut Soekamto (dalam Trianto, 2009:22) mengemukakan bahwa model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman mengajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar-mengajar. Oleh karena itu, penggunaan model pembelajaran harus disesuaikan dengan materi pelajaran, tingkat perkembangan kognitif siswa, dan sarana atau fasilitas yang tersedia, sehingga tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan dapat tercapai.

Joyce dan Weill (dalam Widayoko, 2011:6) mengemukakan bahwa setiap model belajar mengajar memiliki unsur-unsur sebagai berikut:

- a. Sintakmatik, yaitu tahap-tahap kegiatan yang perlu dilakukan dalam pelaksanaan suatu model pembelajaran mulai dari kegiatan pendahuluan, kegiatan inti sampai pada kegiatan penutup.
- b. Sistem sosial, yaitu situasi atau suasana, dan norma yang berlaku dalam model tersebut. Misalnya dalam pelaksanaan suatu model sistem sosial yang diharapkan adalah tercipta suasana belajar yang aktif dalam kelas, siswa bebas mengemukakan pendapatnya, dan sebagainya.
- c. Prinsip reaksi, yaitu pola kegiatan yang menggambarkan bagaimana seharusnya guru melihat dan memperlakukan para pelajar, termasuk bagaimana seharusnya para pengajar memberikan respon terhadap siswa. Prinsip ini memberikan petunjuk bagaimana seharusnya para pengajar menggunakan aturan permainan yang berlaku pada setiap model.
- d. Sistem pendukung, yaitu segala sarana, bahan dan alat yang diperlukan untuk melaksanakan model tersebut.

- e. Dampak instruksional, yaitu hasil belajar yang dicapai langsung dengan cara mengarahkan para pelajar pada tujuan yang diharapkan.
- f. Dampak pengiring, hasil belajar lainnya yang dihasilkan oleh suatu proses pembelajaran, sebagai akibat terciptanya suasana belajar yang dialami langsung oleh para pelajar tanpa pengarahan langsung dari pengajar.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diartikan bahwa model pembelajaran fisika adalah kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman mengajar untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan aktivitas belajar mengajar fisika.

2.3 Model *Problem Based Learning*

Pembelajaran berbasis masalah (*Problem based learning*) atau yang biasa disingkat PBL merupakan salah satu model pembelajaran inovatif yang dapat memberikan kondisi belajar aktif kepada siswa. Menurut Ward, dkk. (dalam Kamdi, dkk, 2007: 76), PBL adalah suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa untuk memecahkan suatu masalah melalui tahap-tahap metode ilmiah sehingga siswa dapat mempelajari pengetahuan yang berhubungan dengan masalah tersebut dan sekaligus memiliki keterampilan untuk memecahkan masalah. Menurut Siburian, dkk (2010:174) sebagai berikut: pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) merupakan salah satu model pembelajaran yang berasosiasi dengan pembelajaran kontekstual. Pembelajaran artinya dihadapkan pada suatu masalah, yang kemudian dengan melalui pemecahan masalah, melalui masalah tersebut siswa belajar keterampilan-keterampilan yang lebih mendasar.

Wardani (2010:27) menyatakan model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning*) dapat menyajikan masalah autentik dan bermakna sehingga siswa dapat melakukan penyelidikan dan menemukan sendiri. Peranan guru dalam model ini adalah mengajukan masalah, memfasilitasi penyelidikan dan interaksi siswa. Model pembelajaran ini berlandaskan psikologi kognitif dan

pandangan konstruktif mengenai belajar. Model ini juga sesuai dengan prinsip-prinsip pembelajaran kontekstual, yaitu inkuiri, konstruktivisme, dan menekankan pada berpikir tingkat tinggi. Sedangkan menurut Tan (dalam Rusman, 2010:229), pembelajaran berbasis masalah merupakan inovasi dalam pembelajaran karena dengan pembelajaran berbasis masalah kemampuan siswa betul-betul dioptimalkan melalui proses kerja kelompok atau tim yang sistematis, sehingga siswa memberdayakan, mengasah, dan mengembangkan kemampuan kemampuan berpikirnya secara berkesinambungan. Penelitian lain yang relevan dilakukan oleh Festiyed dan Ernawati (2008) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan model problem based learning (PBL) dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa.

Berdasarkan pendapat di atas, dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning-PBL*) adalah suatu model pembelajaran yang berorientasi pada masalah di mana masalah tersebut dialami atau merupakan pengalaman sehari-hari siswa. Selanjutnya siswa menyelesaikan masalah tersebut untuk menemukan pengetahuan baru. Secara garis besar PBL terdiri dari kegiatan menyajikan kepada siswa suatu situasi masalah yang autentik dan bermakna serta memberikan kemudian kepada mereka untuk melakukan penyelidikan dan inkuiri.

2.3.1 Karakteristik model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning PBL*)

Karakteristik pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning-PBL*) adalah sebagai berikut:

- a. Permasalahan menjadi *strating point* dalam belajar;
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada di dunia nyata yang tidak terstruktur;
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspective*);
- d. Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar;

- e. Belajar pengarahannya menjadi hal yang utama;
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBM;
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi, dan kooperatif;
- h. Pengembangan keterampilan *inquiry* dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan;
- i. Keterbukaan proses dalam PBM meliputi sintesis dan integrasi dari sebuah proses belajar; dan
- j. PBM melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki karakteristik yang menuntut siswa untuk berpikir kritis, kreatif, dan dapat bersikap kolaboratif karena dalam pembelajaran ini masalah merupakan poin awal dalam pelaksanaannya yang membutuhkan penyelesaian secara mandiri atau kelompok.

2.3.2 Praktik Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning*)

Terdapat lima tahapan dalam model pembelajaran berbasis masalah (*problem based learning-PBL*) dan perilaku yang dibutuhkan oleh guru (Rusman, 2013:243). Untuk masing-masing tahapannya disajikan dalam tabel 2.1 di bawah ini:

Tabel 2.1 Langkah-langkah Model Pembelajaran Berbasis Masalah (*Problem Based Learning-PBL*)

Tahapan	Kegiatan Pembelajaran
Tahap 1: Orientasi siswa kepada masalah	Guru menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi siswa agar terlibat pada aktivitas pemecahan masalah yang dipilihnya
Tahap 2: Mengorganisasikan siswa untuk belajar	Guru membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut

Tahap 3: Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	Guru mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai untuk mendapat penjelasan dan pemecahan masalahnya
Tahap 4: Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru membantu siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model serta membantu mereka berbagi tugas dengan temannya
Tahap 5: Menganalisis dan mengevaluasi pemecahan masalah	Guru membantu siswa melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang mereka gunakan

(Rusman, 2013:243)

Berdasarkan uraian di atas dapat diketahui bahwa pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah terdiri dari 5 fase atau 5 langkah yang harus dilakukan ketika proses belajar mengajar, yaitu orientasi masalah, mengorganisasikan siswa untuk belajar, penyelidikan, pengembangan dan presentasi hasil karya, serta analisis dan evaluasi.

2.3.3 Kelebihan dan kekurangan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning-PBL*)

Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning-PBL*) memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah :

- a. Siswa dapat lebih memahami materi pelajaran.
- b. Menantang kemampuan siswa untuk menemukan pengetahuan baru
- c. Meningkatkan aktivitas belajar siswa.
- d. Mendorong siswa untuk melakukan evaluasi sendiri baik terhadap hasil maupun proses belajarnya.
- e. Dianggap lebih menyenangkan dan disukai siswa.
- f. Mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa dan membantu siswa untuk dapat menemukan pengetahuan baru.

- g. Memberikan kesempatan pada siswa untuk dapat menerapkan pengetahuan yang mereka miliki dalam dunia nyata (Sanjaya, 2010:220-221).

Selain kelebihan, model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning-PBL*) ini juga memiliki kekurangan, yaitu :

- a. Jika siswa berpikir bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka siswa tidak mempunyai keyakinan untuk mencoba.
- b. Membutuhkan cukup waktu untuk persiapan.
- c. Siswa tidak akan belajar jika tidak ada keinginan siswa untuk memecahkan permasalahan yang sedang dipelajari (Sanjaya, 2010:221)

Meskipun demikian hal-hal tersebut dapat diatasi dengan mempersiapkan pembelajaran dan segala yang dibutuhkan dalam pembelajaran dengan lebih baik dan terencana sehingga kemungkinan kelemahan model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning-PBL*) akan muncul sangat sedikit.

2.4 Metode Pembelajaran

Metode Pembelajaran menurut Sanjaya (2008:187) merupakan suatu cara yang digunakan untuk melaksanakan strategi pembelajaran. Metode digunakan untuk merealisasikan strategi pembelajaran yang telah ditentukan. Penerapan satu strategi pembelajaran memungkinkan untuk diterapkannya beberapa metode pembelajaran. Sedangkan Sutikno (2009:88) menyatakan bahwa metode pembelajaran adalah cara-cara menyajikan materi pelajaran yang dilakukan oleh pendidik agar terjadi proses pembelajaran pada diri siswa dalam upaya untuk mencapai tujuan.

Berdasarkan pendapat tersebut dapat dijelaskan bahwa metode pembelajaran merupakan suatu upaya yang dilakukan untuk mengimplementasikan rencana yang sebelumnya telah disusun dalam dunia nyata untuk mencapai suatu tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.

2.5 *Pictorial Riddle*

Sudirman, dkk (1989:180) menyatakan bahwa *pictorial riddle* adalah salah satu metode untuk mengembangkan motivasi dan minat siswa di dalam situasi kelompok kecil maupun besar. Gambar, peragaan, atau situasi yang sesungguhnya dapat digunakan untuk meningkatkan cara berpikir kritis dan kreatif siswa. Suatu *riddle* biasanya berupa gambar di papan tulis, papan poster, atau diproyeksikan dari suatu transparansi, kemudian guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan *riddle* tersebut. Berdasarkan pernyataan di atas dapat disimpulkan bahwa *pictorial riddle* merupakan suatu teknik yang mempresentasikan informasi ilmiah dalam bentuk poster atau gambar yang digunakan sebagai bahan diskusi.

Dalam membuat rancangan (design) suatu *riddle*, guru harus mengikuti langkah sebagai berikut:

- a. Memilih beberapa konsep atau prinsip yang akan diajarkan atau didiskusikan
- b. Melukis suatu gambar, menunjukkan suatu ilustrasi, atau menggunakan foto (gambar) yang menunjukkan konsep, proses, atau situasi.
- c. Suatu prosedur bergantian adalah untuk menunjukkan sesuatu yang tidak sewajarnya, dan kemudian meminta siswa untuk mencari dan menemukan mana yang salah dengan *riddle* tersebut.
- d. Membuat pertanyaan-pertanyaan berbentuk divergen yang berorientasi proses dan berkaitan dengan *riddle* (gambar dan sebagainya) yang akan membantu siswa memperoleh pengertian tentang konsep atau prinsip apakah yang terlibat di dalamnya.

2.5.1 Pelaksanaan Pembelajaran *Pictorial Riddle*

Pictorial Riddle adalah suatu metode pembelajaran yang berupa untuk mengembangkan motivasi dan minat siswa dalam diskusi kelompok kecil maupun besar melalui suatu *riddle* bergambar di papan tulis, papan poster atau diproyeksikan dari suatu transparansi, kemudian guru mengajukan pertanyaan yang berkaitan dengan *riddle* tersebut.

Langkah-langkah *pictorial riddle* dapat dirinci sebagai berikut:

- a. Siswa disajikan permasalahan yang gambar peristiwa yang menimbulkan teka-teki.

- b. Siswa mengidentifikasi masalah secara berkelompok dari permasalahan yang diberikan.
- c. Siswa melakukan pengamatan berdasarkan *riddle* bergambar yang mengandung permasalahan.
- d. Siswa merumuskan penjelasan melalui diskusi
- e. Siswa mengadakan analisis inkuiri melalui tanya jawab (Samsudin, 2011:10).

Berdasarkan uraian di atas, dapat dinyatakan bahwa pelaksanaan *pictorial riddle* terdiri dari 5 langkah yang harus dilakukan, yaitu penyajian masalah berupa gambar, identifikasi masalah, pengamatan, perumusan penjelasan, dan analisis inkuiri.

2.5.2 Kelebihan dan Kelemahan Pembelajaran Fisika dengan *Pictorial Riddle*

Seperti halnya yang lain, pembelajaran dengan *pictorial riddle* juga mempunyai kelebihan maupun kekurangan. Adapun kelebihan antara lain:

- a. Siswa lebih memahami konsep-konsep dasar dan dapat mendorong siswa untuk mengeluarkan ide-idenya.
- b. Melalui teka-teki bergambar, materi yang diberikan dapat lebih lama terekam dalam ingatan siswa.
- c. Mendorong siswa untuk berpikir kritis sehingga siswa mampu mengeluarkan inisiatifnya sendiri.
- d. Mendorong siswa untuk dapat berpikir intuitif dan merumuskan hipotesisnya sendiri.
- e. Meningkatkan motivasi belajar siswa.
- f. Siswa tidak hanya belajar tentang konsep-konsep dan prinsip-prinsip, tetapi ia juga mengalami proses belajar tentang pengarahan diri sendiri, tanggung jawab, komunikasi sosial.
- g. Dapat membentuk dan mengembangkan *self-concept* pada diri siswa.
- h. Dapat memperkaya dan memperdalam materi yang dipelajari sehingga materi dapat bertahan lama di dalam ingatan.

Adapun kekurangan *pictorial riddle*, antara lain:

- a. Siswa yang terbiasa belajar dengan hanya menerima informasi dari guru akan kesulitan jika dituntut untuk berpikir sendiri.
- b. Guru dituntut mengubah kebiasaan mengajarnya yang mulanya sebagai pemberi atau penyaji informasi menjadi sebagai fasilitator, motivator, dan pembimbing siswa dalam belajar.
- c. Banyaknya kebebasan yang diberikan siswa dalam belajar tidak menjamin bahwa siswa belajar dengan tekun, penuh aktivitas, dan terarah.
- d. Berbagai sumber belajar dan fasilitas yang dibutuhkan tidak selalu mudah disediakan.
- e. Siswa membutuhkan lebih banyak bimbingan guru untuk melakukan penyelidikan atau pun aktivitas belajar lain.
- f. Penggunaan model pembelajaran ini pada kelas besar serta jumlah guru yang terbatas membuat tidak optimalnya pembelajaran.
- g. Pemecahan masalah dapat bersifat mekanistik, formalitas, dan membosankan

Penelitian lain yang relevan dengan penelitian ini dilakukan oleh Kristianingsih (2009) yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode *pictorial riddle* dapat memotivasi siswa dan dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Selain itu penelitian yang dilakukan oleh Ichy (2012) juga menyatakan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode *pictorial riddle* dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas, dapat diartikan bahwa segala sesuatu mempunyai kelebihan dan kekurangan. Sama halnya dengan metode *pictorial riddle* ini yang memiliki kelebihan dan kelemahan, namun dengan perencanaan yang lebih baik dan pelaksanaan yang baik akan menjadikan metode ini lebih maksimal.

2.6 Model *Problem Based Learning* disertai Metode *Pictorial Riddle* dalam Pembelajaran Fisika

Model pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning-PBL*) disertai metode *pictorial riddle* adalah pembelajaran dengan menyampaikan sebuah masalah yang disajikan melalui sebuah gambar yang berhubungan dengan

kehidupan sehari-hari siswa sesuai dengan materi yang sedang diberikan dan siswa bertugas untuk menyelesaikan masalah yang diberikan secara berkelompok (bekerja sama). Pembelajaran ini melibatkan berbagai aktivitas siswa, melatih siswa berpikir kritis dalam menyelesaikan masalah, berinteraksi dengan siswa yang lain, dan siswa mengalami apa yang dipelajarinya secara langsung sehingga selain mengungkapkan daya ingat siswa terhadap materi pelajaran yang dipelajari juga akan terwujud suatu proses belajar yang bermakna. Penerapan model *Problem Based Learning-PBL* disertai metode *pictorial riddle* dapat dilihat pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Langkah-langkah Model *Problem Based Learning-PBL* disertai metode *Pictorial Riddle*

No.	Tahapan	Kegiatan Pembelajaran
1.	Orientasi pada masalah	a. Menyajikan gambar-gambar yang berisi masalah yang harus diselesaikan b. Membimbing siswa untuk merumuskan masalah c. Membimbing siswa merumuskan hipotesis dari masalah pada gambar
2.	Mengorganisasi siswa untuk belajar	a. Menjelaskan materi yang berkaitan dengan permasalahan pada gambar b. Membagikan LKS kepada setiap kelompok c. Menginstruksikan untuk membaca dan mempelajari LKS
3.	Membimbing penyelidikan individual dan kelompok	a. Menginstruksikan untuk melakukan penyelidikan b. Membimbing siswa untuk menggali informasi melalui penyelidikan c. Membimbing siswa melakukan diskusi kelompok terhadap hasil penyelidikan yang dilakukan untuk memecahkan masalah pada gambar d. Membimbing siswa untuk menyimpulkan penyelidikan dan menjawab permasalahan.

- | | |
|---|--|
| 4. Mengembangkan dan menyajikan hasil karya | a. Membimbing siswa merencanakan dan menyiapkan laporan hasil penyelidikan
b. Menunjuk salah satu kelompok untuk mempresentasikan hasil penyelidikannya
c. Mempersilahkan siswa lain untuk mengajukan pertanyaan pada kelompok presenter |
| 5. Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah | a. Menganalisis proses penyelidikan yang telah dilakukan dan pemecahan masalah pada gambar
b. Melakukan refleksi dan konfirmasi materi |

(dikembangkan dari Ibrahim dan Nur dalam Rusman, 2013:243)

Berdasarkan tabel di atas, perpaduan antara model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* terdapat pada tahap pertama yaitu tahap orientasi masalah. Pada tahap tersebut masalah disajikan dalam bentuk gambar yang akan lebih memberikan gambaran nyata kepada siswa terhadap masalah yang akan diselesaikan.

2.7 Hasil Belajar Siswa

Kegiatan belajar mengajar dikatakan efisien apabila hasil belajar yang diinginkan dapat dicapai dengan usaha yang sekecil mungkin. Perwujudan perilaku dapat belajar biasanya dapat dilihat dari adanya perubahan-perubahan kebiasaan, keterampilan, dan pengetahuan, sikap, dan kemampuan yang biasanya disebut sebagai hasil belajar. Belajar dan mengajar sebagai aktifitas utama di sekolah meliputi 3 unsur, yaitu : tujuan pengajaran, pengalaman belajar mengajar, dan hasil belajar. Hasil belajar adalah hasil yang dicapai oleh siswa setelah mengalami proses belajar dalam waktu tertentu untuk mencapai tujuan yang ditetapkan. Menurut Dimiyati dan Mudjiono (2009:3), hasil belajar merupakan hasil dari suatu interaksi tindakan belajar dan tindakan mengajar.

Hasil belajar merupakan tolak ukur keberhasilan kegiatan belajar mengajar. Hasil belajar juga dapat dikatakan sebagai hasil akhir dari proses belajar mengajar serta merupakan perwujudan dari kemampuan diri yang optimal setelah menerima pelajaran. Menurut Bloom (dalam Rusman, 2012:171-172), klasifikasi tujuan

pembelajaran terdiri dari tiga ranah, yaitu : 1) ranah kognitif, 2) ranah afektif, dan 3) ranah psikomotorik. Ranah kognitif merupakan hasil belajar yang berhubungan dengan kemampuan intelektual. Ranah kognitif meliputi enam aspek, yakni 1) pengetahuan atau ingatan (*knowledge*), 2) pemahaman, 3) aplikasi, 4) analisis, 5) sintesis, dan 6) evaluasi. Aspek pengetahuan dan pemahaman merupakan kognitif tingkat rendah, sedangkan aspek aplikasi, analisis, sintesis, dan evaluasi termasuk kognitif tingkat tinggi. Ranah afektif terdiri dari lima aspek, yaitu 1) penerimaan, 2) jawaban atau reaksi, 3) penilaian, 4) organisasi, dan 5) internalisasi. Sedangkan ranah psikomotoris berkenaan dengan hasil belajar keterampilan dan kemampuan bertindak, yang meliputi enam aspek, yaitu 1) gerakan refleks, 2) keterampilan gerak dasar, 3) kemampuan perseptual, 4) keharmonisan atau ketepatan, 5) gerakan keterampilan kompleks, dan 6) gerakan ekspresif dan interpretatif (Sudjana, 2006: 23).

Hasil belajar siswa dapat diketahui dengan menggunakan evaluasi. Alat yang paling efektif untuk mengadakan pengukuran adalah dengan tes, karena dari tes dapat diketahui kemajuan yang dicapai siswa dalam memahami materi pelajaran yang diberikan oleh guru. Pada mata pelajaran fisika untuk dapat mengetahui hasil belajar guru biasa menggunakan tes, baik itu tes obyektif maupun tes subyektif.

