



**KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPERIMEN
TERBIMBING DENGAN PENDEKATAN *PROBLEM SOLVING*
DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA
MATERI PEMANTULAN CAHAYA SISWA SMP KELAS VIII**

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

oleh
Cahyo Budi Utomo
4201407057

PERPUSTAKAAN
UNNES
**JURUSAN FISIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2011**

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Keefektifan Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing Dengan Pendekatan *Problem Solving* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Pemantulan Cahaya Siswa SMP Kelas VIII” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan disidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Hari : Kamis

Tanggal : 8 September 2011

Semarang, September 2011

Pembimbing I,

Pembimbing II

Dr. Sarwi, M.Si
19620809 198703 1 001

Drs. Mosik, M.S.
19580724 198303 1 001

PERPUSTAKAAN
UNNES

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Keefektifan Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing Dengan Pendekatan *Problem Solving* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Pemantulan Cahaya Siswa SMP Kelas VIII disusun oleh

Cahyo Budi Utomo

4201407057

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada tanggal 8 September 2011.

Panitia :

Ketua,

Sekretaris,

Dr. Kasmadi Imam S, M.S
19511115 197903 1 001

Dr. Putut Marwoto, M.S
19630821 198803 1 004

Ketua Penguji,

Dra. Siti Khanafiyah, M. Si

19520521 197603 2 001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping

Dr. Sarwi, M.Si
19620809 198703 1 001

Drs. Mosik, M.S.
19580724 198303 1 001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis di dalam skripsi ini benar-benar hasil karya saya sendiri, bukan jiplakan dari karya orang lain, baik sebagian atau seluruhnya. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan buku panduan penulisan skripsi dan artikel ilmiah tahun 2011.

Semarang, September 2011

Cahyo Budi Utomo
NIM. 4201407057



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

- 🌸 Perjuangan adalah hal yang mutlak dalam hidup, tanpa berjuang kalian miskin segalanya (lahir dan batin)
- 🌸 Ingat, hidup kita digengaman kita sendiri. Bijak sebelum berbuat, adalah kunci sukses dalam hidup.

Skripsi ini untuk :

- 🌸 Bapak, ibu, dan saudara-saudraiku tercinta terima kasih atas kasih sayang, do'a dan pengorbanannya.
- 🌸 Miss X yang selalu mendukung selama pembuatan skripsi ini.
- 🌸 Anak-anak Wisma Giri Kost (Kang Viktor, fitria, Bang Slank, Bilbil, Gendut Indra, Bagong & Temon, Koko & Komar, Ucil, Uus & Reza, Kirun & Iteng, Angga & adit, Arif & gambiliz), terima kasih atas segalanya.
- 🌸 Nabla yang berjuang bersama selama ini dalam pembuatan skripsi.
- 🌸 Almamaterku.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan nikmat-Nya yang senantiasa tercurah sehingga tersusunlah skripsi berjudul “Keefektifan Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing Dengan Pendekatan *Problem Solving* Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Pemantulan Cahaya Siswa SMP Kelas VIII”.

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

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si, rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam S, M.Si, dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Putut Marwoto, M.Si, ketua jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Semarang.
4. Dra. Siti Khanafiyah, M. Si, dosen wali dan dosen penguji.
5. Dr. Sarwi, M.Si, dosen pembimbing I yang sabar mengarahkan dan membimbing penulis dalam menyusun skripsi.
6. Drs. Mosik, M.S., dosen pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan penuh tanggung jawab memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
7. H. Parjiono, S.Pd., M.Pd, kepala SMP Negeri 4 Kudus yang telah memberikan ijin penelitian dan kemudahan saat melaksanakan penelitian.

8. Kodhori S.Pd, guru mata pelajaran fisika kelas VIII, atas bantuan dan kerjasamanya selama penelitian.
9. Segenap guru, karyawan, siswa kelas VIIIA, VIIC, dan IXC SMP Negeri 4 Kudus.
10. Bapak, Ibu, saudara-saudariku yang selalu memberi doa, bantuan, dukungan serta semangat.
11. Teman-teman NABLA dan seluruh mahasiswa Pendidikan Fisika Angkatan 2007.
12. Teman-teman Wisma Giri yang selalu mendukung.
13. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulisan skripsi ini belum sempurna, kritik dan saran selalu penulis harapkan. Akhir kata, semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang,

PERPUSTAKAAN
UNNES

Penulis

ABSTRAK

Utomo, Cahyo Budi. 2011. *Keefektifan Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing Dengan Pendekatan Problem Solving Dalam Meningkatkan Pemahaman Konsep Pada Materi Pemantulan Cahaya Siswa SMP Kelas VIII*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dr. Sarwi, M. Si, dan Pembimbing Pendamping Drs. Mosik, M. S.

Kata Kunci: Eksperimen Terbimbing, *Problem Solving*, Pemahaman Konsep dan Aktivitas Psikomotorik.

Berdasarkan fakta di lapangan pembelajaran fisika masih menggunakan metode yang berpusat pada guru, yang mengakibatkan pemahaman konsep sebagian besar siswa masih di bawah standart yang ditentukan. Salah satu model pembelajaran tersebut adalah model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*. Tujuan penelitian ini yaitu mendeskripsikan aktivitas psikomotorik siswa serta mendeskripsikan efektifitas model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa. Penelitian ini dilaksanakan menggunakan metode kuasi eksperimen dengan pre test – post test control group design. Populasinya yaitu siswa kelas VIII. Pengambilan sampel dilakukan secara random sampling. Pembelajaran ini selanjutnya diteliti dengan metode eksperimen, dimana model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* sebagai kelas eksperimen, sedangkan sebagai kelas control menggunakan model pembelajaran eksperimen reguler. Instrumen yang digunakan adalah lembar observasi dan tes untuk mengetahui aktivitas dan pemahaman konsep siswa. Validitas instrumen menggunakan validitas isi, reliabilitas tes diuji dengan uji KR 20 dan uji Bartlet untuk uji homogenitas. Analisis data tahap akhir menggunakan uji t satu pihak, dan uji gain. Berdasarkan analisis data dengan uji gain ternormalisasi $\langle g \rangle$, diperoleh peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu sebesar 0,58 dan 0,47 dengan keduanya kategori sedang. Selain itu, dari uji t satu pihak, data hasil belajar diperoleh $t_{hitung} (6,09) > t_{tabel} (1,67)$ dengan taraf signifikan 5%. Rata-rata aktivitas psikomotorik kelas eksperimen mencapai 73 sedangkan untuk kelas kontrol hanya 68. Simpulan penelitian ini yaitu model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* dapat meningkatkan pemahaman konsep dan aktivitas psikomotorik siswa dan lebih efektif dibandingkan dengan pembelajaran eksperimen reguler.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB	
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Tujuan Penelitian	6
1.4 Manfaat Penelitian	7
1.5 Pembatasan Masalah	7
1.6 Penegasan Istilah	8
1.7. Sistematika Penulisan skripsi	10
2. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Pembelajaran dan Pemahaman Konsep Siswa	11
2.2 Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing	14
2.3 Pendekatan <i>Problem Solving</i>	18
2.4 Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing dengan Pendekatan <i>Problem Solving</i>	21
2.5 Pemantulan Cahaya	24
2.6 Kerangka Berpikir	30
2.7 Hipotesis	33
3. METODE PENELITIAN	34
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	34
3.2 Populasi dan Sampel	34
3.3 Variabel Penelitian	36

3.4	Desain Penelitian	37
3.5	Prosedur Penelitian	37
3.6	Metode Pengumpulan Data	39
3.7	Uji Coba Instrumen Penelitian	40
3.8	Metode Analisis Data	44
3.9	Indikator Keberhasilan.	50
4.	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	51
4.1	Hasil Analisis Data Penelitian Tahap Awal	51
4.2	Hasil analisis Data Penelitian Tahap Akhir.	52
4.3	Pembahasan	59
5.	PENUTUP	68
5.1	Simpulan	68
5.2	Saran	69
	DAFTAR PUSTAKA	70
	LAMPIRAN	73



DAFTAR TABEL

Tabel	halaman
2.1 Sifat Bayangan Pada Cermin Cekung	28
3.1 Persebaran Populasi Peserta Didik Kelas VIII.	35
3.2 Daftar Nilai Rapor Fisika Semester Gasal Kelas VIII SMP N 4 Kudus....	35
3.3 Desain Penelitian <i>Control Group Pre test Post Test</i>	37
3.4 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	41
3.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba.....	43
3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	44
3.7 Kriteria Keberhasilan Terhadap Aktivitas Peserta Didik.	50
4.1 Rata-Rata Skor Aktivitas Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kontrol	53
4.2 Aktivitas Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kontrol.	54
4.3 Deskriptif Data Kemampuan Awal Siswa.	54
4.4 Deskriptif Data Hasil Belajar Setelah Pembelajaran.	55
4.5 Hasil Uji Normalitas Antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	56
4.6 Hasil Uji t satu Pihak Antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.	57
4.7 Hasil Uji t Kesamaan Rata-Rata Antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.	57
4.8 Hasil Uji Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Antara Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.	58

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Peta Konsep Bab Cahaya	14
2.2 Proses Pemantulan Cahaya Pada Cermin.....	24
2.3 Pemantulan Teratur.....	25
2.4 Pemantulan Baur.....	25
2.5 Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar.....	26
2.6 Cermin Cekung Bersifat Konvergen.....	27
2.7 Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung	27
2.8 Cermin cembung bersifat divergen	29
2.9 Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung	29
2.10 Skema Kerangka Berpikir Penelitian	32
4.1 Diagram Aktivitas Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kontrol	53
4.2 Diagram Peningkatan Rata-Rata Pemahaman Konsep	59
4.3 Diagram Peningkatan Pemahaman Konsep antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....	59

PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
Lampiran.....	73
1 Kisi-Kisi Soal dan Daftar Siswa Uji Coba	74
2 Soal dan kunci jawaban Uji Coba	75
3 Analisis Hasil Uji Coba	89
4 Kisi-Kisi Soal Pre test dan Post test	93
5 Soal Pre dan Post Test.....	94
6 Kunci Jawaban Soal Pre dan Post Test	96
7 Silabus	103
8 RPP Kelas Eksperimen	105
9 RPP kelas Kontrol	113
10 LKS Kelas Eksperimen.....	119
11 LKS Kelas Kontrol	126
12 Daftar Nama dan Kelompok Kelompok Eksperimen dan Kontrol.....	132
13 Daftar Nilai Ulangan Harian Kelas VIII Semester Gasal dan Uji Homogenitas.....	134
14 Data Nilai <i>PreTest</i> Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	136
15 Data Nilai <i>Post test</i> Kelas Kontrol Dan Kelas Eksperimen	137
16 Uji Normalitas Data <i>Post test</i> Kelas Eksperimen.....	138
17 Uji Normalitas Data <i>Post test</i> Kelas Kontrol	139
18 Uji Peningkatan Pemahaman Konsep	140
19 Uji Signit Dua Pihak	141
20 Uji Ketuntasan Belajar Kelas Eksperimen.	142
21 Uji Ketuntasan Belajar Kelas Kontrol.	143
22 Lembar Observasi, Rubrik Penskoran dan Analisis Data Nilai Psikomotorik Kelas.....	144
23 Analisis Data Nilai Psikomotorik Observer	151
24 Foto Penelitian	169
25 Surat-Surat Penelitian	172

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG

Dalam era modern seperti ini, pendidikan setiap individu dituntut untuk berpikir cerdas dan cepat. Menurut Raihani (2007), tujuan pendidikan di Indonesia adalah untuk diintegrasikan ke dalam kepribadian anak-anak Indonesia. Mereka diharapkan untuk latihan praktik agama dan moral dan nilai-nilai, menjadi cerdas, memiliki keterampilan hidup, bersifat demokratis, dan bertanggung jawab kepada bangsa.

Individu-individu yang aktif, kreatif, serta mampu mengaplikasikan setiap pengetahuan yang dimiliki ke dalam kehidupan dibutuhkan agar mampu menjawab semua tantangan tersebut tapi individu-individu seperti itu tidak muncul dengan sendirinya, melainkan harus diimbangi dengan proses pembelajaran yang mendukung untuk membuka dan menggali wawasan serta pengetahuan siswa. Proses pembelajaran yang demikian itu harus diterapkan dalam berbagai bidang ilmu pendidikan, tidak terkecuali dalam bidang fisika.

Fisika menurut Ertas, dalam Gok & Silay (2008), fisika adalah ilmu alam yang menyelidiki materi, energi dan interaksi materi. Fisika berhubungan dengan segala sesuatu yang terjadi di sekitar kita. Temuan dan metode penelitian yang telah ditentukan selama dua abad terakhir dengan fisika telah begitu sukses dan sangat fundamental.

Menurut Halloun & Hestenes, dalam Gok & Silay (2008) ketika teknologi diajarkan dan mulai berkembang, fisika adalah hal pertama datang dalam pikiran. Meskipun fisika ada di sekitar kita dan membuat hidup kita lebih mudah dari aspek teknologi, fisika belum diajarkan secara efisien. Penelitian yang dilakukan di luar negeri telah menunjukkan bahwa ajaran konvensional memiliki efek negatif pada sebagian besar siswa. Menurut Mattern & Schau dalam Gok & Silay (2008), di negara-negara berkembang prestasi dalam Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) lebih rendah dari bidang lain. Sedangkan, menurut Neathery & Boylan sebagaimana dikutip dalam Gok & Silay (2008), siswa tidak suka Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), dan sebagian besar dari mereka tidak lebih memilih bidang Ilmu Pengetahuan Alam (IPA). Mengenai situasi ini, bisa dikatakan bahwa kebanyakan siswa memiliki sikap negatif terhadap Ilmu Pengetahuan Alam (IPA), terutama fisika, selama pendidikan mereka.

Kebanyakan dari mereka kesulitan dalam pembelajaran karena sulit dalam pemahaman konsep yang diterapkan dalam fisika. Menurut Dahncke & Reiska (2008) konstruksi yang diaktifkan dalam memori jangka panjang disebut konsep. Konsep diaktifkan dalam ingatan membangun sebuah bank data yang membantu seseorang membuat keputusan dan bertindak. Konsep fisika terbentuk sebagai hasil abstraksi dan generalisasi dari suatu pengamatan. Mereka hanya menghafalkan definisi konsep tanpa memperhatikan hubungan antara konsep dengan konsep yang lain.

Menurut Gok & Silay (2008), dalam kondisi dan situasi demikian, pembelajaran semestinya disusun untuk menyelesaikan masalah tentang pemahaman konsep. Memecahkan suatu masalah merupakan suatu aktifitas dasar bagi siswa dalam pembelajaran fisika. Masalah dalam pembelajaran fisika dibagi menjadi dua kelompok, masalah rutin dan tidak rutin. Masalah rutin sering disertakan dalam buku teks fisika dan dikenal sebagai empat operasi aritmatika. Tujuan utama dari empat masalah operasi aritmatika adalah meningkatkan keterampilan operasi siswa dalam kehidupan sehari-hari, untuk mengajarkan aplikasi persamaan matematika, untuk menjelaskan pikiran dengan metode grafis, untuk membuat siswa memahami baik tertulis dan visual publikasi, dan untuk mendapatkan keterampilan dasar yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah. Tujuan dari masalah non-rutin adalah untuk mengatur data, untuk mengklasifikasikan data, dan untuk melakukan beberapa kegiatan langkah demi langkah.

Menurut Anni (2004: 149), salah satu faktor yang mempengaruhi transfer belajar adalah bahan belajar yang sangat abstrak dan rumit, dan metode-metode belajar yang tidak mampu memahami realita, dapat menghambat transfer belajar. Hasil observasi di lapangan menunjukkan terdapat beberapa materi pelajaran yang dianggap sulit oleh siswa, dan salah satunya yaitu materi fisika sub pokok bahasan pemantulan cahaya. Pembelajaran dalam menyampaikan materi ini masih berpusat pada guru dan kurang melibatkan siswa secara langsung dalam pembelajarannya. Pada pelajaran fisika khususnya materi cahaya siswa dapat mengalami kesulitan

dalam memahami konsep yang ada, seperti dalam membayangkan hukum pemantulan cahaya, pembentukan bayangan pada cermin cembung dan cermin cekung, pada lensa cembung dan lensa cekung. Padahal, materi ini bukanlah materi yang terlalu sulit, namun hasil belajar siswa masih kurang. Hal ini dapat dilihat dari rendahnya nilai belajar siswa dan kesulitan siswa memahami konsep. Hasil wawancara di lapangan dengan guru SMP N 4 Kudus menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang menganggap materi cahaya ini sebagai materi yang paling susah dipahami. Hal ini dapat dilihat dari perolehan nilai rata-rata ulangan harian IPA siswa kelas VIII tahun ajaran 2009/2010 sebesar 69 dengan KKM 70.

Dalam hal ini, peran guru diharapkan dapat mengembangkan suatu model pembelajaran yang dapat meningkatkan kemampuan mengembangkan, menemukan, menyelidiki, mengungkapkan ide, dan melibatkan siswa langsung dalam pembelajaran, mampu meningkatkan kemampuan siswa dalam memecahkan masalah secara efektif dan kreatif.

Beberapa model pembelajaran yang dapat digunakan dalam mengajar fisika, salah satunya adalah model pembelajaran eksperimen dengan pendekatan pemecahan masalah (*problem solving*). Model pembelajaran Eksperimen merupakan salah satu diantara model pembelajaran yang digunakan dalam pengajaran modern. Menurut Ibrahim & Syaodih (1996: 46), model pembelajaran eksperimen merupakan model pembelajaran yang langsung melibatkan peserta didik melakukan percobaan untuk mencari jawaban. Pemecahan masalah adalah siswa tahu apa yang harus dilakukan

dalam situasi sulit pada pembelajaran secara kreatif dan kritis. Pemecahan masalah tidak hanya menemukan jawaban yang benar tetapi juga merupakan suatu tindakan yang meliputi periode mental dan kemampuan memecahkan masalah secara kreatif.

Strategi model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan pemecahan masalah diharapkan memberikan kemudahan bagi siswa dalam menyelesaikan suatu masalah. Dengan demikian diharapkan siswa dalam pemahaman konsep fisika lebih meningkat. Siswa akan disuruh untuk ikut berpartisipasi secara langsung untuk menjawab permasalahan yang ada pada materi. Pada kenyataannya, materi fisika pokok bahasan cahaya yang dipakai dalam penelitian ini, juga dapat diterapkan dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*, dimana pada proses pembelajarannya siswa dapat ikut terlibat secara langsung dan dapat terjun ke lapangan dalam proses pembelajarannya.

Dengan mempertimbangkan permasalahan-permasalahan yang telah diuraikan diatas, penulis bermaksud mengadakan penelitian dengan judul **”KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPERIMEN TERBIMBING DENGAN PENDEKATAN *PROBLEM SOLVING* DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PEMANTULAN CAHAYA SISWA SMP KELAS VIII”**.

1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang akan diteliti dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimana deskripsi aktivitas psikomotorik siswa dalam kegiatan eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* dibandingkan dengan aktivitas psikomotorik siswa dalam kegiatan eksperimen reguler?
2. Apakah model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih efektif dibanding model pembelajaran eksperimen reguler dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mendeskripsikan aktivitas psikomotorik siswa pada pembelajaran menggunakan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* dibandingkan dengan model pembelajaran eksperimen reguler dalam meningkatkan aktivitas psikomotorik siswa.
2. Untuk menguji efektivitas implementasi model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* untuk meningkatkan pemahaman konsep pada pokok bahasan pemantulan cahaya.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat diadakannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi Siswa

- a) Membantu siswa mengembangkan pikiran dalam pemahaman konsep dalam pembelajaran.
 - b) Memberikan pengalaman belajar yang lebih menarik
 - c) Melatih kemampuan berpikir kritis dan kreatif.
 - d) Meningkatkan motivasi siswa.
2. Bagi Guru
- a) Memberi informasi tentang salah satu alternatif model pembelajaran yang bisa diterapkan guna meningkatkan pemahaman konsep siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dalam belajar fisika.
 - b) Mengembangkan kreatifitas guru dalam melakukan pembelajaran.
3. Bagi Sekolah
- Memperkaya wawasan tentang berbagai model pembelajaran yang bisa diterapkan dalam proses pembelajaran.

1.5 Pembatasan Masalah

Untuk menghindari kesalahan penafsiran terhadap permasalahan dalam penelitian ini perlu diperhatikan batasan- batasan masalah sebagai berikut:

- (1) Dalam penelitian ini yang dikaji adalah keefektifan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* terhadap pemahaman konsep siswa, serta membandingkan pemahaman konsep siswa dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* terhadap hasil belajar siswa dengan metode eksperimen regular.

- (2) Hasil belajar yang dikaji dalam penelitian ini adalah hasil belajar kognitif dan psikomotorik. Hasil belajar kognitif dimaksudkan untuk mengetahui tingkat pemahaman siswa mengenai materi pemantulan cahaya setelah pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*, sedangkan hasil belajar psikomotorik dimaksudkan untuk mengetahui perbedaan ketrampilan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dalam menggunakan alat peraga.
- (3) Materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah pemantulan cahaya.

1.6 Penegasan Istilah

(1) Keefektifan

Keefektifan berasal dari kata efektif dalam Kamus Besar Bahasa Indonesia, yang berarti dapat membawa hasil, berhasil guna / usaha tindakan (Depdiknas, 2003). Dalam konteks penelitian ini, keefektifan dapat dilihat dari beberapa indikator sebagai berikut:

- a) Aktivitas dan hasil belajar siswa yang diajar dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dan pendekatan *problem solving* diharapkan lebih meningkat secara signifikan daripada siswa yang diajar dengan menggunakan model pembelajaran eksperimen reguler.
- b) Hasil belajar yang menggunakan model pembelajaran eksperimen terbimbing dan pendekatan *problem solving* dapat mencapai ketuntasan belajar. Ketuntasan belajar dapat dilihat dari uji KKM rerata kelas dan uji gain ternormalisasi<g>.

(2) Pendekatan *Problem Solving*

Menurut Altun, pemecahan masalah (*problem solving*) adalah siswa tahu apa yang harus dilakukan dalam situasi sulit pada pembelajaran dengan berpikir secara kreatif dan kritis. Pemecahan masalah tidak hanya menemukan jawaban yang benar tetapi juga merupakan suatu tindakan yang meliputi periode mental dan kemampuan memecahkan masalah secara kreatif. (Gok & Silay, 2008)

(3) Model Pembelajaran Eksperimen

Model pembelajaran eksperimen adalah model pembelajaran yang siswanya mencoba mempraktekkan suatu proses, setelah melihat atau mengamati apa yang telah dijelaskan oleh Guru. (Sudjana, 2009: 93)

(4) Pemahaman Konsep

Pemahaman adalah suatu jenjang dalam ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan menjelaskan hubungan yang sederhana antara fakta-fakta dan konsep (Suharsimi Arikunto, 2002:118). Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap makna atau arti dari sesuatu konsep. Sedangkan konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu dan konsep yang mempermudah komunikasi antara manusia dan yang membantu manusia berpikir (Berg, 1990: 5).

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini terdiri dari tiga bagian yaitu bagian pendahuluan, bagian isi skripsi dan bagian akhir.

Bagian Pendahuluan skripsi, pada bagian ini berisi halaman judul, pengesahan, motto dan persembahan, prakata, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar dan daftar lampiran.

Bagian Isi skripsi,

Bab I: Pendahuluan berisi tentang latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

Bab II: Tinjauan pustaka berisi tentang teori belajar, hasil belajar model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*, tinjauan materi pemantulan cahaya, alatperaga, kerangka berpikir dan hipotesis.

Bab III: Metode Penelitian berisi tentang lokasi dan waktu penelitian, populasi dan sampel, desain penelitian, variabel penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, uji coba instrumen penelitian dan metode analisis data.

Bab IV : Hasil dan pembahasan

Bab V : Penutup berisi kesimpulan dan saran

Bagian Akhir, berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran dan Pemahaman Konsep Fisika

Pembelajaran adalah upaya menciptakan iklim dan pelayanan terhadap kemampuan, kompetensi, minat bakat, dan kebutuhan siswa yang beragam agar terjadi interaksi optimal antara guru dengan siswa, serta anatar siswa.

Menurut pandangan Reif (Wiyanto, 2008:13), pembelajaran sains perlu diarahkan untuk memperoleh kemampuan menggunakan secukupnya pengetahuan dasar yang berguna dalam memprediksi dan menjelaskan atau memecahkan berbagai gejala atau masalah. Pembelajaran semacam ini diharapkan lebih bermanfaat bagi sebagian besar siswa dan hal itu sesuai dengan semangat untuk mewujudkan literasi *science for all*.

Sedangkan menurut Hakim (2007) pendidikan sains menekankan pada pemberian pengalaman langsung untuk mengembangkan kompetensi agar siswa mampu menjelajahi dan memahami alam sekitar secara ilmiah. Pendidikan sains diarahkan untuk “mencari tahu” dan “berbuat” sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh pemahaman yang lebih mendalam tentang alam sekitar.

Dalam hal ini Lawson (Wiyanto, 2008:13) menyatakan bahwa system pendidikan sains harus membantu siswa mencapai tujuan:

- (1) Membangun sejumlah konsep dan system konseptual yang bermakna;
- (2) Mengembangkan ketrampilan berpikir bebas, kreatif dan kritis;

(3) Meningkatkan kemampuan menerapkan kemampuannya untuk belajar, memecahkan masalah, dan membuat keputusan.

Pemahaman adalah suatu jenjang dalam ranah kognitif yang menunjukkan kemampuan menjelaskan hubungan yang sederhana antara fakta-fakta dan konsep (Arikunto, 2002:118). Pemahaman memerlukan kemampuan menangkap makna atau arti dari sesuatu konsep.

Sedangkan konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu dan konsep yang mempermudah komunikasi antara manusia dan yang membantu manusia berpikir (Berg, 1990: 5).

Menurut Dahncke & Reiska (2008) konstruksi yang diaktifkan dalam memori jangka panjang disebut konsep. Konsep diaktifkan dalam ingatan membangun sebuah bank data yang membantu seseorang membuat keputusan dan bertindak. Konsep fisika terbentuk sebagai hasil abstraksi dan generalisasi dari suatu pengamatan. Jadi pada hakikatnya konsep dalam fisika merupakan gagasan atau ide mengenai suatu materi, pengalaman, peristiwa atau ciri-ciri khas suatu objek yang diabstraksikan secara tetap sehingga memudahkan manusia untuk mengadakan komunikasi dan berfikir. Sedangkan manfaat dari konsep itu sendiri adalah konsep akan memberikan kontribusi untuk pemahaman pekerjaan manusia, bentuk, fungsi dan *meaning* (Bendixen, *et al.*, 2006).

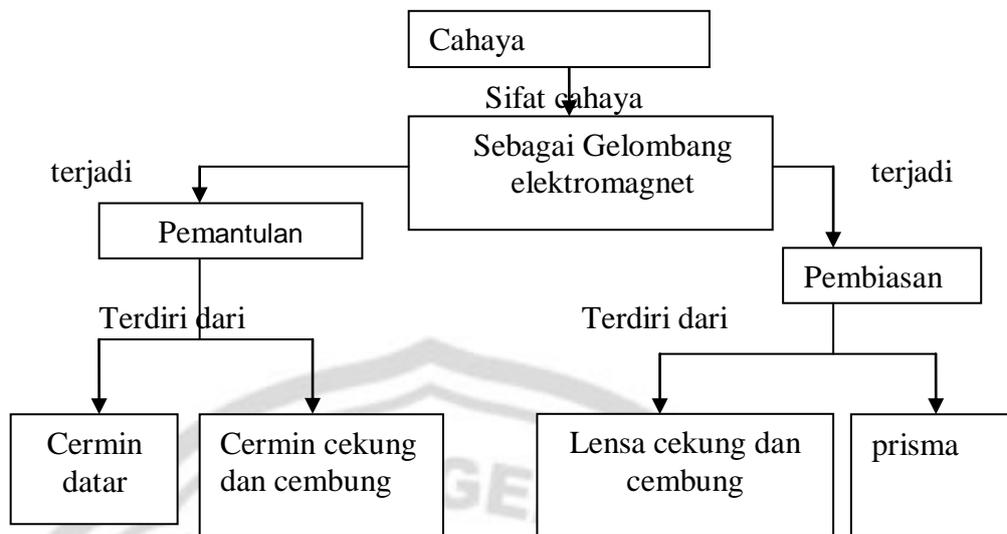
Jadi, pemahaman konsep fisika adalah kemampuan mengungkapkan makna suatu konsep fisika yang meliputi kemampuan membedakan, menjelaskan, menguraikan lebih lanjut, dan mengubah konsep yang berisi

gagasan atau ide mengenai suatu materi, pengalaman, peristiwa atau ciri-ciri khas suatu objek yang diabstraksikan secara tetap sehingga memudahkan manusia untuk mengadakan komunikasi dan berfikir.

Siswa dikatakan memahami konsep bila siswa mampu mendefinisikan konsep, mengidentifikasi dan member contoh atau bukan contoh dari konsep. Indikator yang menunjukkan pemahaman konsep adalah sebagai berikut

- (1) Menyatakan ulang sebuah konsep,
- (2) Menyatakan objek-objek menurut sifatnya,
- (3) Memberikan contoh dan bukan contoh suatu konsep,
- (4) Menyajikan konsep dalam berbagai bentuk representasi matematika,
- (5) Mengembangkan syarat perlu dan syarat cukup suatu konsep,
- (6) Menggunakan, memanfaatkan dan memilih prosedur atau operasi tertentu, dan
- (7) Menggunakan konsep atau algoritma ke pemecahan masalah (*problem solving*) (Whardani, 2005 : 85).

Suatu alat yang dapat membantu untuk membuat hubungan antar konsep lebih nyata adalah peta konsep. Peta konsep adalah alat peraga untuk memperlihatkan hubungan antara beberapa konsep (Berg, 1990: 9).



Gambar 2.1 Peta konsep bab Cahaya

2.2 Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing

Model pembelajaran inkuiri terbimbing, siswa terlibat aktif dalam pembelajaran tentang konsep atau suatu gejala melalui pengamatan, pengukuran, pengumpulan data untuk ditarik kesimpulan. Pada inkuiri terbimbing, guru tidak lagi berperan sebagai pemberi informasi dan siswa sebagai penerima informasi, tetapi guru membuat rencana pembelajaran atau langkah-langkah percobaan. Siswa melakukan percobaan atau penyelidikan untuk menemukan konsep-konsep yang telah ditetapkan guru. Dalam kenyataannya inkuiri terbimbing berhubungan dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing, sama-sama melakukan pembelajaran dengan percobaan untuk menyelesaikan soal atau masalah.

Menurut Ibrahim & Syaodih (1996: 46), model pembelajaran eksperimen merupakan model pembelajaran yang langsung melibatkan peserta didik melakukan percobaan untuk mencari jawaban. Sedangkan menurut

menurut Djamarah (2005: 234), model pembelajaran eksperimen adalah cara menyajikan pelajaran dimana peserta didik melakukan percobaan dengan mengalami dan membuktikan suatu yang dipelajari. Dalam proses pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen siswa diberi kesempatan untuk mengalami sendiri atau melakukan sendiri. Mengikuti proses, mengamati obyek, menganalisis, dan menarik kesimpulan tentang suatu obyek, keadaan atau proses tertentu. Tujuan model pembelajaran eksperimen adalah untuk memberikan kesempatan kepada anak didik perorangan atau kelompok, untuk dilatih melakukan suatu proses atau percobaan.

Menurut Nasution dalam Hardono (2010) berpendapat bahwa, dalam eksperimen terbimbing siswa dituntut aktif dalam menentukan masalah, mengumpulkan keterangan, memberitahukan pendapat, menimbang kebenaran buah pikiran orang, mengambil kesimpulan, sehingga metode ini banyak membangkitkan aktivitas pada anak-anak. Dengan eksperimen terbimbing seluruh jalannya percobaan sudah dirancang oleh guru sebelum percobaan dilakukan oleh siswa.

Tugas guru untuk melakukan pembelajaran dengan eksperimen terbimbing, guru punya peran sangat penting. Beberapa hal yang harus dilakukan guru adalah: 1). memilih materi apa yang akan ditugaskan kepada siswa. 2). merencanakan langkah-langkah kerja seperti tujuan kerja, cara kerja dan bagaimana menganalisis hasil kerja. 3). Mempersiapkan semua peralatan yang akan digunakan sehingga pada saat

siswa mencoba semua siap dan lancar. 4). Pada saat melakukan kerja guru dapat berkeliling melihat bagaimana siswa melakukan percobaannya dan memberikan masukan kepada siswa. 5). Bila ada peralatan yang macet guru membantu siswa agar alat dapat jalan dengan baik. 6) membantu siswa dalam menarik kesimpulan tentang hasil yang dikerjakan. 7). Siswa membuat hasil kerja dan guru memeriksanya. 8). Guru sebaiknya mempersiapkan petunjuk dan langkah kerja percobaan sehingga memudahkan siswa bekerja. Sedangkan tugas siswa dalam eksperimen terbimbing, siswa dalam kelompok kecil melakukan kerja sesuai dengan petunjuk yang diberikan oleh guru. Adapun yang dilakukan siswa adalah sebagai berikut: 1). Membaca petunjuk kerja dengan teliti. 2). Mencari alat yang diperlukan. 3). Melakukan pekerjaan sesuai petunjuk kerja. 4). Mendiskusikan tentang hasil kerja yang telah dibuatnya. 5). Menpresentasikan hasil pekerjaannya.

Adapun model pembelajaran eksperimen yang digunakan dalam kehidupan sehari-hari disebut model pembelajaran eksperimen reguler. Dimana kegiatan pembelajarannya sederhana dan dikaitkan dengan kehidupan siswa sehari-hari.

Prosedur penggunaan model pembelajaran eksperimen reguler:

1. Persiapan, meliputi menetapkan tujuan, langkah-langkah, dan persiapan alat.

2. Pelaksanaan, menumbuhkan sikap kritis dan tanggung jawab, memberi kesempatan siswa untuk mencoba sendiri, mempresentasikan hasil.
3. Memberi tugas secara lisan dan penilaian.

Kelebihan model pembelajaran sebagai berikut :

- a. Model pembelajaran ini dapat membuat anak didik lebih percaya atas kebenaran atau kesimpulan berdasarkan percobaannya sendiri daripada hanya menerima kata guru atau buku.
- b. Anak didik dapat mengembangkan sikap untuk mengadakan studi eksplorasi (menjelajahi) tentang ilmu dan teknologi.
- c. Dengan model pembelajaran ini akan terbina manusia yang dapat membawa terobosan-terobosan baru dengan penemuan sebagai hasil percobaan yang diharapkan dapat bermanfaat bagi kesejahteraan hidup manusia.

Kekurangan metode percobaan sebagai berikut :

- a. Tidak cukupnya alat-alat mengakibatkan tidak setiap anak didik berkesempatan mengadakan ekperimen.
- b. Jika eksperimen memerlukan jangka waktu yang lama, anak didik harus menanti untuk melanjutkan pelajaran.
- c. Model pembelajaran ini lebih sesuai untuk menyajikan bidang-bidang ilmu dan teknologi.

2.3 Pendekatan *Problem Solving*

Menurut Altun (Gok & Silay, 2008) Pemecahan masalah (*problem solving*) adalah siswa tahu apa yang harus dilakukan dalam situasi sulit pada pembelajaran dengan berpikir secara kreatif dan kritis. Pemecahan masalah tidak hanya menemukan jawaban yang benar tetapi juga merupakan suatu tindakan yang meliputi periode mental dan kemampuan memecahkan masalah secara kreatif. Sepertihalnya yang diungkapkan Mayer & Wittrock dalam Portoles (2007) "*problem solving as a cognitive process directed at achieving a goal when a solution method is not obvious to the problem solver*" Sedangkan menurut Palumbo dalam Portoles (2007) "*problem solving as a situational and context-bound process that depends on the deep structures of knowledge and experience*" Menurut definisi tersebut, *problem solving* juga dapat dikatakan sebagai suatu model pembelajaran yang merupakan proses kognitif untuk mencapai suatu tujuan tertentu dengan cara memecahkan permasalahan yang bergantung pada ilmu pengetahuan dan pengalaman yang pernah dimiliki.

Sedangkan menurut Gok (2010) pemecahan masalah dapat dibuat lebih mudah jika seseorang dapat membangun pengalaman dengan satu masalah lainnya yang telah berhasil dipecahkan. Kemampuan untuk mengeksplorasi pengalaman pemecahan masalah sebelumnya, dalam memecahkan masalah baru tampaknya memerlukan beberapa sub-kemampuan kognitif. Minimal, salah satu kebutuhan untuk dapat

mengambil pengetahuan yang relevan dari masalah yang dipecahkan sebelumnya dan solusi mereka, untuk menentukan apakah diambil atau tidak diambil.

Problem solving (Sudjana, 2009: 85) bukan hanya sekedar metode mengajar tetapi juga merupakan suatu metode berpikir.

a. Tujuan pendekatan *problem solving*

Berhasil tidaknya suatu pengajaran bergantung kepada suatu tujuan yang hendak dicapai. Tujuan dari pendekatan *problem solving* adalah seperti apa yang dikemukakan oleh Hudojo dalam Susilowati (2007:18), yaitu sebagai berikut.

- 1) Siswa menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan kemudian menganalisisnya dan akhirnya meneliti kembali hasilnya.
- 2) Kepuasan intelektual akan timbul dari dalam sebagai hadiah intrinsik bagi siswa.
- 3) Potensi intelektual siswa meningkat.
- 4) Siswa belajar bagaimana melakukan penemuan dengan melalui suatu proses.

b. Langkah-langkah pendekatan *problem solving*

Telah dikatakan bahwa pemecahan masalah adalah tujuan akhir pendidikan. Jika seorang siswa tidak mempunyai strategi/langkah-langkah pemecahan masalah yang sukses, mungkin model

pembelajaran ini tidak memungkinkan baik siswa atau instruktur untuk melihat di mana kesulitan terletak, atau untuk menemukan cara-cara untuk meningkatkan pemahaman atau hasil belajar (Cooper *et al.*, 2008).

Langkah langkah pembelajarannya (Susilowati, 2007 : 18):

- (1) Adanya masalah yang jelas untuk dipecahkan (identifikasi masalah),
- (2) Menggambarkan masalah dengan mencari data atau keterangan yang dapat digunakan untuk memecahkan masalah tersebut (deskripsi),
- (3) Menetapkan jawaban sementara dari masalah tersebut (rancangan masalah),
- (4) Menguji kebenaran jawaban sementara tersebut (pelaksanaan solusi),
- (5) Menarik kesimpulan. Dalam arti siswa harus sampai kesimpulan terakhir tentang jawaban dari masalah tadi (evaluasi solusi).

Sedangkan dalam pemecahan masalahnya, menurut Polya (1956) empat langkah yang harus dilakukan yaitu :

- 1) Memahami masalah

Tanpa adanya pemahaman terhadap masalah yang diberikan, siswa tidak mungkin mampu menyelesaikan masalah tersebut dengan benar.

2) Merencanakan pemecahannya

Setelah siswa mampu memahami masalahnya dengan benar, selanjutnya mereka harus mampu menyusun rencana penyelesaian masalah. Kemampuan melakukan fase ini sangat tergantung pada pengalaman siswa dalam menyelesaikan masalah

3) Menyelesaikan masalah sesuai rencana

Jika rencana penyelesaian suatu masalah telah dibuat, baik secara tertulis atau tidak, selanjutnya dilakukan penyelesaian masalah sesuai dengan rencana yang dianggap paling tepat.

4) Memeriksa kembali hasil yang diperoleh (*looking back*)

Dengan cara *looking back* maka berbagai kesalahan yang tidak perlu dapat terkoreksi kembali sehingga siswa dapat sampai pada jawaban yang benar sesuai masalah yang diberikan.

2.4 Model Pembelajaran Eksperimen Terbimbing dengan Pendekatan *Problem Solving*

Pembelajaran dengan pendekatan *problem solving* ini dapat dilakukan dengan melaksanakan suatu eksperimen. Siswa diberikan suatu permasalahan kemudian mereka melaksanakan eksperimen dan studi

pustaka untuk memecahkan masalah tersebut. Kegiatan pembelajaran *problem solving* yang dapat dilaksanakan antara lain :

- a. Guru memberikan suatu permasalahan mengenai alasan mengapa pada spion sepeda motor menggunakan cermin cembung, bukannya cermin datar, ataupun cermin cekung.
- b. Guru dapat memberikan permasalahan-permasalahan lain untuk dipecahkan siswa.

Sedangkan secara operasional langkah pembelajaran yang dilakukan adalah sebagai berikut:

- (1) Pembentukan kelompok (4-5 orang setiap kelompok),
- (2) Penjelasan prosedur pembelajaran (petunjuk kegiatan),
- (3) Pendidik menyajikan situasi problematik dan menjelaskan prosedur solusi kreatif kepada peserta didik (memberi pertanyaan dan tugas),
- (4) Pengumpulan data dan verifikasi mengenai situasi peristiwa yang dilihat dan dialami (dilakukan pengumpulan data di lapangan),
- (5) Eksperimentasi alternatif pemecahan masalah dengan diperkenalkan pada elemen baru ke dalam situasi yang berbeda(diskusi kelompok kecil),

- (6) Memformulasikan penjelasan dan menganalisis proses solusi kreatif (dilakukan dengan diskusi kelas yang didampingi oleh pendidik).

Pada pembelajaran ini, pendidik menempatkan diri sebagai fasilitator, motivator, dan dinamisor belajar baik secara berkelompok. Sebagai fasilitator, pendidik membantu memberikan kemudahan siswa dalam proses pembelajaran (langkah yang diperlukan menyajikan beberapa alternatif sumber belajar, langkah pembelajaran, menyediakan media pembelajaran). Sebagai motivator, pendidik berperan memotivasi siswa dalam proses pembelajaran. Sebagai dinamisor, pendidik berusaha memberi rangsangan dalam mencari, mengumpulkan, dan menentukan informasi untuk pemecahan masalah berupa kondisi problematik dalam bentuk pemberian tugas dan umpan balik dalam memecahkan masalah.

Bentuk keikutsertaan peserta didik dalam penilaian dilakukan dilakukan dengan memberikan tanggapan secara tertulis dan lisan mengenai permasalahan yang diajukan, selama mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran (metode penugasan, diskusi, tanya jawab, pengamatan, dan penyusunan laporan).

Adapun keunggulan dari model pembelajaran ini,

- (1) Siswa lebih terlatih dalam problem solving skills,
- (2) Mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan kritis,
- (3) Mendorong siswa berpikir alternatif,

- (4) Melatih keruntutan berpikir logis siswa.

Sedangkan kekurangan model pembelajaran ini adalah:

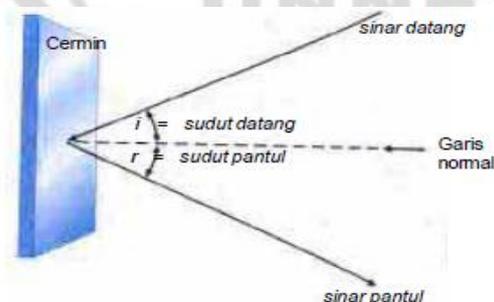
- (1) Kadang siswa kurang menyadari akan adanya masalah,
- (2) Siswa sering mengalami kebingungan strategi yang akan digunakan.

2.5 Pemantulan Cahaya

Cahaya digolongkan sebagai suatu bentuk radiasi. Cahaya dapat dilihat mata manusia. Cahaya merupakan gelombang elektromagnet yang merambat dengan arah perambatannya lurus dan mempunyai kecepatan 300 juta m/s. Cahaya dapat merambat melalui ruang hampa.

Hukum pemantulan cahaya dikemukakan oleh W. Snellius. Apabila seberkas cahaya mengenai permukaan bidang datar yang rata, maka akan berlaku aturan-aturan sebagai berikut :

- a. Sinar datang (sinar jatuh), garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar.
- b. Sudut sinar datang (sinar jatuh) selalu sama dengan sudut sinar pantul

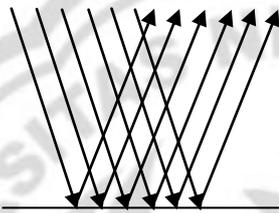


Gambar 2.2 Proses Pemantulan Cahaya Pada Cermin

2.5.1 Jenis pemantulan

1. Pemantulan Teratur

Cermin mempunyai permukaan halus. Semua sinar yang mencapai permukaan cermin datang dengan sudut yang sama sehingga sinar itu juga dipantulkan pada sudut yang sama. Jenis pemantulan ini disebut pemantulan teratur.

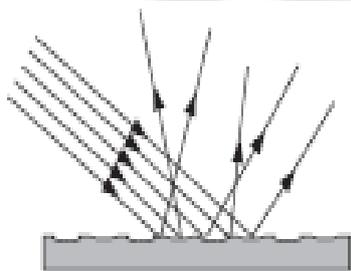


Gambar 2.3 Pemantulan Teratur

2. Pemantulan Baur

Karena permukaan dinding tidak halus, tiap-tiap sinar mencapai permukaan tersebut dengan sudut berbeda. Tiap-tiap sinar masih mematuhi hukum pemantulan. Sehingga, tiap-tiap sinar tersebut dipantulkan pada sudut yang berbeda. Jadi cahaya yang dipantulkan itu dihamburkan ke segala arah.

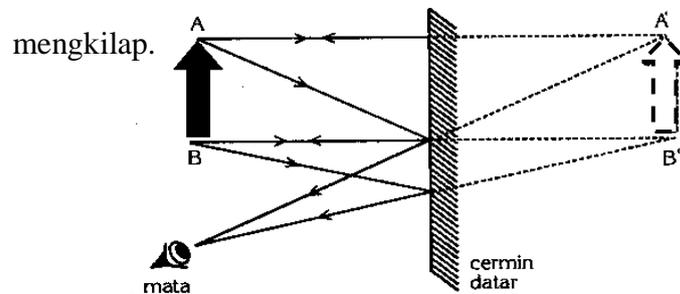
Pemantulan cahaya yang tersebar ke banyak arah yang berbeda dikarenakan suatu permukaan tidak teratur disebut pemantulan baur.



Gambar 2.4 Pemantulan Baur

2.5.2 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar

Cermin datar adalah bidang datar licin yang dilapisi bahan mengkilap.



Gambar 2.5 Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar

Sifat-sifat bayangan pada cermin datar, sebagai berikut:

- Semu, karena bayangan yang terbentuk berada di belakang cermin dan bayangan terbentuk oleh perpanjangan sinar pantul.
- Jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.
- Tinggi benda sama dengan tinggi bayangan.
- Perbesaran bayangan (M) sama dengan 1 atau simetris
- Berkebalikan yaitu tertukar bagian kanan menjadi kiri.
- Tegak.

Apabila dua cermin datar membentuk sudut α satu sama lain, maka jumlah bayangan yang dibentuk adalah

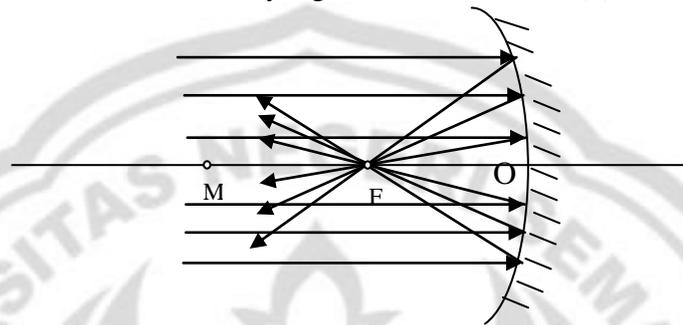
$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

dengan: n = banyak bayangan yang dibentuk

α = sudut antara dua cermin

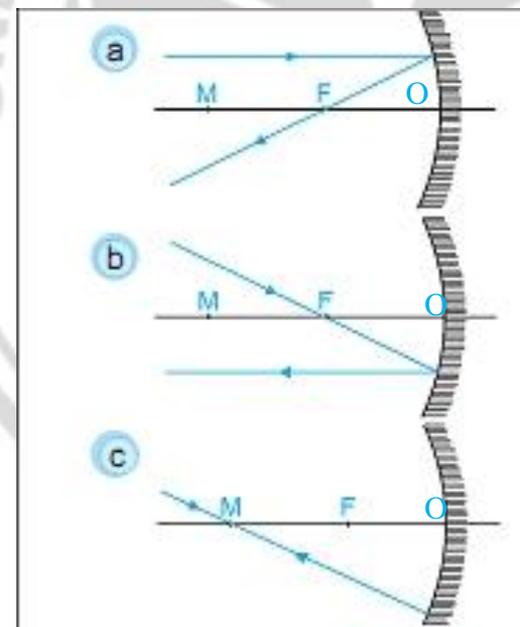
2.5.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya melengkung seperti potongan kulit bola. Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar (konvergen), artinya sinar-sinar yang jatuh pada permukaan cermin cekung akan dipantulkan ke satu titik yang disebut titik fokus (F).



Gambar 2.6 Cermin Cekung Bersifat Konvergen

Tiga sinar istimewa pada cermin cekung :



Gambar 2.7 Sinar Istimewa Pada Cermin Cekung

Keterangan dari gambar diatas adalah:

- a) Sinar datang sejajar dengan sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.
- b) Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan ke titik itu juga.

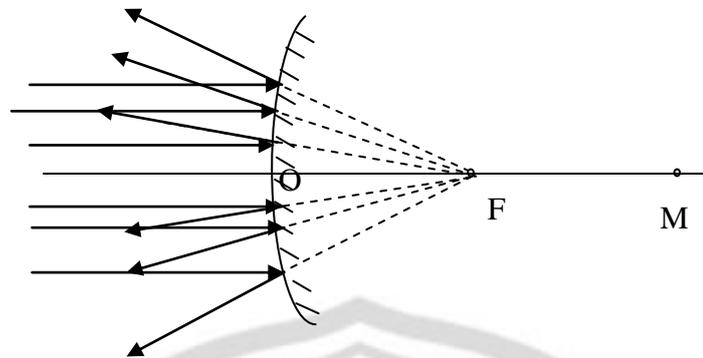
Sifat bayangan pada cermin cekung dapat dilihat pada table 2.1 di bawah:

Letak Benda	Letak Bayangan	Sifat Bayangan
R_1	R_4	Maya, tegak, dan lebih besar
Titik F	-	Tidak terjadi bayangan
R_2	R_3	Nyata, terbalik, dan diperbesar
Titik P	Titik P	Nyata, terbalik, dan sama besar
R_3	R_2	Nyata, terbalik, dan lebih kecil

2.1 tabel sifat bayangan pada cermin cekung

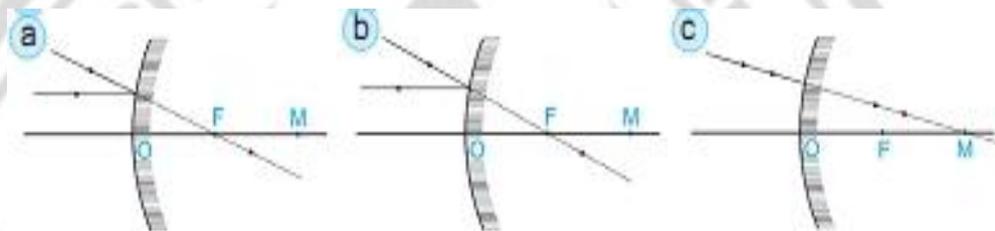
2.5.4 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung

Pada cermin cembung, bagian yang memantulkan cahaya adalah bagian luar dari permukaan lengkung. Contoh cermin cembung adalah spion. Cermin cembung bersifat memencarkan atau menyebarkan sinar (divergen).