Menurut Slameto (1991:54-72) ada dua faktor dominan yang mempengaruhi hasil belajar yaitu sebagai berikut:

- a. Faktor dari dalam (*intern*) yaitu faktor dari dalam diri siswa yang meliputi:
 - 1) Faktor jasmaniah seperti kesehatan dan cacat tubuh.
 - 2) Faktor psikologis seperti intelegensi, minat, dan bakat.
 - 3) Faktor kelelahan seperti kelelahan jasmani dan rohani.
- b. Faktor dari luar (*ekstern*) yaitu faktor dari luar diri siswa yang meliputi:
 - 1) Faktor keluarga seperti cara keluarga mendidik, relasi antar anggota keluarga, suasana rumah, keadaan ekonomi, latar belakang kebudayaan.
 - 2) Faktor sekolah seperti metode mengajar, kurikulum, hubungan antara guru dengan siswa maupun siswa dengan siswa, keadaan sekolah, tugas rumah dan sebagainya.
 - 3) Faktor masyarakat seperti kegiatan siswa dalam masyarakat, peran media masa, teman bergaul, bentuk kehidupan masyarakat.

Berdasarkan uraian di atas, hasil belajar fisika merupakan perubahan tingkah laku yang terjadi dalam diri individu yang dicapai oleh siswa dalam proses belajar mengajar pada pembelajaran fisika. Perubahan tingkah laku yang dimaksud adalah berupa kemampuan yang dimiliki siswa setelah menerima pengalaman belajar yang ditunjukkan dengan nilai tes kognitif produk, kognitif proses, psikomotor, dan penilaian afektif dimana semua terintegrasi untuk melihat hasil akhir dari proses pembelajaran.

Pada penelitian ini, hasil belajar yang akan dinilai adalah hasil belajar kognitif produk (pengetahuan). Hasil belajar kognitif produk dalam penelitian ini didapatkan melalui pengukuran nilai *post-test* setelah pembelajaran dilaksanakan. Bentuk tes yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah tes obyektif (pilihan ganda) dan tes subyektif (uraian).

2.8 Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas siswa dalam pembelajaran merupakan salah satu unsur yang penting dalam menentukan efektif atau tidaknya suatu pembelajaran. Keefektifan pembelajaran akan terjadi jika siswa secara aktif dilibatkan dalam pengorganisasian dan penemuan informasi. Aktivitas belajar merupakan serangkaian kegiatan fisik ataupun mental maupun rohani yang saling berkaitan sehingga tercipta pembelajaran yang optimal.

Menurut Kusnandar (2010:277) aktivitas adalah keterlibatan siswa dalam bersikap, pikiran, perbuatan dan aktivitas dalam kegiatan pembelajaran guna menunjang keberhasilan proses pembelajaran dan memperoleh manfaat. Aktivitas yang diharapkan muncul dalam kegiatan pembelajaran yaitu: (1) aktif mengajukan pertanyaan, (2) merespon aktif pertanyaan-pertanyaan lisan dari guru dan teman, (3) berpikir kritis dalam memecahkan masalah pembelajaran, (4) melaksanakan instruksi/perintah, dan (5) motivasi belajar siswa ditunjukkan dengan semangat/antusias dalam mengikuti kegiatan pembelajaran dan memberikan pendapat saat diskusi.

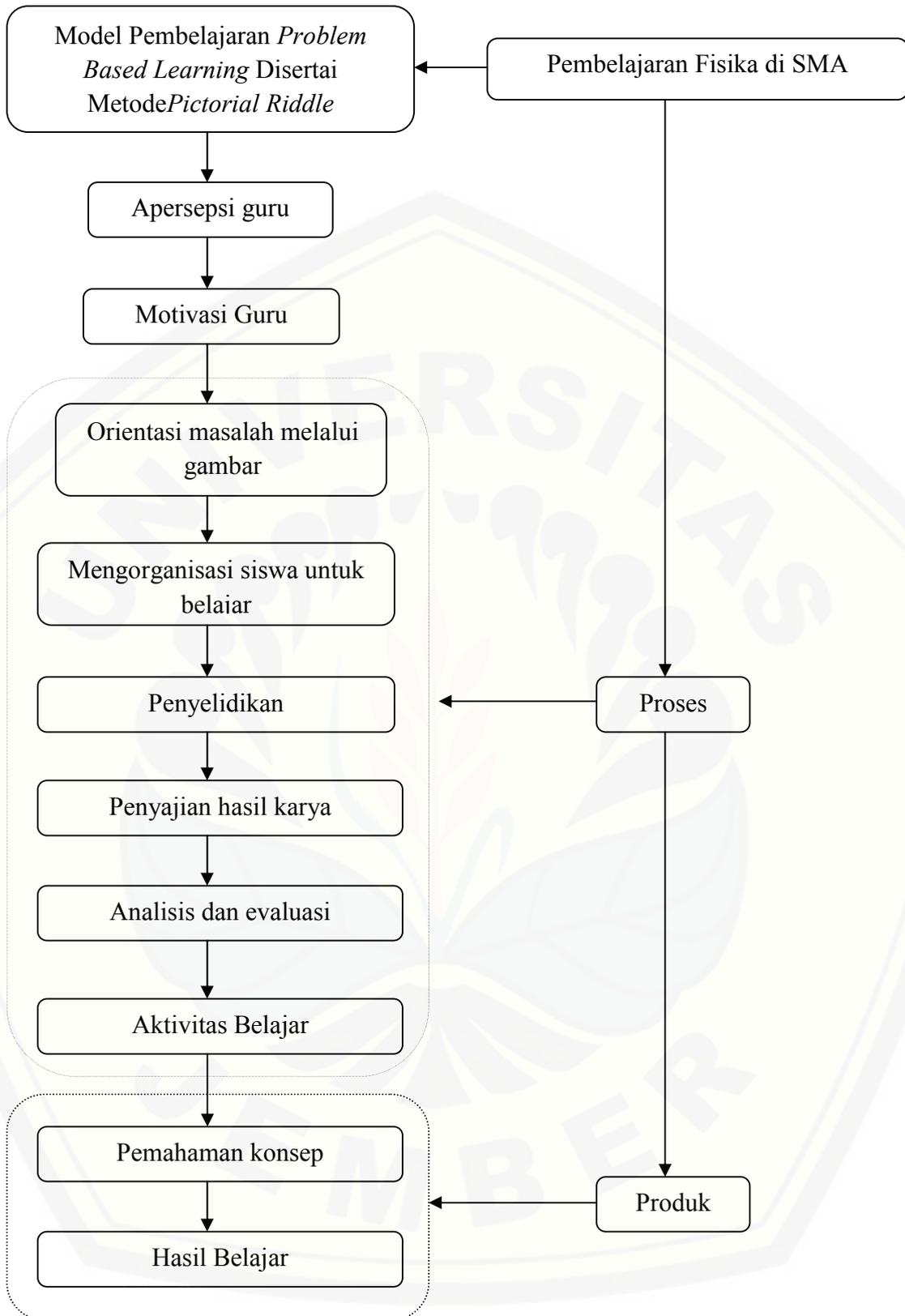
Sedangkan menurut Diendrich (dalam Sardiman 2012:101) terdapat berbagai macam kegiatan siswa pada saat proses belajar mengajar, diantaranya sebagai berikut:

- a. *Visual activities*, yang termasuk didalamnya seperti: membaca, memperhatikan gambaran demonstrasi, percobaan, pelajaran, pekerjaan orang lain;
- b. *Oral activities*, meliputi: menyatakan, merumuskan, bertanya, memberi saran, mengeluarkan pendapat, mengadakan wawancara, diskusi, interupsi;
- c. *Listening activities*, misalnya: mendengarkan uraian, percakapan, diskusi, musik, pidato;
- d. *Writing activities*, misalnya: menulis cerita, karangan, laporan, angket, menyalin;
- e. *Drawing activities*, meliputi: menggambar, membuat grafik, peta diagram;
- f. *Motor activities*, yang termasuk didalamnya antara lain: melakukan percobaan, melakukan konstruksi, model memperbaiki, bermain, berkebun, beternak;
- g. *Mental activities*, misalnya: menggali, mengingat, memecahkan soal, menganalisis, melihat hubungan, mengambil keputusan;
- h. *Emotional activities*, diantaranya: menaruh minat, merasa bosan, gembira, bersemangat, bergairah, berani, tenang, gugup.

Hasil belajar tidak hanya ditentukan oleh aktivitas siswa tetapi aktivitas guru sangat diperlukan untuk merencanakan kegiatan siswa yang bervariasi, sehingga kondisi pembelajaran akan lebih dinamis dan tidak membosankan. Dalam penelitian ini, jenis aktivitas yang akan diteliti adalah 1) *Oral activities* yang di dalamnya termasuk bertanya, mengeluarkan pendapat, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil diskusi, 2) *Motor activities*, yaitu melakukan percobaan. Berdasarkan jenis-jenis aktivitas belajar yang akan diteliti, dibuat indikator-indikator yang akan digunakan sebagai pedoman penskoran. Skor yang diperoleh setiap siswa dianalisis untuk mengetahui aktivitas siswa.

2.9 Kerangka Konseptual

Kerangka konseptual adalah suatu hubungan antara konsep satu terhadap konsep lainnya dari masalah yang ingin diteliti. Kerangka konseptual dibangun agar penelitian lebih terarah sesuai dengan rumusan masalah dan tujuan penelitian yang ingin dicapai. Kerangka konseptual dalam penelitian ini seperti gambar berikut ini:



Gambar 2.1 Kerangka Konseptual

2.10 Hipotesis Penelitian

Dari latar belakang dan tinjauan pustaka di atas, maka dapat dirumuskan hipotesis sebagai berikut:

“ Ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA”.



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian

Penentuan daerah penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *purpose sampling area*, artinya daerah yang sengaja dipilih dengan tujuan dan pertimbangan tertentu, diantaranya adalah keterbatasan waktu, tenaga, dan dana sehingga tidak dapat mengambil sampel yang besar dan jauh (Arikunto, 2010:183). Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 2 Tanggul kelas X dengan pertimbangan yaitu :

- a. Judul tersebut belum pernah diteliti di SMA Negeri 2 Tanggul,
- b. Kesiediaan sekolah untuk menjadi pusat pelaksanaan penelitian dan memungkinkan adanya kerja sama dengan pihak sekolah, sehingga memperlancar penelitian ini.

Penelitian dilaksanakan pada semester genap tahun ajaran 2014/2015 dengan materi kalor pada sub pokok bahasan pemuaiian dan perpindahan kalor.

3.2 Jenis dan Desain Penelitian

3.2.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen, yaitu penelitian yang di dalamnya terdapat kelas pembanding yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penelitian ini dilakukan dengan cara memberikan perlakuan mengenai model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* terhadap kelas eksperimen, perlakuan dilakukan dengan maksud untuk mengkaji hasil belajar siswa sebagai akibat perlakuan. Penelitian ini termasuk penelitian murni (*True experimental*), dimana pada jenis penelitian ini perlakuan pada obyek penelitian sengaja diubah dan mengontrol variabel lain secara teliti dengan jangka waktu tertentu. Kelas kontrol merupakan kelas yang menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan oleh guru sekolah tersebut dalam pembelajarannya. Adapun model yang biasa digunakan adalah model pembelajaran langsung yang dipadukan

dengan metode praktikum tanpa menggunakan langkah pembelajaran yang runtut, karena guru hanya mengikuti alur materi pada buku fisika kurikulum 2013.

3.2.2 Desain Penelitian

Desain penelitian merupakan kerangka atau perincian prosedur kerja yang akan dilakukan pada saat meneliti, sehingga diharapkan dapat memberikan gambaran dan arah mana yang akan dilakukan dalam melaksanakan penelitian tersebut. Pada penelitian ini desain penelitian yang digunakan adalah *randomized post-test only control group design*.

Treatment group	X₁	O₁
Control group	X₂	O₂

Gambar 3.1 Desain penelitian *randomized post-test only control group design*.

(Sumber: Suparno, 2007:142)

Keterangan :

Treatment group : Kelas Eksperimen, kelas yang menggunakan model *problem based learning (PBL)* disertai metode *pictorial riddle*.

Control group : Kelas Kontrol, kelas yang menggunakan model yang biasa digunakan guru

X₁ : Perlakuan proses belajar mengajar dengan menerapkan Model *problem based learning (PBL)* disertai metode *pictorial riddle*.

X₂ : Proses belajar mengajar menggunakan model yang biasa digunakan guru

O₁ : Hasil *Post-test* kelas Eksperimen

O₂ : Hasil *Post-test* kelas Kontrol

3.3 Penentuan Populasi dan Sampel

Metode yang digunakan untuk menentukan responden penelitian adalah metode *cluster random sampling*. Metode ini digunakan untuk menentukan individu sebagai subyek penelitian ini. Subyek yang digunakan dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-MIA di SMA Negeri 2 Tanggul yang terdiri dari X MIA-1, X MIA-2, X MIA-3, X MIA-4, dan X MIA-5. Sebelum menentukan sampel penelitian ini terlebih dahulu dilakukan uji homogenitas dengan menggunakan uji ANOVA (*Analisis of Variance*) menggunakan SPSS 16 terhadap populasi untuk menguji kesamaan awal siswa. Data yang digunakan untuk melakukan uji homogenitas berasal dari nilai ulangan tengah semester fisika siswa kelas X-MIA. Secara matematis, analisis varian dapat dirumuskan sebagai berikut :

$$F_o = \frac{MK_k}{MK_d} \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan :

- F_o : F observasi
- MK_k : mean kuadrat kelompok = JK_k : db_k
- MK_d : mean kuadrat dalam = JK_d : db_d
- JK_k : jumlah kuadrat kelompok
- JK_d : jumlah kuadrat dalam
- db_k : derajat kebebasan kelompok
- db_d : derajat kebebasan dalam

(Arikunto, 2006 :326)

Untuk menguji homogenitas populasi bisa menggunakan rumus uji homogenitas atau dengan *One Way Anova* berbantu SPSS 16 dengan ketentuan sebagai berikut :

- a. Nilai signifikansi (sig) < 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians tidak serupa (tidak homogen)
- b. Nilai signifikansi (sig) > 0,05 maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (homogen).

Berdasarkan uji homogenitas diperoleh hasil bahwa populasi bersifat homogen. Adapun hasil uji homogenitas menggunakan SPSS 16 diperoleh nilai

$sig\ 0,319 > 0,05$ (Lampiran A), hasil ini menunjukkan bahwa data yang diuji bersifat homogen sehingga dapat disimpulkan bahwa kemampuan siswa pada setiap kelompok kelas X-MIA di SMA Negeri 2 Tanggul adalah setara. Langkah selanjutnya adalah penentuan sampel penelitian menggunakan metode *cluster random sampling* dengan teknik undian dan diperoleh kelas X-MIA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-MIA 2 sebagai kelas kontrol.

3.4 Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional diberikan untuk menghindari terjadinya kesalahan dalam mengartikan beberapa variabel dalam penelitian. Definisi operasional dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.4.1 Model *Problem Based Learning (PBL)* Disertai Metode *Pictorial Riddle*

Pembelajaran dengan menggunakan model *problem based learning (PBL)* disertai metode *pictorial riddle* merupakan suatu proses belajar mengajar yang di dalamnya terdapat pertanyaan-pertanyaan atau masalah-masalah nyata yang disajikan dalam bentuk gambar-gambar yang bersifat teka-teki dan siswa diharuskan untuk memecahkan masalah tersebut.

3.4.2 Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar adalah adanya perubahan tingkah laku dalam diri siswa. Hasil belajar yang akan dikaji dalam penelitian ini adalah hasil belajar setelah diterapkan pembelajaran menggunakan model *problem based learning (PBL)* disertai metode *pictorial riddle* pada kelas eksperimen dan hasil belajar menggunakan model yang biasa digunakan guru pada kelas kontrol. Hasil belajar yang diukur dalam penelitian ini adalah hasil belajar dalam aspek kognitif produk (pengetahuan) yang diwujudkan dalam bentuk nilai *post-test* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol.

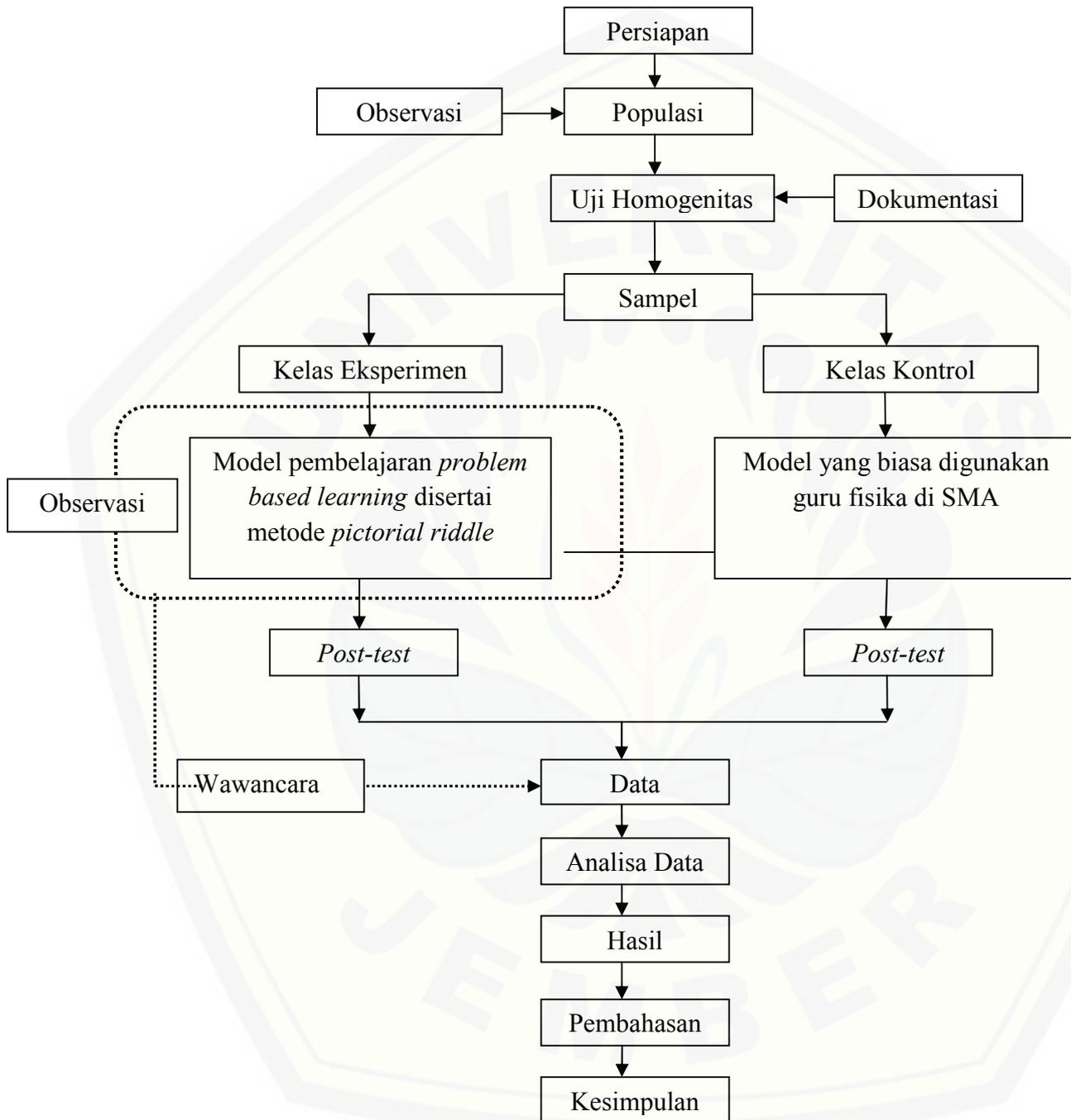
3.4.3 Aktivitas Belajar Siswa

Aktivitas belajar siswa merupakan aktivitas fisik maupun pikiran yang menunjang proses pembelajaran fisika di sekolah yang dapat dilihat berdasarkan hasil observasi yang dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung yaitu, 1) *Oral activities* yang di dalamnya termasuk bertanya, mengeluarkan pendapat, berdiskusi, dan mempresentasikan hasil diskusi, 2) *Motor activities*, yaitu melakukan percobaan.



3.5 Prosedur Penelitian

Berikut ini merupakan prosedur penelitian pengaruh model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* di SMA.



Keterangan :

..... : Garis koordinasi

— : Garis komando

Gambar 3.2 Tahap – Tahap Penelitian

Berdasarkan Gambar 3.2 maka langkah-langkah yang dilakukan oleh peneliti adalah sebagai berikut:

- a. Persiapan, meliputi kegiatan penyusunan proposal dan instrumen penelitian;
- b. menentukan populasi dan daerah penelitian;
- c. mengadakan dokumentasi berupa daftar nama dan hasil ulangan harian pokok bahasan materi sebelumnya;
- d. mengadakan uji homogenitas untuk mengetahui kelas yang mempunyai tingkat pemahaman yang setara dengan menggunakan uji statistik anava;
- e. menentukan sampel penelitian yaitu kelas eksperimen secara random;
- f. Pelaksanaan kegiatan pembelajaran dengan kegiatan melakukan kegiatan pembelajaran dengan menerapkan model problem based learning (PBL) disertai metode pictorial riddle pada kelas eksperimen dan model yang biasa digunakan oleh guru fisika SMA
- g. melakukan observasi untuk mengamati aktivitas belajar siswa dalam proses belajar mengajar pada kelas eksperimen dan kelas kontrol
- h. melakukan post-test pada akhir PBM untuk untuk mendapatkan data
- i. melakukan wawancara pada siswa (kelas ekperimen) dan guru sebagai data pendukung penelitian.
- j. menganalisa data nilai post-test;
- k. mendapatkan hasil dari analisa data
- l. membahas hasil; dan
- m. membuat kesimpulan.

3.6 Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data

Teknik dan instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian adalah sebagai berikut.

3.6.1 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh data pendukung dalam proses penelitian. Dalam kegaitan dokumentasi peneliti menyelidiki benda-benda tertulis seperti buku, majalah, dokumen, peraturan-peraturan, notulen rapat, catatan

harian, dan sebagainya. Adapun dokumentasi yang diambil dalam penelitian ini meliputi:

- 1) daftar nama siswa pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai subjek penelitian;
- 2) nilai ulangan tengah semester fisika siswa yang digunakan untuk melakukan uji homogenitas dalam menentukan sampel kelas kontrol dan kelas eksperimen;
- 3) nilai *Post-test* kelas kontrol dan kelas eksperimen;
- 4) nilai aktivitas siswa yang diperoleh dalam kegiatan observasi pembelajaran;
- 5) foto-foto kegiatan.

3.6.2 Observasi

Observasi yang dipakai dalam penelitian ini adalah observasi yang sistematis dengan pedoman instrumen pengamatan yang telah dipersiapkan. Observasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah pengamatan yang dilakukan observer kepada siswa untuk mengamati aktivitas siswa selama proses belajar mengajar menggunakan lembar observasi. Instrumen yang digunakan dalam teknik observasi ini adalah lembar observasi.

3.6.3 Wawancara

Penelitian ini menggunakan wawancara bebas untuk memperoleh informasi secara langsung sebagai penguat data dokumentasi yang ada. Hasil dari proses wawancara ini digunakan sebagai data pendukung dalam pembahasan, adapun data yang diperoleh dari wawancara ini meliputi:

- 1) informasi mengenai strategi dan model pembelajaran yang biasa digunakan guru dalam mengajar, tingkat prestasi siswa, dan hambatan-hambatan yang dihadapi siswa dalam proses pembelajaran fisika;
- 2) tanggapan siswa mengenai pembelajaran fisika menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle*.

Instrumen yang digunakan dalam teknik wawancara ini adalah daftar pertanyaan yang kemudian ditanyakan kepada narasumber.

3.6.4 Tes

Tes hasil belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes yang dibuat oleh peneliti dengan prosedur tertentu, tetapi belum mengalami uji coba. Bentuk dan isi tes tersebut sebelumnya dikonsultasikan dengan guru mata pelajaran fisika dan dosen pembimbing. Jenis tes yang digunakan dalam penelitian ini adalah *post-test* berupa tes tertulis dalam bentuk pilihan ganda dan uraian. *Post-test* bertujuan untuk mengkaji seberapa besar hasil belajar siswa yang dicapai setelah proses pembelajaran.

3.7 Teknik Analisis Data

Analisis data merupakan langkah awal yang sangat menentukan dalam suatu penelitian. Langkah-langkah penelitian dapat dilaksanakan dengan baik jika metode pengumpulan datanya dapat dipertanggungjawabkan. Data yang diperoleh dalam penelitian adalah kuantitatif, maka teknik yang digunakan dalam menganalisis data adalah dengan analisis statistik. Berdasarkan tujuan penelitian yang telah diuraikan pada bab 1, maka digunakan teknik analisis statistik untuk mengolah data yang diperoleh. Analisis yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

3.7.1 Hasil Belajar

Untuk mengkaji ada tidaknya pengaruh model *problem based learning (PBL)* disertai metode *pictorial riddle* terhadap hasil belajar dapat dilakukan dengan menggunakan *Independent sample t_{test}* pada SPSS 16 dengan rumus sebagai berikut:

$$t_{test} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}} \quad \dots \dots \dots (3.2)$$

Keterangan :

M_x : nilai rata-rata post-test pada kelas eksperimen

M_y : nilai rata-rata post-test pada kelas kontrol

- $\sum X^2$: jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas eksperimen
 $\sum Y^2$: jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas kontrol
 N_x : jumlah sampel pada kelas eksperimen
 N_y : jumlah sampel pada kelas kontrol

(Arikunto, 2010: 354)

1) Hipotesis Statistik

H_0 : $\bar{X}_E = \bar{X}_K$ (nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen sama dengan nilai kelas kontrol)

H_1 : $\bar{X}_E > \bar{X}_K$ (nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih besar dari nilai kelas kontrol)

2) Taraf nyata (α) dan t tabel

a. Taraf nyata (α) = 5% (0,05)

b. Nilai t tabel dengan derajat bebas (db) = $n_1 + n_2 - 2$

3) Kriteria pengujian

a) Jika $t_{tes} > t_{tabel}$ maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_1) diterima.

b) Jika $t_{tes} \leq t_{tabel}$ maka hipotesis nihil (H_0) diterima dan hipotesis alternatif (H_1) ditolak.

Keterangan :

H_0 : Tidak ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA

H_1 : Ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA

3.7.2 Aktivitas Belajar Siswa

Untuk mengetahui persentase tiap aspek aktivitas siswa (P_a) sebagai berikut:

$$P_a = \frac{A}{N} \times 100\% \dots\dots\dots (3.1)$$

Keterangan:

P_a : Persentase keaktifan siswa

A : Jumlah skor yang diperoleh siswa

N : Jumlah skor maksimum

Dengan kriteria aktivitas yang terdapat pada tabel 3.1

Tabel 3.1 Kriteria aktivitas siswa

No	Persentase keaktifan	Kriteria keaktifan siswa
1	$P_a \geq 80\%$	Sangat Aktif
2	$70\% < P_a < 80\%$	Aktif
3	$50\% < P_a < 70\%$	Kurang Aktif
4	$P_a \leq 50\%$	Sangat Kurang Aktif

(Depdiknas, 2010:56)

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hasil belajar fisika siswa dan mendeskripsikan tentang aktivitas siswa selama pembelajaran berlangsung. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diperoleh data sebagai berikut:

4.1.1 Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar fisika siswa diperoleh dari hasil *post-test*. Berikut ini merupakan daftar nilai rata-rata hasil belajar fisika siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Rata-rata Hasil Belajar Fisika Siswa

Kelas	Nilai Tertinggi	Nilai Terendah	Rata-rata
Eksperimen	90	51	71,45
Kontrol	80	40	60,32

Berdasarkan Tabel 4.1 dapat diketahui bahwa nilai rata-rata pengetahuan didapatkan dari nilai *post-test* pada akhir pembelajaran sebesar 71,45 untuk kelas eksperimen dan 60,32 untuk kelas kontrol. Data hasil belajar aspek kognitif produk dianalisis menggunakan teknik uji statistik. Sebelum uji t dilakukan, dilakukan uji normalitas terhadap data yang akan di uji t, uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh terdistribusi normal atau tidak. Adapun hasil uji normalitas secara lengkap dapat dilihat pada Lampiran B.

Berdasarkan hasil uji normalitas, diperoleh nilai *sig* untuk kelas eksperimen 0,983 dan kelas kontrol 0,861, dimana kedua nilai tersebut lebih besar dari 0,05. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh memiliki distribusi yang normal, sehingga uji *independent sample t-test* dapat dilakukan. Berdasarkan hasil uji t pada lampiran B.1, pada tabel group statistik menunjukkan nilai rata-rata hasil belajar kelas eksperimen adalah 71,45 dan nilai rata-rata kelas kontrol adalah 60,32.

Kemudian pada tabel *independent sample t-test*, tampak pada kolom “*levene's test for equality of variances*” bahwa nilai *sig* sebesar $0,618 > 0,05$. Adapun hasil analisis *Independent-Sample T-test* didapatkan t_{hitung} sebesar 4.919 harga ini dikonsultasikan dengan t_{tabel} dengan $db = 74$ pada taraf signifikansi 5% sehingga memperoleh t_{tabel} sebesar 1.993, maka diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4.919 > 1.993$). Dengan demikian diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4.919 > 1.993$), maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Pada tabel *t-test for Equality of Means* lajur *equal variance assumed* terlihat bahwa nilai *sig.* (2-tailed) sebesar 0,000 atau ($sig < 0,05$), jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak). Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa “ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model pembelajaran *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA”.

4.1.2 Aktivitas Belajar Fisika Siswa

Hasil observasi dalam penelitian ini menghasilkan data berupa aktivitas belajar siswa selama pembelajaran menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* pada Lampiran D. Berdasarkan Lampiran D, maka dapat dibuat ringkasan tentang aktivitas belajar siswa selama pembelajaran menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* pada pertemuan pertama, dan kedua. Selanjutnya dapat dilihat lebih jelas dalam Tabel 4.2 berikut ini.

Tabel 4.2 Data rata-rata aktivitas belajar siswa

No	Indikator Aktivitas Siswa	TM I (%)	TM II (%)	Rata-rata (%)	Kriteria
1	<i>Menyampaikan pendapat</i>	76,97	82,89	79,93	Aktif
2	<i>Bertanya</i>	75,66	78,29	76,98	Aktif
3	<i>Berdiskusi</i>	84,21	86,18	85,19	Sangat Aktif
4	<i>Melakukan praktikum</i>	79,61	92,76	86,19	Sangat Aktif
5	<i>Mempresentasikan hasil diskusi</i>	86,18	80,26	82,57	Sangat Aktif
	Rata-rata	80,53	84,07	82,17	Sangat Aktif

Tabel di atas menunjukkan persentase aktivitas belajar siswa pada masing-masing indikator. Persentase aktivitas belajar siswa pada tiap pertemuan rata-rata mengalami peningkatan. Pada pertemuan pertama menyampaikan pendapat memiliki persentase 76,97 dan menjadi 82,89 pada pertemuan kedua, bertanya yang hasil awal 75,66 naik menjadi 78,29, berdiskusi yaitu 84,21 meningkat menjadi 86,18, begitu juga melakukan praktikum pertemuan pertama persentase hanya mencapai 79,61 pada pertemuan kedua meningkat menjadi 92,76, sedangkan dalam kegiatan mempresentasikan hasil mengalami penurunan dari 86,18 menjadi 78,95. Dari data tersebut dapat diartikan bahwa prosentase rata-rata aktivitas belajar siswa dari kedua pertemuan diperoleh persentase tertinggi yaitu indikator kegiatan *motorik* yaitu melakukan praktikum dengan prosentase yang diperoleh sebesar 86,18 dengan kriteria sangat aktif. Sedangkan persentase terendah pada kegiatan *oral activities* yaitu mempresentasikan hasil diskusi dengan prosentase nilai hanya mencapai 76,98 dengan kriteria aktif.

Berdasarkan data di atas, dapat dilihat bahwa persentase aktivitas siswa dari terendah hingga tertinggi dapat diurutkan sebagai berikut: kegiatan bertanya, menyampaikan pendapat, mempresentasikan hasil diskusi, berdiskusi, dan melakukan praktikum. Rata-rata aktivitas siswa dari semua indikator sebesar 82,17 % dan tergolong dalam kriteria sangat aktif.

4.2 Pembahasan

Penerapan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* merupakan pembelajaran yang dilaksanakan dengan mengkombinasikan pembelajaran individu dan pembelajaran kelompok dimana siswa bekerja bersama dengan kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang diberikan dalam bentuk gambar-gambar kejadian nyata yang terjadi di alam sesuai materi yang sedang dipelajari dan memberikan kesempatan siswa untuk aktif dalam proses pemecahan masalah tersebut.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji perbedaan hasil belajar siswa antara kelas yang menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* (kelas eksperimen) dengan kelas yang menggunakan model pembelajaran

yang biasa digunakan oleh guru fisika di SMA tersebut (kelas kontrol) serta mendeskripsikan aktivitas belajar siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle*.

Tujuan pertama dari penelitian ini adalah mengkaji perbedaan hasil belajar siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Untuk mencapai tujuan tersebut, dilakukan dengan cara menganalisis hasil belajar dari nilai *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan menggunakan uji *independent sample t-test* dengan bantuan SPSS 16. Hasil belajar berdasarkan hasil *independent sample t-test* diperoleh nilai t_{test} lebih besar dari t_{tabel} . Berdasarkan pedoman pengambilan keputusan, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa “ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model pembelajaran *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA”. Perbedaan hasil belajar tersebut menunjukkan bahwa model PBL disertai metode *pictorial riddle* lebih baik dibandingkan dengan model pembelajaran yang biasa digunakan guru di SMA Negeri 2 Tanggul, yakni dibuktikan dengan nilai rata-rata hasil belajar kelas kognitif produk kelas eksperimen yaitu 71,45 dan jauh lebih baik jika dibandingkan dengan kelas kontrol yaitu 60,32.

Adanya perbedaan hasil belajar yang signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dipengaruhi oleh berbagai faktor. Sebagaimana yang disampaikan oleh Slameto (1995:54-72) bahwa faktor-faktor yang mempengaruhi hasil belajar ada dua yaitu faktor intern dan faktor ekstern. Adapun pengertian dua faktor tersebut yaitu faktor intern sebagai faktor yang bersumber dari dalam diri siswa sedangkan faktor ekstern adalah faktor yang berasal dari luar diri siswa. Pada penelitian ini yang berpengaruh adalah faktor ekstern yaitu pembelajaran yang digunakan oleh guru.

Perpaduan antara PBL dan metode *pictorial riddle* dapat saling melengkapi sehingga proses pembelajaran menjadi lebih bermakna dan menarik. Materi yang disajikan juga lebih mudah diterima siswa dan lebih mudah diingat karena pengetahuan tersebut tidak diperoleh siswa secara singkat dengan membaca atau mendengarkan saja, akan tetapi ditemukan siswa secara mandiri melalui proses

yang sistematis dan terstruktur sehingga pengetahuan tersebut dapat tersimpan dalam memori jangka panjang.

Hasil wawancara dengan beberapa siswa pada kelas eksperimen juga membuktikan bahwa siswa merasa senang dengan pembelajaran menggunakan model PBL disertai metode *pictorial riddle* dan menyatakan materi yang disajikan menjadi lebih mudah untuk dipahami jika dibandingkan menggunakan model pembelajaran yang biasa digunakan guru di SMA tersebut. Adanya metode eksperimen, diskusi dan persentasi dalam PBL juga membuat siswa saling bertukar pengetahuan berdasarkan pola pikir masing-masing, beragamnya pola pikir siswa inilah yang membuat pengetahuan siswa menjadi lebih banyak. Selain itu, pada fase terakhir guru memberikan refleksi dan konfirmasi, sehingga pengetahuan siswa akan lebih beragam sekaligus dapat mengevaluasi pengetahuan siswa yang kurang tepat. Hal tersebut secara konkret terwujud dari hasil belajar fisika (nilai *post-test*) kelas eksperimen yang 76% siswanya mencapai nilai tuntas (mencapai atau melebihi nilai KKM).

Tujuan kedua dalam penelitian ini adalah mendeskripsikan aktivitas belajar fisika siswa selama menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle*. Aktivitas belajar siswa diamati berdasarkan observasi yang dilakukan selama pembelajaran pada kelas eksperimen. Berdasarkan hasil observasi analisis rata-rata aktivitas siswa selama pembelajaran fisika menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* menunjukkan bahwa aktivitas siswa selama mengikuti pembelajaran dapat dikategorikan sangat aktif. Hal ini terlihat dari persentase rata-rata aktivitas belajar siswa yang diperoleh melalui observasi.

Persentase rata-rata keseluruhan aktivitas siswa sebesar 82,17%. Apabila persentase rata-rata aktivitas siswa tersebut disesuaikan dengan kriteria aktivitas siswa seperti pada tabel 3.1, maka aktivitas tersebut termasuk pada kriteria sangat aktif. Hal ini karena rangkaian kegiatan pembelajaran dengan model *problem based learning* disertai dengan metode *pictorial riddle* ini menuntut siswa untuk aktif dalam kegiatan pembelajaran dengan memecahkan permasalahan yang disajikan, sehingga jika siswa tidak aktif maka siswa tidak akan menyelesaikan

permasalahan dan mendapatkan pengetahuannya karena dalam pembelajaran dengan model *problem based learning* disertai dengan metode *pictorial riddle* yang aktif mencari pengetahuannya adalah siswa itu sendiri dan guru hanya berperan sebagai fasilitator.

Hasil wawancara dengan beberapa siswa setelah penelitian menunjukkan bahwa siswa merasa senang dengan pembelajaran fisika menggunakan model *problem based learning* disertai dengan metode *pictorial riddle*. Hal ini karena siswa merasa senang sehingga siswa semangat dan tertarik untuk mengikuti setiap langkah pembelajaran menggunakan model *problem based learning* disertai dengan metode *pictorial riddle* sehingga aktivitas siswa dalam kategori sangat aktif.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, hasil yang diperoleh telah sesuai dengan pernyataan para ahli sebagai berikut yaitu, Wardani (2010:27) menyatakan bahwa model PBL menjadikan siswa belajar lebih bermakna dan Samsudin, dkk (1989:180) menyatakan bahwa *pictorial riddle* memotivasi siswa dalam pembelajaran. Selain itu juga berdasarkan penelitian yang dilakukan Festiyed dan Ernawati (2008) menyatakan bahwa pembelajaran menggunakan model *problem based learning* dapat meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa. Penelitian yang dilakukan oleh Kristianingsih (2009) juga menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan metode *pictorial riddle* mampu memotivasi siswa dan meningkatkan hasil belajar, sehingga perpaduan model dan metode ini dapat memotivasi siswa dan menjadikan siswa lebih aktif dalam pembelajaran serta dapat meningkatkan hasil belajar siswa.

Berdasarkan uraian di atas, dapat disimpulkan bahwa model PBL disertai metode *pictorial riddle* cocok diterapkan pada pembelajaran fisika di kelas X untuk meningkatkan aktivitas dan hasil belajar, hal itu dikarenakan dengan menggunakan PBL disertai metode *pictorial riddle*, materi pembelajaran disajikan dalam bentuk permasalahan sehari-hari dan disajikan dalam bentuk gambar suatu kejadian, sehingga siswa tertarik untuk mengikuti pembelajaran. Ketertarikan siswa dalam mengikuti pembelajaran inilah yang membuat suasana pembelajaran menjadi santai dan tidak menekan siswa, sehingga siswa mudah dalam memahami

materi pembelajaran. Ketertaikan siswa dalam pembelajaran dikarenakan PBL menyajikan masalah nyata sebagai topik pembelajaran dan mengharuskan siswa melakukan eksplorasi untuk menggali informasi (proses), menghasilkan solusi (produk) dan dilakukan secara sistematis (prosedural) serta mengharuskan siswa belajar mandiri, sedangkan metode *pictorial riddle* berperan menyajikan permasalahan dalam bentuk gambar sesuai dengan topik pembelajaran yang dapat membantu siswa lebih memahami permasalahan yang diberikan dan memudahkan siswa dalam menyelesaikan permasalahan tersebut.

Dalam penerapan model PBL disertai metode *pictorial riddle* ini juga terdapat beberapa kendala, yakni (1) membutuhkan persiapan yang sangat matang dan cukup lama, hal ini karena guru harus menyiapkan permasalahan yang berhubungan dengan topik pembelajaran dan menemukan gambar yang sesuai dengan permasalahan yang akan disajikan pada setiap pertemuan yang tentunya harus berasal dari kehidupan sehari-hari dan bersifat menarik perhatian (2) karakter siswa yang beragam juga membuat beberapa kelompok cenderung ramai ketika melakukan eksperimen, hal itu tentu dapat mengganggu proses pembelajaran sehingga langkah yang diambil oleh peneliti adalah selalu memberikan perhatian lebih pada kelompok yang cenderung ramai tersebut. Berdasarkan pembahasan di atas, model PBL disertai metode *pictorial riddle* dapat dijadikan referensi untuk meningkatkan mutu pembelajaran menjadi lebih baik kedepannya, tentunya harus dengan persiapan yang matang terlebih dahulu.