Gambar 2.8 Cermin Cembung Bersifat Divergen

Terdapat tiga sinar istimewa pada cermin cembung,



Gambar 2.9 Sinar Istimewa Pada Cermin Cembung

Keterangan dari gambar diatas adalah:

- a) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.
- b) Sinar datang menuju titik fokus F dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c) Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin P dipantulkan kembali seakan-akan datang dari titik pusat kelengkungan tersebut (pada garis yang sama).

Sifat bayangan pada cermin cembung adalah maya, tegak, dan diperkecil.

2.5.5 Hubungan Titik Fokus, Jarak Benda, dan Jarak Bayangan

Hubungan antara jarak fokus (f), jarak benda (s_o) dan jarak bayangan (s_1) pada cermin,

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_1}$$

Perbesaran merupakan perbandingan jarak bayangan terhadap cermin dengan jarak benda terhadap cermin atau perbandingan tinggi bayangan terhadap tinggi benda.

Perbesaran dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$M = \left| \frac{s_1}{s_o} \right| = \frac{h_1}{h_0}$$

Keterangan M = perbesaran

h_0 = tinggi benda

h_1 = tinggi bayangan

2.6 KERANGKA BERPIKIR

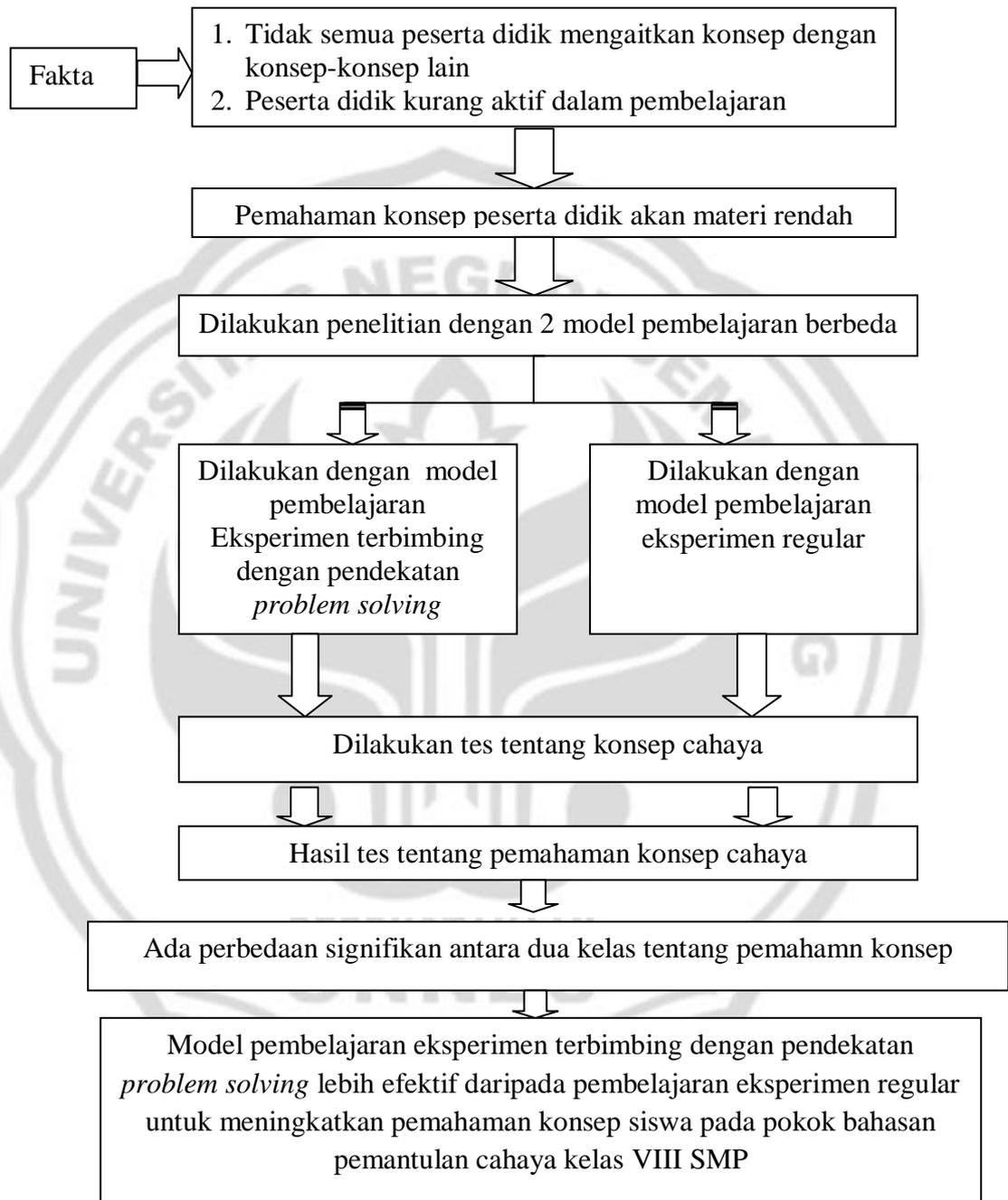
Dalam kehidupan sehari-hari siswa juga sering dihadapkan oleh berbagai masalah. Oleh karena itu perlu sedini mungkin siswa dibiasakan untuk menyelesaikan masalah. Dalam pembelajaran fisika, masalah pada siswa salah satunya adalah tentang pemahaman konsep fisika pada sub bab

cahaya. Guru sendiri mengalami hambatan mengenai cara menjelaskannya. Akibatnya dalam proses belajar peserta didik kurang aktif dan kurang berinteraksi dengan lingkungan. Akibat lebih lanjut pemahaman konsep peserta didik rendah.

Salah satu upaya untuk mewujudkan hal tersebut yaitu guru mendesain pembelajaran semenarik mungkin dengan model pembelajaran yang tepat. Dengan demikian diharapkan siswa mampu mengambil keputusan melalui proses memahami masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana pemecahan masalah, dan mengecek kembali hasil pemecahan masalah.

Salah satu model pembelajaran yang efektif adalah pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan problem solving, yaitu pembelajaran yang didesain guru dalam rangka memberi tantangan kepada siswa melalui eksperimen dengan penugasan-penugasan untuk menguasai konsep dan materi pembelajaran yang disampaikan. Guru sebagai motivator siswa agar mau menerima tantangan dan membimbing siswa dalam proses memecahkannya. Model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan problem solving dapat mendidik siswa berpikir secara sistematis, mampu mencari berbagai jalan keluar dari permasalahan yang dihadapi, dapat belajar menganalisis suatu masalah dari berbagai aspek melalui eksperimen dan dapat mendidik siswa menjadi lebih percaya diri. Pada penelitian ini akan dibandingkan dengan model pembelajaran eksperimen regular.

Guna memperjelas kerangka berfikir tersebut, berikut ini digambarkan bagan kerangka berfikirnya.



2.10 Skema Kerangka Berpikir Penelitian

2.7 HIPOTESIS

Berdasarkan semua uraian tersebut, hipotesis yang diajukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

1. Ho : Aktivitas psikomotorik siswa dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih rendah atau sama dengan siswa yang mendapat pembelajaran eksperimen reguler.

Ha : Aktivitas psikomotorik siswa dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih tinggi dengan siswa yang mendapat pembelajaran eksperimen reguler.

2. Ho : Efektivitas model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* siswa lebih rendah atau sama dengan siswa yang mendapat pembelajaran eksperimen reguler terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

Ha : Efektivitas model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih tinggi daripada dengan siswa yang mendapat pembelajaran eksperimen reguler terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

3.1.1 Lokasi Penelitian

Lokasi Penelitian ini akan dilaksanakan di SMP Negeri 4 Kudus Jalan Dewi Sartika Desa Singocandi No. 14 Kudus Kode Pos 59314.

3.1.2 Waktu Penelitian

Waktu pelaksanaan penelitian ini pada bulan April sampai Mei 2011.

3.2 Populasi dan Sampel

3.2.1 Populasi

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas obyek/subyek yang mempunyai kualitas dan karakteristik tertentu yang ditetapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2008:117).

Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus Tahun Ajaran 2010/2011, yang terdiri dari 8 kelas. Persebaran dapat dilihat pada tabel 3.1.

Tabel 3.1 Persebaran Populasi Peserta Didik Kelas VIII

No.	Kelas	Jumlah Peserta didik
1.	VIII A	44
2.	VIII B	44
3.	VIII C	44
4.	VIII D	42
5.	VIII E	43
6.	VIII F	43
7.	VIII G	40
8.	VIII H	42

.Pemilihan siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus sebagai populasi dikarenakan siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus telah memenuhi persyaratan sebagai populasi yang bersifat homogen, berdasarkan hasil uji homogenitas nilai ulangan harian semester gasal seluruh siswa kelas VIII. Hal ini dapat dilihat pada table 3.2 di bawah ini, yang terlihat bahwa siswa SMP Negeri 4 Kudus kelas VIII populasinya homogen.

Tabel 3.2 Data nilai raport fisika semester gasal kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus

Kelas	Banyak Peserta didik	Rata-rata	Uji Homogenitas		
			χ^2 hitung	χ^2 tabel	Kriteria
VIII A	44	72.727			
VIII B	44	72.068			
VIII C	44	72.659			
VIII D	42	71.69			
VIII E	43	72.907	13.702	14.100	Homogen
VIII F	43	72.279			
VIII G	40	71.475			
VIII H	42	71.571			

Berdasarkan hasil uji homogenitas diperoleh $\chi^2_{hitung}(13,702) < \chi^2_{tabel}(14,100)$ yang berarti bahwa kedelapan kelas tersebut mempunyai populasi yang homogen.

3.2.2 Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki oleh populasi (Sugiyono, 2008:81). Dengan jumlah populasi yang besar, penelitian ini tidak mungkin mempelajari semua yang ada dalam populasi, karena keterbatasan dana, tenaga dan waktu maka penelitian ini menggunakan sampel yang diambil dari populasi tersebut. Anggota populasi penelitian bersifat homogen, sehingga sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik Random Sampling. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus tahun ajaran 2010/2011 yang terdiri dari 2 kelas yaitu kelas VIIIA sebagai kelas kontrol dan kelas VIIC sebagai kelas eksperimen.

3.3 Variabel Penelitian

Variabel adalah objek penelitian atau apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Dalam penelitian ini, variabel yang digunakan yaitu:

- (1) Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* dalam pokok bahasan pemantulan cahaya.
- (2) Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep fisika peserta didik yang dikenai model pembelajaran terbimbing dengan pendekatan *problem solving* dan pemahaman konsep fisika peserta didik yang dikenai model pembelajaran eksperimen reguler pada peserta didik VIII SMP Negeri 4 Kudus semester II Tahun Ajaran 2010/2011.

3.4 Desain Penelitian

Penelitian eksperimen menggunakan rancangan *control group pre test post test* seperti Tabel 3.3 di bawah.

Tabel 3.3 Desain Penelitian *Control Group Pre test Post Test*

Sampel	Kondisi Awal	Perlakuan	Kondisi Akhir
Kelas eksperimen	O ₁	X	O ₂
Kelas kontrol	O ₃	Y	O ₄

Keterangan:

X = model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*

Y = penerapan model pembelajaran eksperimen dengan eksperimen reguler

O₁ dan O₃ = pre test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

O₂ dan O₄ = pos test pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

3.5 Prosedur Penelitian

3.5.1 Tahap Persiapan

Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap persiapan adalah sebagai berikut.

- (1) Melakukan observasi awal untuk mengetahui kemampuan awal dan nama-nama siswa sehingga memudahkan peneliti dalam membentuk kelompok pada waktu pembelajaran berlangsung.
- (2) Menyusun perangkat pembelajaran dan perangkat tes yang digunakan pedoman dalam pelaksanaan penelitian.
- (3) Mempersiapkan alat-alat yang digunakan dalam percobaan pemantulan cahaya.
- (4) Menentukan populasi penelitian.

- (5) Menentukan sampel penelitian yang digunakan penelitian, yaitu 1 kelas sebagai kelas kontrol dan 1 kelas sebagai kelas eksperimen.
- (6) Melakukan uji coba soal pada kelas yang telah menempuh materi cahaya. Uji coba instrumen dilaksanakan pada kelas IXC SMP negeri 4 Kudus
- (7) Menganalisis hasil uji coba perangkat tes.

3.5.2 Tahap Inti

Pada tahap pelaksanaan dilaksanakan lima kali pertemuan, dengan rincian pertemuan pertama dilaksanakan *pre test*, tiga pertemuan dilaksanakan pembelajaran dan pada pertemuan terakhir dilaksanakan *pos test*. Pada setiap pertemuan alokasi waktunya adalah 2 x 40 menit atau 2 jam pelajaran. Kegiatan yang dilaksanakan pada tahap pelaksanaan adalah sebagai berikut.

- (1) Kelas eksperimen dan kelas kontrol diberi *pre test* untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum diberi perlakuan.
- (2) Peneliti melaksanakan pembelajaran tentang materi pemantulan cahaya sesuai dengan RPP yang telah dibuat.
- (3) Kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran eksperimen regular, sedangkan pada kelas eksperimen diberi perlakuan pembelajaran eksperimen dengan pendekatan *problem solving*. Pada pertemuan ke empat dilaksanakan penilaian hasil belajar psikomotorik berdasarkan lembar observasi yang dilaksanakan oleh dua orang observer.
- (4) Kedua kelas diberi *pos test* untuk mengetahui hasil belajar kognitif kedua sampel.

3.5.3 Tahap Evaluasi

Pada tahap evaluasi yang dilakukan adalah menganalisis data hasil penelitian baik hasil belajar kognitif maupun hasil belajar psikomotorik kedua sampel. Pada tahap evaluasi ini diperoleh data yang dapat menjawab hipotesis penelitian yang telah ditentukan.

3.6 Metode Pengumpulan Data

Metode yang digunakan untuk mengumpulkan data diantaranya :

3.6.1 Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data-data yang menjadi dasar penelitian. Metode dokumentasi yaitu mencari data mengenai hal-hal atau variabel yang berupa catatan, transkrip, buku, surat kabar, majalah, prasasti, notulen rapat, agenda, dan sebagainya (Arikunto, 2002: 206). Untuk kemampuan awal siswa dilihat dari nilai ulangan akhir semester 1.

Metode ini digunakan untuk memperoleh data mengenai nama peserta didik dan hasil belajar kognitif siswa sebelumnya yaitu nilai ulangan harian yang digunakan untuk menguji homogenitas antar kelompok.

3.6.2 Metode Tes

Metode ini digunakan untuk mendapatkan data mengenai hasil belajar siswa setelah mendapat perlakuan. Bentuk tes yang digunakan adalah tes uraian mengenai pokok bahasan pemantulan cahaya. Tes yang diujikan berupa *pre test* dan *post test*.

3.6.3 Lembar Observasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh data psikomotorik praktikum peserta didik dalam proses pembelajaran baik di kelas eksperimen ataupun kontrol.

3.7 Uji Coba Instrumen Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan Uji Coba Instrumen

Sebelum instrumen tes diujicobakan dilakukan pembatasan materi terlebih dahulu. Materi pelajaran yang digunakan sebagai bahan tes adalah materi pemantulan cahaya. Tipe soal yang digunakan adalah tipe soal uraian. Jumlah butir soal yang diujicobakan terdiri 20 butir soal uraian. Tiap butir soal membutuhkan waktu 4 menit, sehingga alokasi waktu yang dibutuhkan adalah 80 menit.

3.7.2 Tahap Uji Coba Instrumen

Instrumen tes diujicobakan pada kelas IX C karena telah mendapatkan materi cahaya dengan tujuan untuk memperoleh butir soal tes yang baik.

Langkah-langkah analisis yang dilakukan untuk soal tes meliputi: validitas, realibilitas, taraf kesukaran, dan daya pembeda soal.

3.7.2.1 Validitas Instrumen

Menurut Arikunto (2002: 65), instrumen penelitian dikatakan valid apabila mampu mengukur apa yang diukur. Validitas butir soal dapat diketahui melalui uji coba perangkat tes. Nilai hasil uji coba tes dianalisis dengan menggunakan korelasi *product moment*, rumus yang digunakan adalah:

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

(Arikunto, 2007:72)

Keterangan:

Rxy : koefisien korelasi antara X dan Y

X : skor item

Y : skor total

N : jumlah peserta tes

Hasil perhitungan rxy dikonsultasikan pada table kritis *r product moment* dengan taraf signifikan 5%. Jika $r_{xy} > r_{tabel}$ maka item tersebut valid (Arikunto, 2002: 72). Hasil analisis validitas soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.4

Tabel. 3.4 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba

No	Kriteria	No Soal	Jumlah	%
1.	Valid	1, 2, 3, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 16, 18 19, 20	16	80%
2.	Tidak valid	7, 8, 15, 17	4	20%

3.7.2.2 Reliabilitas Instrumen

Reliabilitas berhubungan dengan masalah kepercayaan dan ketetapan hasil (Arikunto, 2002: 86). Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap. Rumus yang digunakan untuk mencari reliabilitas soal bentuk uraian (Arikunto, 2002: 109) adalah rumus Alpha, yaitu:

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

Keterangan:

r_{11} : reliabilitas soal

- $\sum \sigma_i^2$: jumlah varians skor tiap-tiap item
 σ_t^2 : varians total
 n : banyaknya butir soal (Arikunto, 2007: 109)

Rumus varians skor items:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

Keterangan:

- σ_i : varian skor items
 $\sum X$: jumlah skor tiap items soal
 $\sum X^2$: jumlah kuadrat skor tiap items soal
 n : banyaknya siswa (Arikunto, 2007: 110)

Rumus varians skor items:

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

Keterangan:

- σ_t : varian total
 $\sum X$: jumlah skor total
 $\sum X^2$: jumlah kuadrat skor total
 n : banyaknya siswa (Arikunto, 2007: 111)

Hasil perhitungan r_{11} dikonsultasikan dengan tabel kritis *r product moment* pada tabel. Jika $r_{11} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujicobakan reliabel.

Dari hasil analisis yang dilakukan, diketahui r_{tabel} untuk soal *pre test* dan *pos test* adalah sebagai berikut.

dengan n untuk soal = 20 dengan taraf kepercayaan 5% adalah 0,444. Dengan demikian $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, berarti kedua jenis soal tersebut reliabel.

3.7.2.3 Tingkat Kesukaran

Soal yang baik adalah soal yang tidak terlalu mudah dan tidak terlalu sukar. Rumus yang digunakan untuk menganalisis tingkat kesukaran soal uraian adalah sebagai berikut.

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

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

Kriteria tingkat kesukaran soal adalah:

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

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

$0,70 < P \leq 1$ soal mudah (Rusilowati, 2008: 17)

Hasil analisis tingkat kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.5 dibawah ini

Tabel 3.5 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Mudah	4, 10, 11, 17
2	Sedang	1, 2, 3, 5, 6, 9, 12, 13, 14, 16, 18, 19, 20
3	Sukar	7, 8, 15

3.7.2.4 Daya Pembeda

Daya pembeda soal (Arikunto 2002: 211) adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara siswa yang pandai dengan siswa yang kurang pandai. Untuk mengetahui daya pembeda bentuk soal uraian, digunakan rumus sebagai berikut.

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

Kriteria daya pembeda soal adalah:

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

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

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

$0,70 < D \leq 1,00$: soal baik sekali (Rusilowati, 2008: 19)

Hasil analisis daya pembeda soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.6

Tabel 3.6 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

No	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Baik Sekali	-----
2	Baik	2, 3, 12, 14, 18
3	Cukup Baik	1, 4, 5, 6, 9, 10, 11, 13, 16, 19, 20
4	Jelek	7, 8, 15, 17

Kriteria soal yang dipakai adalah soal yang valid, reliabel, mempunyai tingkat kesukaran baik, mudah, sedang atau sukar serta daya pembeda cukup baik dan baik. Dari hasil di atas terdapat beberapa soal yang belum memenuhi kriteria yang telah ditetapkan. Yang mana hanya digunakan 15 soal untuk *pre test* dan *post test*.

3.8 Metode Analisis Data

3.8.1 Analisis Tahap Awal

Analisis tahap awal digunakan untuk mengetahui apakah kedua kelas berangkat dari kondisi yang sama, maka perlu dilakukan uji kesamaan dua varian.

Data yang digunakan pada analisis tahap awal adalah nilai *pretest*.

3.8.1.1 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi yang ada bersifat homogen (sama). Uji homogenitas sampel dalam penelitian ini menggunakan uji *Bartlett*. Rumus yang digunakan adalah :

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\} \quad (\text{Sudjana, 2002:263})$$

Dengan ,

$$s^2 = \left\{ \frac{\sum (n_i - 1) s_i^2}{\sum (n_i - 1)} \right\}$$

dan

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

Keterangan:

x^2 : chi kuadrat

s^2 : varians gabungan dari semua sampel

n : sampel

B : koefisien Bartlett

Nilai x^2 yang diperoleh dari perhitungan dikonsultasikan dengan x_{tabel}^2 dengan taraf kepercayaan α dan $dk = k-1$. Hipotesis yang diajukan:

$$H_0 = \sigma_1^2 = \sigma_2^2 = \sigma_3^2 = \dots = \sigma_6^2$$

H_a = paling sedikit satu tanda sama dengan tidak berlaku

H_0 diterima (populasi homogen) jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$.

Penelitian mengambil data hasil ulangan harian seluruh siswa kelas VIII semester gasal tahun pelajaran 2010/2011 dan dianalisis menggunakan uji *Bartlett*. Hasil uji homogenitas terhadap nilai ulangan harian tersebut pada taraf signifikansi 5 % dan $dk=k-1$ didapatkan $\chi^2_{\text{hitung}} = 10,095 < \chi^2_{\text{tabel}} = 11,070$. Berdasarkan hasil tersebut berarti H_0

diterima artinya varians data hasil belajar antarsampel tidak berbeda nyata atau bersifat homogen.

3.8.2 Analisis Tahap Akhir

Setelah mendapatkan perlakuan yang berbeda baru kemudian diadakan *posttest*. Data *posttest* digunakan untuk menguji hipotesis penelitian. Tahapan analisis tahap akhir adalah sebagai berikut:

3.8.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data yang dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Asumsi bahwa populasi berdistribusi normal membantu menyelesaikan persoalan dengan mudah dan lancar, yaitu untuk mengetahui apakah data hasil penelitian dianalisis dengan memakai statistika parametrik atau non parametrik. Jika populasi berdistribusi normal dan instrument terukur maka dapat diselesaikan dengan parametrik. Rumus yang digunakan adalah Chi Kuadrat.

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

Keterangan:

χ^2 = Chi-Kuadrat

O_i = frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Jika $\chi^2_{hitung} \leq \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan $dk = k - 3$ dengan taraf signifikan 5% maka akan berdistribusi normal (Sudjana 2002: 293).

3.8.2.2 Uji t Satu Pihak

Untuk mengetahui bahwa hasil belajar siswa dari kelas yang diberi pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih baik dibanding dengan kelas yang diberi pembelajaran dengan metode eksperimen regular, diuji dengan menggunakan uji t pihak kanan, yaitu,

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

μ_1 = rata-rata data kelompok eksperimen

μ_2 = rata-rata data kelompok kontrol

Rumus yang digunakan adalah uji-t *sampel related* yang digunakan adalah:

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

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata nilai pada kelas eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata nilai pada kelas kontrol

n_1 : jumlah siswa kelas eksperimen

n_2 : jumlah siswa kelas kontrol

r : korelasi antara dua sampel

S_1 : simpangan baku kelas eksperimen

S_2 : simpangan baku kelas kontrol

S_{12} : varian pada kelas eksperimen

S_{22} : varians pada kelas kontrol

dengan:

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2 \sum y^2}} \text{ (Sugiyono, 2007: 122)}$$

dengan $dk = (n_1 + n_2 - 2)$ kriteria pengujian tersebut ditolak jika $t_{hitung} \geq t_{tabel}$ dengan taraf signifikan $\alpha = 5\%$.

Kriteria penolakan H_0 adalah $t_{hitung} \geq t(1 - \alpha, (n_1 + n_2 - 2))$ (Sudjana, 2002: 243).

3.8.2.3 Uji Peningkatan Pemahaman

Uji peningkatan pemahaman bertujuan untuk mengetahui besar peningkatan pemahaman siswa sebelum diberi perlakuan dan setelah mendapatkan perlakuan. Peningkatan pemahaman siswa dapat dihitung menggunakan rumus *gain* ternormalisasi sebagai berikut:

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

Keterangan:

$\langle S_{pre} \rangle$: Skor rata-rata pre test (%)

$\langle S_{post} \rangle$: Skor rata-rata post test (%)

Besarnya faktor-g dikategorikan sebagai berikut:

Tinggi : $g > 0,7$

Sedang : $0,3 \leq g \leq 0,7$

Rendah : $g < 0,3$

(Hake, 1998: 64)

3.8.2.5 Uji kesamaan rata-rata

Untuk menguji efektivitas penggunaan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* terhadap ketuntasan KKM, maka digunakan uji t tes:

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

dengan

$$s^2 = \frac{n \sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{n(n-1)}$$

Keterangan:

\bar{X} = Nilai rata-rata sampel

n = Banyaknya sampel

μ_0 = KKM SMP N 4 Kudus

dengan kriteria pengujian terima H_0 jika

$-t_{1-\frac{\alpha}{2}} < t_{hitung} < t_{\frac{\alpha}{2}}$ dengan derajat kebebasan $dk = n - 1$. Dengan $1 - \frac{\alpha}{2}$

dapat dilihat dalam daftar distribusi t taraf signifikan 5% dan tolak H_0 untuk harga t lainnya (Sudjana, 2002: 227).