Kelebihan kombinasi model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* antara lain: (1) meningkatkan kerja sama antar siswa dalam kelompok untuk menyelesaikan masalah, (2) mengembangkan keterampilan dan pengetahuan siswa, (3) mengembangkan sikap kepemimpinan dan rasa tanggung jawab, (4) menumbuhkan hubungan baik antara siswa dan fasilitator, dan (5) membuat siswa lebih aktif dalam kegiatan pembelajaran.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil analisis data yang diperoleh maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut.

- a. Hasil uji t pada hasil belajar yaitu, ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA .
- b. Aktivitas belajar siswa melalui penerapan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* selama pembelajaran fisika siswa di SMA termasuk dalam kriteria sangat aktif

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan maka saran yang dapat diberikan, antara lain:

- a. Bagi guru, dibutuhkan waktu dan persiapan yang matang terutama pada bahan ajar dan permasalahan yang akan disajikan karena pembelajaran menggunakan model *problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* membutuhkan kesesuaian antara materi dengan gambar masalah yang ditunjukkan kepada siswa agar pemahaman siswa lebih baik;
- b. Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk mengembangkan model pembelajaran PBL disertai metode *pictorial riddle* pada topik pembelajaran yang berbeda atau bahkan pada mata pelajaran yang berbeda.

DAFTAR BACAAN

- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arikunto, dkk. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2010. *Juknis Penyusunan Perangkat Peilaian Afektif di SMA*. Jakarta: Direktorat Pembinaan SMA
- Dimiyati dan Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Festiyed dan Ernawati. 2008. Pembelajaran Problem Based Instruction Berbasis Media Sederhana Untuk Meningkatkan Aktivitas dan Hasil Belajar Fisika Siswa Sekolah Menengah Pertama. *Jurnal Pembelajaran*. Vol. 30, No. 02, Agustus 2008
- Hasan, I. 2010. *Analisa Data Penelitian dengan Statistik*. Jakarta: PT Bumi Aksara
- Hasanah, A. S.. 2005. *Pengembangan Model Pembelajaran Advance Organizer Untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa*. Skripsi FMIPA UPI Bandung.
- Jauhar, M. 2011. *Implementasi Paikem Dari Behavioristik Sampai Konstruktivistik*. Jakarta : Prestasi Pustakarya.
- Kamdi, dkk. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Malang: UM Press.
- Kristianingsih, D. D., Sukiswo, Khanafiyah, S. 2009. "Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Model Pembelajaran Inkuiri dengan Metode Pictorial Riddle pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik di SMP". *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 6. ISSN: 1693-1246 tahun 2010.
- Kusnandar. 2010. *Penelitian Tindakan Kelas*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Mayasa. 2012. *Model Pembelajaran Pictorial Riddle*. Dalam: <http://m4ya5a.blogspot.com/2012/04/model-pembelajaran-pictorial-riddle.html>. (Diakses pada tanggal 15 Maret 2014)
- Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2012. PISA 2012 Results in Focus: What 15-year-olds know and what they can do with

what they know. Tidak Diterbitkan. Laporan. Washington DC. *Program for International Student Assessment (PISA)*.

Resta, I. L., Fauzia, A., Yulkifli. 2013. *Pengaruh Pendekatan Pictorial Riddle Jenis Video Terhadap Hasil Belajar Siswa Dalam Pembelajaran Inkuiri Pada Materi Gelombang Terintegrasi Bencana Tsunami*. Jurnal Pendidikan Fisika.

Rusman. 2012. *Model-model Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.

Rusman. 2013. *Model-model Pembelajaran: Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: Rajagrafindo Persada

Samsudin, A. 2011. *Slide Presentasi Jurusan Fisika FPMIPA UPI Belajar dan Pembelajaran Fisika*. Bandung.

Sanjaya, W. 2008. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Sanjaya, W. 2010. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

Saputri, F. L. 2013. *Pembelajaran Berbasis Masalah Berorientasi Keterampilan Proses Pada Pembelajaran Fisika di SMP*. Jurnal Pembelajaran Fisika. ISSN: 2301-9794 tahun 2013.

Sardiman. 2012. *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada

Siburian, J. 2010. *Model Pembelajaran Sains*. Jambi: Universitas Jambi.

Slameto. 1991. *Belajar dan Faktor-faktor yang Mempengaruhinya*. Jakarta: Rineka Cipta.

Sudirman, dkk. 1989. *Ilmu Pendidikan*. Bandung: Remadja Karya.

Sudjana. 2006. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Bandung: Raja Grafindo Persada.

Sugiyanto. 2010. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Surakarta: Yuna Pustaka.

Suparno, P. 2007. *Metodologi Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: Universitas SanataDharma

Sutikno, M. S. 2009. *Belajar dan pembelajaran*. Bandung: Prospect.

Taniredjo, dkk. 2011. *Model-model Pembelajaran Inovatif*. Bandung: Alfabeta.

- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif : Konsep Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif : Konsep Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Trianto. 2011. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif – Progresif : Konsep Landasan dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Utami, Alida. 2011. Model Pembelajaran Berbasis Masalah. Dalam: <http://alida-utami.blogspot.com/>. (Diakses Tanggal 10Maret 2014)
- Wardani, N. S. 2010. *Pengembangan Model Pembelajaran Aktif (Hasil Penelitian)*. Salatiga: Widya Sari Press.
- Winataputra. 2001. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Pusat Penerbitan Universitas Terbuka.
- Yamin, M. 2011. *Paradigma Baru Pembelajaran*, Jambi: Gaung Persada Press.

LAMPIRAN A. UJI HOMOGENITAS

Data yang digunakan adalah nilai ujian tengah semester mata pelajaran Fisika siswa kelas X-MIA 1, X-MIA 2, X-MIA 3, X-MIA 4, dan X-MIA 5 SMA Negeri 2 Tanggul.

No	X. MIA-1		X. MIA-2		X. MIA-3		X. MIA-4		X. MIA-5	
	Nama	Nilai								
1	AA	75	AAFF	55	AHF	65	AFAR	62	ARP	65
2	CN	35	AY	85	APBF	47	AZAA	50	ADPP	65
3	CAW	45	AM	75	AR	62	ADH	58	AN	60
4	DS	70	AR	68	BMR	45	AA	58	AHP	63
5	EF	52	ADTD	55	BY	60	AAM	72	AY	60
6	ER	65	AA	75	CDM	77	ARS	60	AFR	70
7	EBM	60	AIN	72	CSSA	67	BSF	57	ANN	70
8	EA	62	BS	37	CLA	80	DAA	67	AA	83
9	FWI	67	DHTW	48	DAA	67	DSS	47	AFR	78
10	FH	60	DBK	40	DUA	75	DADP	52	AY	48
11	FBR	25	DAW	65	DNAP	65	EWA	50	AKR	65
12	HK	55	DAH	73	DYS	60	EYM	63	BAW	53
13	HH	70	DJS	76	DS	55	ESRM	64	CRA	35
14	IAP	57	DGP	46	DAP	50	EDJ	75	DL	70
15	IHM	70	DAE	35	DNR	67	EIDS	70	EU	55
16	KAF	20	DES	78	EC	72	FIA	63	EIS	43
17	LUM	70	FH	45	FAM	52	FDM	50	FN	48
18	LMP	20	GRPS	80	GSA	47	F	35	FHES	40
19	MQ	84	HO	23	GHP	72	GMS	38	HLA	87
20	MES	67	IPS	55	INA	60	HPL	65	HQ	75
21	MISW	40	KN	68	IS	70	IWY	60	I	55
22	MCB	52	KH	65	LAC	42	IM	40	MW	63
23	MDA	57	KNF	87	MAN	72	IKN	64	MFS	63
24	MRLK	70	MS	54	MAG	62	KRA	48	MINI	38
25	NLPTV	77	MQ	75	MIS	80	LH	68	MMR	68
26	PHC	60	MKDA	25	MRR	65	LF	62	NAK	50
27	PN	67	MFR	53	NAR	62	MDR	85	NN	63
28	RDY	47	MLH	75	NA	75	MDA	60	RBP	35
29	RHAA	67	NH	60	RDC	65	NZ	35	RY	63
30	RNR	62	PM	63	SBST	30	RSA	35	RAA	70
31	RHF	77	RSR	52	SL	58	RMRP	43	R	65
32	SW	62	SE	58	SAL	62	RW	65	SPA	68
33	SR	70	SAW	52	TAF	60	RDR	70	STAL	30
34	SNCK	55	TDF	63	TOAW	32	RDS	63	UM	70
35	SDN	60	TIS	40	TW	70	RAP	65	UK	80
36	TS	75	TBA	52	TA	72	SJ	70	VNNQ	53

37	TDN	50	VDR	58	UU	60	SNF	40	WBM	55
38	VMN	45	ZM	40	VMA	45	SSR	50	ZJ	50
		58.47		58.58		61.24		57.34		59.79

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan software SPSS 16 dengan menggunakan Uji One-Way ANOVA dengan prosedur sebagai berikut?

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16, 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 VII A, lalu klik **Add**.
 2. Pada **Bans Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi VII B, lalu klik **Add**.
 3. Pada **Bans Value** diisi 3 kemudian **Value Label** diisi VII C, lalu klik **Add**.
 4. Pada **Bans Value** diisi 4 kemudian **Value Label** diisi VII D, lalu klik **Add**.
 5. Pada **Bans Value** diisi 5 kemudian **Value Label** diisi VII E, 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 variabel nilai pindahkan ke **Dependent List**, klik variabel 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 diperoleh sebagai berikut :

nilai	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
					X-MIA 1	38		
X-MIA 2	38	58.58	16.057	2.605	53.30	63.86	23	87
X-MIA 3	38	61.24	12.202	1.979	57.23	65.25	30	80
X-MIA 4	38	57.34	12.217	1.982	53.33	61.36	35	85
X-MIA 5	38	59.79	13.718	2.225	55.28	64.30	30	87
Total	190	59.08	13.912	1.009	57.09	61.08	20	87

Test of Homogeneity of Variances

nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.185	4	185	.319

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 tabel **Test of Homogeneity of Variances**. Dari data yang diperoleh, didapatkan nilai signifikansi sebesar 0,319. Nilai signifikansi lebih besar dari pada 0,05 atau $0,319 > 0,05$, jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan diatas maka dapat disimpulkan bahwa

varians data kelas X-MIA 1, X-MIA 2, X-MIA 3, X-MIA 4, dan X-MIA 5 SMA Negeri 2 Tanggul bersifat homogen, sehingga uji ANOVA dapat dilanjutkan.

ANOVA					
nilai					
	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	334.179	4	83.545	.426	.789
Within Groups	36246.474	185	195.927		
Total	36580.653	189			

Nilai signifikansi data $0.789 > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang ada adalah homogen. Selanjutnya penentuan sampel dalam penelitian ini dilakukan dengan metode *cluster random sampling*. Penetapan kelas yang akan digunakan sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol dilakukan dengan teknik undian. Adapun kelas yang menjadi sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X-MIA 5 sebagai kelas eksperimen dan kelas X-MIA 2 sebagai kelas kontrol.

LAMPIRAN B. HASIL BELAJAR FISIKA SISWA**B.1 KELAS EKSPERIMEN**

No.	Nama Siswa	Nilai
1	Afridia Rizqilillah Putra	62
2	Agustin Dwi Putri Pratiwi	82
3	Ahmad Nuruddin	66
4	Aldinasa Hardika Putra	65
5	Alfia Yustiningsih	77
6	Alfira Fidriyatur Rachma	85
7	Alifia Nurita Ningrum	75
8	Alvin Ardiansyah	53
9	Annisa Fathul Rizqi	70
10	Anita Yuliana	82
11	Ariya Karenita Ricadiat	85
12	Bagus Andi Wirawan	63
13	Cholidatul Rizky Amalia	51
14	Deni Lestari	85
15	Een Ubaningrum	79
16	Elly Indah Sari	75
17	Faldivia Nazhalia	90
18	Fanny Hadi Eko Saputra	85
19	Halmi Laili Azizah	80
20	Hotijatul Qubro	73
21	Imdad	62
22	Merinda Wijayanti	71
23	Muhammad Fortune Saputra	76
24	Muhammad Irfan Nur Irawan	51
25	Muhammad Muadhir Rozi	70
26	Nando Ardestra Kusuma	78
27	Novie Nuraini	69
28	Renaldy Bagas Pratama	69
29	Ririk Yuniarti	80
30	Rizaldi Asrarul Ahkam	64
31	Rosida	72
32	Sherly Puspita Anjaswari	67
33	Sukma Titis Ayu Larasati	69
34	Ulfatul Munawaroh	55
35	Umi Kalsum	72
36	Vikes Nur Nuzulul Quraini	68
37	Wildan Bryan Mahendra	54
38	Zahrotun Jannah	85
Rata-rata		71,45

B.2 NILAI HASIL BELAJAR SISWA KELAS KONTROL

No.	Nama Siswa	Nilai
1	Ahmad Arsil Fitra Fikri	52
2	Alfi Yulianto	68
3	Alfia Muawanah	75
4	Alfian Rizqia Pradana	52
5	Annas Dwi Tirzanuria Dewanta	49
6	Ari Ardiyansyah	40
7	Ayu Intan Nursanjaya	64
8	Brinda Septianingrum	68
9	Danang Hapsar Try Waskito	50
10	Darmawan Bagus Kaloka	66
11	Demas Aji Widiarta	54
12	Denda Afrizal Hidayatullah	46
13	Diki Jaya Kusuma	70
14	Diko Gading Prasetya	68
15	Dinda Ayu Elvariani	67
16	Duwi Elita Sari	65
17	Fajrin Hanik	60
18	Gita Rosita Putri Sundawa	62
19	Hilda Oktavianti	57
20	Ika Purnama Sari	59
21	Khairun Nisa	56
22	Khofiatul Hidayah	68
23	Kummala Nuzulul Fajri	56
24	Mar'atus Silmiah	58
25	Mashfihani Qois	53
26	Moh. Kharisma Dwi Arindra	62
27	Mohammad Febrian Rizky	52
28	Muhammad Lutfi Hidayat	51
29	Nurul Hidayah	80
30	Putri Maulina	46
31	Rizki Sesaria Raharjanti	66
32	Salsabila Ermawati	79
33	Siti Agustina Wulandari	72
34	Tatang Dompassalakah Firdaus	56
35	Teddy Ivan Sudjana	66
36	Tito Bahtiar Alfian	53
37	Vidia Dewi Rismadayanti	66
38	Zikil Muarofah	60
	Rata-rata	60.32

B.3 ANALISIS DATA HASIL BELAJAR KOGNITIF PRODUK FISIKA SISWA

A. HASIL UJI NORMALITAS

Uji Normalitas dilakukan dengan menggunakan *software* SPSS 16 dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan prosedur sebagai berikut

1. Membuka lembar kerja **Variable View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variable data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama: Eksperimen
Tipe Data: Numeric, width 8, Decimal place 0
 - b. Variabel kedua: Kontrol
Tipe Data: Numeric, width 8, Decimal place 0
2. Memasukkan semua data pada pada **Data View**
3. Dari baris menu
 - a. Pilih menu **Analyze**, pilih submenu *Nonparametric Test*
 - b. Pilih menu **Samples K-S**, klik variabel pindahkan ke **Test Variabel**

Klik **OK**

Data yang diperoleh sebagai berikut :

Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
eksperimen	38	71.4474	10.38892	51.00	90.00
kontrol	38	60.3158	9.30883	40.00	80.00

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		eksperimen	kontrol
N		38	38
Normal Parameters ^a	Mean	71.4474	60.3158
	Std. Deviation	10.38892	9.30883
Most Extreme Differences	Absolute	.075	.098
	Positive	.075	.074
	Negative	-.065	-.098
Kolmogorov-Smirnov Z		.462	.602
Asymp. Sig. (2-tailed)		.983	.861
a. Test distribution is Normal.			

Analisis Data:

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

1. 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 parametric**)
2. Nilai signifikansi (**Sig. 2-tailed**) > **0,05** maka data berasal dari populasi yang mempunyai varians serupa (**data normal dan harus menggunakan uji statistik parametrik**)

Jika dikonsultasikan pada pengambilan keputusan, maka data untuk nilai *post-test* merupakan data normal yang dapat menggunakan uji statistik parametrik karena nilai (**Sig. 2-tailed**) > **0,05**, yaitu 0.983 untuk kelas eksperimen dan 0.861 untuk kelas kontrol.

B. HASIL UJI INDEPENDENT SAMPLE T-TEST

Uji T dilakukan dengan menggunakan software SPSS 16 dengan menggunakan uji *Independent Sample T-test* dengan prosedur sebagai berikut:

1. Membuka lembar kerja **Variabel View** pada SPSS 16, kemudian membuat dua variabel data pada lembar kerja tersebut.
 - a. Variabel pertama: Kelas
Tipe Data: Numeric, width 8, Decimal place 0
 - b. Variabel kedua: Nilai
Tipe Data: Numeric, width 8, Decimal place 0
 - c. Untuk variabel kelas, pada kolom **Values** di klik, kemudian akan keluar tampilan **Value Labels**
 - a. Pada **Band Value** diisi 1 kemudian **Value Label** diisi Eksperimen, lalu klik **Add**
 - b. Pada **Band Value** diisi 2 kemudian **Value Label** diisi Kontrol, 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 **Independent Samples t-Test**, klik variabel Nilai pindahkan ke **Test Variable**, klik variabel kelas pindahkan ke **Grouping Variable**
 - c. Selanjutnya klik **Define Groups**, kemudian akan keluar tampilan **Define Groups**
 - d. Pada **Use Specified Values**, **Groups 1** diisi 1, **Groups 2** diisi 2, lalu klik **Continue**
 - e. Klik **OK**

Data yang diperoleh seperti di berikut:

Group Statistics

kelas		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai	eksperimen	38	71.45	10.389	1.685
	kontrol	38	60.32	9.309	1.510

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	Equal variances assumed	.251	.618	4.919	74	.000	11.132	2.263	6.623	15.640
	Equal variances not assumed			4.919	73.126	.000	11.132	2.263	6.622	15.641

Analisis Data:**Langkah 1.**

Baca Levene's test untuk uji homogenitas (perbedaan varians). Pada tabel tampak bahwa $F = 0.251$ dengan sig. 0.618 karena probabilitas diatas 0.05, maka dapat dikatakan bahwa tidak ada perbedaan varians pada data nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol (data homogen).

Langkah 2.

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

1. Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) $< 0,05$ maka dapat disimpulkan ada perbedaan yang signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).
2. Nilai signifikansi (**Sig. (2-tailed)**) $> 0,05$ maka dapat disimpulkan tidak ada perbedaan yang signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol (H_0 diterima, H_a ditolak).

Jika data homogen, maka baca lajur kiri (*equal variance assumed*), jika data tidak homogen, baca lajur kanan (*equal variance not assumed*). Data di atas dapat disimpulkan bahwa data homogen ($\text{sig} > 0,05$), jadi lihat *equal variance assumed*.

Langkah 3.

Berdasarkan hasil analisis *Independent-Sample T-test* didapatkan t_{hitung} sebesar 4.919 harga ini dikonsultasikan dengan t_{tabel} dengan $db = n_1 + n_2 - 2 = 38 + 38 - 2 = 74$ pada taraf signifikansi 5% sehingga memperoleh t_{tabel} sebesar 1.993, maka diperoleh $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ ($4.919 > 1.993$). Dengan demikian diperoleh $t_{\text{hitung}} > t_{\text{tabel}}$ ($4.919 > 1.993$), maka hipotesis nihil (H_0) ditolak dan hipotesis alternatif (H_a) diterima. Pada tabel *t-test for Equality of Means* lajur *equal variance assumed* terlihat bahwa nilai sig. (2-tailed) sebesar 0,000 atau ($\text{sig} < 0,05$), jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan di atas maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang signifikan hasil belajar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol (H_a diterima, H_0 ditolak).

Keterangan : n_1 : banyaknya sampel kelas eksperimen;

n_2 : banyaknya sampel kelas kontrol

B.1.4 TABEL NILAI-NILAI DALAM RISTRIBUSI t

Pr df	0.25	0.10	0.05	0.025	0.01	0.005	0.001
	0.50	0.20	0.10	0.050	0.02	0.010	0.002
41	0.68052	1.30254	1.68288	2.01954	2.42080	2.70118	3.30127
42	0.68038	1.30204	1.68195	2.01808	2.41847	2.69807	3.29595
43	0.68024	1.30155	1.68107	2.01669	2.41625	2.69510	3.29089
44	0.68011	1.30109	1.68023	2.01537	2.41413	2.69228	3.28607
45	0.67998	1.30065	1.67943	2.01410	2.41212	2.68959	3.28148
46	0.67986	1.30023	1.67866	2.01290	2.41019	2.68701	3.27710
47	0.67975	1.29982	1.67793	2.01174	2.40835	2.68456	3.27291
48	0.67964	1.29944	1.67722	2.01063	2.40658	2.68220	3.26891
49	0.67953	1.29907	1.67655	2.00958	2.40489	2.67995	3.26508
50	0.67943	1.29871	1.67591	2.00856	2.40327	2.67779	3.26141
51	0.67933	1.29837	1.67528	2.00758	2.40172	2.67572	3.25789
52	0.67924	1.29805	1.67469	2.00665	2.40022	2.67373	3.25451
53	0.67915	1.29773	1.67412	2.00575	2.39879	2.67182	3.25127
54	0.67906	1.29743	1.67356	2.00488	2.39741	2.66998	3.24815
55	0.67898	1.29713	1.67303	2.00404	2.39608	2.66822	3.24515
56	0.67890	1.29685	1.67252	2.00324	2.39480	2.66651	3.24226
57	0.67882	1.29658	1.67203	2.00247	2.39357	2.66487	3.23948
58	0.67874	1.29632	1.67155	2.00172	2.39238	2.66329	3.23680
59	0.67867	1.29607	1.67109	2.00100	2.39123	2.66176	3.23421
60	0.67860	1.29582	1.67065	2.00030	2.39012	2.66028	3.23171
61	0.67853	1.29558	1.67022	1.99962	2.38905	2.65886	3.22930
62	0.67847	1.29536	1.66980	1.99897	2.38801	2.65748	3.22696
63	0.67840	1.29513	1.66940	1.99834	2.38701	2.65615	3.22471
64	0.67834	1.29492	1.66901	1.99773	2.38604	2.65485	3.22253
65	0.67828	1.29471	1.66864	1.99714	2.38510	2.65360	3.22041
66	0.67823	1.29451	1.66827	1.99656	2.38419	2.65239	3.21837
67	0.67817	1.29432	1.66792	1.99601	2.38330	2.65122	3.21639
68	0.67811	1.29413	1.66757	1.99547	2.38245	2.65008	3.21446
69	0.67806	1.29394	1.66724	1.99495	2.38161	2.64898	3.21260
70	0.67801	1.29376	1.66691	1.99444	2.38081	2.64790	3.21079
71	0.67796	1.29359	1.66660	1.99394	2.38002	2.64686	3.20903
72	0.67791	1.29342	1.66629	1.99346	2.37926	2.64585	3.20733
73	0.67787	1.29326	1.66600	1.99300	2.37852	2.64487	3.20567
74	0.67782	1.29310	1.66571	1.99254	2.37780	2.64391	3.20406
75	0.67778	1.29294	1.66543	1.99210	2.37710	2.64298	3.20249
76	0.67773	1.29279	1.66515	1.99167	2.37642	2.64208	3.20096
77	0.67769	1.29264	1.66488	1.99125	2.37576	2.64120	3.19948
78	0.67765	1.29250	1.66462	1.99085	2.37511	2.64034	3.19804
79	0.67761	1.29236	1.66437	1.99045	2.37448	2.63950	3.19663
80	0.67757	1.29222	1.66412	1.99006	2.37387	2.63869	3.19526

LAMPIRAN C. HASIL BELAJAR SISWA

C.1 Eksperimen

C.1.1 Tertinggi

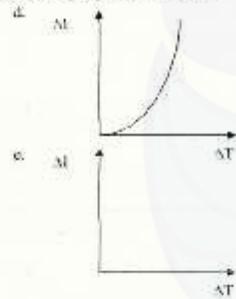
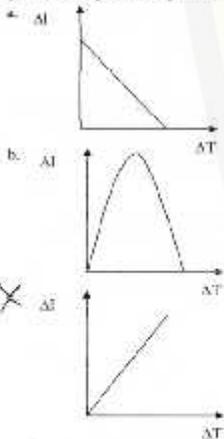
SOAL POST TEST

Nama	Faldino Nazhala
No. Absen	11
Kelas	X MIPA 1
Mata Pelajaran	Fisika

90

A. Soal Pilihan Ganda

- Benda yang menyatakan pertambahan volume tiap satuan volume zat jika suhunya dinaikkan sebesar 1°C disebut ...
 - a. Koefisien muai ruang
 - b. Koefisien muai volume
 - c. Koefisien muai panjang
 - d. Koefisien muai luas
 - e. Koefisien muai lebur
- Jika koefisien panjang didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang dari panjangnya semula untuk setiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu, tentukan grafik hubungan antara pertambahan panjang benda dengan perubahan suhu!



- Sebatang baja dengan panjang 1,0 meter dipanasi dari 360 K sampai 610 K.



- Hitunglah panjang baja pada suhu 610 K jika diketahui koefisien muai panjang baja $1,2 \times 10^{-4} \text{ K}^{-1}$.
- a. 1,003 m
 - b. 1,0003 m
 - c. 1,03 m
 - d. 1,3 m
 - e. 13 m
- Sebuah pelat logam dari bahan perunggu ($\alpha = 1,8 \times 10^{-5} \text{ C}^{-1}$) dipanaskan dari suhu 0°C sampai 80°C dengan ukuran seperti pada gambar. Pertambahan luas pelat tersebut adalah....



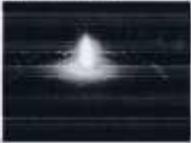
- a. $4,12 \times 10^3 \text{ cm}^2$
 - b. $4,32 \times 10^3 \text{ cm}^2$
 - c. $4,40 \times 10^3 \text{ cm}^2$
 - d. $4,62 \times 10^3 \text{ cm}^2$
 - e. $4,82 \times 10^3 \text{ cm}^2$
- Zat cair akan lebih cepat memuai daripada zat padat. Hal ini terjadi pada peristiwa...
 - a. ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya bertambah
 - b. ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya menurun
 - c. panci yang berisi peruh air akan tumpah ketika air mendidih
 - d. panci lebih cepat panas daripada air
 - e. air lebih cepat panas daripada panci
 - Bila udara dipanaskan, maka pertambahan volumenya akan sebanding dengan...
 - a. Kenaikan suhu
 - b. Suhu akhir
 - c. Suhu awal
 - d. Volume awal
 - e. Volume akhir
 - Perhatikan gambar dengan saksama!



- Elemen pemanas pada heater harus diletakkan di dasar bejana. Hal ini berhubungan dengan sifat....
- a. Pertukaran panas secara konveksi
 - b. Pertukaran panas secara konduksi
 - c. Pertukaran panas secara radiasi
 - d. sifat zat cair
 - e. kelenturan heater

85

K. Pernyataan tersebut yang sesuai dengan konsep perpindahan kalor seperti gambar di bawah adalah....



- Kalor berpindah dalam bentuk gelombang mekanik
- Kalor berpindah melalui zat perantara
- Benda hitam lebih mudah menyerap kalor daripada memancarkannya
- Laju kalor yang diterima benda lebih besar dari yang dipancarkan
- Energi total yang dipancarkan benda tergantung suhunya

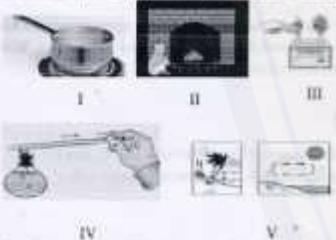
9. Sebuah mobil yang sistem pendinginnya telah rusak diparkir di tempat terbuka pada siang hari yang panas seperti di bawah ini.



Udara dalam mobil tersebut terasa panas. Kejadian ini merupakan contoh bahwa kalor berpindah secara

- Radiasi-konveksi
- Konduksi-konveksi
- Konduksi-radiasi
- Radiasi-konduksi
- Konveksi-radiasi

10. Berikut ini aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari....



Contoh perpindahan kalor secara konveksi adalah....

- I, II, III
- I, III, IV
- II, III, IV
- I, III, V
- II, IV, V

86

B. Soal Urutan

- Jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya pemuaian benda! *Suhu, ukuran benda, jenis bahan*
- Sebuah drum minyak tanah memiliki suhu dan volume seperti di bawah ini

0°C



10 L

→

20°C



10,18 L

Berapakah koefisien muai ruang minyak tersebut?

- Sebutir peluru berbentuk bola terbuat dari tembaga dengan jari-jari 3 mm pada suhu 20°C.



Jika koefisien muai panjang tembaga bernilai $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, tentukanlah volume peluru tersebut jika dipanaskan hingga mencapai suhu 170°C!

- Diketahui sebuah kaca jendela seperti berikut



Jika panjang 2 m dan lebar 1,5 m dan suhu dalam serta luarnya berturut-turut 27°C dan 26°C, tebal kaca tersebut 32 mm dan konduktivitas termal kaca sebesar 0,8 W/m°C, maka tentukan kalor yang merambat lewat jendela tersebut!

- Perhatikan gambar berikut!



Sebuah benda hitam yang luas permukaannya 100 cm² bersuhu 127°C, jika $\epsilon = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$, tentukan energi yang dipancarkan benda tersebut tiap satuan waktu!

Diketahui : $A = 100 \text{ m}^2$
 $\epsilon = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$
 $T = 127^\circ\text{C}$
 $T = 127^\circ\text{C} + 273 = 400\text{K}$

Ditanya : $\frac{W}{t}$

Dijawab : $\frac{W}{t} = \epsilon \cdot T^4 \cdot A$
 $= 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 100 \cdot 400^4$

No. :
Date :

1. - Suhu : Semakin tinggi suhu maka semakin cepat pemuaian
 - Ukuran benda : Benda yang dipanaskan akan memuai dari ukuran lebih kecil menjadi lebih besar.
 - Jenis benda : Setiap miring miring jenis benda memiliki keceptan muai yang berbeda.

5. Diketahui : $A = 100 \text{ cm}^2 = 1 \times 10^{-2} \text{ m}^2$
 $\alpha = 5,67 \cdot 10^{-6} \text{ mm}^{-1} \text{ K}^{-1}$
 $T = 47^\circ\text{C} + 273 = 420 \text{ K}$
 $\epsilon = 1$
 Ditanya : W ?

Dijawab : $W = \epsilon \cdot \alpha \cdot \Delta T^4$

$$W = 1 \cdot 5,67 \cdot 10^{-6} \cdot 1 \times 10^{-2} \cdot 420^4$$

$$= 256 \times 10^6 \cdot 5,67 \cdot 10^{-10}$$

$$= 1461,52 \times 10^{-2}$$

Jadi, energi yang dipancarkan benda tiap satuan waktu adalah $1461,52 \times 10^{-2}$

8. Diketahui : $\alpha = 1,7 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 $t_1 = 20^\circ\text{C}$
 $t_2 = 170^\circ\text{C}$
 $\Delta t = 170^\circ - 20^\circ = 150^\circ$
 $V_0 = 3 \text{ mm} = 0,3 \text{ cm}$
 Ditanya : V_t ?
 Dijawab : $V_t = V_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T)$
 $= 0,3 \text{ cm} (1 + 1,7 \times 10^{-5} \text{ }^\circ\text{C}^{-1} \cdot 150^\circ\text{C})$
 $= 0,3 (1 + 2,55 \times 10^{-3})$
 $= 2,595 \times 10^{-1} \text{ cm}$

No. :
Date :

2. Diketahui : $\Delta T = 20^\circ\text{C}$
 $V_0 = 10 \text{ L}$
 $\Delta V = 0,18 \text{ L}$
 Ditanya : $\gamma = ?$
 Dijawab : $\gamma = \frac{\Delta V}{V_0 \cdot \Delta T}$
 $= \frac{0,18}{10 \times 20} = \frac{0,18}{200} = 0,0009 \text{ }^\circ\text{C}^{-1}$

4. Diketahui : $k = 0,8 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
 $\ell = 0,032$
 $A = 3 \text{ m}$
 $\Delta T = 1^\circ\text{C}$
 Ditanya : H ?
 Dijawab : $H = k \cdot A \cdot \frac{\Delta T}{\ell}$
 $= 0,8 \cdot 3 \cdot \frac{1^\circ\text{C}}{0,032}$
 $= 2,9 \times 31,25$
 $= 75 \text{ W}$

C.1.2 Terendah

84

SOAL POST-TEST

Nama : Muhammad Rizki Alifan

No. Absen : 24

Kelas : X. MIPA. 5

Mata Pelajaran : Fisika

51

A. Soal Pilihan Ganda

- Bilangan yang menyatakan pertambahan volume tiap satuan volume zat jika suhunya dinaikkan sebesar 1°C disebut ...
 - Koefisien muai ruang
 - Koefisien muai volume
 - Koefisien muai panjang
 - Koefisien muai luas
 - Koefisien muai lebur
- Jika koefisien panjang didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang dari panjangnya semula untuk setiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu, tentukan grafik hubungan antara pertambahan panjang benda dengan perubahan suhu !

a.

b.

c.

d.

e.
- Sebatang baja dengan panjang 1,0 meter dipanasi dari 360 K sampai 610 K.

Hitunglah panjang baja pada suhu 610 K jika diketahui koefisien muai panjang baja $1,2 \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$.

 - 1,003 m
 - 1,0093 m
 - 1,03 m
 - 1,3 m
 - 13 m
- Sebuah pelat logam dari bahan perunggu ($\alpha = 1,8 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) dipanaskan dari suhu 0°C sampai 80°C dengan ukuran seperti pada gambar. Pertambahan luas pelat tersebut adalah ...

 - $4,32 \times 10^{-1} \text{ cm}^2$
 - $4,32 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,40 \times 10^{-1} \text{ cm}^2$
 - $4,62 \times 10^{-3} \text{ cm}^2$
 - $4,82 \times 10^{-1} \text{ cm}^2$
- Zat cair akan lebih cepat memuai daripada zat padat. Hal ini terjadi pada peristiwa ...
 - ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya bertambah
 - ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya menurun
 - panci yang berisi penuh air akan tumpah ketika air mendidih
 - panci lebih cepat panas daripada air
 - air lebih cepat panas daripada panci
- Bila udara dipanaskan, maka pertambahan volumenya akan sebanding dengan ...
 - Kenaikan suhu
 - Suhu akhir
 - Suhu awal
 - Volume awal
 - Volume akhir
- Perhatikan gambar dengan saksama !

Elemen pemanas pada heater harus diletakkan di dasar bejana. Hal ini berhubungan dengan sifat ...

 - Pertukaran panas secara konveksi
 - Pertukaran panas secara konduksi
 - Pertukaran panas secara radiasi
 - sifat zat cair
 - kelistrikan heater

8. Pernyataan tersebut yang sesuai dengan konsep perpindahan kalor seperti gambar di bawah adalah....



- a. Kalor berpindah dalam bentuk gelombang mekanik
- b. Kalor berpindah melalui zat perantara
- c. Benda hitam lebih mudah menyerap kalor daripada memancarkannya
- d. Laju kalor yang diterima benda lebih besar dari yang dipancarkan
- e. Energi total yang dipancarkan benda tergantung suhunya

9. Sebuah mobil yang sistem pendinginnya telah rusak diparkir di tempat terbuka pada siang hari yang panas seperti di bawah ini



Udara dalam mobil tersebut terasa panas. Kejadian ini merupakan contoh bahwa kalor berpindah secara

- a. Radiasi-konveksi
- b. Konduksi-konveksi
- c. Konduksi-radiasi
- d. Radiasi-konduksi
- e. Konveksi-radiasi

10. Berikut ini aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari....

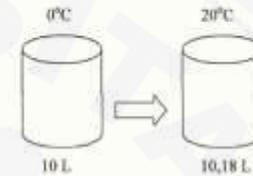


Contoh perputaran kalor secara konveksi adalah....

- a. I, II, III
- b. I, III, IV
- c. I, III, V
- d. II, IV, V

B. Soal Uraian

1. Jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya pemuatan benda!
2. Sebuah drum minyak tanah memiliki suhu dan volume seperti di bawah ini



Berapakah koefisien muai ruang minyak tersebut?

3. Sebuah peluru berbentuk bola terbuat dari tembaga dengan jari-jari 3 mm pada suhu 20°C.



Jika koefisien muai panjang tembaga bernilai $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, tentukanlah volume peluru tersebut jika dipanaskan hingga mencapai suhu 170°C!

4. Diketahui sebuah kaca jendela seperti berikut



Jika panjang 2 m dan lebar 1,5 m dan suhu dalam serta luarnya berturut-turut 27°C dan 26°C, tebal kaca tersebut 32 mm dan konduktivitas termal kaca sebesar 0,8 W/m°C, maka tentukan kalor yang merambat lewat jendela tersebut!

5. Perhatikan gambar berikut!



Sebuah benda hitam yang luas permukaannya 100 cm² ber suhu 127°C. Jika $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$, tentukan energi yang dipancarkan benda tersebut tiap satuan waktu!

No. _____
Date: _____

26

Soal: arman

1. garis perubahan suhu yang di susunan oleh benda ... jika benda susunan para maka bisa akan memuai ... sehingga panjang benda ... jika benda tidak mengalami perubahan suhu maka benda tidak memuai ... ukuran benda ... juga benda

3. Diketahui: $\alpha = 1$ $T = 127^\circ\text{C}$
 $A = 100\text{ cm}^2$ $\sigma = 5.67 \cdot 10^{-8}\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-4}$

Ditanya: W

Jawab: $W = \epsilon \cdot A \cdot T^4 \cdot \sigma$

$W = 1 \cdot 100 \cdot (127)^4 \cdot 5.67 \cdot 10^{-8}$

$W = 19.51 \cdot 10^{-2}\text{ W m}^{-2}\text{ K}^{-4}$

2. Diketahui $\alpha = 1.2 \cdot 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 $t_1 = 20^\circ$
 $t_2 = 120^\circ$ } $\rightarrow 150^\circ\text{C}$
 $V_0 = 2\text{ mm} = 0.2\text{ cm}$

Ditanya: V_2

Jawab: $V_2 = V_0 (1 + \alpha \Delta T)$
 $= 0.2 (1 + 1.2 \cdot 10^{-5} \cdot 150)$
 $= 0.2 (1 + 0.0018)$
 $= 0.2 \cdot 1.0018$
 $= 0.20036\text{ cm}$

you'll never know till you have tried

No. _____
Date: _____

3. Diket: $r = 3\text{ mm}$
 $T_2 = 20^\circ\text{C}$
 $\alpha = 1.7 \cdot 10^{-5}\text{ }^\circ\text{C}^{-1}$
 $T_1 = 170^\circ\text{C}$