3.8.3 Analisis Lembar Observasi

Data hasil observasi aktivitas merupakan data pendukung dalam penelitian ini. Data hasil observasi ini disajikan dalam bentuk tabel dengan tujuan untuk mempermudah dalam membaca data. Kemudian dianalisis untuk mengetahui sejauh mana keterlaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*.

$$N = \frac{\text{jumlah skor yang diperoleh}}{\text{jumlah skor maksimal}} \times 100\% \quad (\text{Ali, 1993: 184})$$

Kemudian hasil perhitungan disesuaikan dengan taraf keberhasilan yaitu:

Tabel 3.7 Kriteria Keberhasilan Terhadap Aktivitas Peserta didik

Persentase Keberhasilan	Interpretasi
81 – 100	Sangat Baik
61 – 80	Baik
41 – 60	Cukup
21 – 40	Kurang

3.9 Indikator Keberhasilan

Adapun indikator keberhasilan yang menyatakan pemahaman konsep fisika peserta didik dengan penggunaan model pembelajaran model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* adalah :

- (1) Ketuntasan pemahaman konsep dinyatakan jika prosentase peserta didik yang tuntas belajar atau yang mendapatkan nilai $\geq 75\%$ berjumlah $\geq 85\%$ dari seluruh peserta didik kelas.
- (2) Nilai rata-rata post test kelompok eksperimen lebih tinggi dari kelompok kontrol.
- (3) Ketuntasan psikomotorik dinyatakan jika persentase peserta didik yang tuntas atau yang mendapatkan nilai $\geq 75\%$ berjumlah $\geq 85\%$ dari seluruh peserta didik di kelas.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Analisis Data Penelitian Tahap Awal

4.1.1 Uji Coba Test

Uji coba perangkat test dilaksanakan kepada kelas IX C dengan pertimbangan bahwa siswa-siswa tersebut telah mendapat materi pemantulan cahaya dengan jumlah jam pelajaran yang sama. Jumlah soal yang digunakan dalam uji coba ini sebanyak 20 soal dalam bentuk soal tes uraian. Analisis soal uji coba meliputi daya beda, tingkat kesukaran, validitas, dan reliabilitas. Berdasarkan analisis didapatkan 16 soal yang memenuhi kriteria sebagai alat ukur, namun yang digunakan hanya 15 soal. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 3.

4.1.2 Pelaksanaan Penelitian

Kegiatan penelitian ini dilaksanakan di SMP Negeri 4 Kudus pada tanggal 2 s.d. 23 Mei 2011. Kegiatan penelitian dilakukan dengan mengambil populasi seluruh siswa kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus. . Setelah dilakukan analisis tahap awal, diperoleh data bahwa populasi ini bersifat homogen dan mempunyai keadaan awal yang sama. Selanjutnya, diambil dua sampel penelitian yang dilakukan secara *random sampling*, sehingga anggota dalam populasi mempunyai probabilitas atau kesempatan yang sama untuk dipilih menjadi sampel (Sukardi 2003 : 58). Penelitian dilaksanakan di dua kelas yaitu, VIIIA sebagai kelas kontrol dan kelas VIIC sebagai kelas eksperimen. Kelas kontrol mendapatkan perlakuan

berupa pembelajaran eksperimen reguler, sedangkan kelas eksperimen mendapatkan perlakuan berupa pembelajaran menggunakan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* . Kedua kelas ini melakukan 3 tahap kegiatan yaitu pre test, kegiatan pembelajaran dan post test. Data yang diamati dalam penelitian ada dua, yaitu hasil belajar kognitif dan psikomotorik siswa.

4.1.3 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan suatu uji yang digunakan untuk mengetahui seragam atau tidaknya varians sampel yang akan diambil dari populasi yang sama. Selanjutnya, untuk meneliti kesamaan varians dari k kelas yang memiliki data berdistribusi normal, digunakan uji *Bartlett*. Data yang digunakan dalam penelitian adalah nilai ulangan harian semester gasal tahun pelajaran 2010/2011. Hasil uji homogenitas terhadap nilai ulangan harian semester gasal tahun pelajaran 2010/2011 pada taraf signifikansi 5 % dan $dk=k-1$ didapatkan $\chi^2_{hitung}=13,702 < \chi^2_{tabel}=14,100$ yang berarti H_0 diterima dan artinya varians data hasil belajar antarsampel tidak berbeda nyata atau bersifat homogen. Data analisis hasil uji homogenitas selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 13.

4.2 Hasil Analisis Data Penelitian Tahap Akhir

4.2.1 Analisis Hasil Psikomotorik Siswa

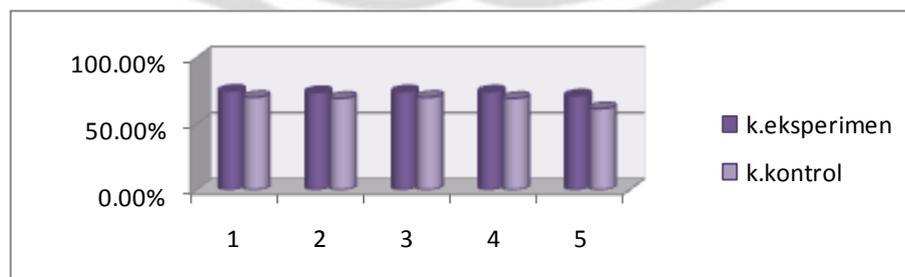
Lembar observasi siswa digunakan untuk mengetahui aktivitas psikomotorik siswa selama pembelajaran. Dalam penilaian instrumen lembar observasi ini, peneliti dibantu guru mata pelajaran fisika di sekolah tersebut dan teman sejawat. Aktivitas psikomotorik siswa meliputi: (1) Menentukan dan

merangkai alat dan bahan, (2) Mengoperasikan alat, (3) Mengumpulkan atau mengambil data percobaan, (4) mengkomunikasikan hasil percobaan, dan (5) menarik kesimpulan. Hasil penilaian rata-rata aktivitas psikomotorik siswa dengan menggunakan lembar observasi ini dapat dilihat dalam Tabel 4.8, sedangkan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada lampiran 23 dan 24.

Tabel 4.1 Rata-rata Skor Aktivitas Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aktivitas psikomotorik	Kelas eksperimen %	Kelas kontrol %
Menentukan dan Merangkai alat dan bahan	75	70
Mengoperasikan alat	73	70
Mengumpulkan data	74	71
Mengkomunikasikan hasil	74	70
Membuat kesimpulan	70	61
Rata-rata	73	68

Berdasarkan tabel 4.1 di atas, dapat diketahui bahwa aktivitas psikomotorik siswa kelas eksperimen meningkat secara signifikan jika dibandingkan dengan kelas kontrol. Hasil penilaian lembar observasi pada kelas eksperimen dan kontrol ditampilkan pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram Aktivitas Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Rekapitulasi penilaian aktivitas psikomotorik kelas eksperimen dan kelas kontrol oleh observer 1 dan observer 2 dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Aktivitas Psikomotorik Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Aktivitas Psikomotorik	Observer 1		Observer2	
	Kelas eksperimen %	Kelas kontrol %	Kelas eksperimen %	Kelas Kontrol %
Menentukan dan Merangkai alat dan bahan	75	70	74	70
Mengoperasikan alat	74	70	73	69
Mengumpulkan data	74	71	74	69
Mengkomunikasikan hasil	74	70	73	68
Membuat kesimpulan	70	60	71	63

4.2.2 Analisis Hasil Belajar Kognitif Siswa

4.2.2.1 Deskriptif Data Awal Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar kognitif siswa diperoleh dari hasil tes tertulis yang diberikan kepada siswa. Tes tertulis ini berupa tes berbentuk uraian yang diberikan di awal (*pre test*) dan di akhir (*post test*.) Kemampuan awal siswa sebelum diadakan pembelajaran (*pre test*) dari kedua kelompok dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Deskriptif Data Kemampuan Awal Siswa

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	44	44
Rata-rata	33.23	37
Varians	141.761	126.615
Standar deviasi	11.906	11.252
Maksimal	60	60
Minimal	11	8

Berdasarkan pada tabel tersebut, dari 44 siswa kelompok eksperimen rata-rata kemampuan awalnya mencapai 33,23 , sedangkan dari 44 siswa kelompok kontrol mencapai 37. Kemampuan awal tertinggi dari kelompok eksperimen mencapai 60, dan kemampuan terendahnya dengan nilai 11, sedangkan dari kelompok kontrol mencapai 60, dan kemampuan terendahnya dengan nilai 8. Tampak bahwa kemampuan awal kedua kelompok tersebut masih jauh di bawah batas ketuntasannya yaitu 70. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 14.

4.2.2.2 Deskriptif Data Akhir Hasil Belajar Siswa

Hasil belajar siswa setelah mengikuti pembelajaran (*post test*) selama tiga kali pertemuan dari kelas eksperimen maupun kelas kontrol dapat dilihat pada Tabel 4.4. Perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 15.

Tabel 4.4 Deskriptif Data Hasil Belajar Setelah Pembelajaran

Sumber variasi	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
N	44	44
Rata-rata	72.2	67
Varians Standar deviasi	76.213	79.46
Maksimal	8.730	8.914
Minimal	90	83
	55	40

Berdasarkan tabel tersebut, dari 44 siswa kelompok eksperimen rata-rata hasil belajar setelah pembelajaran mencapai 72,2 sedangkan dari 44 siswa kelompok kontrol mencapai 67. Hasil belajar tertinggi kelompok eksperimen dapat mencapai 90, dan terendah 55. Pada kelompok kontrol, nilai tertinggi 83 dan terendah 40.

4.2.2.3 Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Uji normalitas setelah penelitian menggunakan data *post-test*. Selain itu, uji normalitas ini digunakan untuk menentukan statistik yang akan digunakan, apakah menggunakan statistik parametris atau non parametris. Perhitungan selengkapnya uji normalitas *post-test* dapat dilihat pada lampiran 16 dan Lampiran 17. Hasil analisis uji normalitas data *post-test* dapat dilihat pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Sumber Variasi	Nilai <i>Post-tes</i>	
	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
X^2_{hitung}	6.322	8.708
X^2_{tabel}	7.81	9.488
Kriteria	Data berdistribusi normal	Data berdistribusi normal

Berdasarkan hasil analisis tersebut diperoleh X^2_{hitung} untuk kelompok eksperimen sebesar 6.322 dan kelompok kontrol sebesar 8,71. Nilai dari kelas eksperimen tersebut kurang dari X^2_{tabel} pada taraf 5% dengan $dk=6-3=3$ yaitu 7,81 dan Nilai dari kelas kontrol kurang dari X^2_{tabel} pada taraf 5% dengan $dk=7-3=4$ yaitu 9,488 yang berarti bahwa kedua data tersebut berdistribusi normal. Karena data berdistribusi normal maka uji selanjutnya menggunakan statistik parametrik.

4.2.2.4 Uji t Satu Pihak

Setelah diuji perbedaan dua rata-rata dengan menggunakan uji t dua pihak, ternyata diperoleh bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen berbeda dengan rata-rata hasil belajar kelas kontrol. Setelah itu digunakan uji perbedaan dua rata-

rata uji t satu pihak, yaitu uji t pihak kanan untuk menguji hipotesis nol (H_0) yang menyatakan bahwa rata-rata hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih rendah atau sama dengan rata-rata hasil belajar siswa kelas kontrol. Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 4.6.

Tabel.4.6 Hasil Uji t Satu Pihak Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Variasi	Nilai <i>Post-test</i>	
	Kelas kontrol	Kelas eksperimen
Rata-rata	72.20	66.98
Dk		86
t_{hitung}		6.094
t_{tabel}		1,67

Tabel 4.6 menunjukkan bahwa pada taraf 5%, untuk nilai *post-test* diperoleh $t_{hitung} = 6,094$ sedangkan harga t_{tabel} diperoleh 1,67. Karena harga $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar siswa kelas eksperimen lebih tinggi dari kelas kontrol. Hasil perhitungan uji t satu pihak nilai *post-test* dapat dilihat pada Lampiran 19.

4.2.2.5 Uji Kesamaan Rata-Rata

Untuk menguji efektivitas penggunaan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* terhadap ketuntasan KKM.

Tabel 4.7 Hasil Uji Kesamaan Rata-Rata Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Variasi	Nilai <i>Post-test</i>	
	Kelas eksperimen	Kelas control
Rata-rata	72.20	66.98
Dk	43	43
t_{hitung}	1.68	-2.25
t_{tabel}	2.0167	2.0167

Tabel 4.7 menunjukkan bahwa untuk kelas eksperimen pada taraf 5%, harga $t_{hitung} = 1.68$ sedangkan harga $t_{tabel} = 2,0167$. Harga $-t_{1-\frac{\alpha}{2}}$ < t_{hitung} < $t_{1-\frac{\alpha}{2}}$, sehingga H_0 diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar. Sedangkan untuk kelas kontrol pada taraf 5%, harga $t_{hitung} = -2.25$ sedangkan harga $t_{tabel} = 2,0167$, sehingga H_0 ditolak. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa hasil belajar kelas kontrol tidak mencapai ketuntasan belajar. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 20 dan Lampiran 21.

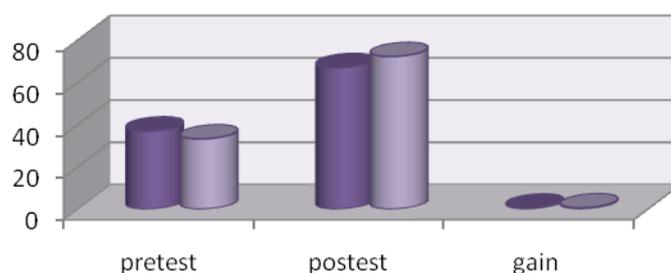
4.2.2.6 Uji Peningkatan Pemahaman Konsep

Uji peningkatan pemahaman konsep antara kelas kontrol dan kelas eksperimen dapat diperoleh melalui nilai *pre-test* dan *post-test* yang hasilnya dapat dilihat pada Tabel 4.8 dan diagram uji peningkatan pemahaman konsep siswa dapat dilihat pada Gambar 4.1 dan Gambar 4.2.

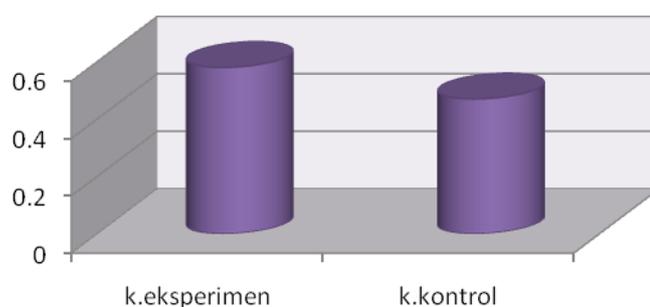
Tabel.4.8 Hasil Uji Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Rata-rata	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
Pre Test	37	33.227
Post Test	67	72.205
Gain Ternormalisasi	0.47	0.58

Berdasarkan Tabel 4.8, peningkatan rata-rata pemahaman konsep siswa kelas eksperimen lebih tinggi yaitu sebesar 0,58 sedangkan kelas kontrol hanya sebesar 0,47. Diagram Peningkatan Rata-Rata pemahaman konsep antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 4.2 dan Gambar 4.3.



Gambar 4.2 Diagram Peningkatan Rata-Rata Pemahaman Konsep



Gambar 4.3 Diagram Peningkatan Pemahaman Konsep antara Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Hasil uji gain menunjukkan bahwa rata-rata pemahaman konsep kedua kelas mengalami peningkatan. Peningkatan pada kelas kontrol sebesar 0,47 dan peningkatan pada kelas eksperimen sebesar 0,58. Hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 18.

4.3 Pembahasan

4.3.1 Aktivitas Psikomotorik Siswa

Selain analisis terhadap hasil belajar kognitif siswa juga dilakukan analisis hasil belajar psikomotorik siswa berdasarkan kriteria pada lembar observasi. (1) Menentukan dan merangkai alat dan bahan, (2) Mengoperasikan alat, (3) Mengumpulkan atau mengambil data percobaan, (4) mengkomunikasikan hasil

percobaan yaitu kemampuan mempresentasikan hasil dari percobaan dan berargumen, dan (5) menarik kesimpulan.

Penilaian instrumen lembar observasi ini, peneliti dibantu 2 observer yaitu guru mata pelajaran fisika di sekolah tersebut dan teman sejawat. Berdasarkan hasil analisis data, rata-rata aktivitas psikomotorik siswa baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol mengalami peningkatan untuk tiap pertemuannya. Tetapi rata-rata aktivitas psikomotorik siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dengan rata-rata aktivitas psikomotorik dari kelompok kontrol, baik hasil penilaian oleh observer 1 maupun observer 2. Hal tersebut dapat dilihat dari Tabel 4.1, sedangkan hasil perhitungan selengkapnya dapat dilihat pada Lampiran 23 dan Lampiran 24.

Secara umum rata-rata aktivitas psikomotorik siswa kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan rata-rata aktivitas psikomotorik dari kelompok kontrol. Rata-rata aktivitas psikomotorik siswa kelas eksperimen mencapai 73,08% sedangkan rata-rata aktivitas psikomotorik dari kelompok kontrol hanya mencapai 68,13%. Hal itu ditunjukkan pada Tabel 4.8 dan Gambar 4.3. Perbedaan rata-rata kedua kelas tersebut sebesar 4,85%. Perbedaan aktivitas psikomotorik siswa tersebut dikarenakan kedua kelas mendapatkan perlakuan yang berbeda, yaitu pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* pada kelas eksperimen dan metode eksperimen regular pada kelas kontrol.

Perbedaan rata-rata aktivitas psikomotorik siswa kedua kelas dipengaruhi oleh perbedaan masing-masing aspek yang diamati, yaitu kemampuan

Menentukan dan merangkai alat dan bahan 4,9%, kemampuan mengoperasikan alat 3,68%, kemampuan mengumpulkan atau mengambil data percobaan sebesar 3,5%, kemampuan mengkomunikasikan hasil percobaan sebesar 3,9%, kemampuan menarik kesimpulan sebesar 8,81%. Dari hasil tersebut, perbedaan rata-rata aktivitas psikomotorik siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol sangat berbeda. Namun, terdapat satu indikator dengan perbedaan yang signifikan, yaitu kemampuan menarik kesimpulan. Pada kelas control kemampuan untuk menyimpulkan sangatlah rendah, ini bisa terlihat bahwa siswa yang bekerja hanya satu dua anak dalam kelompok, atau kerja sama kurang.

Dalam pembelajaran menggunakan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*, siswa aktif bekerjasama dalam kelompoknya untuk melakukan kegiatan eksperimen dalam usaha menemukan konsep pemantulan cahaya. Siswa diberikan masalah yang terjadi dikehidupan sekitar mereka, kemudian diaplikasikan dalam suatu percobaan sederhana. Masing-masing kelompok mempunyai tugas untuk berdiskusi dan menyelesaikan permasalahan yang dibahas yang kemudian hasil dari penyelesaian masalah tersebut akan dipresentasikan di depan kelas. Jadi, menurut peneliti model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* ini terbukti lebih meningkatkan aktivitas siswa. Hal ini sesuai dengan penelitian Gok & Silay (2008), bahwa ajaran strategi pemecahan masalah untuk siswa dalam kelompok eksperimen yang menggunakan pembelajaran pemecahan masalah (*problem solving*) memiliki efek positif, yaitu berbagi pengetahuan antar kelompok, berdiskusi dengan teman-teman dan guru, tim-kerja, menyadari titik

lemah selama kerja tim dan mengambil tindakan pencegahan, saling mendukung, mengoreksi kesalahpahaman selama diskusi tim, dan menerapkan strategi pemecahan masalah di tempat yang tepat dan dengan cara yang benar. Dapat dikatakan bahwa pengajaran strategi pemecahan masalah mempengaruhi sikap mahasiswa (kelas eksperimen) terhadap masalah-masalah.

Melalui kegiatan eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* siswa dituntut aktif dalam menemukan konsep pemantulan cahaya. Siswa juga diberikan keleluasaan untuk berpikir kreatif dan kritis, berpikir alternatif, melatih keruntutan berpikir logis siswa. Hal ini berbeda dengan kelompok kontrol yang diberi pembelajaran dengan metode eksperimen reguler. Dengan metode ini siswa terlebih dahulu diberikan materi, kemudian melalui kegiatan eksperimen siswa hanya bertugas membuktikan materi yang telah disampaikan oleh guru. Hal ini dapat membatasi aktivitas dan kemampuan berfikir siswa. Selain itu LKS yang digunakan dalam pembelajaran dengan metode eksperimen reguler lebih menyerupai buku resep, dimana siswa diberikan petunjuk langkah kegiatan secara merinci yang dapat membatasi kemampuan intelektual siswa.

4.3.2 Hasil Belajar Kognitif Siswa

Penerapan model pembelajaran model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* memberikan dampak positif terhadap siswa. Model pembelajaran ini mampu memberikan kesempatan bagi siswa untuk lebih aktif dalam proses pembelajaran, mendorong siswa untuk berpikir kreatif dan kritis, mendorong siswa berpikir alternatif, melatih keruntutan berpikir logis

siswa. Proses pembelajaran tidak lagi terpusat pada guru, melainkan pada masing-masing siswa itu sendiri. Hal ini dikarenakan melalui penerapan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving*, siswa mampu memahami setiap materi yang disajikan secara individu dengan bekerja secara kelompok. Setiap anggota kelompok bertanggung jawab untuk membantu anggota yang lain agar dapat memahami materi yang disajikan, yaitu materi pemantulan cahaya.

Hasil belajar siswa dalam penelitian ini merupakan hasil belajar pada aspek kognitif. Penilaian hasil belajar kognitif ini menggunakan tes uraian sebanyak 15 soal yang telah diujicobakan dan memenuhi kriteria sebagai alat ukur. Siswa terlebih dahulu diberikan soal sebagai *pre test*, siswa diberikan pembelajaran selama tiga kali pertemuan, kemudian dilakukan *post test*. Berdasarkan data kondisi awal menunjukkan kemampuan awal anatara kelompok eksperimen dengan kelompok kontrol relatif sama. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.3, rata-rata kemampuan kelas eksperimen mencapai 33,23 sedangkan kelompok kontrol mencapai 37.

Setelah diberi pembelajaran selama tiga kali pertemuan dengan materi pemantulan cahaya, hasil belajar siswa kelas eksperimen maupun kelas kontrol diukur dengan menggunakan instrumen tes uraian. Data hasil belajar kognitif siswa setelah proses pembelajaran dapat dilihat pada Tabel 4.4. Dari hasil analisis data *post test*, diketahui bahwa hasil belajar kognitif siswa kedua kelas berdistribusi normal. Hal itu sesuai dengan uji normalitas yang ditunjukkan Tabel

4.5. Karena data tersebut berdistribusi normal, maka selanjutnya digunakan statistik parametris dalam pengujian hipotesis.

Setelah diuji normalitas, data tersebut dianalisis dengan menggunakan uji t satu pihak yaitu uji t pihak kanan. Uji t satu pihak yaitu uji t pihak kanan untuk mengetahui apakah rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih baik dari rata-rata hasil belajar kognitif kelas kontrol. Dari hasil analisis data pada Tabel 4.6, diperoleh bahwa t_{hitung} sebesar 6,09 dan t_{tabel} sebesar 1,67. Dari uji t tersebut, diketahui bahwa $t_{hitung} > t_{tabel}$, maka H_0 ditolak sehingga dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen lebih tinggi dari rata-rata hasil belajar kognitif kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen reguler.

Pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan *problem solving*, siswa aktif bekerjasama dalam kelompok yang merupakan kegiatan sistematis keilmuan yang meliputi identifikasi masalah, deskripsi, rancangan masalah, pelaksanaan solusi dan evaluasi solusi dari masalah (Susilowati, 2007 : 18). Selain itu menurut Altun (Gok & Silay, 2008 : 256) dengan pemecahan masalah (*problem solving*) siswa tahu apa yang harus dilakukan dalam situasi sulit pada pembelajaran dengan berpikir secara kreatif dan kritis. Pemecahan masalah tidak hanya menemukan jawaban yang benar tetapi juga merupakan suatu tindakan yang meliputi periode mental dan kemampuan memecahkan. Berdasarkan hasil analisis data di atas menunjukkan bahwa hasil belajar siswa yang mendapat

pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih baik dari pada siswa yang mendapat pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen regular.

Pembelajaran dengan pendekatan *problem solving* ini dengan model pembelajaran eksperimen. Siswa diberikan suatu permasalahan kemudian mereka melaksanakan eksperimen dan studi pustaka untuk memecahkan masalah tersebut. Pada pembelajaran ini, pendidik menempatkan diri sebagai fasilitator, motivator, dan dinamisator belajar baik secara berkelompok. Sebagai fasilitator, pendidik membantu memberikan kemudahan siswa dalam proses pembelajaran (langkah yang diperlukan menyajikan beberapa alternatif sumber belajar, langkah pembelajaran, menyediakan media pembelajaran). Sebagai motivator, pendidik berperan memotivasi siswa dalam proses pembelajaran. Sebagai dinamisator, pendidik berusaha memberi rangsangan dalam mencari, mengumpulkan, dan menentukan informasi untuk pemecahan masalah berupa kondisi problematik dalam bentuk pemberian tugas dan umpan balik dalam memecahkan masalah. Bentuk keikutsertaan peserta didik dalam penilaian dilakukan dengan memberikan tanggapan secara tertulis dan lisan mengenai permasalahan yang diajukan, selama mengikuti proses pembelajaran dengan model pembelajaran (metode penugasan, diskusi, tanya jawab, pengamatan, dan penyusunan laporan).

Untuk uji ketuntasan KKM atau efektivitas dari pembelajaran ini, kelas eksperimen sudah mencapai ketuntasan hasil belajar yaitu memenuhi standar ketuntasan KKM 70, sedangkan untuk kelas kontrol belum mencapai ketuntasan hasil belajar. Hal ini dapat dilihat pada Tabel 4.7, sehingga dapat disimpulkan

bahwa penggunaan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih efektif dari pada model pembelajaran eksperimen reguler.

Berdasarkan uji gain pada Tabel 4.8, peningkatan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi yaitu sebesar 0,58 sedangkan kelas kontrol hanya sebesar 0,47. Jadi peneliti dapat menyimpulkan bahwa, kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih efektif dan peningkatan pemahaman konsepnya lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran eksperimen reguler. Hal tersebut menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* lebih baik dari pada model pembelajaran eksperimen reguler. Hal ini sesuai dengan penelitian Gok & Silay (2008), pengajaran strategi pemecahan masalah di kelompok eksperimen berlaku efektif pada penggunaan strategi pemecahan masalah oleh para siswa. Dan ditetapkan bahwa pengajaran strategi pemecahan masalah di kelompok eksperimen efektif terhadap prestasi fisika siswa. Sependapat dengan tanggapan diatas, menurut Sabani (2008), dari hasil postes yang dilakukan setelah dilakukan-pengajaran dengan menggunakan model pengajaran *problem solving* pada siswa untuk konsep bunyi sebagai gelombang, diperoleh bahwa terdapat peningkatan kemampuan hasil belajar siswa yang cukup signifikan dalam menguasai konsep bunyi sebagai gelombang. Skor rata-rata yang diperoleh setelah pembelajaran dengan menggunakan model pengajaran *problem solving* adalah $14,80 \pm 1,84$.- Dari hasil uji statistik (Uji-t) diperoleh $t(\text{hitung}) = 5,91$ dan $t(\text{table}) = 1,99$. Karena

$t(\text{hitung}) > t(\text{table})$ maka hipotesis H_0 ditolak dan hipotesis H_a diterima. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan model pengajaran *problem solving* dapat meningkatkan hasil belajar siswa kelas I MAN Medan pada konsep bunyi sebagai gelombang.

Namun dalam penelitian ini peningkatan pemahaman konsep siswa hanya bisa dikatakan sedang yang bisa dilihat pada uji peningkatan pemahaman pada lampiran 18. Hal ini menunjukkan bahwa pencapaian peningkatan hasil belajar tersebut belum optimal. Pencapaian yang belum optimal dapat dikarenakan beberapa keterbatasan yang dialami pada saat penelitian. Keterbatasan tersebut antara lain bahwa siswa belum terbiasa dalam melaksanakan pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen dengan pendekatan *problem solving* sehingga keaktifan siswa belum maksimal, waktu yang digunakan kurang mencukupi sehingga siswa kurang maksimal dalam pembelajaran, selain itu, alat untuk mendukung pembelajaran kurang lengkap.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Simpulan

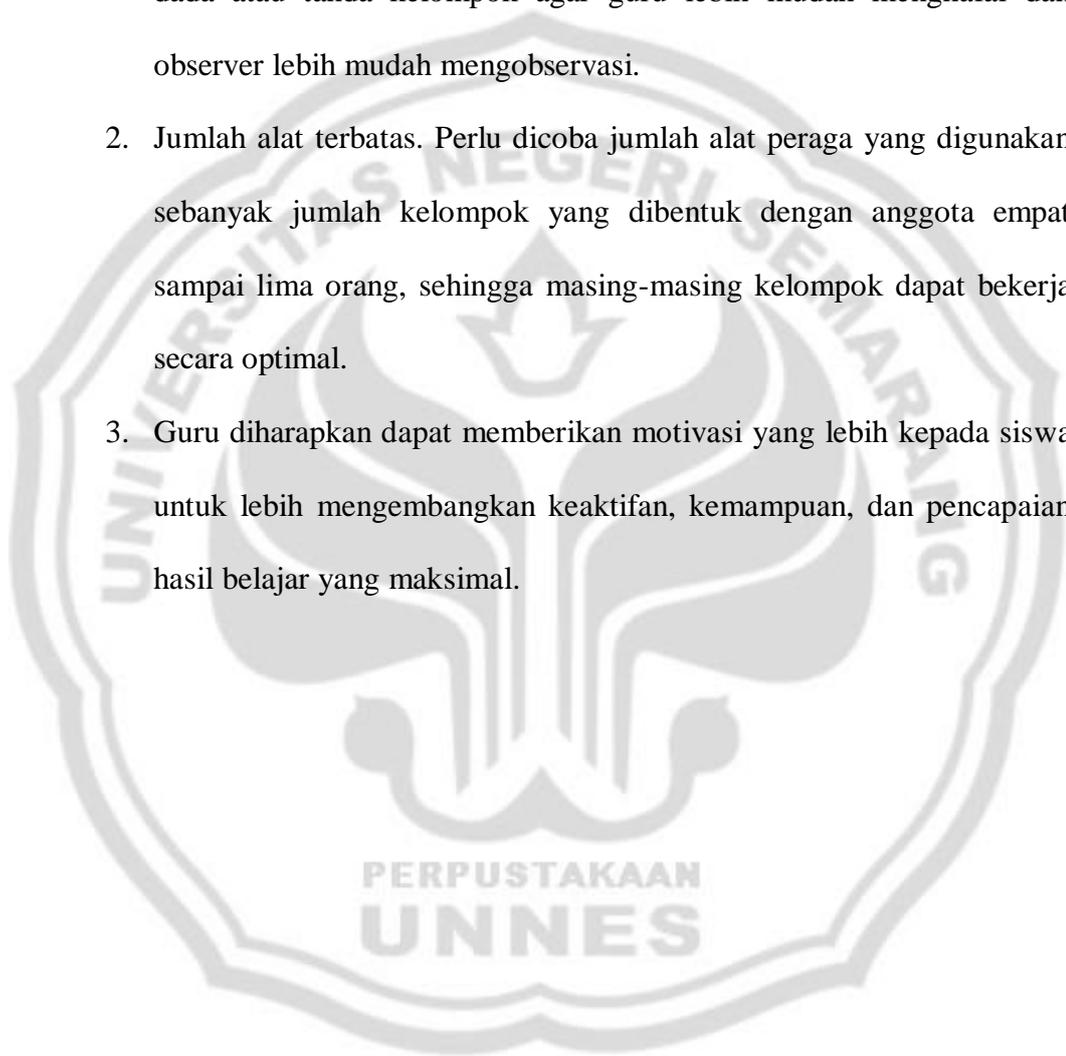
Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat diambil beberapa simpulan antara lain:

1. Aktivitas psikomotorik siswa yang dikenai pembelajaran dengan model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* dalam materi pemantulan cahaya di kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus lebih tinggi daripada aktivitas psikomotorik siswa yang dikenai pembelajaran dengan metode eksperimen reguler.
2. Efektifitas model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* dalam materi pemantulan cahaya di kelas VIII SMP Negeri 4 Kudus lebih besar daripada siswa yang memperoleh pembelajaran dengan metode eksperimen reguler terhadap peningkatan pemahaman konsep siswa.. Hal ini dapat dilihat dari hasil uji KKM yang dilihat dari rata-rata kelas, bahwa untuk kelas eksperimen telah mencapai ketuntasan belajar dan untuk kelas kontrol belum mencapai ketuntasan belajar. Efektifitas model pembelajaran eksperimen terbimbing dengan pendekatan *problem solving* juga dapat dilihat dari besar harga gain ternormalisasi untuk kelas eksperimen yang sebesar 0,58. Harga ini lebih besar dari gain ternormalisasi kelas kontrol yang sebesar 0,47.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian eksperimen ini, saran yang dapat peneliti sampaikan kepada guru dan untuk siswa adalah sebagai berikut:

1. Ketika pembelajaran berlangsung, sebaiknya siswa diberikan nama dada atau tanda kelompok agar guru lebih mudah menghafal dan observer lebih mudah mengobservasi.
2. Jumlah alat terbatas. Perlu dicoba jumlah alat peraga yang digunakan sebanyak jumlah kelompok yang dibentuk dengan anggota empat sampai lima orang, sehingga masing-masing kelompok dapat bekerja secara optimal.
3. Guru diharapkan dapat memberikan motivasi yang lebih kepada siswa untuk lebih mengembangkan keaktifan, kemampuan, dan pencapaian hasil belajar yang maksimal.



DAFTAR PUSTAKA

- Anni, C.T. 2004. *Psikologi Belajar*. Semarang: UPT MKK UNNES.
- Ali, M. 1993. *Penelitian Kependidikan Prosedur dan Strategi*. Bandung: Angkasa.
- Arikunto, S. 2002. *Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: PT RINEKA CIPTA.
- 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suryobroto, B. 2009. *Proses Belajar Mengajar di Sekolah*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Bendixen, H. J (eds) .2006.Occupational Pattern: A Renewe Definition of the Concept. *Journal of Occupational Science*, 13 (1):3-10.
- Cooper, M. M., C.T. Cox, J.M. Nammouz, & E.Case . 2008. An Assessment of the Effect of Collaborative Groups on Students' Problem-Solving Strategies and Abilities. *Department of Chemistry, Clemson University*. 85 (6): 866-872.
- Dahnche & Rieska. 2008. Testing Achievement with Concept Mapping In School Physics. *Concept Mapping: Connecting Educators. Proc. of the Third Int. Conference on Concept Mapping*.
- Dimiyati & Mudjiono. 1999. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Djamarah, B. S. 2005. *Guru dan Anak Didik dalam Interaksi Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta
- Depdiknas. 2003. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Gok, T. & Silay. 2008. Effcts of Problem-Solving Strategies Teaching on The Problem Solving Attitudes of Cooperative Learning Groups in Physics Education. *Journal of Theory and Practice in Education*. 4 (2): 253-266.
- Gok, T. 2010. The General Assessment of Problem Solving Processes and Metacognitionin Physics Education. *Eurasian J. Phys. Chem. Educ.* 2(2):110-122.

- Hake, R.R. 1998. *Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses*. Bloomington: Department of Physics Indiana University.
- Hakim, L. 2007. Pengembangan Desain Pembelajaran Sains Berbasis Religius. *Jurnal Pendidikan Inovatif*. 3(1):7-10.
- Hardono. 2010. *Upaya Peningkatan Aktivitas Belajar Siswa Dan Hasil Belajar Dengan Menggunakan Eksperimen Terbimbing Mata Diklat Prosedur Pengelasan Pada Siswa Kelas TKRb SMK N 2 SURAKARTA SEMESTER 2 TAHUN PELAJARAN 2009/2010*. Skripsi. Fakultas Keguruan Dan Ilmu Pendidikan UNS : Surakarta.
- Ibrahim, R. & Syaodih, N. 1996. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Krisno, M.A. 2008. *Ilmu Pengetahuan Alam: SMP/MTs Kelas VIII*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Polya, G. 1956. *How To Solve It*. Amerika : Stanford University
- Portoles, J.J.S. & V.S. López. 2007. Cognitive Variables In Science Problem Solving. *Journal of Physics Education Online*. .26(1):79-90.
- Raihani. 2007. Education reforms in Indonesia in the twenty-first century. *International Education Journal*. 8 (1): 172-183.
- Rusilowati, A. 2008. *Buku Ajar Evaluasi Pengajaran*. Buku ajar tidak diterbitkan. Semarang: Fakultas MIPA UNNES.
- Sabani. 2008. Model Pengajaran Problem Solving Pada Konsep Bunyi Sebagai Gelombang. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. Medan : 'Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Medan. Vol 3(1) :14 -16.
- Sudjana. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sudjana, N. 2009. *Dasar-Dasar Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Sinar Baru Algensindo Offset.
- Sugiyono. 2007. *Statistik Untuk Penelitian*. Bandung: CV. Alfabeta
- _____. 2008. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.

- Susilowati, H. 2007. *Pengaruh Keterampilan Berproses Model Pembelajaran Problem Solving Terhadap Hasil Belajar Pokok Bahasan Segitiga Pada Siswa Smp N 15 Semarang* (Skripsi). Semarang : FMIPA Unnes
- Suyitno, A. 2004. *Dasar-dasar dan Proses Pembelajaran Matematika I*. Semarang: Jurusan Matematika FMIPA UNNES.
- Trianto. 2007. *Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta:Prestasi Pustaka.
- Van den Berg, E. 1990. *Miskonsepsi Fisika dan Remidiasi*. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana.
- Wardhani, S. 2005. *Pembelajaran dan Penilaian Aspek Pemahaman Konsep, Perlakuan, dan Pemecahan Masalah*. Yogyakarta: PPPG Matematika.
- Wasis, dkk. 2008. *BSE Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan Mts Kelas VIII*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang : UNNES PRESS.





Lampiran 1

**KISI-KISAI SOAL UJI COBA
SUB MATERI PEMANTULAN CAHAYA**

No.	Indikator	C1 (Pengetahuan)	C2 (Pemahaman)	C3 (Aplikasi)	C4 (Analisis)
1.	Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan pemantulan pada cermin datar	1,2	3, 4, 11	5	6, 12, 13
2.	Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat – sifat bayangan pada cermin cekung	14, 15		10	
3.	Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung		7	19	
4.	Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat – sifat bayangan pada cermin cembung		17, 18	9	16
5.	Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cembung .			8, 20	
Jumlah soal		4	6	6	4

Lampiran 2

DAFTAR SISWA UJI COBA KELAS IX C

No	Nama Siswa	L/P
1	AFIDA DEWI KURNIASARI	P
2	AGUNG WAHYU SETIAWAN	L
3	ARUM KUSUMA WARDANI	P
4	AVIS DIAZ SANDY	L
5	DEBI CELSY N	L
6	DEDY HERMAWAN	L
7	DENI PRIYO UTOMO	L
8	ERINA PUSPITA SARI	P
9	FAHRIZAL ATAMI	L
10	FRISTA TRI ENIKA WATI	P
11	GALIH YOGA SAPUTRA	L
12	IMBANG ARDI P	L
13	KHOLILUR ROHMAN	L
14	KIKY ULLY HONINGGA	L
15	MARYYAH ULFAH	P
16	MACH DEDI NOR SETIAWAN	L
17	MOCHAMMAD SAFI'I	L
18	MUKHTAHIROH	P
19	NAILIL ISTOQOMAH	P
20	NELSA MAULIDA PURWITA	P
21	NIA INDAH RATNASARI	P
22	NIKKO ARROFIQUL A'LA	L
23	NURUL AMANAH	P
24	RIYANTO	L
25	RIZAL DARMAWAN	L
26	RIZKI AMALIA	P
27	SAVANI KARTIKA	P
28	SUMA TANDES	P

Lampiran 2

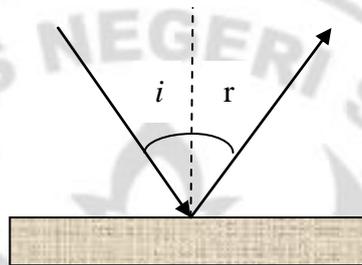
SOAL UJI COBA MATERI PEMANTULAN CAHAYA

Mata Pelajaran : IPA
 Pokok Bahasan : Cahaya
 Kelas/Semester : VIII/2
 Waktu : 80 menit

(dikerjakan dilembar jawaban yang telah disediakan)

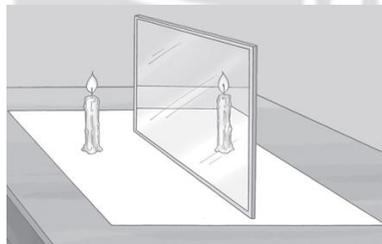
1. Ada berapakah bunyi hukum pemantulan cahaya? Sebutkan!
2. Sebut dan jelaskan 2 macam pemantulan! Berikan masing-masing satu contohnya!

3.



Pada gambar di atas tunjukkan manakah yang disebut dengan sudut pantul dan sudut datang pada cermin datar? Dan bagaimanakah hubungan antara sudut pantul dan sudut datang pada gambar diatas?

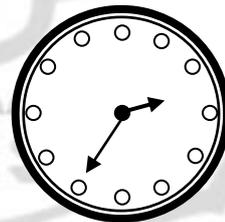
4.



Jika lilin diatas dihadapkan pada sebuah cermin datar, bagaimanakah bentuk bayangan yang terjadi? Apakah sifat bayangannya maya atau nyata? Dan bagaimana pula jarak bayangan yang terjadi?

5. Sebuah pensil diletakkan 15 cm di depan sebuah cermin datar. Lukiskan proses pembentukan bayangan dari pensil tersebut (dengan menentukan jarak bayangannya juga)! Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?
6. Dua buah cermin datar diletakkan berdiri di atas meja sehingga membentuk suatu sudut tertentu. Jika sudut yang di bentuk adalah 45° , berapa jumlah bayangan yang dihasilkan!
7. Sebuah cermin cekung mempunyai jarak fokus 6 cm. Gambarkan bayangan benda dan tentukan sifat-sifatnya jika benda tersebut diletakkan pada jarak:

- a. 2 cm
 - b. 6 cm;
 - c. 18 cm dari permukaan cermin cekung.
8. Sebuah cermin cembung memiliki jarak fokus 10 cm. Diletakkan sebuah benda pada jarak 2 cm dari permukaan cermin cembung, hitunglah jarak bayangan dan sifatnya, kemudian lukislah jalannya sinar dan bayangan yang terjadi menggunakan sinar-sinar istimewa,!
 9. Bagaimana sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung! Sebutkan satu contohnya dalam kehidupan sehari-hari!
 10. Jika sebuah buku diletakkan antara F dan $2F$ di depan cermin cekung, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah...
 11. Perhatikan pernyataan-pernyataan di bawah ini:
 - a. Sebagai reflektor lampu, misalnya lampu mobil, lampu reflektor di rumah
 - b. dalam kaca spion truck nampak sepeda motor yang sedang melaju dibelakangnya,
 - c. wajah dalam cermin nampak sama persis dengan wajah kita.
 Dari pernyataan diatas, secara berurutan termasuk contoh cermin apakah?
 12. Jam berikut menunjukkan bayangan dari sebuah jam dinding dalam suatu cermin datar. Pukul berapakah yang ditunjukkan oleh jam tersebut? Berikan pendapatmu!



13. Sebuah pensil diletakkan 4 cm di depan cermin datar. Jika cermin digeser menjauh sehingga berjarak 8 cm dari pensil, jarak bayangan terhadap pensil sebelum dan sesudah digeser adalah
14. Cermin cekung bersifat konvergen. Apakah yang kalian ketahui tentang hal tersebut? Sebutkan satu contoh cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari!
15. Sebutkan 3 sinar istimewa pada cermin cekung dan lukislah!
16. Mengapa di depan mobil ambulance, ditulis dengan posisi terbalik

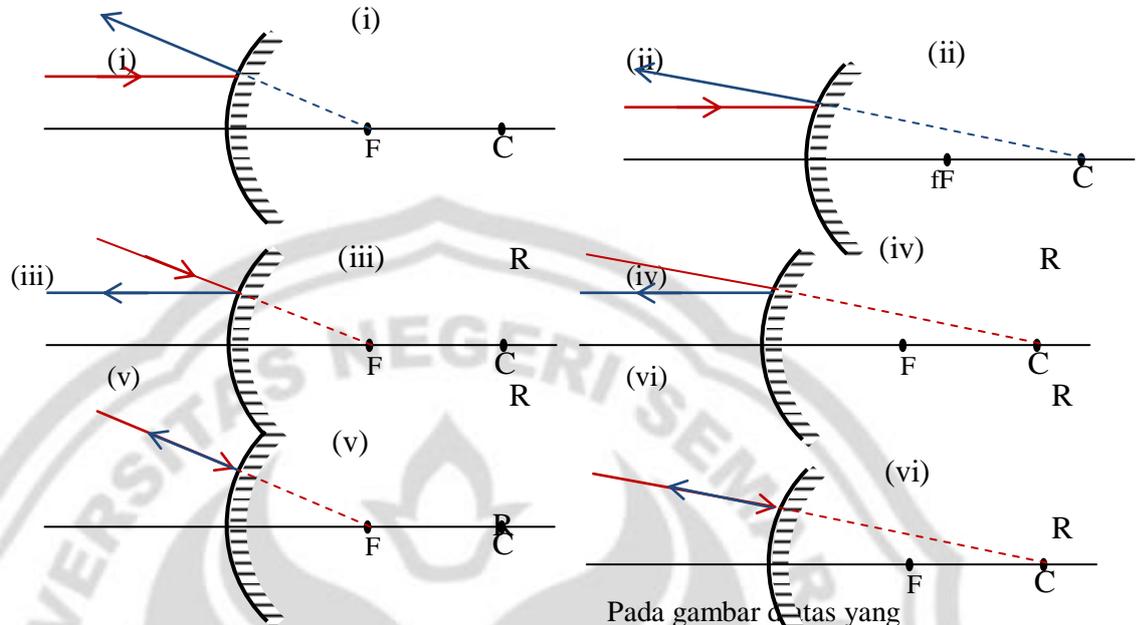
AMBULANCE

AMBULANCE

bukan dalam posisi sebenarnya

?

17. Perhatikan gambar dibawah ini!



pada cermin cembung adalah

.....

18. Mengapa cermin cembung disebut cermin divergen? Berikan satu contohnya!
19. Suatu benda berada 10 cm di muka cermin cekung. Bayangan nyata terbentuk pada jarak 15cm. Jari jari cermin cekung tersebut adalah
20. Sebuah benda setinggi 1 m di depan cermin cembung dengan fokus 0,5 m. Jika jarak benda 2 m maka tinggi bayangan adalah

Jawaban Soal Uji Coba

1. Jawabanya: ada 2, yaitu:

- 1) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- 2) Sudut datang sama dengan sudut pantul.

Penskoran

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab jumlah dengan benar dan menyebutkan kedua bunyi hukum dengan jelas
3	Menjawab jumlah dengan benar dan menyebutkan kedua bunyi hukum namun jawaban kurang jelas tapi masih berhubungan
2	Menjawab jumlah hukumnya salah, namun salah satu bunyinya ada yang benar.
1	Menjawab tapi salah

2. Jawabannya:

Pemantulan baur terjadi pada permukaan pantul yang tidak rata, misalnya dinding dan kayu.

Pemantulan teratur terjadi pada permukaan pantul yang mendatar atau rata. Ketika seberkas cahaya mengenai permukaan pantul yang rata, seluruh cahaya yang datang akan dipantulkan dengan arah yang teratur. Pemantulan teratur bersifat menyilaukan, namun ukuran bayangan yang terbentuk sesuai dengan ukuran benda. Pemantulan teratur biasa terjadi pada cermin. Cermin merupakan alat yang dapat memantulkan hampir seluruh cahaya yang mengenainya.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab kedua jenis pemantulan dengan menjelaskan kedua jenis pemantulan dengan tepat serta contohnya
3	Menjawab kedua jenis pemantulan dengan penjelasan kedua jenis pemantulan dan contohnya dengan kurang tepat namun masih berhubungan
2	Menjawab kedua jenis pemantulan namun salah dalam menjelaskan atau satu yang benar dengan penjelasan tepat
1	Menjawab tapi salah keduanya atau hanya menyebutkan salah satu jenis pemantulan dengan penjelasan dan contoh yang salah

3. Jawabannya:



Ket : i = sudut datang
 r = sudut pantul

hubungan antara sudut datang dan sudut pantul pada gambar tersebut adalah sudut datang sama dengan sudut pantul

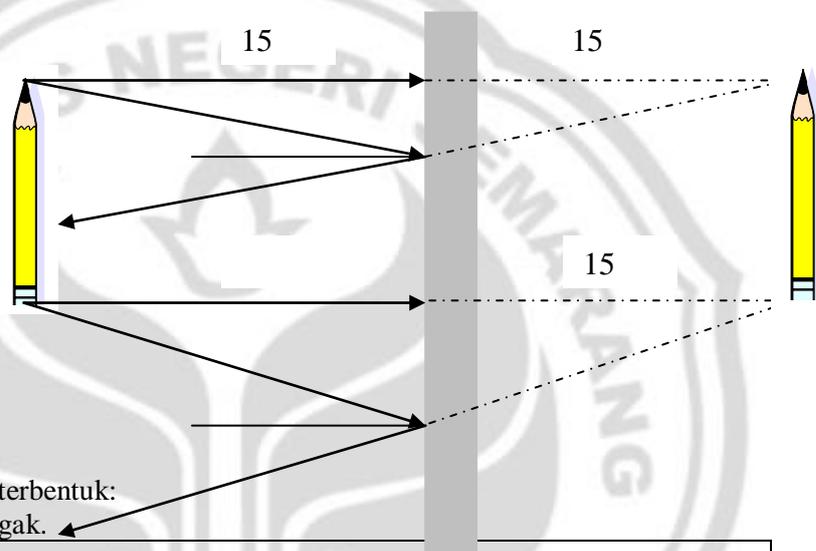
Jumlah skor	Jawaban
4	Menunjukkan gambar dengan tepat dan menyatakan hubungan dengan benar
3	Menunjukkan gambar dengan tepat namun dalam menyatakan hubungan kurang tepat
2	Menunjukkan gambar dengan tepat namun hubungannya salah
1	Menjawab tapi salah

4. Jawabannya:

Bentuk bayangan yang terjadi adalah bayangan tegak dan sama besar dengan bentuk bendanya. Sedangkan sifatnya maya, dan jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan bentuk, sifat dan jarak dengan benar
3	Menyebutkan dua jawaban benar dari tiga pertanyaan tadi
2	Menyebutkan hanya satu jawaban benar dari tiga pertanyaan tadi
1	Menjawab tapi salah

5.



Sifat bayangan yang terbentuk:
Maya, sama besar, tegak.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menggambar dengan benar dengan sifat yang tepat
3	Menggambar dengan benar namun menyebutkan sifatnya kurang
2	Menggambar dengan benar namun menyebutkan sifatnya kurang atau menggambar dengan kurang benar dan menyebutkan sifatnya kurang
1	Menjawab tapi salah

6. Diketahui:

Dua buah cermin datar membentuk sudut $\alpha = 45^\circ$

Ditanyakan:

Jumlah bayangan yang terbentuk(n)?