Dit, $V_2 = ?$

Jawab: $V_2 = \Delta V \cdot \Delta T$

$V_2 = V_0 (1 + \alpha \Delta T)$

$V_2 = 2\text{ mm} (1 + 1.7 \cdot 10^{-5} \cdot 150)$

$V_2 = 2\text{ mm} (1 + 0.00255)$

$V_2 = 2\text{ mm} \cdot 1.00255$

$V_2 = 2.0051\text{ mm}$

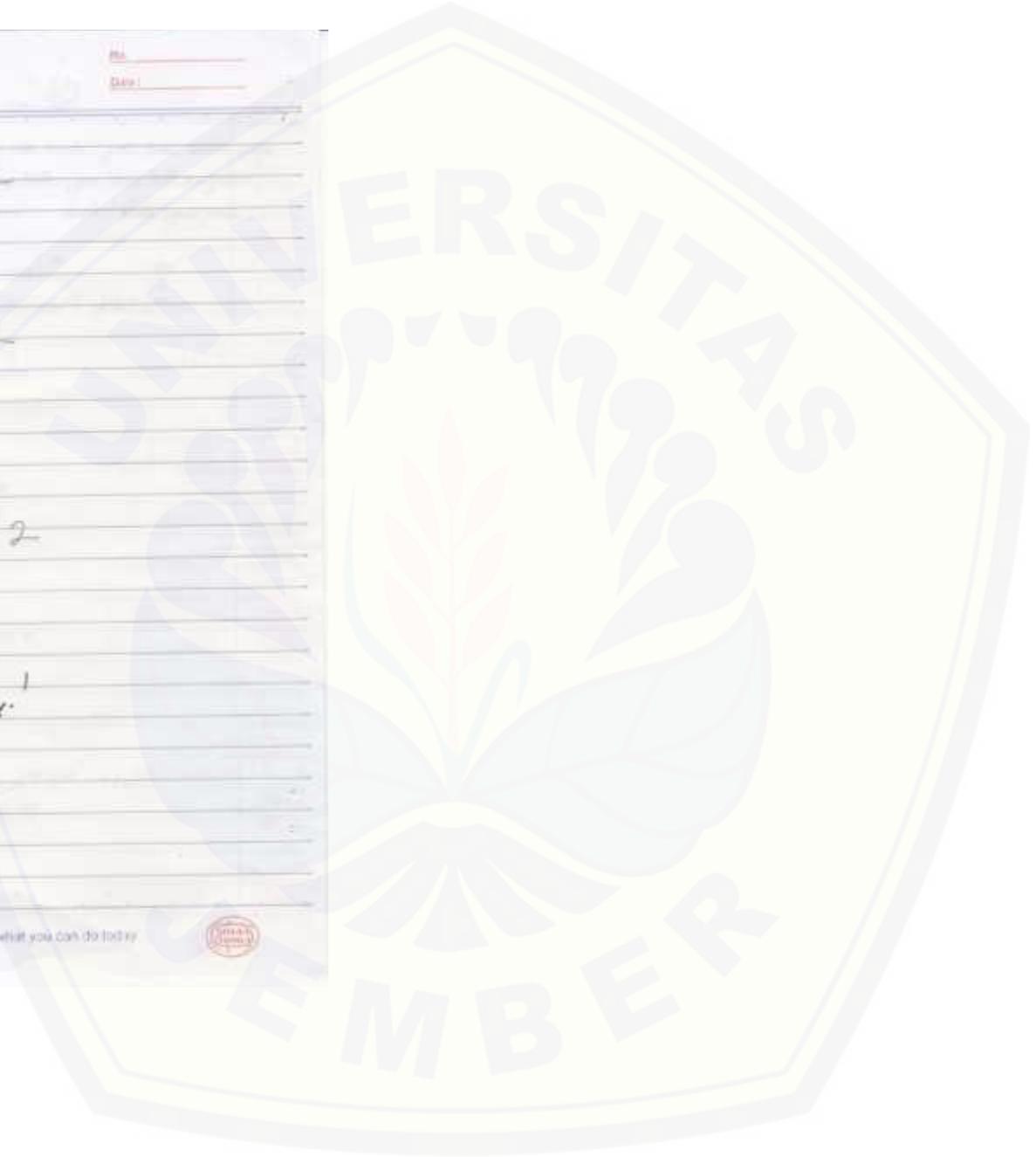
Experience is the best teacher

No. _____
Date: _____

2. Diket: $V_2 = 0^\circ\text{C}$
 $V_1 = 20^\circ\text{C}$ 2
 $\Delta V = 10 - 18\text{C}$
 $\Delta T = 20^\circ\text{C}$
 Dit: ρ ? 1
 Jawab: $\rho = \frac{\Delta V}{V_1 \Delta T}$ 2
 $= \frac{10 - 18}{10 \cdot 20}$
 $= \frac{1018}{2}$
 $= 509,5 \text{ g/s}^2$

9. Diket: $K = 0,8 \cdot 10^7 \text{ /m}^2$ 2
 $A = 2 \text{ m} \times 0,5 \text{ m}$
 $= 1 \text{ m}$
 $\Delta T = 22^\circ\text{C} - 26^\circ\text{C}$
 $= 4^\circ\text{C}$
 Ditanya: $H = A \cdot \Delta T$ 1
 $= 0,2 \text{ /m}^2 \cdot 3 \text{ m} / 1 \text{ m}^2$
 $= 2,4 \text{ m}$

Please put off till tomorrow what you can do today



C.2 Kelas Kontrol

C.2.1 Tertinggi

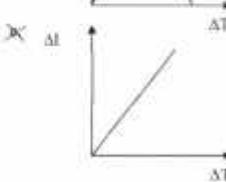
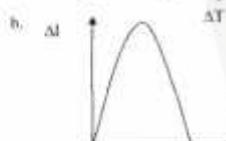
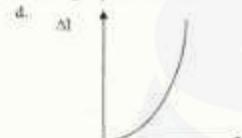
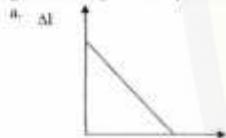
SOAL POST-TEST

Nama	Muhammad Ridwan
No. Absen	29
Kelas	X MIPA 2
Mata Pelajaran	FISIKA

80

A. Soal Pilihan Ganda

- Bilangan yang menyatakan pertambahan volume tiap satuan volume zat jika suhunya dinaikkan sebesar 1°C disebut ...
 - Koefisien muai ruang
 - Koefisien muai volume
 - Koefisien muai panjang
 - Koefisien muai luas
 - Koefisien muai lebur
- Jika koefisien panjang didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang dari panjangnya semula untuk setiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu, tentukan grafik hubungan antara pertambahan panjang benda dengan perubahan suhu!



Handwritten notes at the top: $\Delta l = l_0 \alpha \Delta T$, $\Delta T = 610 - 360 = 250$, $\alpha = 1,2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$, $l = l_0 (1 + \alpha \Delta T)$, $= 1,0 (1 + 1,2 \times 10^{-5} \times 250) = 1,003 \text{ m}$.

- Sebatang baja dengan panjang 1,0 meter dipanasi dari 360 K sampai 610 K.

Hitunglah panjang baja pada suhu 610 K jika diketahui koefisien muai panjang baja $1,2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

 - 1,003 m
 - 1,000 m
 - 1,03 m
 - 1,3 m
 - 33 m
- Sebuah pelat logam dari bahan perunggu ($\alpha = 1,8 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) dipanaskan dari suhu 0°C sampai 80°C dengan ukuran seperti pada gambar. Pertambahan luas pelat tersebut adalah ...

 - $4,12 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,32 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,40 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,62 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,82 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
- Zat cair akan lebih cepat memuai daripada zat padat. Hal ini terjadi pada peristiwa ...
 - ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya bertambah
 - ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya memutar
 - panci yang berisi penuh air akan tumpah ketika air mendidih
 - panci lebih cepat panas daripada air
 - air lebih cepat panas daripada panci
- Bila udara dipanaskan, maka pertambahan volumenya akan sebanding dengan ...
 - Kemalkan suhu
 - Suhu akhir
 - Suhu awal
 - Volume awal
 - Volume akhir
- Perhatikan gambar dengan saksama!

Elemen pemanas pada heater harus diletakkan di dasar bejana. Hal ini berhubungan dengan sifat ...

 - Pertukaran panas secara konveksi
 - Pertukaran panas secara konduksi
 - Pertukaran panas secara radiasi
 - sifat zat cair
 - kelistrikan heater

85

R. Pernyataan tersebut yang sesuai dengan konsep perpindahan kalor seperti gambar di bawah adalah....



radiasi → tanpa perantara

- Kalor berpindah dalam bentuk gelombang mekanik
- Kalor berpindah melalui zat perantara
- Benda hitam lebih mudah menyerap kalor daripada memancarkannya
- Laju kalor yang diterima benda lebih besar dari yang dipancarkan

X Energi total yang dipancarkan benda tergantung suhunya

9. Sebuah mobil yang sistem pendinginnya telah rusak diparkir di tempat terbuka pada siang hari yang panas seperti di bawah ini

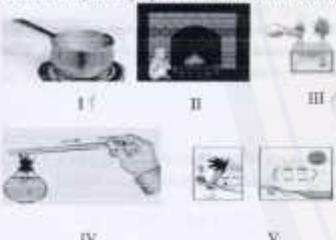


Udara dalam mobil tersebut terasa panas. Kejadian ini merupakan contoh bahwa kalor berpindah secara

- Radiasi-konveksi
- Konduksi-konveksi
- Konduksi-radiasi

X Radiasi-konduksi
e. Konveksi-radiasi

10. Berikut ini aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari....



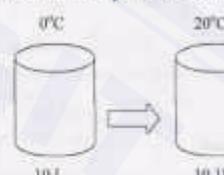
Contoh perputaran kalor secara konveksi adalah....

- I, II, III
- I, III, IV
- II, III, IV
- I, III, V
- e. II, IV, V

Faktor yang mempengaruhi besar koefisien pemuaian benda tidak hanya ada dua. Koefisien muai linier, muai luas, muai volume. Dan juga media perantaranya. Benda hitam lebih mudah menyerap kalor daripada memancarkannya. Laju kalor yang diterima benda lebih besar dari yang dipancarkan. Energi total yang dipancarkan benda tergantung suhunya.

B. Soal Uraian

- Jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya pemuaian benda!
- Sebuah drum minyak tanah memiliki suhu dan volume seperti di bawah ini



Diket
 $\Delta T = 20^\circ\text{C} - 0^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$
 $V_0 = 10 \text{ L}$
 $\Delta V = c_v \cdot V_0 \cdot \Delta T$
 $10.18 - 10 = c_v \cdot 10 \cdot 20$
 $0.18 = 200 \cdot c_v$
 $c_v = \frac{0.18}{200} = 9 \times 10^{-4} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$

Berapakah koefisien muai ruang minyak tersebut?

- Sebuah peluru berbentuk bola terbuat dari tembaga dengan jari-jari 3 mm pada suhu 20°C .



Diket: $r = 3 \text{ mm} = 3 \times 10^{-3} \text{ m}$
 $V = \frac{4}{3} \pi r^3 = \frac{4}{3} \pi (3 \times 10^{-3})^3 = 37.68 \text{ mm}^3$
 $\Delta T = 120 - 20 = 100^\circ\text{C}$
 $\Delta V = c_v \cdot V_0 \cdot \Delta T$
 $37.68 - 37.68 = c_v \cdot 37.68 \cdot 100$
 $0 = 3768 \cdot c_v$
 $c_v = 0$

Jika koefisien muai panjang tembaga bernilai $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, tentukanlah volume peluru tersebut jika dipanaskan hingga mencapai suhu 120°C !

- Diketahui sebuah kaca jendela seperti berikut



Diket: $\Delta T = 22^\circ\text{C} - 2^\circ\text{C} = 20^\circ\text{C}$
 $l = 22 \text{ mm} = 0.022 \text{ m}$
 $k = 0.8 \text{ W/m}^\circ\text{C}$
 $A = 2 \times 1.5 = 3 \text{ m}^2$
 $Q = \frac{k \cdot A \cdot \Delta T}{l} = \frac{0.8 \cdot 3 \cdot 20}{0.022} = 2181.8 \text{ watt}$

Jika panjang 2 m dan lebar 1,5 m dan suhu dalam serta luarnya berturut-turut 22°C dan 2°C , tebal kaca tersebut 22 mm dan konduktivitas termal kaca sebesar $0,8 \text{ W/m}^\circ\text{C}$, maka tentukan kalor yang merambat lewat jendela tersebut!

- Perhatikan gambar berikut



Sebuah benda hitam yang luas permukaannya 100 cm^2 bersuhu 127°C . Jika $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$, tentukan energi yang dipancarkan benda tersebut tiap satuan waktu!

Diket:
 $A = 100 \text{ cm}^2 = 10^{-2} \text{ m}^2$
 $T = 127^\circ\text{C} \rightarrow 127 + 273 = 400 \text{ K}$
 $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$
 $Q = \sigma \cdot A \cdot T^4$
 $= 5,67 \cdot 10^{-8} \cdot 10^{-2} \cdot (400)^4$
 $= 5,67 \cdot 10^{-10} \cdot 256 \cdot 10^8$
 $= 14,52 \cdot 10^{-2} \text{ watt} = 14,52 \text{ watt}$

C.2.2 Terendah

83

SOAL POST-TEST

Nama : AWI MERCIANSALU

No. Absen : 06

Kelas : S. MIRA 2

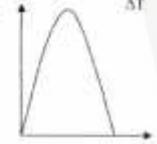
Mata Pelajaran : FISIKA

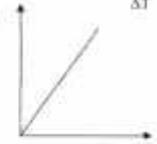
40

A. Soal Pilihan Ganda

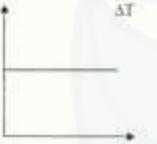
- Bilangan yang menyatakan pertambahan volume tiap satuan volume zat jika suhunya dinaikkan sebesar 1°C disebut ...
 - Koefisien muai ruang
 - Koefisien muai volume
 - Koefisien muai panjang
 - Koefisien muai luas
 - Koefisien muai lebur
- Jika koefisien panjang didefinisikan sebagai perbandingan antara pertambahan panjang dari panjangnya semula untuk setiap kenaikan suhu sebesar satu satuan suhu, tentukan grafik hubungan antara pertambahan panjang benda dengan perubahan suhu !

a. 

b. 

c. 

d. 

e. 

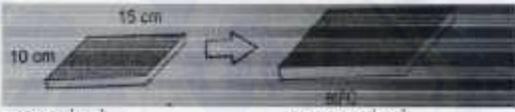
84

- Sebatang baja dengan panjang 1,0 meter dipanasi dari 360 K sampai 610 K.



Hitunglah panjang baja pada suhu 610 K jika diketahui koefisien muai panjang baja $1,2 \times 10^{-5} \text{ K}^{-1}$.

 - 1,003 m
 - 1,0003 m
 - 1,03 m
 - 1,3 m
 - 13 m
- Sebuah pelat logam dari bahan perunggu ($\alpha = 1,8 \times 10^{-6} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$) dipanaskan dari suhu 0 °C sampai 80°C dengan ukuran seperti pada gambar. Pertambahan luas pelat tersebut adalah ...



 - $4,12 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,32 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,40 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,62 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
 - $4,82 \times 10^{-4} \text{ cm}^2$
- Zat cair akan lebih cepat memuai daripada zat padat. Hal ini terjadi pada peristiwa...
 - ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya bertambah
 - ketika termometer dimasukkan ke dalam air mendidih skalanya menurun
 - panci yang berisi penuh air akan tumpah ketika air mendidih
 - panci lebih cepat panas daripada air
 - air lebih cepat panas daripada panci
- Bila udara dipanaskan, maka pertambahan volumenya akan sebanding dengan...
 - Kenaikan suhu
 - Suhu akhir
 - Suhu awal
 - Volume awal
 - Volume akhir
- Perhatikan gambar dengan saksama !



Elemen pemanas pada heater harus diletakkan di dasar bejana. Hal ini berhubungan dengan sifat

 - Pertukaran panas secara konveksi
 - Pertukaran panas secara konduksi
 - Pertukaran panas secara radiasi
 - sifat zat cair
 - kelistrikan heater

85

8. Pernyataan tersebut yang sesuai dengan konsep perpindahan kalor seperti gambar di bawah adalah....



- Kalor berpindah dalam bentuk gelombang mekanik
- Kalor berpindah melalui zat perantara
- Benda hitam lebih mudah menyerap kalor daripada memancarkannya
- Laju kalor yang diterima benda lebih besar dari yang dipancarkan
- Energi total yang dipancarkan benda tergantung suhu

9. Sebuah mobil yang sistem pendinginnya telah rusak diparkir di tempat terbuka pada siang hari yang panas seperti di bawah ini



Udara dalam mobil tersebut terasa panas. Kejadian ini merupakan contoh bahwa kalor berpindah secara....

- Radiasi-konveksi
- Radiasi-konduksi
- Konduksi-konveksi
- Konduksi-radiasi
- Konveksi-radiasi

10. Berikut ini aplikasi perpindahan kalor dalam kehidupan sehari-hari....

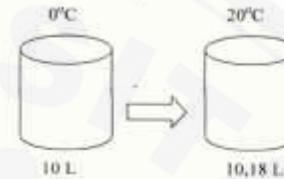


Contoh perpindahan kalor secara konveksi adalah....

- I, II, III
- I, III, IV
- II, III, IV
- I, III, V
- II, IV, V

B. Soal Uraian

- Jelaskan faktor apa saja yang mempengaruhi besar kecilnya pemuaian benda!
- Sebuah drum minyak tanah memiliki suhu dan volume seperti di bawah ini



Berapakah koefisien muai ruang minyak tersebut?

- Sebutir peluru berbentuk bola terbuat dari tembaga dengan jari-jari 3 mm pada suhu 20°C.



Jika koefisien muai panjang tembaga bernilai $1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$, tentukanlah volume peluru tersebut jika dipanaskan hingga mencapai suhu 170°C!

- Diketahui sebuah kaca jendela seperti berikut



Jika panjang 2 m dan lebar 1,5 m dan suhu dalam serta luarnya berturut-turut 27°C dan 26°C, tebal kaca tersebut 32 mm dan konduktivitas termal kaca sebesar 0,8 W/m°C, maka tentukan kalor yang merambat lewat jendela tersebut!

- Perhatikan gambar berikut!

Sebuah benda hitam yang luas permukaannya 100 cm² bersuhu 127°C. jika $\sigma = 5,67 \cdot 10^{-8} \text{ Wm}^{-2}\text{K}^{-4}$, tentukan energi yang dipancarkan benda tersebut tiap satuan waktu!

$$\begin{aligned}
 &E=1 \\
 &A=100\text{cm}^2=10^{-2}\text{m}^2 \\
 &T=(127+273)\cdot 100\text{K} \\
 &J=5,67\cdot 10^{-8}\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4} \\
 &W=? \\
 &W=E\cdot\sigma\cdot T^4\cdot A \\
 &=1,5\cdot 67\cdot 10^{-8}\text{Wm}^{-2}\text{K}^{-4}\cdot (400)^4\text{K}\cdot 10^{-2}\text{m}^2 \\
 &=1,567\cdot 10^2\cdot 256\cdot 10^{-2} \\
 &=19,5\text{W}
 \end{aligned}$$

1 - Shu benda - ukuran benda
 2 - koefisien benda - Padi jenis Penilaian

2 Dikets $\Delta V =$

3 $V_t = V_0 (1 + \alpha \cdot \Delta T)$ 2
 diket = $V_0 = 3 \text{ mm}$
 $\alpha = 1,7 \times 10^{-5} \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$
 $\Delta T = 150$ 2

ditanya = $V_t = \dots ?$ 1

jawab: $3 \text{ mm} (1 + 3 \times 1,7 \times 10^{-5} \cdot 150)$
 $3 \text{ mm} (1 + 3 \times 1,7 \times 10^{-5} \cdot 150)$
 $3 \text{ mm} (1 + 0,1 \times 10^{-3})$
 $3 (765 + 1)$
 $3 (775)$

Experience by the best teacher

C.2. LEMBAR OBSERVASI KETERAMPILAN SISWA

C.2.1 KELAS EKPERIMEN

C.2.1.1 PERTEMUAN I

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika *Percepatan Keler*
 Kelas/semester : *XII IPA 5/2*
 Pertemuan / tanggal : *1 / 17 - 03 - 2015*
 Nama Observer : *E. W. Andriani*

EI

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Angga K. (1)			✓					✓								✓				17	85	
2	Agustin (02)								✓								✓				17	85	
3	Akwin (03)			✓					✓							✓					18	90	
4	Dewi L. (14)			✓					✓								✓				17	85	
5	Evi V. (15)		✓						✓										✓		16	80	
6	Ely Nadah (16)			✓					✓										✓		18	90	
7	M. Irfan (20)			✓					✓										✓		17	85	
1	Amran Fathul (09)			✓					✓								✓				17	85	
2	Habibul Q. (20)			✓					✓								✓				16	80	
3	Bink (20)			✓					✓								✓				18	90	
4	Randa (21)			✓					✓								✓				18	90	
5	Sukma T. (22)			✓					✓								✓				17	85	
6	Uma K. (25)				✓				✓								✓				18	90	
7	Vikas H. (26)			✓					✓								✓				18	90	

Jember, 17 Maret 2015

Observer
E. W. Andriani

56

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika *Percepatan Benda*
 Kelas/semester : *XII IPA*
 Pertemuan / tanggal : *1 / 17 Maret 2015*
 Nama Observer : *Esther Virginia Sautis*

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	06				✓				✓												15	75	
2	10			✓					✓												16	80	
3	18			✓					✓												16	80	
4	28			✓					✓												16	80	
5	07			✓					✓												16	80	
6	22				✓				✓										✓		15	75	
1	17			✓					✓										✓		13	65	
2	12			✓					✓										✓		16	80	
3	04				✓				✓										✓		15	75	
4	21			✓					✓										✓		16	80	
5	08			✓					✓										✓		16	80	
6	03			✓					✓										✓		16	80	

Jember, 17 Maret 2015

Observer
Esther Virginia Sautis

56

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Percepatan Panjang
 Kelas/semester : X - MIA 5 / I
 Pertemuan / tanggal : I / 17 Maret 2015
 Nama Observer : Ryha Kushta Dewi

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
26				✓				✓				✓										16	80
26			✓					✓				✓										15	75
20			✓					✓				✓										14	70
25			✓					✓				✓							✓			14	70
28				✓				✓					✓									15	75
27				✓				✓					✓									15	75
05				✓				✓					✓									14	70
10				✓				✓					✓									15	75
34				✓				✓					✓									16	80
15			✓					✓					✓									15	75
27				✓				✓					✓									16	80
12			✓					✓					✓									14	70

Jember, 2015

Observer

Ryha Kushta Dewi

96

C.2.1.2 PERTEMUAN II

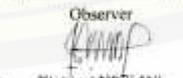
LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Percepatan Keler
 Kelas/semester : X MIA 5/2
 Pertemuan / tanggal : I / 10 Maret 2015
 Nama Observer : Eva Andriani