Jawab:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$n = \frac{360}{45} - 1$$

$$n = 8 - 1 = 7$$

Jumlah skor	Jawaban

4	Menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus dan perhitungan benar
3	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun rumus dan perhitungan benar atau menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus benar namun dalam perhitungan salah
2	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun ada rumus yang benar dan ada jawabannya meskipun salah perhitungan
1	Menjawab tapi salah

7. Jawabannya:

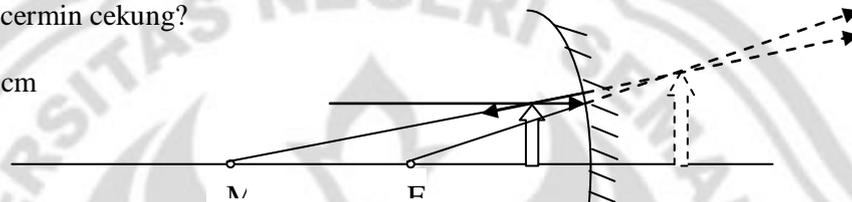
Cermin cekung dengan jarak fokus $f = 6$ cm

Ditanyakan:

Sifat-sifat bayangan jika benda terletak pada jarak: 2 cm, 6 cm dan 15 cm di depan cermin cekung?

Jawab:

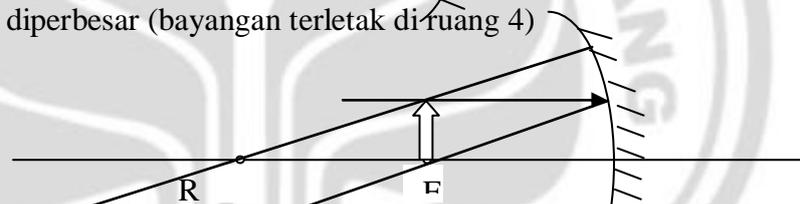
a. $s = 2$ cm



Sifat bayangan yang dibentuk:

Maya, tegak, diperbesar (bayangan terletak di ruang 4)

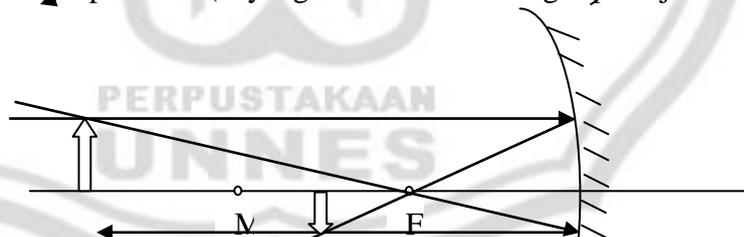
b. $s = 6$ cm



Sifat bayangan yang dibentuk:

Nyata, terbalik, diperbesar (bayangan terletak di ruang 3 pada jarak tak hingga)

c. $s = 18$ cm



Sifat bayangan yang dibentuk:

Nyata, terbalik, diperkecil (bayangan terletak di ruang 2)

Jumlah skor	Jawaban
4	Menggambar dengan benar dengan sifat yang tepat ketiganya
3	Menggambar dengan benar ketiganya namun menyebutkan sifatnya kurang atau hanya menggambar dua benar dengan sifatnya benar
2	Menggambar dengan benar hanya satu dengan sifat benar, atau

	menjawab semuanya kurang tepat namun kesalahannya tidak terlalu besar dan masih ada hubungannya
1	Menjawab tapi salah

8. Dikethui:

Cermin cembung dengan jarak fokus $f = -10$ cm.

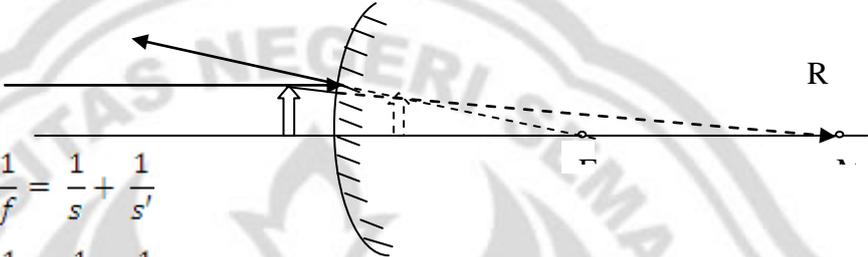
Ditanyakan:

Gambar pembentukan bayangan=...? (grafik)

Jarak bayangan (s') = ...? (perhitungan)

Jawab:

$$s = 2 \text{ cm}$$



$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{-10} - \frac{1}{2}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1 + 5}{-10}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{6}{-10}$$

$$s' = \frac{-10}{6} = -1,333 \text{ cm}$$

$$M = \frac{s'}{s}$$

$$M = \frac{-1,333}{10}$$

$$M = -0,1333$$

Sifat bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak dan diperkecil

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta gambar, rumus perhitungan, dan sifat benar
3	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun gambar, rumus perhitungan dan sifat benar atau menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta gambar dan rumus benar namun dalam perhitungan salah.
2	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun

	ada gambar dan rumus yang benar meskipun salah perhitungan
1	Menjawab tapi salah

9. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung:

maya, tegak dan diperkecil.

Contoh dalam kehidupan : bercermin pada benda yang cembung misal pada sendok dengan bercermin pada sisi yang cembung atau kaca spion, dll.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan sifat dengan benar dan contoh dengan benar.
3	Menyebutkan dua jawaban sifat benar dan contohnya benar.
2	Menyebutkan hanya satu sifat benar dan satu contoh benar
1	Menjawab tapi salah

10. Sebuah buku diletakkan antara F dan $2F$ di depan cermin cekung, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik dan diperbesar.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan sifat dengan benar
3	Menyebutkan dua jawaban sifat benar
2	Menyebutkan hanya satu sifat benar
1	Menjawab tapi salah

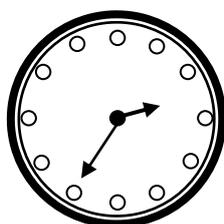
11. Pemantulan dalam kehidupan sehari-hari:

- Sebagai reflektor lampu, misalnya lampu mobil, lampu reflektor di rumah
- dalam kaca spion truck nampak sepeda motor yang sedang melaju dibelakangnya,
- wajah dalam cermin nampak sama persis dengan wajah kita.

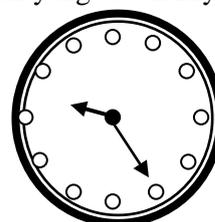
Untuk yang a, contoh cermin cekung. Yang b, contoh cermin cembung. Yang c, cermin datar.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan ketiga contoh dengan benar
3	Menyebutkan dua contoh yang benar
2	Menyebutkan satu contoh yang benar
1	Menjawab tapi salah

12. Dari gambar



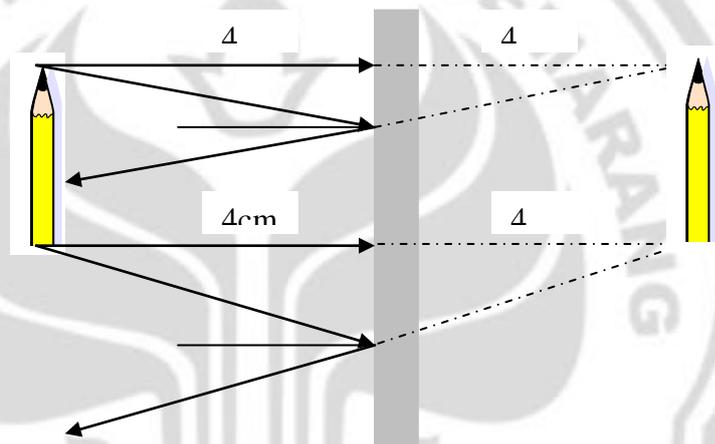
Gambar disamping merupakan bayangan dari sebuah jam didepan cermin datar dan yang sebenarnya ditunjukkan dibawah ini:



maka jam tersebut sebenarnya menunjukkan jam 09.25 pagi atau 21.25 malam, karena pada cermin datar arahnya berkebalikan yang kanan menjadi kiri dan sebaliknya.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan tepat waktunya dan penjelasan benar
3	Menjawab dengan tepat waktunya namun penjelasan kurang tepat
2	Menjawab dengan tepat waktunya namun tidak ada penjelasan atau penjelasannya salah
1	Menjawab tapi salah

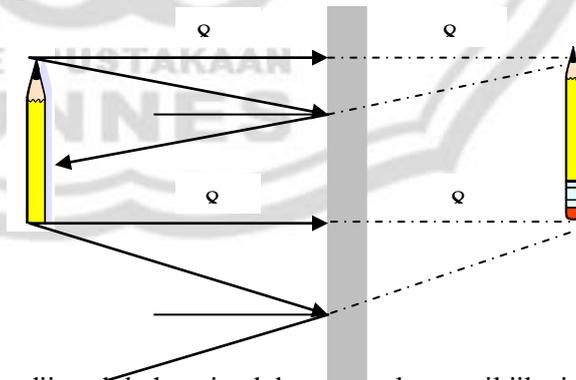
13. Jarak awalnya yaitu 4 cm,



adalah

Jika pertamanya 4 cm didepan cermin berarti jarak bayangan ke pensil

$$\text{Jarak bayangan ke pensil} = (4+4) \text{ cm} = 8 \text{ cm}$$



Dari gambar diatas dijawab bahwa jarak bayangan ke pensil jika jarak benda ke cermin menjadi 8 cm jadi jarak total bayangan ke pensil = $(8+8) \text{ cm} = 16 \text{ cm}$

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan tepat jarak bayangan ke pensil yang sebelum dan

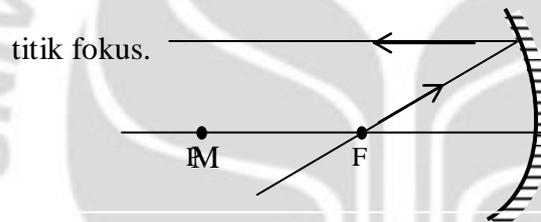
	sesudah digeser dengan perhitungan tepat
3	Menjawab angka jarak bayangan ke pensil yang sebelum dan sesudah digeser benar namun ada yang kurang lengkap semisal satuan.
2	Menjawab dengan tepat salah satu jarak bayangan ke pensil sebelum atau sesudah digeser dengan tepat
1	Menjawab tapi salah

14. Cermin cekung bersifat konvergen. Artinya, cermin dapat mengumpulkan cahaya. Contoh cermin cekung: Mereka digunakan sebagai '**mirrors dokter gigi**' untuk memperbesar gambar gigi pasien untuk memudahkan pemeriksaan, Sebagai reflektor lampu, misalnya lampu mobil, lampu reflektor di rumah

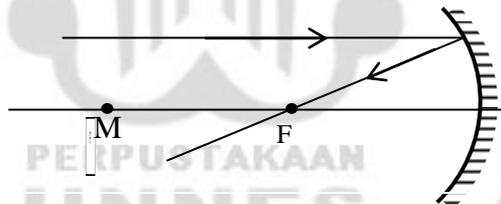
Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan tepat penjelasan konvergen dan dengan contoh benar
3	Menjawab dengan tepat penjelasan konvergen namun contohnya salah
2	Menjawab salah tentang konvergen namun contohnya benar
1	Menjawab tapi salah

15. Tiga sinar istimewa pada cermin cekung adalah sebagai berikut.

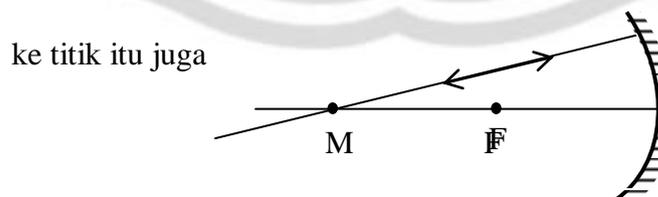
- a. Sinar datang sejajar dengan sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.



- b. Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama.



- c. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan ke titik itu juga



Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab ketiganya dengan benar
3	Menjawab hanya 2 yang benar

2	Menjawab hanya 1 yang benar
1	Menjawab tapi salah

16. Agar pengendara di depannya mengetahui ada mobil ambulance dengan melihat kaca spionnya, (agar terbaca di kaca spion). Karena kaca spion adalah cermin cembung yang sifatnya maya, tegak dan diperkecil.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab keseluruhan diatas
3	Menjawab hanya di depannya mengetahui ada mobil ambulance dengan melihat kaca spionnya, (agar terbaca di kaca spion)
2	Menjawab meski salah namun berhubungan missal karena spion cermin cembung
1	Menjawab tapi salah

17. Jawaban yang benar adalah i, iii, dan vi

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab ketiganya dengan benar
3	Menjawab hanya 2 yang benar
2	Menjawab hanya 1 yang benar
1	Menjawab tapi salah

18. Jawaban: bersifat menyebarkan cahaya. Contohnya: spion mobil,

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan tepat penjelasan divergen dan dengan contoh benar
3	Menjawab dengan tepat penjelasan divergen namun contohnya salah
2	Menjawab salah tentang divergen namun contohnya benar
1	Menjawab tapi salah

19. Diketahui: $s = 10 \text{ cm}$

$$s' = 15 \text{ cm}$$

ditanya: R ?

jawab:

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$$

$$\frac{2}{R} = \frac{3+2}{30}$$

$$\frac{2}{R} = \frac{5}{30}$$

$$5R = 60$$

$$R = 12\text{cm}$$

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus dan perhitungan benar
3	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun rumus dan perhitungan benar atau menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus benar namun dalam perhitungan salah
2	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun ada rumus yang benar dan ada jawabannya meskipun salah perhitungan
1	Menjawab tapi salah

20. Diketahui: $h=1\text{ m}$

$$f=0.5\text{m}$$

$$s=2\text{m}$$

ditanya: h' ?

jawab:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{1}{0.5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{2}{1} - \frac{1}{2} = \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{5}{2} = \frac{1}{s'}$$

$$s' = -\frac{2}{5}$$

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

$$M = \left| \frac{-\frac{2}{5}}{2} \right| = \frac{1}{5} \text{ kali}$$

$$M = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

$$\frac{1}{5} = \left| \frac{h'}{1} \right|$$

$$h' = \frac{1}{5} m$$

Ingat f dan s' pada cermin cembung negative (-)

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus dan perhitungan benar
3	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun rumus dan perhitungan benar atau menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus benar namun dalam perhitungan salah
2	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun ada rumus yang benar meskipun salah perhitungan
1	Menjawab tapi salah

Lampiran3

PERHITUNGAN ANALISIS UJI COBA
PERHITUNGAN VALIDITAS

rumus yang digunakan :

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

Kriteria pengambilan keputusan:

Butir soal valid jika $r_{xy} > r_{tabel}$

Perhitungan :

Berikut ini perhitungan validitas soal pada butir nomor 1 .

No.	X	Y	X ²	Y ²	XY
1	3	65	9	4225	195
2	3	64	9	4096	192
3	3	64	9	4096	192
4	3	63	9	3969	189
5	2	63	4	3969	126
6	3	63	9	3969	189
7	2	61	4	3721	122
8	3	60	9	3600	180
9	3	59	9	3481	177
10	3	58	9	3364	174
11	3	58	9	3364	174
12	3	58	9	3364	174
13	2	58	4	3364	116
14	1	57	1	3249	57
15	2	50	4	2500	100
16	2	48	4	2304	96
17	1	45	1	2025	45
18	2	44	4	1936	88
19	2	43	4	1849	86
20	2	43	4	1849	86
21	2	42	4	1764	84
22	2	39	4	1521	78
23	2	37	4	1369	74
24	1	37	1	1369	37
25	1	37	1	1369	37
26	1	37	1	1369	37
27	1	35	1	1225	35
28	2	35	4	1225	70
Σ	60	1423	144	75505	3210

Dengan menggunakan rumus tersebut diperoleh :

$$r_{xy} = \frac{(28 \times 3210) - (60 \times 1423)}{\sqrt{\{(28 \times 60) - 60^2\} \{(28 \times 12662) - 75505\}}} = 0.729$$

$$r_{tabel} = 0,396$$

$$\text{Harga } r_{(5\%, 27)} = 0,396$$

Karena harga $r_{xy} > 0,396$ maka butir soal nomor 1 tersebut valid.

PERHITUNGAN RELIABILITAS

Rumus yang digunakan:

$$r_{11} = \left[\frac{n}{n-1} \right] \left[1 - \frac{\sum \sigma_i^2}{\sigma_x^2} \right]$$

Kriteria pengambilan keputusan:

Apabila $r_{11} > r_{\text{tabel}}$, maka soal tersebut reliabel

1. Perhitungan varians total

Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_x^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

sehingga varians totalnya adalah:

$$\sigma_x^2 = 113,789$$

2. Perhitungan varians butir

Rumus yang digunakan adalah:

$$\sigma_i^2 = \frac{\sum X^2 - \frac{(\sum X)^2}{n}}{n}$$

sehingga besar varians butir ke-1 adalah:

$$\sigma_i^2 = 15,0982$$

3. Perhitungan koefisien reliabilitas

$$r_{11} = \left(\frac{28}{28-1} \right) \left(1 - \frac{113789}{150982} \right)$$

$$r_{11} = 0.9129$$

Harga r tabel ($r_{(5\%,28)}$) = 0,514

Karena harga $r_{11} > 0,514$, maka soal tersebut reliabel.

PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL

Rumus yang digunakan:

$$DP = \frac{\text{Mean Kelompok Atas} - \text{Mean Kelompok Bawah}}{\text{Skor maksimal soal}}$$

Keterangan:

DP : Daya Pembeda

Kriteria

- $0,00 \leq D \leq 0,20$: soal jelek
 $0,20 < D \leq 0,40$: soal cukup baik
 $0,40 < D \leq 0,70$: soal baik
 $0,70 < D \leq 1,00$: soal baik sekali

contoh soal no 1

No	Kelompok Atas	No	Kelompok Bawah
1	3	15	2
2	3	16	2
3	3	17	1
4	3	18	2
5	2	19	2
6	3	20	2
7	2	21	2
8	3	22	2
9	3	23	2
10	3	24	1
11	3	25	1
12	3	26	1
13	2	27	1
14	1	28	2
Σ	37		23

mean kelompok atas = $\frac{37}{14} = 2.642857143$

mean kelompok bawah = $\frac{23}{14} = 1.642857143$

DP = $\frac{2.642857143 - 1.642857143}{2} = 0,5$ 0.25

(antara nilai 0,2 sampai 0,40; jadi soal dikatakan cukup)

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.

TINGKAT KESUKARAN

Rumus yang digunakan:

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

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

Kriteria pengambilan keputusan:

terval tingkat kesukaran		kriteria	
0	_____	0.3	sukar
0.3	_____	0.7	sedang
0.7	_____	1	mudah

Berikut ini perhitungan tingkat kesukaran pada butir nomor 1.

$$\text{mean} = \frac{60}{32} = 2.14$$

$$P = \frac{2.14}{4} = 0.54$$

Untuk butir soal yang lain cara perhitungannya analog dengan cara di atas.

Lampiran 4

KISI-KISAI SOAL PRE DAN POST TEST
SUB MATERI PEMANTULAN CAHAYA

No.	Indikator	C1 (Pengetahuan)	C2 (Pemahaman)	C3 (Aplikasi)	C4 (Analisis)
1.	Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan pemantulan pada cermin datar	1,2	3, 4, 9	5	6, 10
2.	Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat – sifat bayangan pada cermin cekung	11		8	
3.	Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung			14	
4.	Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat – sifat bayangan pada cermin cembung		13	7	12
5.	Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cembung .			15	
Jumlah soal		4	6	6	4

Lampiran 5

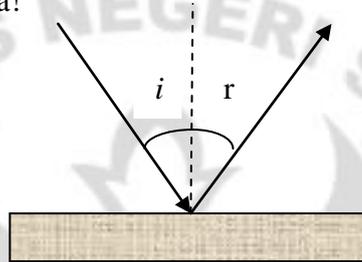
SOAL PRE DAN POST TEST PEMANTULAN CAHAYA

Mata Pelajaran : IPA
 Pokok Bahasan : Cahaya
 Kelas/Semester : VIII/2
 Waktu : 80 menit

(dikerjakan dilembar jawaban yang telah disediakan)

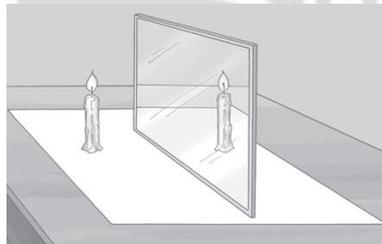
1. Ada berapakah bunyi hukum pemantulan cahaya? Sebutkan!
2. Sebut dan jelaskan 2 macam pemantulan! Berikan masing-masing satu contohnya!

3.



Pada gambar di atas tunjukkan manakah yang disebut dengan sudut pantul dan sudut datang pada cermin datar? Dan bagaimanakah hubungan antara sudut pantul dan sudut datang pada gambar diatas?

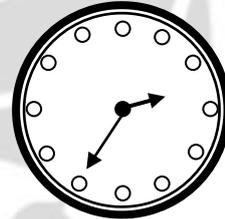
4.



Jika lilin diatas dihadapkan pada sebuah cermin datar, bagaimanakah bentuk bayangan yang terjadi? Apakah sifat bayangannya maya atau nyata? Dan bagaimana pula jarak bayangan yang terjadi?

5. Sebuah pensil diletakkan 15 cm di depan sebuah cermin datar. Lukiskan proses pembentukan bayangan dari pensil tersebut (dengan menentukan jarak bayangannya juga)! Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?
6. Dua buah cermin datar diletakkan berdiri di atas meja sehingga membentuk suatu sudut tertentu. Jika sudut yang di bentuk adalah 45° , berapa jumlah bayangan yang dihasilkan!

7. Bagaimana sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung! Sebutkan satu contohnya dalam kehidupan sehari-hari!
8. Jika sebuah buku diletakkan antara F dan $2F$ di depan cermin cekung, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah...
9. Perhatikan pernyataan-pernyataan di bawah ini:
 - d. Sebagai reflektor lampu, misalnya lampu mobil, lampu reflektor di rumah
 - e. dalam kaca spion truck nampak sepeda motor yang sedang melaju dibelakangnya,
 - f. wajah dalam cermin nampak sama persis dengan wajah kita.
 Dari pernyataan diatas, secara berurutan termasuk contoh cermin apakah?
10. Jam berikut menunjukkan bayangan dari sebuah jam dinding dalam suatu cermin datar. Pukul berapakah yang ditunjukkan oleh jam tersebut? Berikan pendapatmu!



11. Cermin cekung bersifat konvergen. Apakah yang kalian ketahui tentang hal tersebut? Sebutkan satu contoh cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari!
12. Mengapa di depan mobil ambulans, ditulis dengan posisi terbalik bukan dalam posisi sebenarnya **AMBULANCE** ? **AMBULANCE**
13. Mengapa cermin cembung disebut cermin divergen? Berikan satu contohnya!
14. Suatu benda berada 10 cm di muka cermin cekung. Bayangan nyata terbentuk pada jarak 15cm. Jari jari cermin cekung tersebut adalah
15. Sebuah benda setinggi 1 m di depan cermin cembung dengan fokus 0,5 m. Jika jarak benda 2 m maka tinggi bayangan adalah

Lampiran 6

Kunci Jawaban Pretest dan Posttest

21. Jawabannya: ada 2, yaitu:

- 3) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- 4) Sudut datang sama dengan sudut pantul.

Penskoran

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab jumlah dengan benar dan menyebutkan kedua bunyi hukum dengan jelas
3	Menjawab jumlah dengan benar dan menyebutkan kedua bunyi hukum namun jawaban kurang jelas tapi masih berhubungan
2	Menjawab jumlah hukumnya salah, namun salah satu bunyinya ada yang benar.
1	Menjawab tapi salah

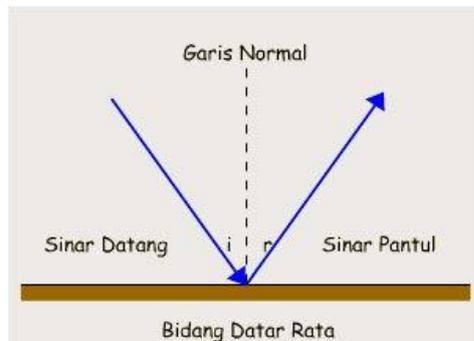
22. Jawabannya:

Pemantulan baur terjadi pada permukaan pantul yang tidak rata, misalnya dinding dan kayu.

Pemantulan teratur terjadi pada permukaan pantul yang mendatar atau rata. Ketika seberkas cahaya mengenai permukaan pantul yang rata, seluruh cahaya yang datang akan dipantulkan dengan arah yang teratur. Pemantulan teratur bersifat menyilaukan, namun ukuran bayangan yang terbentuk sesuai dengan ukuran benda. Pemantulan teratur biasa terjadi pada cermin. Cermin merupakan alat yang dapat memantulkan hampir seluruh cahaya yang mengenainya.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab kedua jenis pemantulan dengan menjelaskan kedua jenis pemantulan dengan tepat serta contohnya
3	Menjawab kedua jenis pemantulan dengan penjelasan kedua jenis pemantulan dan contohnya dengan kurang tepat namun masih berhubungan
2	Menjawab kedua jenis pemantulan namun salah dalam menjelaskan atau satu yang benar dengan penjelasan tepat
1	Menjawab tapi salah keduanya atau hanya menyebutkan salah satu jenis pemantulan dengan penjelasan dan contoh yang salah

23. Jawabannya:



Ket : i = sudut datang

r = sudut pantul

hubungan antara sudut datang dan sudut pantul pada gambar tersebut adalah sudut datang sama dengan sudut pantul

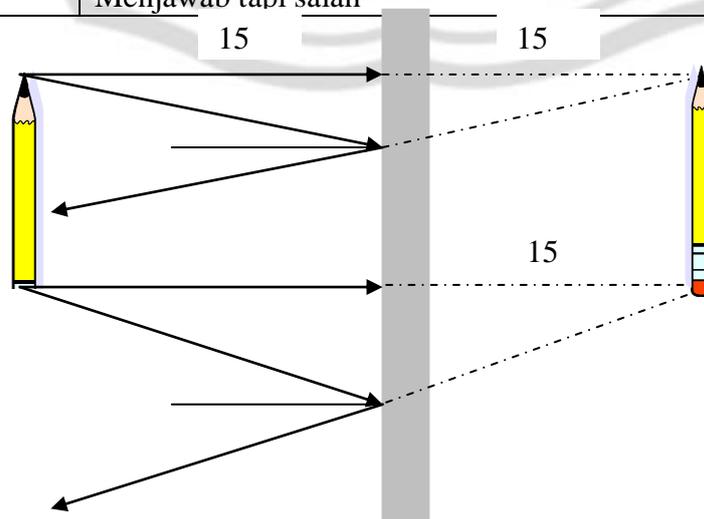
Jumlah skor	Jawaban
4	Menunjukkan gambar dengan tepat dan menyatakan hubungan dengan benar
3	Menunjukkan gambar dengan tepat namun dalam menyatakan hubungan kurang tepat
2	Menunjukkan gambar dengan tepat namun hubungannya salah
1	Menjawab tapi salah

24. Jawabannya:

Bentuk bayangan yang terjadi adalah bayangan tegak dan sama besar dengan bentuk bendanya. Sedangkan sifatnya maya, dan jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan bentuk, sifat dan jarak dengan benar
3	Menyebutkan dua jawaban benar dari tiga pertanyaan tadi
2	Menyebutkan hanya satu jawaban benar dari tiga pertanyaan tadi
1	Menjawab tapi salah

25.



Sifat bayangan yang terbentuk:

Maya, sama besar, tegak.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menggambar dengan benar dengan sifat yang tepat
3	Menggambar dengan benar namun menyebutkan sifatnya kurang
2	Menggambar dengan benar namun menyebutkan sifatnya kurang atau menggambar dengan kurang benar dan menyebutkan sifatnya kurang
1	Menjawab tapi salah

26. Diketahui:

Dua buah cermin datar membentuk sudut $\alpha = 45^{\circ}$

Ditanyakan:

Jumlah bayangan yang terbentuk(n)?

Jawab:

$$n = \frac{360}{\alpha} - 1$$

$$n = \frac{360}{45} - 1$$

$$n = 8 - 1 = 7$$

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus dan perhitungan benar
3	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun rumus dan perhitungan benar atau menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus benar namun dalam perhitungan salah
2	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun ada rumus yang benar dan ada jawabannya meskipun salah perhitungan
1	Menjawab tapi salah

27. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh benda yang berada di depan cermin cembung:

maya, tegak dan diperkecil.

Contoh dalam kehidupan : bercermin pada benda yang cembung missal pada sendok dengan bercermin pada sisi yang cembung atau kaca spion, dll.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan sifat dengan benar dan contoh dengan benar.
3	Menyebutkan dua jawaban sifat benar dan contohnya benar.
2	Menyebutkan hanya satu sifat benar dan satu contoh benar

1	Menjawab tapi salah
---	---------------------

28. Sebuah buku diletakkan antara F dan 2F di depan cermin cekung, maka sifat bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik dan diperbesar.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan sifat dengan benar
3	Menyebutkan dua jawaban sifat benar
2	Menyebutkan hanya satu sifat benar
1	Menjawab tapi salah

29. Pemantulan dalam kehidupan sehari-hari:

- d. Sebagai reflektor lampu, misalnya lampu mobil, lampu reflektor di rumah
- e. dalam kaca spion truck nampak sepeda motor yang sedang melaju dibelakangnya,
- f. wajah dalam cermin nampak sama persis dengan wajah kita.

Untuk yang a, contoh cermin cekung. Yang b, contoh cermin cembung. Yang c, cermin datar.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menyebutkan ketiga contoh dengan benar
3	Menyebutkan dua contoh yang benar
2	Menyebutkan satu contoh yang benar
1	Menjawab tapi salah

30. Dari gambar



Gambar disamping merupakan bayangan dari sebuah jam didepan cermin datar dan yang sebenarnya ditunjukkan dibawah ini:



maka jam tersebut sebenarnya menunjukkan jam 09.25 pagi atau 21.25 malam, karena pada cermin datar arahnya berkebalikan yang kanan menjadi kiri dan sebaliknya.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan tepat waktunya dan penjelasan benar
3	Menjawab dengan tepat waktunya namun penjelasan kurang tepat
2	Menjawab dengan tepat waktunya namun tidak ada penjelasan atau penjelasannya salah
1	Menjawab tapi salah

31. Cermin cekung bersifat konvergen. Artinya, cermin dapat mengumpulkan cahaya. Contoh cermin cekung: Mereka digunakan sebagai '**mirrors dokter gigi**' untuk memperbesar gambar gigi pasien untuk memudahkan pemeriksaan, Sebagai reflektor lampu, misalnya lampu mobil, lampu reflektor di rumah

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan tepat penjelasan konvergen dan dengan contoh benar
3	Menjawab dengan tepat penjelasan konvergen namun contohnya salah
2	Menjawab salah tentang konvergen namun contohnya benar
1	Menjawab tapi salah

32. Agar pengemudi di depannya mengetahui ada mobil ambulan dengan melihat kaca spionnya, (agar terbaca di kaca spion). Karena kaca spion adalah cermin cembung yang sifatnya maya, tegak dan diperkecil.

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab keseluruhan diatas
3	Menjawab hanya di depannya mengetahui ada mobil ambulan dengan melihat kaca spionnya, (agar terbaca di kaca spion)
2	Menjawab meski salah namun berhubungan missal karena spion cermin cembung
1	Menjawab tapi salah

33. Jawaban: bersifat menyebarkan cahaya. Contohnya: spion mobil,

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan tepat penjelasan divergen dan dengan contoh benar
3	Menjawab dengan tepat penjelasan divergen namun contohnya

	salah
2	Menjawab salah tentang divergen namun contohnya benar
1	Menjawab tapi salah

34. Diketahui: $s = 10 \text{ cm}$

$$s' = 15 \text{ cm}$$

ditanya: R ?

jawab:

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{2}{R} = \frac{1}{10} + \frac{1}{15}$$

$$\frac{2}{R} = \frac{3+2}{30}$$

$$\frac{2}{R} = \frac{5}{30}$$

$$5R = 60$$

$$R = 12 \text{ cm}$$

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus dan perhitungan benar
3	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun rumus dan perhitungan benar atau menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus benar namun dalam perhitungan salah
2	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun ada rumus yang benar dan ada jawabannya meskipun salah perhitungan
1	Menjawab tapi salah

35. Diketahui: $h = 1 \text{ m}$

$$f = 0.5 \text{ m}$$

$$s = 2 \text{ m}$$

ditanya: h' ?

jawab:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{1}{0.5} = \frac{1}{2} + \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{2}{1} - \frac{1}{2} = \frac{1}{s'}$$

$$-\frac{5}{2} = \frac{1}{s'}$$

$$s' = -\frac{2}{5}$$

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

$$M = \left| \frac{-\frac{2}{5}}{2} \right| = \frac{1}{5} \text{ kali}$$

$$M = \left| \frac{h'}{h} \right|$$

$$\frac{1}{5} = \left| \frac{h'}{1} \right|$$

$$h' = \frac{1}{5} m$$

Ingat f dan s' pada cermin cembung negative (-)

Jumlah skor	Jawaban
4	Menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus dan perhitungan benar
3	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun rumus dan perhitungan benar atau menjawab dengan runtutan diketahui, ditanya, jawab dengan benar serta rumus benar namun dalam perhitungan salah
2	Menjawab dengan tidak ada runtutan diketahui, ditanya, jawab namun ada rumus yang benar meskipun salah perhitungan
1	Menjawab tapi salah

Lampiran 7

SILABUS

Sekolah : SMP

Kelas : VIII (Delapan)

Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam

Semester : 2 (dua)

Standar Kompetensi : 6. Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari

Kompetensi Dasar	Materi Pokok/ Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
				Teknik	Bentuk Instrumen	Contoh Instrumen		
6.3 Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin	Cahaya	<ul style="list-style-type: none"> Melakukan pengamatan tentang jalannya sinar untuk menentukan sifat perambatan cahaya. Melakukan percobaan tentang pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya Menggali informasi dari nara sumber untuk mengenal sifat - sifat bayangan pada cermin dan lensa 	<ul style="list-style-type: none"> Menjelaskan dan memahami sifat – sifat cahaya Menjelaskan hukum pemantulan cahaya dan pemantulan pada cermin datar Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat – sifat bayangan pada cermin cekung Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung 	Penugasan Tes tulis Tes tulis Tes tulis	Tugas proyek Tes uraian Tes uraian Tes uraian	Rancanglah percobaan untuk menunjukkan sifat perambatan cahaya. Bagaimanakah bunyi hukum pemantulan cahaya? Lukiskan pembentukan bayangan pada cermin cekung bila benda terletak antara F dan R, dan sebutkan sifat bayangannya? Suatu benda berada 10 cm di muka cermin cekung. Bayangan nyata terbentuk pada jarak 15cm. Jari jari cermin cekung tersebut	6x40'	Buku siswa, buku referensi,

Lampiran 8

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS EKSPERIMEN

Sekolah: SMP N 4 Kudus			
Pertemuan II	Kurikulum: KTSP	Mata Pelajaran : IPA- Fisika	Kelas/Smt: VIII / 2
Waktu 3X40'	Materi Mapel: Cahaya	Peneliti: Cahyo Budi Utomo	Tahun: 2010/2011
Standar Kompetensi: Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari			
Kompetensi Dasar : Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin			
Indikator : 1. Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan . 2. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung. 3. Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung dan cembung			
Tujuan Pembelajaran: Peserta didik dapat: 1. Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan. 2. Mengambarkan proses terbentuknya bayangan pada cermin datar, cermin cekung, cermin cembung. 3. Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung dan cembung			
Materi Pembelajaran 1. Sudut sinar datang pada cermin datar sama dengan sinar pantul. 2. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sama besar, tegak, berkebalikan, jarak benda sama dengan jarak bayangan kecermin, maya. 3. Cermin cekung mempunyai tiga sinar istimewa. 4. Cermin cekung disebut cermin konvergen karena bersifat mengumpulkan cahaya. 5. Cermin cembung mempunyai tiga sinar istimewa. 6. Cermin cembung disebut cermin divergen karena menyebarkan sinar			
Metode Pembelajaran Diskusi-Informasi, ceramah			
Model Pembelajaran : Eksperimen terbimbing dengan pendekatan <i>problem solving</i>			
Aktivitas 1 : Pemantulan pada cermin datar			
Skenario / proses belajar mengajar			
Kegiatan	Durasi	Aktivitas	
Awal	10 menit	Aktivitas Guru 1. Salam pembuka. 2. Motivasi dan appersepsi - Pernahkah kamu bercermin di kaca? 3. Membacakan tujuan pembelajaran. 4. Memberikan soal Pre test Aktivitas Siswa	

		<ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam. 2. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 3. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 4. Mengerjakan soal Pre test
Inti	5 menit	<p>a. Explorasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. - Guru membagikan LKS sebagai salah satu instrumen pembelajaran. - Guru membahas kembali mengenai materi yang dipelajari - Guru memberikan beberapa soal dan permasalahan kepada siswa mengenai pemantulan cahaya pada cermin datar. (identifikasi masalah) <p>Misal,</p> <p style="padding-left: 40px;">Bagaimana bentuk bayangan bila kita bercermin pada cermin datar? Apakah bentuk dan sifatnya sama dengan benda aslinya? Jelaskan pendapatmu</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan sifat-sifat cermin datar - Guru mempersilahkan siswa dalam menjawab pertanyaan diatas atau jawaban sementara (deskripsi) <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi dalam rangka menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. - Menjawab pertanyaan berkaitan dengan permasalahan tersebut.
	10 menit	<p>b. Elaborasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menerangkan percobaan pemantulan pada cermin datar untuk memperjelas pemahaman siswa. (rancangan masalah) - Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan berdasar masalah yang diberikan kemudian menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dan didiskusikan. (pelaksanaan solusi) - Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang didapat. - Guru membahas hasil diskusi dengan melibatkan keaktifan siswa. <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan - melakukan diskusi tentang hasil pengamatannya dilanjutkan dengan menjawab pertanyaan dan presentasi kelompok.
	5 menit	<p>c. Konfirmasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi penjelasan lebih lanjut mengenai perhitungan matematis pemantulan cahaya pada cermin datar, serta pembentukan bayangannya.

		<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan kesempatan tanya jawab pada siswa - Mengajukan pertanyaan kepada siswa guna menuntun dalam pembuatan kesimpulan. <ul style="list-style-type: none"> a. Bagaimanakah bentuk bayangan pada cermin datar? b. Bagaimanakah sifat bayangan dari cermin datar? <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan untuk membuat kesimpulan bersama-sama. - Menyusun kesimpulan (evaluasi solusi)
Penutup	5 menit	Membuat kesimpulan bersama - sama
Evaluasi	5 menit	Siswa diberikan soal – soal Post test
Refleksi: Pertanyaan dan jawaban yang merujuk pada materi pembelajaran.		<p>Sumber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irianto, Sugeng Yuli dan Wasis. 2008. <i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan MTs Kelas VII</i>. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas. - Buku referensi yang relevan. - Alat percobaan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari..
Penilaian		
Indikator Penilaian :	Teknik	Instrumen
	Tes tertulis Tes unjuk kerja	uraian Presentasi kelompok
Penilaian tes tertulis :		
Pre test		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Apabila sinar diarahkan ke depan cermin maka sinar akan? 2. Cahaya akan dipantulkan teratur jika permukaan benda ? 3. Bayangan pada cermin datar bersifat ? 		
Post test		
<ol style="list-style-type: none"> 1. Bayangan pada cermin datar bersifat? 2. Berkas sinar jatuh ke cermin datar sudut 30°, berapa sudut sinar datang dan sinar pantulnya? 3. Gambarkan berkas sinar pembentukan bayangan pada cermin datar ! 		
		
Skor Final: skor pre test + skor post test		
2		
KKM : 70		

Aktivitas 2: Pemantulan pada cermin cekung		
Skenario / proses belajar mengajar		
Kegiatan	Durasi	Aktivitas
<i>Awal</i>	10 menit	<p>Aktivitas Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salam pembuka. 2. Motivasi dan appersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Pernahkah kamu bercermin dengan menggunakan sendok?

		<p>3. Membacakan tujuan pembelajaran.</p> <p>4. Memberikan soal – soal pre test</p> <p>Aktivitas Siswa</p> <p>1. Menjawab salam.</p> <p>2. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru.</p> <p>3. Mendengarkan tujuan pembelajaran.</p> <p>4. Mengerjakan soal – soal post test</p>
<i>Inti</i>	<p>5 menit</p> <p>a. Explorasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. - Guru membagikan LKS sebagai salah satu instrumen pembelajaran. - Guru membahas kembali mengenai materi yang dipelajari - Guru memberikan beberapa soal dan permasalahan kepada siswa mengenai pemantulan cahaya pada cermin cekung.(identifikasi masalah) <p>Misal,</p> <p>Jika kalian bercermin pada bidang cekung semisal sendok, kira-kira bagaimana bayangan yang terjadi dan bagaimana sifatnya?</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan sifat-sifat cermin cekung - Guru mempersilakan siswa untuk menjawab pertanyaan diatas atau jawaban sementara <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi dalam rangka menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. - Menjawab pertanyaan berkaitan dengan permasalahan tersebut. <p>b. Elaborasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menerangkan percobaan pemantulan pada cermin cekung untuk memperjelas pemahaman siswa. (rancangan masalah) - Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan berdasar masalah yang diberikan kemudian menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dan didiskusikan (pelaksanaan solusi) - Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang didapat. - Guru membahas hasil diskusi dengan melibatkan keaktifan siswa. <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan - melakukan diskusi tentang hasil pengamatannya dilanjutkan dengan menjawab pertanyaan dan presentasi kelompok. 	
	10 menit	

	5 menit	<p>c. Konfirmasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi penjelasan lebih lanjut mengenai perhitungan matematis pemantulan cahaya pada cermin cekung, serta pembentukan bayangannya. - Guru memberikan kesempatan tanya jawab pada siswa - Mengajukan pertanyaan kepada siswa guna menuntun dalam pembuatan kesimpulan. <ul style="list-style-type: none"> a. Bagaimanakah bentuk bayangan pada cermin cekung? b. Bagaimanakah sifat bayangan dari cermin cekung? - Menyusun kesimpulan <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan untuk membuat kesimpulan bersama-sama. - Menyusun kesimpulan
Penutup	5 menit	Membuat kesimpulan bersama - sama
Evaluasi	5 menit	Mengerjakan soal – soal post test.
<p>Refleksi: Pertanyaan dan jawaban yang merujuk pada materi pembelajaran.</p>		<p>Sumber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irianto, Sugeng Yuli dan Wasis. 2008. <i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan MTs Kelas VII</i>. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas. - Buku referensi yang relevan. - Alat percobaan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari..
Penilaian		
Indikator Penilaian :	Teknik	Instrumen
Siswa dapat menyebutkan sinar – sinar istimewa pada cermin cekung dan menjelaskan bagaimana bayangan pada cermin cekung bisa terbentuk	Tes tertulis Tes unjuk kerja	Essay Presentasi kelompok
<p>Penilaian tes tertulis :</p> <p>Pre test</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cermin cekung disebut cermin konvergen hal ini karena cermin cekung bersifat 2. Sebutkan satu contoh kegunaan cermin cekung dalam kehidupan sehari – hari ? <p>Post test</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Sebutkan tiga sinar istimewa pada cermin cekung ! 2. Gambarkan ketiga sinar istimewa tersebut ! <p>Skor Final: $\frac{\text{skor pre test} + \text{skor post test}}{2}$</p>		
KKM : 70		

Aktivitas 3: Pemantulan pada cermin cembung		
Skenario / proses belajar mengajar		
Kegiatan	Durasi	Aktivitas
<i>Awal</i>	10 menit	<p>Aktivitas Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Salam pembuka. 2. Motivasi dan appersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Pernahkah kamu bercermin dengan menggunakan spion mobil? 3. Membacakan tujuan pembelajaran. 4. Memberikan soal pre test <p>Aktivitas Siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Menjawab salam. 2. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 3. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 4. Mengerjakan soal post test
<i>Inti</i>	5 menit	<p>a. Explorasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. - Guru membagikan LKS sebagai salah satu instrumen pembelajaran. - Guru membahas kembali mengenai materi yang dipelajari - Guru memberikan beberapa soal dan permasalahan kepada siswa mengenai pemantulan cahaya pada cermin cembung. (identifikasi masalah) <p>Misal,</p> <p>Bagaimana bentuk bayangan bila kita bercermin pada spion mobil? Apakah bentuk dan sifatnya sama dengan benda aslinya? Jelaskan pendapatmu!</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menjelaskan sifat-sifat cermin cembung - Guru mempersilakan siswa untuk menjawab pertanyaan diatas atau jawaban sementara (deskripsi) <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa melakukan diskusi dalam rangka menyelesaikan permasalahan yang diberikan oleh guru. - Menjawab pertanyaan berkaitan dengan permasalahan tersebut.
	10 menit	<p>b. Elaborasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru menerangkan percobaan pemantulan pada cermin cembung untuk memperjelas pemahaman siswa. (rancangan masalah) - Guru meminta siswa untuk melakukan percobaan berdasar masalah yang diberikan kemudian menjawab pertanyaan yang ada pada LKS dan didiskusikan (pelaksanaan solusi) <p>5 menit</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru meminta masing-masing kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi yang didapat.

		<ul style="list-style-type: none"> - Guru membahas hasil diskusi dengan melibatkan keaktifan siswa. <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan - melakukan diskusi tentang hasil pengamatannya dilanjutkan dengan menjawab pertanyaan dan presentasi kelompok. <p>c. Konfirmasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Guru memberi penjelasan lebih lanjut mengenai perhitungan matematis pemantulan cahaya pada cermin cembung, serta pembentukan bayangannya. - Guru memberikan kesempatan tanya jawab pada siswa - Mengajukan pertanyaan kepada siswa guna menuntun dalam pembuatan kesimpulan. <ul style="list-style-type: none"> a. Bagaimanakah bentuk bayangan pada cermin cembung? b. Bagaimanakah sifat bayangan dari cermin cembung? - Menyusun kesimpulan (evaluasi solusi) <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjawab pertanyaan untuk membuat kesimpulan bersama-sama. - Menyusun kesimpulan
Penutup	5 menit	Membuat kesimpulan bersama – sama
Evaluasi	5 menit	Mengerjakan soal – soal post test
Refleksi: Pertanyaan dan jawaban yang merujuk pada materi pembelajaran.		<p>Sumber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irianto, Sugeng Yuli dan Wasis. 2008. <i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan MTs Kelas VII</i>. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas. - Buku referensi yang relevan. - Alat percobaan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari..
Penilaian		
Indikator Penilaian :	Teknik	Instrumen
Siswa dapat menyebutkan sinar – sinar istimewa pada pemantulan cermin cembung dan menjelaskan bagaimana bayangan pada cermin cembung bisa terbentuk	Tes tertulis Lembar observasi	uraian Presentasi kelompok

Penilaian tes tertulis :

Pre test

1. Cermin cembung disebut cermin divergen hal ini karena cermin cembung bersifat
2. Sebutkan satu contoh kegunaan cermin cembung dalam kehidupan sehari – hari ?

Post test

1. Sebutkan tiga sinar istimewa pada cermin cembung !
2. Gambarkan ketiga sinar istimewa tersebut !

Skor Final: skor pre test + skor post test

2

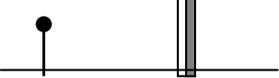
KKM : 70

Lampiran 9

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)
KELAS KONTROL

Sekolah: SMP N 4 Kudus			
Pertemuan II	Kurikulum: KTSP	Mata Pelajaran : IPA- Fisika	Kelas/Smt: VIII / 2
Waktu 3X40'	Materi Mapel: Cahaya	Peneliti: Cahyo Budi Utomo	Tahun: 2010/2011
Standar Kompetensi: Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari			
Kompetensi Dasar : Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin			
Indikator : <ol style="list-style-type: none"> 4. Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan . 5. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung. 6. Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung dan cembung 			
Tujuan Pembelajaran: Peserta didik dapat: <ol style="list-style-type: none"> 4. Menjelaskan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan. 5. Mengambarkan proses terbentuknya bayangan pada cermin datar, cermin cekung, cermin cembung. 6. Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung dan cembung 			
Materi Pembelajaran <ol style="list-style-type: none"> 1. Sudut sinar datang pada cermin datar sama dengan sinar pantul. 2. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sama besar, tegak, berkebalikan, jarak benda sama dengan jarak bayangan kecermin, maya. 3. Cermin cekung mempunyai tiga sinar istimewa. 4. Cermin cekung disebut cermin konvergen karena bersifat mengumpulkan cahaya. 5. Cermin cembung mempunyai tiga sinar istimewa. 6. Cermin cembung disebut cermin divergen karena menyebarkan sinar 			
Metode Pembelajaran Diskusi-Informasi, ceramah			
Model Pembelajaran : Eksperimen regular			
Aktivitas 1 : Pemantulan pada cermin datar			
Skenario / proses belajar mengajar			
Kegiatan	Durasi	Aktivitas	
Awal	10 menit	Aktivitas Guru 5. Salam pembuka. 6. Motivasi dan appersepsi - Pernahkah kamu bercermin di kaca? 7. Membacakan tujuan pembelajaran. 8. Memberikan soal Pre test Aktivitas Siswa	

		2. Menjawab salam. 3. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 4. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 5. Mengerjakan soal Pre test
<i>Inti</i>	5 menit	a. Explorasi <i>Aktivitas Guru</i> <ul style="list-style-type: none"> - membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. - Guru membagikan LKS sebagai salah satu instrumen pembelajaran. - Guru membahas kembali mengenai materi yang dipelajari <i>Aktivitas Siswa</i> <ul style="list-style-type: none"> - Siswa memperhatikan penjelasan guru
	10 menit	d. Elaborasi <i>Aktivitas Guru</i> <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan kepada siswa tentang hukum pemantulan cahaya dan sifat bayangan yang terbentuk dari cermin datar. - Menyuruh siswa melakukan eksperimen untuk membuktikan hukum pemantulan cahaya dan sifat bayangan yang terbentuk dari cermin datar. - Mengawasi dan mengontrol jalannya eksperimen dalam kelompok. - Memandu siswa dalam mengisi LKS. <i>Aktivitas Siswa</i> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan - Mengisi LKS sesuai hasil eksperimen. - melakukan diskusi tentang hasil pengamatannya
	5 menit	e. Konfirmasi <i>Aktivitas Guru</i> <ul style="list-style-type: none"> - Membimbing siswa untuk mengambil kesimpulan. <i>Aktivitas Siswa</i> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan
Penutup	5 menit	Membuat kesimpulan bersama – sama
Evaluasi	5 menit	Siswa diberikan soal – soal Post test
Refleksi: Pertanyaan dan jawaban yang merujuk pada materi pembelajaran.		Sumber: <ul style="list-style-type: none"> - Irianto, Sugeng Yuli dan Wasis. 2008. <i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan MTs Kelas VII</i>. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas. - Buku referensi yang relevan. - Alat percobaan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari..
Penilaian		
Indikator Penilaian :		Teknik
		Tes tertulis
		Tes unjuk kerja
		Instrumen
		Uraian
		Presentasi kelompok

<p>Penilaian tes tertulis :</p> <p>Pre test</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Apabila sinar diarahkan ke depan cermin maka sinar akan? 2. Cahaya akan dipantulkan teratur jika permukaan benda ? 3. Bayangan pada cermin datar bersifat ? <p>Post test</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bayangan pada cermin datar bersifat? 2. Berkas sinar jatuh ke cermin datar sudut 30°, berapa sudut sinar datang dan sinar pantulnya? 3. Gambarkan berkas sinar pembentukan bayangan pada cermin datar !  <p>Skor Final: $\frac{\text{skor pre test} + \text{skor post test}}{2}$</p> <p style="text-align: center;">KKM : 70</p>
--