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Ariya (1)			✓				✓				✓										17	85
2	Agustina (2)			✓				✓				✓										18	90
3	Alisha (3)			✓				✓				✓							✓			16	80
4	Deni (4)			✓				✓				✓										16	80
5	Eva (5)				✓			✓				✓										18	90
6	Elly (6)			✓				✓				✓										18	90
7	Irfan (7)			✓				✓				✓										16	80
1	Anisa (8)			✓				✓				✓										17	85
2	Hati-hati (9)			✓				✓				✓										18	90
3	Rizki (10)			✓				✓				✓										17	85
4	Robby (11)				✓			✓				✓										16	80
5	Sabrina (12)			✓				✓				✓										16	80
6	Lina (13)				✓			✓				✓										18	90
7	Vivi (14)			✓				✓				✓										18	90

Jember, 10 Maret 2015

Observer

EVIN ANDRIANI

98

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika Pemindahan Kalor
 Kelas/semester : X-MIA.5./II
 Pertemuan / tanggal : I / 19 Maret 2015
 Nama Observer : Cahya Widiana Yulia

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	06			✓				✓				✓									18	80	
2	19				✓			✓				✓									13	65	
3	18				✓				✓			✓									18	90	
4	28				✓			✓				✓									18	90	
5	07				✓			✓			✓										17	85	
6	22				✓			✓				✓									17	85	
1	17			✓				✓				✓									17	85	
2	12				✓			✓			✓										18	90	
3	04				✓			✓			✓										16	80	
4	21			✓				✓			✓										17	85	
5	01			✓				✓			✓										16	80	
6	03			✓				✓			✓										14	75	

Jember, 2015

Observer

 Cahya Widiana Yulia

56

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika Pemindahan Kalor
 Kelas/semester : X-MIA.5./II
 Pertemuan / tanggal : I / 19 Maret 2015
 Nama Observer : Dyah Kusita Dewi

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
25					✓			✓				✓									18	90	
26				✓				✓				✓									12	60	
30					✓			✓			✓										17	85	
23				✓				✓			✓										16	80	
28				✓				✓			✓										17	85	
27				✓				✓			✓										17	85	
05				✓				✓			✓										16	80	
10				✓				✓			✓										18	90	
31				✓				✓			✓										17	85	
15				✓				✓			✓										15	75	
27				✓				✓			✓										16	80	
32				✓				✓			✓										16	80	

Jember, 2015

Observer

 Dyah Kusita Dewi

56

C.2.2 KELAS KONTROL

C.2.2.1 PERTEMUAN I

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika/ Pemuaian Panjang
 Kelas/semester : X-IPA 2/1
 Pertemuan / tanggal : I / 18-03-2015
 Nama Observer : Evin Andriani

K.I

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	(04)		✓						✓												15	75	
2	(04)			✓					✓												17	85	
3	(04)			✓					✓												16	80	
4	(04)		✓						✓												15	75	
5	(04)		✓						✓												16	80	
6	(04)		✓						✓												15	75	
7	(04)		✓						✓												15	75	
1	(04)				✓				✓												16	80	
2	(04)				✓				✓												15	75	
3	(04)				✓				✓												17	85	
4	(04)				✓				✓												17	85	
5	(04)				✓				✓												16	80	
6	(04)				✓				✓												17	85	
7	(04)				✓				✓												17	85	

Jember, 18 Maret 2015

Observer

 EVIN ANDRIANI

56

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika/ Pemuaian Panjang
 Kelas/semester : X-IPA 2/1
 Pertemuan / tanggal : I / 18 Maret 2015
 Nama Observer : Evin

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	04		✓						✓												16	80	
2	01			✓					✓												15	75	
3	09			✓					✓												16	80	
4	32		✓						✓												16	80	
5	11		✓						✓												14	70	
6	24		✓						✓												16	80	
1	03								✓												17	85	
2	07								✓												16	80	
3	17								✓												15	75	
4	19		✓						✓												15	75	
5	20		✓						✓												15	75	
6	32		✓						✓												15	75	

Jember, 18 Maret 2015

Observer

 Evin

56

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika Percepatan Poyang
 Kelas/semester : K. MIA 2/1
 Pertemuan / tanggal : 1 / 18 Maret 2015
 Nama Observer :

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	10			✓																	14	80	
2	15		✓																		14	75	
3	21			✓										✓							16	80	
4	29			✓										✓							15	75	
5	35			✓										✓					✓		15	75	
6	36			✓										✓							15	75	
1	1			✓										✓							16	80	
2	15			✓										✓							17	85	
3	16			✓										✓							17	85	
4	22			✓										✓							16	80	
5	2			✓										✓							16	80	
6	12			✓										✓							17	85	

Jember, 18 Maret 2015

Observer


 (Dede Rosita Dewi)

56

C.2.2.2 PERTEMUAN II

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika Percepatan Keler
 Kelas/semester : K. MIA 2/3
 Pertemuan / tanggal : 1 / 20 Maret 2015
 Nama Observer : Evin Andriani

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	(14)			✓																	15	75	
2	(04)			✓																	16	80	
3	(34)			✓																	15	75	
4	(24)			✓																	15	75	
5	(21)			✓																	17	85	
6	(31)			✓																	15	75	
7	(23)			✓																	15	75	
1	(05)			✓																	16	80	
2	(30)			✓																	17	85	
3	(28)			✓																	17	85	
4	(37)			✓																	17	85	
5	(2)			✓																	16	80	
6	(26)			✓																	15	75	
7	(4)			✓																	16	80	

Jember, 20 Maret 2015

Observer


 (EVIN ANDRIANI)

56

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika ^{Reproduksi Kelenjar}
 Kelas/semester : X-IPA 2 / I
 Pertemuan / tanggal : 1 / 20 Maret 2015
 Nama Observer : Caheli, N.

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	06			✓				✓				✓				✓				✓	17	85	
2	01			✓				✓				✓				✓				✓	17	85	
3	05				✓				✓			✓				✓				✓	16	80	
4	02			✓					✓			✓			✓					✓	17	85	
5	11			✓					✓			✓			✓					✓	17	85	
6	26			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	
7																							
1	08			✓					✓			✓			✓					✓	17	85	
2	07			✓					✓			✓			✓					✓	17	85	
3	17				✓				✓			✓			✓					✓	16	80	
4	19			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	
5	20			✓					✓			✓			✓					✓	17	85	
6	53			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	

Jember, 2015

Observer


56

LAMPIRAN O. LP-04 LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika ^{Reproduksi Kelenjar}
 Kelas/semester : X-IPA 2 / I
 Pertemuan / tanggal : 1 / 20 Maret 2015
 Nama Observer :

LP-04. LEMBAR PENILAIAN KETERAMPILAN SISWA

No.	Nama	Menyusun hipotesis				Menyiapkan alat dan bahan praktikum				Melakukan praktikum				Menganalisa data				Menyimpulkan				Jumlah Skor	Nilai
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	10			✓				✓				✓			✓					✓	16	80	
2	15			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	
3	21			✓					✓			✓			✓					✓	18	90	
4	09			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	
5	35			✓					✓			✓			✓					✓	15	75	
6	16			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	
1	08			✓					✓			✓			✓					✓	17	85	
2	13			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	
3	14				✓				✓			✓			✓					✓	15	75	
4	20			✓					✓			✓			✓					✓	17	85	
5	02			✓					✓			✓			✓					✓	15	75	
6	20			✓					✓			✓			✓					✓	16	80	

Jember, 2015

Observer


56

LAMPIRAN D. HASIL AKTIVITAS BELAJAR SISWA

D.1 Hasil Aktivitas Siswa

D.1.1 Pertemuan I

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Afridia Rizqilillah Putra			√				√				√			√				√		16	80%	
2	Agustin Dwi Putri Pratiwi			√				√				√				√			√		17	85%	
3	Ahmad Nuruddin			√			√					√			√				√		15	75%	
4	Aldinasa Hardika Putra			√			√					√			√				√		16	80%	
5	Alfia Yustiningsih				√			√				√		√					√		16	80%	
6	Alfira Fidriyatur Rachma		√				√			√					√				√		13	65%	
7	Alifia Nurita Ningrum			√				√			√				√				√		16	80%	
8	Alvin Ardiansyah		√					√		√							√		√		15	75%	
9	Annisa Fathul Rizqi			√				√			√					√			√		17	85%	
10	Anita Yuliana			√				√				√			√				√		17	85%	
11	Ariya Karenita Ricadiat			√				√				√			√				√		17	85%	
12	Bagus Andi Wirawan			√				√				√			√				√		17	85%	
13	Cholidatul Rizky Amalia				√			√				√		√					√		17	75%	
14	Deni Lestari			√				√			√					√			√		16	80%	
15	Een Ubaningrum				√			√				√			√				√		17	85%	
16	Elly Indah Sari			√				√		√						√			√		15	75%	
17	Faldivia Nazhalia				√			√			√				√				√		16	80%	
18	Fanny Hadi Eko Saputra			√				√				√			√				√		17	85%	
19	Halmi Laili Azizah			√				√			√				√				√		16	80%	
20	Hotijatul Qubro		√					√			√				√				√		15	75%	
21	Imdad			√				√				√			√				√		16	80%	
22	Merinda Wijayanti			√				√			√				√				√		16	80%	
23	Muhammad Fortune S.			√				√			√				√				√		16	80%	
24	Muhammad Irfan Nur I.			√			√			√						√			√		14	70%	

Digital Repository Universitas Jember

25	Muhammad Muadhir Rozi		√			√			√			√			√			√		16	80%
26	Nando Ardestra Kusuma		√			√			√			√						√		17	85%
27	Novie Nuraini		√			√			√			√						√		15	75%
28	Renaldy Bagas Pratama			√		√			√			√						√		16	80%
29	Ririk Yuniarti		√			√			√						√				√	16	80%
30	Rizaldi Asrarul Ahkam			√		√			√			√						√		16	80%
31	Rosida		√			√			√			√			√				√	18	90%
32	Sherly Puspita Anjaswari		√				√		√			√			√			√		17	85%
33	Sukma Titis Ayu Larasati		√			√			√			√			√			√		16	80%
34	Ulfatul Munawaroh		√				√		√			√							√	18	90%
35	Umi Kalsum	√				√			√					√					√	16	80%
36	Vikes Nur Nuzulul Quraini		√			√			√					√				√		17	85%
37	Wildan Bryan Mahendra		√			√			√			√							√	16	80%
38	Zahrotun Jannah		√			√			√			√						√		15	75%
Skor		117			115			128			121			131							
Pa		76,97%			75,65%			84,21%			79,61%			86,18%				80,26%			

D.1.2 Pertemuan II

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Afridia Rizqilillah Putra			√				√			√					√			√			17	85%
2	Agustin Dwi Putri Pratiwi				√			√		√						√				√		18	90%
3	Ahmad Nuruddin			√				√		√						√				√		15	75%
4	Aldinasa Hardika Putra			√				√		√						√				√		14	70%
5	Alfia Yustiningsih			√			√					√				√				√		17	85%
6	Alfira Fidriyatur Rachma			√				√				√				√				√		18	90%
7	Alifia Nurita Ningrum				√			√				√				√				√		16	80%
8	Alvin Ardiansyah			√				√				√				√				√		17	85%
9	Annisa Fathul Rizqi		√					√			√					√				√		15	75%
10	Anita Yuliana		√					√				√				√				√		17	85%
11	Ariya Karenita Ricadiat			√				√				√				√				√		17	85%
12	Bagus Andi Wirawan			√				√				√				√				√		17	85%
13	Cholidatul Rizky Amalia			√				√			√					√				√		15	75%
14	Deni Lestari			√				√				√				√				√		17	85%
15	Een Ubaningrum				√			√				√				√				√		18	90%
16	Elly Indah Sari			√				√				√				√				√		15	75%
17	Faldivia Nazhalia				√			√				√				√				√		19	95%
18	Fanny Hadi Eko Saputra				√			√				√				√				√		18	90%
19	Halmi Laili Azizah			√				√				√				√				√		17	85%
20	Hotijatul Qubro			√				√				√				√				√		16	80%
21	Imdad		√					√				√				√				√		13	65%
22	Merinda Wijayanti			√			√					√				√				√		15	75%
23	Muhammad Fortune S.			√				√				√				√				√		17	85%
24	Muhammad Irfan Nur I.			√				√			√					√				√		14	70%
25	Muhammad Muadhir Rozi			√				√				√				√				√		17	85%
26	Nando Ardestra Kusuma			√				√				√				√				√		17	85%

Digital Repository Universitas Jember

27	Novie Nuraini		√				√			√			√			√			17	85%
28	Renaldy Bagas Pratama	√				√				√			√			√			15	75%
29	Ririk Yuniarti		√			√				√			√		√				16	80%
30	Rizaldi Asrarul Ahkam		√			√		√					√		√				14	70%
31	Rosida			√		√			√				√		√				16	80%
32	Sherly Puspita Anjaswari		√			√			√				√		√				16	80%
33	Sukma Titis Ayu Larasati	√				√		√		√			√		√				15	75%
34	Ulfatul Munawaroh		√			√		√					√		√				15	75%
35	Umi Kalsum		√			√			√				√		√				17	85%
36	Vikes Nur Nuzulul Quraini	√				√			√				√					√	14	70%
37	Wildan Bryan Mahendra			√		√				√			√		√			√	17	85%
38	Zahrotun Jannah		√			√				√			√		√			√	18	90%
Skor		110			119			122			141			122			81,05%			
Pa		72,37%			78,29%			80,26			92,76%			80,26%						

D.2 ANALISIS SKOR AKTIVITAS BELAJAR SISWA**D.2.1. PERTEMUAN I**

Tabel C.2.1 Persentase Aktivitas Belajar Siswa Tiap Indikator pada Pertemuan I

No.	Aktivitas Siswa	Persentase Aktivitas (%)	Kriteria
1.	Menyampaikan Pendapat	76,97	Aktif
2.	Bertanya	75,66	Aktif
3.	Berdiskusi	84,21	Sangat Aktif
4.	Melakukan Praktikum	79,61	Aktif
5.	Mempresentasikan Hasil	86,18	Sangat Aktif

D.2.2 PERTEMUAN II

Tabel C.2.2 Persentase Aktivitas Belajar Siswa Tiap Indikator pada Pertemuan I

No.	Aktivitas Siswa	Persentase Aktivitas (%)	Kriteria
1.	Menyampaikan Pendapat	82,89	Sangat Aktif
2.	Bertanya	78,29	Aktif
3.	Berdiskusi	86,12	Sangat Aktif
4.	Melakukan Praktikum	92,76	Sangat Aktif
5.	Mempresentasikan Hasil	78,95	Aktif

LAMPIRAN E. LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS BELAJAR

E.1 Pertemuan I

LAMPIRAN L. LP-02 LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Pemuaian Panjang
 Kelas/semester : X / II
 Pertemuan / tanggal : 1 / 17 - 03 - 2015
 Nama Observer : Evin Andriani

LP-02. LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Ariya Karenika (11)			✓				✓				✓				✓				✓		16	80%
2	Aguska Dewi pp (2)			✓				✓				✓				✓				✓		17	85%
3	Avin Ardyanah (28)	✓						✓				✓				✓				✓		15	75%
4	Deni Estari (14)			✓				✓				✓				✓				✓		16	80%
5	Een Ubaningrum (18)				✓			✓				✓				✓				✓		17	85%
6	Ely Indah (16)			✓				✓				✓				✓				✓		15	75%
7	M. Irfan Nur I (29)			✓		✓						✓				✓				✓		14	70%
1	Annika Fathul Rizqi (29)			✓				✓				✓				✓				✓		17	85%
2	Habijatul Ghbro (20)	✓						✓				✓				✓				✓		15	75%
3	Rafik Yuniarti (29)			✓				✓				✓				✓				✓		16	80%
4	Rosida (31)			✓				✓				✓				✓				✓		18	90%
5	Sukma Ditis (33)			✓				✓				✓				✓				✓		16	80%
6	Umi Kalsum (35)	✓				✓						✓				✓				✓		16	80%
7	Vites N.N.G (36)			✓				✓				✓				✓				✓		17	85%

Pedoman Penskoran :

$$Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Pa : Persentase keaktifan siswa

A : Jumlah skor yang diperoleh siswa

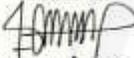
N : Jumlah skor maksimum

Kriteria aktivitas siswa

No	Persentase keaktifan	Kriteria keaktifan siswa
1	Pa ≥ 80%	Sangat Aktif
2	70% < Pa < 80%	Aktif
3	50% < Pa < 70%	Kurang Aktif
4	Pa ≤ 50%	Sangat Kurang Aktif

Jember, 17 Maret 2015

Observer


 (Evin Andriani)

LAMPIRAN L. LP-02 LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Pemuaian Panjang
 Kelas/semester : X / II
 Pertemuan / tanggal : I / 17 Maret 2015
 Nama Observer : Galuh Virgine Yurita

LP-02. LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	06		✓				✓				✓						✓				✓	13	65%
2	19			✓				✓				✓					✓				✓	16	80%
3	18			✓				✓					✓				✓				✓	17	85%
4	38			✓				✓				✓					✓			✓		15	75%
5	07			✓				✓				✓					✓				✓	16	80%
6	22			✓				✓				✓					✓				✓	16	80%
1	17				✓			✓				✓					✓			✓		16	80%
2	12			✓				✓					✓				✓				✓	17	85%
3	09			✓				✓					✓				✓				✓	16	80%
4	21			✓				✓					✓				✓			✓		16	80%
5	01			✓				✓					✓				✓			✓		16	80%
6	03			✓				✓					✓				✓				✓	15	75%

Pedoman Penskoran :

$$Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Pa : Persentase keaktifan siswa

A : Jumlah skor yang diperoleh siswa

N : Jumlah skor maksimum

Kriteria aktivitas siswa

No	Persentase keaktifan siswa	Kriteria keaktifan siswa
1	Pa ≥ 80%	Sangat Aktif
2	70% < Pa < 80%	Aktif
3	50% < Pa < 70%	Kurang Aktif
4	Pa ≤ 50%	Sangat Kurang Aktif

Jember, 2015

Observer

(Signature)
Galuh Virgine Yurita

LAMPIRAN L. LP-02 LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Perubahan panjang
 Kelas/semester : X - MIA.5 / II
 Pertemuan / tanggal : 1 / 17 Maret 2015
 Nama Observer : Dyah Rosita Dewi

LP-02. LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
25				✓					✓			✓								✓		16	80%
26				✓					✓			✓								✓		17	85%
30					✓				✓			✓			✓					✓		16	80%
23				✓					✓			✓			✓					✓		16	80%
28				✓					✓			✓			✓					✓		16	80%
25 37				✓					✓			✓			✓					✓		16	80%
05				✓					✓			✓			✓					✓		16	80%
10				✓					✓			✓			✓					✓		17	85%
34				✓					✓			✓			✓					✓		18	90%
13				✓					✓			✓			✓					✓		17	85%
27				✓					✓			✓			✓					✓		15	75%
32				✓					✓			✓			✓					✓		17	85%

Pedoman Penskoran :

$$Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Pa : Persentase keaktifan siswa

A : Jumlah skor yang diperoleh siswa

N : Jumlah skor maksimum

Kriteria aktivitas siswa

No	Persentase keaktifan	Kriteria keaktifan siswa
1	Pa ≥ 80%	Sangat Aktif
2	70% < Pa < 80%	Aktif
3	50% < Pa < 70%	Kurang Aktif
4	Pa ≤ 50%	Sangat Kurang Aktif

Jember, 12...March.....2015

Observer

(Dyah Rosita Dewi)

E.2 Pertemuan II

LAMPIRAN L. LP-02 LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Perpindahan Kalor
 Kelas/semester : X MIA 5 / I
 Pertemuan / tanggal : II / 19 Maret 2015
 Nama Observer : Evin Andriani

LP-02. LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	Ariya K (11)			✓				✓				✓							✓			17	85%
2	Agustin (02)				✓				✓				✓							✓		18	90%
3	Alan (03)			✓				✓				✓								✓		17	85%
4	Deni (14)			✓				✓				✓								✓		17	85%
5	Ecu (15)				✓			✓				✓								✓		19	90%
6	Elly (16)			✓				✓				✓								✓		17	85%
7	Irfan (24)			✓				✓				✓			✓					✓		14	70%
1	Annisa (09)			✓				✓				✓								✓		15	75%
2	Hafidatul (00)				✓			✓				✓							✓	✓		16	80%
3	Rurit (29)			✓				✓				✓							✓	✓		16	80%
4	Rosita (31)				✓			✓				✓			✓				✓	✓		16	80%
5	Sukma (33)				✓			✓				✓			✓				✓	✓		15	75%
6	Umu (35)			✓				✓				✓			✓				✓	✓		17	85%
7	Vikes (36)			✓				✓				✓			✓				✓	✓		16	80%

Pedoman Penskoran :

$$Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Pa : Persentase keaktifan siswa

A : Jumlah skor yang diperoleh siswa

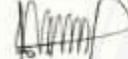
N : Jumlah skor maksimum

Kriteria aktivitas siswa

No	Persentase keaktifan	Kriteria keaktifan siswa
1	Pa ≥ 80%	Sangat Aktif
2	70% < Pa < 80%	Aktif
3	50% < Pa < 70%	Kurang Aktif
4	Pa ≤ 50%	Sangat Kurang Aktif

Jember, 19 Maret 2015

Observer


 EVIN ANDRIANI

LAMPIRAN L. LP-02 LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Perindahan Kalar
 Kelas/semester : X MA / II
 Pertemuan / tanggal : 11 / 19 Maret 2015
 Nama Observer : Galuh Virgote Yuwita

LP-02. LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
1	06			✓				✓				✓				✓				✓	18	90%	
2	19			✓				✓				✓				✓				✓	17	85%	
3	18				✓							✓				✓				✓	18	90%	
4	08			✓				✓				✓				✓				✓	18	90%	
5	07				✓							✓				✓				✓	16	80%	
6	22			✓			✓					✓				✓				✓	15	75%	
1	17				✓				✓				✓				✓			✓	19	95%	
2	12			✓					✓				✓				✓			✓	17	85%	
3	09			✓					✓				✓				✓			✓	16	80%	
4	21				✓				✓				✓				✓			✓	13	65%	
5	01			✓					✓				✓				✓			✓	17	85%	
6	03			✓					✓				✓				✓			✓	15	75%	

Pedoman Penskoran :

$$Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Pa : Persentase keaktifan siswa

A : Jumlah skor yang diperoleh siswa

N : Jumlah skor maksimum

Kriteria aktivitas siswa

No	Persentase keaktifan	Kriteria keaktifan siswa
1	Pa ≥ 80%	Sangat Aktif
2	70% < Pa < 80%	Aktif
3	50% < Pa < 70%	Kurang Aktif
4	Pa ≤ 50%	Sangat Kurang Aktif

Jember,2015

Observer

(Signature)
Galuh Virgote Yuwita

LAMPIRAN L. LP-02 LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS SISWA

Mata Pelajaran/materi : Fisika / Pemindahan Kalor
 Kelas/semester : X - MIA Y / II
 Pertemuan / tanggal : II / 19 Maret 2015
 Nama Observer : Ryeh Rosita Dewi

LP-02. LEMBAR PENILAIAN AKTIVITAS BELAJAR SISWA

No.	Nama Siswa	Menyampaikan pendapat				Bertanya				Berdiskusi				Melakukan praktikum				Mempresentasikan hasil diskusi				Skor	Pa
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4		
25				✓					✓			✓								✓		17	85%
24				✓				✓				✓								✓		17	85%
30				✓				✓				✓								✓		14	70%
23				✓				✓				✓								✓		15	85%
28			✓					✓				✓								✓		15	75%
37				✓				✓				✓								✓		17	85%
05				✓				✓				✓								✓		17	85%
10				✓				✓				✓								✓	✓	17	85%
34				✓				✓				✓								✓		15	75%
13				✓				✓			✓									✓		15	75%
27				✓				✓				✓								✓		17	85%
32				✓				✓				✓								✓		16	80%

Pedoman Penskoran :

$$Pa = \frac{a}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

Pa : Persentase keaktifan siswa

A : Jumlah skor yang diperoleh siswa

N : Jumlah skor maksimum

Kriteria aktivitas siswa

No	Persentase keaktifan	Kriteria keaktifan siswa
1	Pa ≥ 80%	Sangat Aktif
2	70% < Pa < 80%	Aktif
3	50% < Pa < 70%	Kurang Aktif
4	Pa ≤ 50%	Sangat Kurang Aktif

Jember,2015

Observer


(Ryeh Rosita Dewi)

LAMPIRAN F. DATA HASIL WAWANCARA**F.1 WAWANCARA GURU SEBELUM PENELITIAN**

Nama Guru : Sulung Edy Nugroho, S.Si. (SMA N 2 Tanggul)

No	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1	Model apa yang biasa digunakan guru dalam pembelajaran Fisika	Saya biasanya menggunakan model pembelajaran langsung mbak dan saya selingi dengan praktikum
2	Apa alasan guru memilih model tersebut dalam pembelajaran?	Karena siswa kan dituntut untuk aktif dalam pembelajaran sehingga saya rasa praktikum memenuhi untuk mengaktifkan siswa dalam proses belajar mengajar
3	Bagaimana sikap siswa dalam pembelajaran menggunakan model yang biasa digunakan oleh guru?	Ada yang memperhatikan dan kadang juga ada yang ngomong sendiri
4	Bagaimana hasil belajar yang dicapai siswa dengan menggunakan metode yang biasa digunakan oleh guru?	Hasil belajar siswa masih rendah, sehingga banyak yang remidi karena nilainya dibawah KKM.
5	Kendala apa saja yang ditemui guru selama proses belajar mengajar?	Siswa kurang aktif dalam bertanya hanya mengikuti instruksi guru dalam pembelajaran maupun ketika praktikum berlangsung

F.2 WAWANCARA GURU SETELAH PENELITIAN

Nama Guru : Sulung Edi Winarno, S.Si (SMA N 2 Tanggul)

No	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1	Bagaimana pendapat guru tentang penerapan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> dalam pembelajaran fisika?	Bagus mbak, dengan model tersebut siswa dituntut aktif dalam proses pemecahan masalah. Ini permasalahannya dalam bentuk gambar ya mbak? Bagus dengan begitu siswa lebih memahami permasalahan
2	Apa saran guru terhadap penerapan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> ?	Diterapkan pada materi yang lain atau mungkin ditambah media pembelajaran agar lebih maksimal

F.3 WAWANCARA SISWA KELAS EKSPERIMEN SETELAH PENELITIAN

Nama: Novie Nuraini

No	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1	Apakah kamu menyukai pelajaran fisika?	Gak begitu suka
2	Apa pendapat kamu tentang pembelajaran fisika	Rasanya itu fisika terlalu banyak rumus
3	Bagaimana kesan kamu ketika pembelajaran fisika menggunakan cara yang biasa diterapkan oleh guru?	Kurang jelas
4	Kesan kamu ketika pembelajaran fisika dengan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> ?	Menyenangkan dan lebih bisa menerima materi
5	Apakah kamu merasa bisa atau memahami materi dengan model pembelajaran yang ibu terapkan?	Iya bisa
6	Apa saran kamu terhadap pembelajaran dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> ?	Lebih sering-sering praktikum dan waktunya lebih lama

Nama : Hotijatul Qubro

No	Pertanyaan	Hasil Wawancara
1	Apakah kamu menyukai pelajaran fisika?	Suka tapi gak suka-suka banget
2	Apa pendapat kamu tentang pembelajaran fisika	Sedikit rumit
3	Bagaimana kesan kamu ketika pembelajaran fisika menggunakan cara yang biasa diterapkan oleh guru?	Kurang menguasai materi, karena pak guru Cuma nyuruh aja jarang menerangkan materi, kurang jelas
4	Kesan kamu ketika pembelajaran fisika dengan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> ?	Seru
5	Apakah kamu merasa bisa atau memahami materi dengan model pembelajaran yang ibu terapkan?	Iya
6	Apa saran kamu terhadap pembelajaran dengan menggunakan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> ?	Lebih baik lagi bu.

Lampiran G. Rekapitulasi Hasil Validasi Instrumen

No	Jenis Instrumen	Hasil Validasi
1	Silabus Pembelajaran	Dapat digunakan
2	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pertemuan 1	Dapat digunakan
3	Rencana Pelaksanaan Pembelajaran pertemuan 2	Dapat digunakan
4	Lembar Kegiatan Siswa 01	Dapat digunakan
5	Lembar Kegiatan Siswa 02	Dapat digunakan

LAMPIRAN H. VALIDASI INSTRUMEN

H. 1 VALIDASI SILABUS

LEMBAR VALIDASI SILABUS PEMBELAJARAN

Mata Pelajaran : FISIKA
 Pokok Bahasan : Pemuaian dan Perpindahan Kalor
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk 1

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.

- 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. Kebenaran tata bahasa					✓
	b. Tidak mengandung makna ganda					✓
3	Isi					
	a. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)					✓
	b. Kejelasan penjabaran indikator pembelajaran					✓
	c. Kejelasan kegiatan pembelajaran					✓
	d. Kelengkapan penilaian instrumen					✓
	e. Alokasi 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 dapat dipertanggungjawabkan 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 (ajeg) 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 Pembelajaran ini :

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

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah silabus pembelajaran.

Saran:

Silabus bisa digunakan
.....
.....
.....

Jember, 10 Maret 2015

Validator



Prof. Dr. Ingridawati, M.Pd.

NIP. 195906101986012001

H. 2 VALIDASI RPP PERTEMUAN I

**LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) PERTEMUAN
PERTAMA**

Mata Pelajaran : FISIKA
 Pokok Bahasan : Pemuatan
 Kelas/Semester : X/Genap
 Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk ?

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.

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.	c. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓		
3.	c. Kejelasan petunjuk dan arahnya				✓	
	d. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan			✓		
	Isi					
	a. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian dengan silabus pembelajaran			✓		
3.	c. Kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran			✓		
	d. Kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	e. Metode pembelajaran			✓		

f. Media pembelajaran				✓	
g. Kelayakan kelengkapan belajar				✓	
h. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan				✓	

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

Rencana pelaksanaan pembelajaran ini :

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

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran.

Saran:

RPP sudah bisa digunakan

Jember, 10 Maret 2015
 Validator

 Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
 NIP. 195906101986012001

H. 3 VALIDASI LKS I

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KEGIATAN SISWA PERTEMUAN PERTAMA

Mata Pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Pemuatan
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk !

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.

- 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. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas					✓
	c. Pengaturan ruang/leta letak					✓
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai			✓		
2.	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa					✓
	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas					✓
	b. Memberi dorongan secara visual			✓		
	c. Memiliki tampilan yang jelas			✓		
3.	d. Mudah dipahami			✓		
	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa					✓
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			✓		
	c. Mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan			✓		
d. Kesederhanaan struktur kalimat			✓			

4.	e. Kejelasan petunjuk dan arahan					✓
	f. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan					✓
	Isi					
	a. Kebenaran materi yang disajikan					✓
	b. Merupakan materi/tugas yang esensial			✓		
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis					✓
d. Kesesuaian dengan model pembelajaran					✓	
e. Keterkaitan dengan masalah sehari-hari					✓	
f. Kelayakan kelengkapan belajar					✓	

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

Lembar kegiatan siswa ini :

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

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah lembar kegiatan siswa.

Saran:

Has sudah bisa digunakan

Jember, 10 Maret 2015
Validator


Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
NIP. 195906101986012001

H. 4 VALIDASI RPP PERTEMUAN II

LEMBAR VALIDASI
RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP) PERTEMUAN
KEDUA

Mata Pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Perpindahan Kalor
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.

- 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. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesederhanaan struktur kalimat			✓		
	c. Kejelasan petunjuk dan urutannya				✓	
3.	Isi					
	a. Kesesuaian dengan Kompetensi Dasar (KD)				✓	
	b. Kesesuaian dengan silabus pembelajaran			✓		
	c. Kejelasan penjabaran indikator dalam tujuan pembelajaran				✓	
	d. Kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	e. Metode pembelajaran				✓	
f. Media pembelajaran				✓		

g. Kelayakkan kelengkapan belajar					✓
h. Kesesuaian alokasi waktu yang digunakan					✓

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

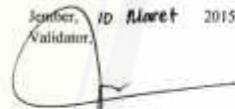
Rencana pelaksanaan pembelajaran ini :

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

Mohon kepada Ibu untuk memuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau memuliskan langsung pada naskah rencana pelaksanaan pembelajaran.

Saran:

rpp pertemuan kedua sudah bisa digunakan

Jember, 10 Maret 2015
Validator,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
NIP. 195906101986012001

H. 5 VALIDASI LKS II

LEMBAR VALIDASI
LEMBAR KEGIATAN SISWA PERTEMUAN KEDUA

Mata Pelajaran : FISIKA
Pokok Bahasan : Perpindahan Kalor
Kelas/Semester : X/Genap
Penilai : Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.

Petunjuk!

Kepada Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai.

- 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. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓	
	c. Pengaturan ruang/tata letak				✓	
	d. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓	
2.	e. Kesesuaian ukuran LKS dengan buku siswa				✓	
	Ilustrasi					
	a. Dukungan ilustrasi untuk memperjelas				✓	
	b. Memberi dorongan secara visual				✓	
	c. Memiliki tampilan yang jelas			✓		
3.	d. Mudah dipahami			✓		
	Bahasa					
	a. Kebenaran tata bahasa				✓	
	b. Kesesuaian kalimat dengan tingkat perkembangan siswa			✓		
	c. Mendorong minat siswa untuk melakukan kegiatan				✓	
d. Kesederhanaan struktur kalimat			✓			

	e. Kejelasan petunjuk dan arahan				✓	
	f. Sifat komunikatif bahasa yang digunakan				✓	
4.	Isi					
	a. Kebenaran materi yang disajikan				✓	
	b. Merupakan materi/bahas yang esensial				✓	
	c. Dikelompokkan dalam bagian-bagian yang logis			✓		
	d. Kesesuaian dengan model pembelajaran				✓	
	e. Keterkaitan dengan masalah sehari-hari				✓	
	f. Kelayakan kelengkapan belajar			✓		

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

Lembar kegiatan siswa ini :

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

Mohon kepada Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut atau menuliskan langsung pada naskah lembar kegiatan siswa.

Saran:

.....
 LKS pertemuan kedua sudah bisa digunakan!

Jember, 10 Maret 2015
 Validator,

Prof. Dr. Indrawati, M.Pd.
 NIP. 195906101986012001

Lampiran I. Jadwal Pelaksanaan Penelitian

H.1. Jadwal Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Eksperimen

No	Hari, Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Selasa, 17Maret 2015	Pertemuan ke-1	Pemuaian Benda
2	Kamis, 19 Maret 2015	Pertemuan ke-2	Perpindahan Kalor
3	Kamis, 26 Maret 2015	<i>Post test</i>	-

H.2. Jadwal Pelaksanaan Penelitian pada Kelas Kontrol

No	Hari, Tanggal	Kegiatan	Materi
1	Rabu, 18 Maret 2015	Pertemuan ke-1	Pemuaian Benda
2	Jumat, 20 Maret 2015	Pertemuan ke-2	Perpindahan Kalor
3	Rabu, 25 Maret 2015	<i>Post test</i>	-

LAMPIRAN J. SURAT PENELITIAN

J.1. SURAT IZIN PENELITIAN

	KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS JEMBER FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN Jalan Kalimantan Nomor 37, Kampus Bumi Tegalboto, Jember 68121 Telepon: 0331-334988, 330738, Faximile: 0331-332475 Laman: www.fkip.unej.ac.id	
Nomor	: 0491/N25.1.5/LT/2015	23 JAN 2015
Lampiran	: -	
Perihal	: Permohonan Izin Penelitian	
Yth. Kepala SMA Negeri 2 Tanggul Tanggul - Jember		
Dalam rangka memperoleh data-data yang diperlukan untuk penyusunan skripsi, mahasiswa FKIP Universitas Jember di bawah ini.		
Nama	: Elok Faiqotul Himah	
NIM	: 100210102017	
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam	
Program studi	: Pendidikan Fisika	
Bermaksud mengunakan penelitian tentang "Penerapan Model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Disertai Metode <i>Pictorial Riddle</i> dalam Pembelajaran Fisika di SMA" di Sekolah yang Saudara pimpin.		
Sehubungan dengan hal tersebut mohon Saudara berkenan memberikan izin dan sekaligus memberikan bantuan informasi yang diperlukannya.		
Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik kami sampaikan terima kasih.		
		 Dr. Sukatman, M.Pd. NIP 19640123 199512 1 001

J.2 SURAT KETERANGAN MELAKUKAN PENELITIAN

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

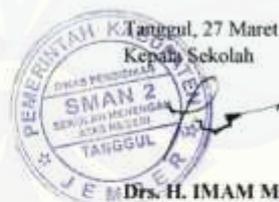
SURAT KETERANGAN
MELAKSANAKAN PENELITIAN
Nomor: 670/135/413.29.20523848/2015

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

Nama : **Elok Faiqotul Himah**
NIM : 100210102017
Jurusan : Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah melakukan penelitian di SMA Negeri 2 Tanggul tentang "**Penerapan Model Problem Based Learning(PBL) Disertai Metode Pictorial Riddle dalam Pembelajaran Fisika di SMA**" mulai tanggal 17 s/d 27 Maret 2015.

Demikian Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya untuk digunakan sebagaimana mestinya.



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

LAMPIRAN K. FOTO KEGIATAN PENELITIAN



Foto 1. Fase Orientasi Masalah



Foto 2. Fase Mengorganisasi siswa untuk belajar



Fase 3. Membimbing pengalaman individual/kelompok



Fase 4a. Fase Mengembangkan dan menyajikan hasil karya



Foto 4b. Fase Mengembangkan dan menyajikan hasil karya



Foto 5. Fase Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah



Foto 6. *Post-test* kelas Eksperimen



Foto 7. *Post-test* kelas Kontrol

LAMPIRAN L. MATRIKS PENELITIAN

MATRIKS PENELITIAN

Judul	Permasalahan	Variabel	Indikator	Sumber data	Metode Penelitian	Hipotesis
Penerapan Model <i>Problem Based Learning (PBL)</i> Disertai Metode <i>Pictorial Riddle</i> dalam Pembelajaran Fisika di SMA	<ol style="list-style-type: none"> Adakah perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA? Bagaimanakah aktivitas belajar siswa selama diterapkan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> dalam pembelajaran fisika di SMA? 	<ol style="list-style-type: none"> Variabel Bebas : Model <i>Problem Based Learning</i> Disertai Metode <i>Pictorial Riddle</i> Variabel Terikat : <ul style="list-style-type: none"> - Hasil Belajar Siswa - Aktivitas belajar 	<ol style="list-style-type: none"> Langkah-langkah Model <i>Problem Based Learning</i> Disertai Metode <i>Pictorial Riddle</i> Perbandingan skor <i>post – test</i> antara kelas dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA dengan skor <i>post – test</i> kelas yang menggunakan Pembelajaran dengan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> 	<ol style="list-style-type: none"> Subyek Penelitian : <ul style="list-style-type: none"> • Siswa SMA Kelas X Informan : <ul style="list-style-type: none"> • Kepala Sekolah • Guru Mata Pelajaran Fisika • Wali Kelas Kepustakaan 	<ol style="list-style-type: none"> Jenis Penelitian : Eksperimen Penentuan sampel : <i>Cluster random sampling</i> Desain Penelitian : <i>randomized post-test only control group design..</i> Metode Pengumpulan Data : <ul style="list-style-type: none"> • Tes • Wawancara • Observasi • Dokumentasi Analisis Data : <ol style="list-style-type: none"> Perbedaan hasil belajar fisika siswa yang Pembelajaran dengan model <i>problem based learning</i> disertai 	Ada perbedaan yang signifikan antara hasil belajar fisika siswa menggunakan model <i>problem based learning</i> disertai metode <i>pictorial riddle</i> dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA

					<p>metode <i>pictorial riddle</i> dalam Pembelajaran Fisika dengan model pembelajaran yang biasa digunakan di SMA dapat dianalisis dengan uji <i>Independent sample t_{test}</i> pada program SPSS 16 dengan rumus matematis sebagai berikut :</p> $t_{test} = \frac{M_x - M_y}{\sqrt{\left[\frac{\sum X^2 + \sum Y^2}{N_x + N_y - 2} \right] \left[\frac{1}{N_x} + \frac{1}{N_y} \right]}}$ <p>Keterangan :</p> <p>M_x : nilai rata-rata post-test pada kelas eksperimen</p> <p>M_y : nilai rata-rata post-test pada kelas kontrol</p> <p>$\sum X^2$: jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas eksperimen</p> <p>$\sum Y^2$: jumlah kuadrat deviasi nilai pada kelas</p>
--	--	--	--	--	--

					<p>— kontrol</p> <p>N_x : jumlah sampel pada kelas eksperimen</p> <p>N_y : jumlah sampel pada kelas kontrol</p> <p>b. Aktivitas siswa</p> $Pa = \frac{A}{N} \times 100\%$ <p>Keterangan:</p> <p>Pa : Prosentase keaktifan siswa</p> <p>A : jumlah skor tiap indikator aktivitas yang diperoleh siswa</p> <p>N : jumlah skor maksimal tiap indicator aktivitas siswa</p>
--	--	--	--	--	--