Aktivitas 2: Pemantulan pada cermin cekung		
Skenario / proses belajar mengajar		
Kegiatan	Durasi	Aktivitas
<i>Awal</i>	10 menit	<p><i>Aktivitas Guru</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Salam pembuka. 6. Motivasi dan appersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Pernahkah kamu bercermin dengan menggunakan sendok? 7. Membacakan tujuan pembelajaran. 8. Memberikan soal – soal pre test <p><i>Aktivitas Siswa</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Menjawab salam. 6. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 7. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 8. Mengerjakan soal – soal post test
	5 menit	<p>d. Explorasi</p> <p><i>Aktivitas Guru</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. - Guru membagikan LKS sebagai salah satu instrumen pembelajaran. - Guru membahas kembali mengenai materi yang dipelajari <p><i>Aktivitas Siswa</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan penjelasan guru
	10 menit	<p>e. Elaborasi</p> <p><i>Aktivitas Guru</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan kepada siswa tentang sifat bayangan yang terbentuk dari cermin cekung. - Menyuruh siswa melakukan eksperimen untuk membuktikan penjelasan guru tentang sifat bayangan yang terbentuk dari cermin cekung. - Mengawasi dan mengontrol jalannya eksperimen dalam

Inti	5 menit	kelompok. - Memandu siswa dalam mengisi LKS. Aktivitas Siswa - Melakukan percobaan - Mengisi LKS sesuai hasil eksperimen. - melakukan diskusi tentang hasil pengamatannya f. Konfirmasi Aktivitas Guru - Membimbing siswa untuk mengambil kesimpulan. Aktivitas Siswa - Menyusun kesimpulan
Penutup	5 menit	Membuat kesimpulan bersama - sama
Evaluasi	5 menit	Mengerjakan soal – soal post test.
Refleksi: Pertanyaan dan jawaban yang merujuk pada materi pembelajaran.		Sumber: - Irianto, Sugeng Yuli dan Wasis. 2008. <i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan MTs Kelas VII</i> . Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas. - Buku referensi yang relevan. - Alat percobaan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari..
Penilaian		
Indikator Penilaian :	Teknik	Instrumen
Siswa dapat menyebutkan sinar – sinar istimewa pada cermin cekung dan menjelaskan bagaimana bayangan pada cermin cekung bisa terbentuk	Tes tertulis Tes unjuk kerja	Essay Presentasi kelompok
<p>Penilaian tes tertulis :</p> <p>Pre test</p> <p>3. Cermin cekung disebut cermin konvergen hal ini karena cermin cekung bersifat</p> <p>4. Sebutkan satu contoh kegunaan cermin cekung dalam kehidupan sehari – hari ?</p> <p>Post test</p> <p>1. Sebutkan tiga sinar istimewa pada cermin cekung !</p> <p>2. Gambarkan ketiga sinar istimewa tersebut !</p> <p>Skor Final: $\frac{\text{skor pre test} + \text{skor post test}}{2}$</p>		
KKM : 70		

Aktivitas 3: Pemantulan pada cermin cembung		
Skenario / proses belajar mengajar		
Kegiatan	Durasi	Aktivitas

Awal	10 menit	<p>Aktivitas Guru</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Salam pembuka. 6. Motivasi dan appersepsi <ul style="list-style-type: none"> - Pernahkah kamu bercermin dengan menggunakan spion mobil? 7. Membacakan tujuan pembelajaran. 8. Memberikan soal pre test <p>Aktivitas Siswa</p> <ol style="list-style-type: none"> 5. Menjawab salam. 6. Menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru. 7. Mendengarkan tujuan pembelajaran. 8. Mengerjakan soal post test
Inti	5 menit	<p>d. Explorasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - membagi peserta didik menjadi beberapa kelompok. - Guru membagikan LKS sebagai salah satu instrumen pembelajaran. - Guru membahas kembali mengenai materi yang dipelajari <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Memperhatikan penjelasan guru
	10 menit	<p>e. Elaborasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menjelaskan kepada siswa tentang sifat bayangan yang terbentuk dari cermin cembung. - Menyuruh siswa melakukan eksperimen untuk membuktikan penjelasan guru tentang sifat bayangan yang terbentuk dari cermin cembung. - Mengawasi dan mengontrol jalannya eksperimen dalam kelompok. <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Melakukan percobaan - melakukan diskusi tentang hasil pengamatannya - Mengisi LKS sesuai hasil eksperimen.
	5 menit	<p>f. Konfirmasi</p> <p>Aktivitas Guru</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan <p>Aktivitas Siswa</p> <ul style="list-style-type: none"> - Menyusun kesimpulan
Penutup	5 menit	Membuat kesimpulan bersama – sama
Evaluasi	5 menit	Mengerjakan soal – soal post test
Refleksi: Pertanyaan dan jawaban yang merujuk pada materi pembelajaran.	<p>Sumber:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Irianto, Sugeng Yuli dan Wasis. 2008. <i>Ilmu Pengetahuan Alam SMP dan MTs Kelas VII</i>. Jakarta: Pusat Perbukuan Depdiknas. - Buku referensi yang relevan. - Alat percobaan sederhana yang berkaitan dengan kehidupan sehari – hari.. 	
Penilaian		

Indikator Penilaian :	Teknik	Instrumen
Siswa dapat menyebutkan sinar – sinar istimewa pada pemantulan cermin cembung dan menjelaskan bagaimana bayangan pada cermin cembung bisa terbentuk	Tes tertulis Lembar observasi	uraian Presentasi kelompok
<p>Penilaian tes tertulis :</p> <p>Pre test</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Cermin cembung disebut cermin divergen hal ini karena cermin cembung bersifat 4. Sebutkan satu contoh kegunaan cermin cembung dalam kehidupan sehari – hari ? <p>Post test</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Sebutkan tiga sinar istimewa pada cermin cembung ! 4. Gambarkan ketiga sinar istimewa tersebut ! <p>Skor Final: $\frac{\text{skor pre test} + \text{skor post test}}{2}$</p>		
KKM : 70		



Lampiran 10

**LEMBAR KEGIATAN KELOMPOK
PEMANTULAN PADA CERMIN DATAR**

Nama Anggota Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

I. Standar Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin

III. Indikator

Menentukan sifat-sifat yang dibentuk oleh cermin datar melalui percobaan.

IV. Motivasi

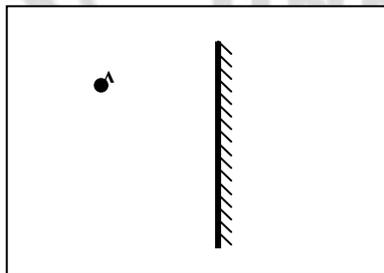
Jika kalian berada di depan cermin, apa yang kalian lihat di cermin? Apakah jarak bayangan kalian kecermin sama dengan jarak kalian ke cermin? Bagaimana sifat-sifat bayangan yang dibentuk cermin datar?

V. Alat dan Bahan

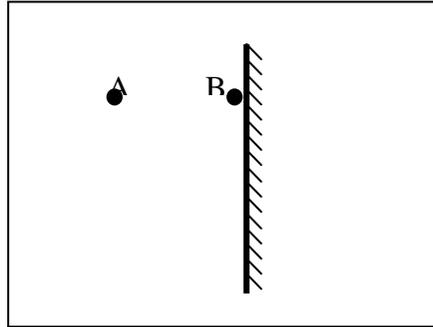
1. Cermin datar
2. Kertas HVS
3. Jarum pentul
4. Bolpoin
5. Penggaris

VI. Langkah Kegiatan

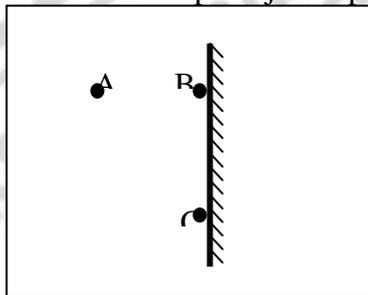
1. Merangkai alat-alat seperti gambar di atas, sebuah cermin diletakkan di atas sebuah kertas.
2. Menancapkan jarum pentul di depan sebuah cermin datar pada jarak 5 cm.



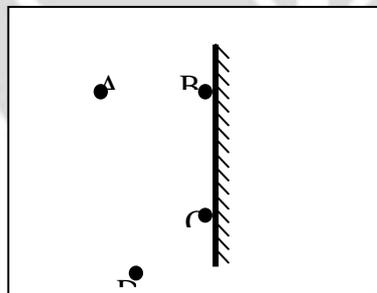
3. Bagaimana bentuk bayangan yang terjadi? Apakah sifat bayangannya maya atau nyata? Apakah tinggi bendanya sama dengan tinggi benda bayangannya sama?
4. Menancapkan paku menempel pada cermin datar (titik B) dengan jarak tertentu dari posisi awal.



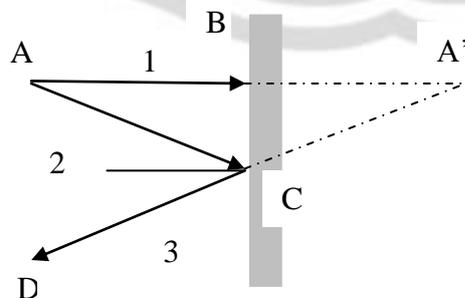
5. Menarik garis dari titik B secara tegak lurus dengan cermin datar sepanjang 6 cm.
6. Mengintip di depan cermin dengan posisi pengamat pada posisi daerah C, sehingga dapat diamati posisi jarum pentul yang terlihat dalam cermin datar berhimpit dengan jarum pentul pada posisi B, kemudian ditancapkan jarum pentul ketiga dan diberi nama titik C.



7. Pandang jarum C dengan membentuk sudut tertentu yang secara tepat segaris dengan bayangan jarum pentul A, kemudian tempatkan jarum pentul D di titik itu.



8. Ambil semua peralatan dari atas kertas, kemudian tarik garis dari titik A sampai cermin, titik A sampai titik B, dan dari titik C melewati titik B melewati cermin sampai berpotongan dengan garis AB.



9. Mengulangi langkah-langkah di atas dengan mengubah-ubah jarak titik A ke cermin, yaitu: 10 cm dan 15 cm.

Tabel Pengamatan

No	Jarak Benda (s)	Jarak bayangan (s')
1		
2		
3		

Soal Diskusi

1. Jika garis yang tegak lurus dengan cermin adalah garis normal maka dari gambar rangkaian di atas, yang dinamakan garis normal adalah
2. Apakah sudut yang dibentuk antara sinar datang dengan garis BD sama dengan sudut yang dibentuk oleh sinar pantul dengan garis BD?
3. Apakah garis AB, BD dan BC berada pada satu garis lurus?
4. Apakah jarak antara benda A dengan cermin sama dengan jarak bayangan A' dengan cermin?
5. Apakah kita dapat langsung melihat bayangan benda kita dalam cermin? Atau untuk dapat melihat bayangan dari benda tersebut membutuhkan alat bantu tertentu, misalnya layar?
6. Apa yang terjadi jika kita memadukan dua buah cermin datar dengan sudut tertentu!
7. Berapa bayangan yang dibentuk jika dilakukan variasi sudut pada perpaduan cermin tersebut:

No	Variasi sudut (°)	Jumlah bayangan (n)
1		
2		
3		

Catatan:

1. ketika bayangan suatu benda dapat dilihat secara langsung (dalam cermin) dikatakan bayangan tersebut bersifat nyata,
2. ketika bayangan benda tidak dapat dilihat secara langsung membutuhkan alat bantu (misalnya layar) dikatakan bayangan tersebut bersifat maya.

Kesimpulan

1. Hukum pemantulan cahaya (nomor 1, 2 dan 3)

.....

.....

2. Sifat-sifat bayangan pada cermin datar (4 dan 5)

.....

.....

Lampiran 10

**LEMBAR KEGIATAN KELOMPOK
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEKUNG**

Nama anggota kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

I. Standar Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin

III. Indikator

- a. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat – sifat bayangan pada cermin cekung
- b. Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung

IV. Motivasi

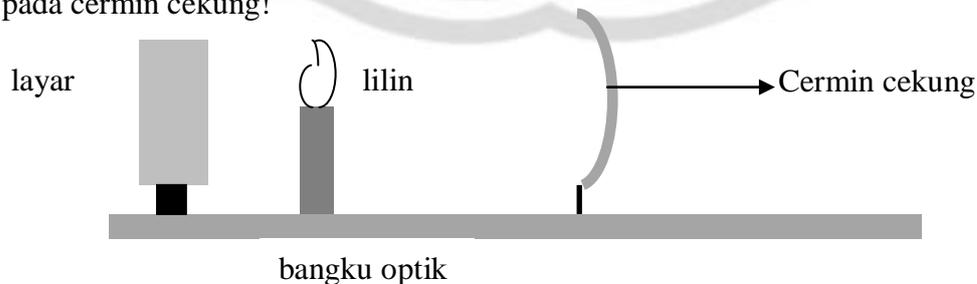
Jika kalian bercermin pada sebuah sendok logam dengan sisi yang melengkung kedalam, apa yang kalian lihat? Apa yang terjadi jika kalian mengubah jarak sendok dengan wajah kalian? Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?

V. Alat dan Bahan

1. Bangku optik
2. Layar
3. Lilin
4. Cermin cekung

VI. Langkah Kerja

1. Susunlah alat dan bahan yang tersedia untuk melakukan percobaan pembentukan bayangan pada cermin cekung!



2. Letakkan lilin pada _____ dan cermin cekung! (f cermin = 15 cm)
3. Bagaimana bayangan yang dibentuk oleh cermin cekung!
4. Ulangi langkah 1 dan 2 di atas dengan mengubah-ubah jarak benda di depan cermin yaitu 20 cm dan 35 cm!

5. Buatlah table pengamatan dan catatlah hasil pengamatan tersebut dalam table pengamatan!

Tabel pengamatan untuk cermin cekung

No	Jarak benda (s)	Jarak bayangan (s')	Sifat bayangan
1	5 cm		
2	20 cm		
3	35 m		

6. Jika jarak benda adalah s dan jarak bayangan adalah s', berapakah besarnya $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ dari masing-masing data yang diperoleh?

No.	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$ (cm)	$\frac{1}{s'}$ (cm)	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ (cm)	$ \frac{s'}{s} $ (cm)
1.	15					
2.	20					
3.	35					

Diskusi

1. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung ketika benda diletakkan pada jarak 5 cm ($< f$)!
2. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung ketika benda diletakkan pada jarak 20 cm ($f < 20 < R$)!
3. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung ketika benda diletakkan pada jarak 35 cm ($> R$)!
4. Dari masing-masing data yang diperoleh, apakah besarnya $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ mendekati nilai yang besarnya hampir sama?
5. Semakin besar jarak bayangan bagaimanakah nilai $|\frac{s'}{s}|$?

VII. Kesimpulan

.....

.....

Lampiran 10

**LEMBAR KEGIATAN SISWA
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEMBUNG**

Kelompok: (.....)	
Nama anggota kelompok	no. absen
1.	
2.	
3.	
4.	
5.	
6.	

I. Standar Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

III. Indikator

Menentukan sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung melalui percobaan.

IV. Langkah Kegiatan

1. Alat dan bahan apa sajakah yang kalian gunakan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cembung?

Jawab:

.....

.....

2. Menyusun alat-alat seperti yang terlihat pada gambar 1 di bawah ini, gambarkan dimanakah letak lilin?



Gambar 1

3. Jika dalam kegiatan no. 2, sebuah lilin menyala berada di depan cermin cembung pada jarak 5 cm, Apakah bayangan lilin tampak pada layar?

Jawab:(ya/tidak)

Apakah bayangan lilin tampak pada cermin?

Jawab:(ya/tidak)

4. Berdasarkan jawabanmu pada pertanyaan no. 3 maka sifat bayangan yang dihasilkan cermin cembung adalah(maya/nyata)

5. Bagaimana posisi bayangannya?(tegak/terbalik)

Jawab:

6. Bagaimana ukuran bayangannya? (diperkecil /sama besar /diperbesar)

Jawab:

7. Ulangi kegiatan no.2 dengan mengubah-ubah jarak benda sebanyak empat kali. Bagaimana bentuk tabel pengamatan kalian yang memuat jarak benda, dan sifat-sifat bayangannya (maya/nyata, tegak/terbalik, diperkecil/sama besar/diperbesar)? Catat dalam tabel pengamatan di bawah ini!

Tabel pengamatan 1.

No	s (cm)	Sifat-sifat bayangan
1,,
2,,
3,,
4,,

Diskusi

1. Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 7), bagaimana sifat-sifat bayangan benda dari keempat percobaan di atas, apakah sifatnya sama (hampir sama) atukah berbeda-beda? Sebutkan sifat-sifatnya!

Jawab:

V. Kesimpulan

Dari hasil kegiatan di atas dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat bayangan yang dapat terbentuk oleh pemantulan pada cermin cembung adalah akan selalu bersifat, dan

Lampiran 11

**LEMBAR KEGIATAN KELOMPOK
PEMANTULAN PADA CERMIN DATAR**

Nama Anggota Kelompok

- 1.
- 2.
- 3.
- 4.

I. Standar Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin

III. Indikator

Menentukan sifat-sifat yang dibentuk oleh cermin datar melalui percobaan.

IV. Motivasi

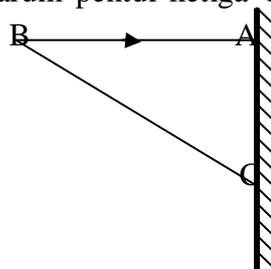
Jika kalian berada di depan cermin, apa yang kalian lihat di cermin? Apakah jarak bayangan kalian kecermin sama dengan jarak kalian ke cermin? Bagaimana sifat-sifat bayangan yang dibentuk cermin datar?

V. Alat dan Bahan

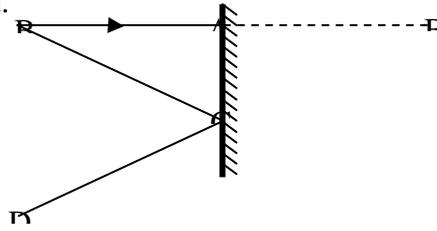
6. Cermin datar
7. Kertas HVS
8. Jarum pentul
9. Bolpoin
10. Penggaris

VI. Langkah Kegiatan

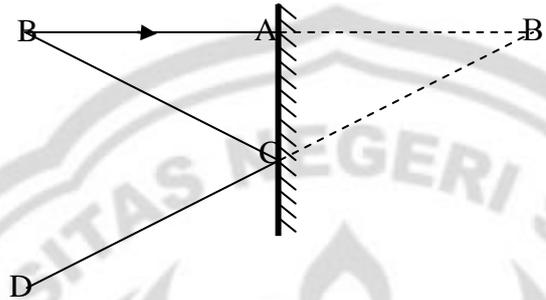
1. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam percobaan.
2. Membuat garis dengan menggunakan penggaris pada kertas HVS.
3. Meletakkan cermin datar di atas garis yang telah dibuat.
4. Menempatkan jarum pentul A di suatu titik yang menempel pada cermin, kemudian menempatkan jarum pentul B pada suatu jarak yang tegak lurus dengan titik A.
5. Menempatkan jarum pentul ketiga C yang sejajar dengan jarum pentul A pada jarak tertentu.



6. Memandang jarum C membentuk sudut tertentu yang secara tepat dapat melihat bayangan B' pada cermin, kemudian melihat jarum C dan bayangan B' sejajar, setelah itu menempatkan jarum D di titik itu.



7. Melepaskan posisi cermin dan menggambar garis-garis yang menghubungkan jarum AB, jarum CD, dan perpanjangan AB dan CD.



8. Berapakah jarak benda AB dan jarak bayangan AB'?
-
-

9. Tuliskan kesimpulanmu.
-
-
-

Lampiran 11

**LEMBAR KEGIATAN KELOMPOK
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEKUNG**

Nama anggota kelompok:

- 1.
- 2.
- 3.

I. Standar Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin

III. Indikator

1. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat – sifat bayangan pada cermin cekung
2. Menghitung jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung

IV. Motivasi

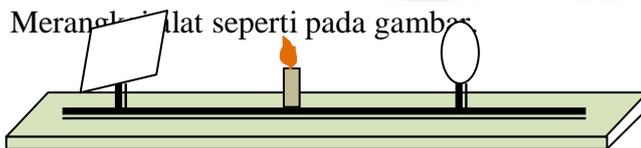
Jika kalian bercermin pada sebuah sendok logam dengan sisi yang melengkung kedalam, apa yang kalian lihat? Apa yang terjadi jika kalian mengubah jarak sendok dengan wajah kalian? Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?

V. Alat dan Bahan

5. Bangku optik
6. Layar
7. Lilin
8. Cermin cekung

VI. Langkah kegiatan

1. Merangkai alat seperti pada gambar



Keterangan: jarak lilin yang menyala disebut jarak benda (s)

Jarak bayangan yang paling jelas ke cermin disebut jarak bayangan (s').

2. Menggeser-geser layar agar tertangkap bayangan lilin yang paling jelas. Bayangan yang dapat ditangkap layar disebut bayangan nyata.
3. Mengukur jarak benda, jarak bayangan dan sifat bayangan yang terbentuk.

4. Mengulangi langkah 2 dan 3 dengan mengubah-ubah jarak lilin ke cermin, kemudian:
 - a. Mengukur jarak bayangan yang terbentuk
 - b. Mengamati sifat bayangan yang terbentuk.
 - c. Memasukkan hasil pengamatan ke dalam tabel pengamatan.

5. Tabel pengamatan

No	Jarak benda (cm)	Jarak bayangan (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat bayangan		
						Nyata/maya	Tegak/terbalik	Sama/diperbesar/diperkecil
1.	20							
2.	25							
3.	30							
Rata-rata								

6. Berdasarkan tabel di atas apakah $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ hampir sama untuk nilai s yang berbeda?

Jawab:.....

7. Dari bungkus cermin cekung, kalian dapat mengetahui nilai f, kemudian hitung nilai $\frac{1}{f}$!

Jawab:.....

8. Berdasarkan hasil kegiatan di atas tampak bahwa nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ hampir sama dengan nilai $\frac{1}{f}$. Tuliskan persamaan pada cermin cekung tersebut!

.....

Lampiran 11

LEMBAR KEGIATAN SISWA
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEMBUNG

Kelompok: (.....)

Nama anggota kelompok no. absen

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

I. Standar Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam produk teknologi sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

III. Indikator

Menentukan sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung melalui percobaan.

IV. Langkah Kegiatan

8. Alat dan bahan apa sajakah yang kalian gunakan untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cembung?

Jawab:

.....
.....

9. Menyusun alat-alat seperti yang terlihat pada gambar 1 di bawah ini, gambarkan dimanakah letak lilin?



Gambar 1

Bagaimana bentuk bayangan dan sifatnya yang terjadi pada percobaan diatas (maya/nyata, tegak/terbalik, diperkecil/sama besar/diperbesar)?

Jawab:

.....
.....

10. Ulangi kegiatan no.2 dengan mengubah-ubah jarak benda sebanyak empat kali. Bagaimana bentuk tabel pengamatan kalian yang memuat jarak benda, dan sifat-sifat bayangannya (maya/nyata, tegak/terbalik, diperkecil/sama besar/diperbesar)? Catat dalam tabel pengamatan di bawah ini!

Tabel pengamatan 1.

No	s (cm)	Sifat-sifat bayangan
1,,
2,,
3,,
4,,

V. Kesimpulan

Dari hasil kegiatan di atas dapat disimpulkan bahwa sifat-sifat bayangan yang dapat terbentuk oleh pemantulan pada cermin cembung adalah akan selalu bersifat, dan

~Selamat bekerja~

PERPUSTAKAAN
UNNES

Lampiran 12

Daftar Nama Kelompok Eksperimen dan Kontrol

NO	Eksperimen		Kontrol	
	Kelompok	Nama	Kelompok	Nama
1	1	Amelia Anggraeni Eka Safitri M. S Miftakhul Jannah Shinta Ines Siti Murwati Stely Lagareta E Vivi Apriliyani L	1	Erion Fadrus Luqman D MuhammadFariyanto MuhammadAgusFebri Muhammad Zulfikar Riky Ady Saputra Sutrisno
2	2	Elisa Saffarina Helina S Maria Ulfa U Mufidatul Amalia Nita Wahyu N Tri Rahmawati Zulfiana Saidah	2	Anggi Nadya Diana Septi A Junita Sari Novia Tami M Nurul Kamila Syaiful Setya A Yahya Erfian Yulfiana Maulida
3	3	Anita Rahmawati Appriyani Bella Qoniatus S Diah Wulan S Eka Safitri M. S Ely Suryani Eva Triani	3	Adinda Panggayuh Dewi Chalimah H Dwi Narti Ika Suci Larasati Nita Rizky B Ika Suci Larasati Mulyani Rika Ofida F
4	4	Devi Anggraeni Fridania U. N Lenny N. F. Maulida Fitria N Melina Sari Muhammad Ilham Putri K Wahyu Dwi F	4	Diya Putri S Fitriana Astutik Rizal Hariyanto Saint Fardani Tiya Rahmawati Vivi Dian P Widya Pitaloka
5	5	AnniyahPuspitasari Devi Anggraeni Diyah Ayu Lestari Hanna Nurul A Nailil Hanna H	5	Dwi Widya N Dwi Yunia L Indah Ariani Jasmine Baruna Nia Maria U

Lampiran 12

Daftar Nama Siswa Kelas Eksperimen dan Kontrol

No	Kelas Eksperimen (VIII C)	Kelas Kontrol (VIII A)
	Nama Siswa	
1	Anniyah Puspitasari	Adinda Panggayuh
2	Amelia Anggraeni	Anggi Nadya
3	Anggoro Wicaksono	Anindhia Putri A
4	Anita Rahmawati	Dewi Chalimah H
5	Apriliyani	Diana Septi A
6	Bella Qoniatus S	Diya Putri S
7	Debi Novitasari	Dwi Narti
8	Devi Anggraeni	Dwi Widya N
9	Diah Wulan S	Dwi Yunia L
10	Diyah Ayu Lestari	Erion Fadrus
11	Eka Safitri M. S	Fitriana Astutik
12	Eka Vira Safitri	Ika Suci Larasati
13	Elisa Saffarina	Indah Ariani
14	Ely Suryani	Jasmine Baruna W
15	Eva Triani	Julia Fentiana Sari
16	Fridania U. N	Junita Sari
17	Hanna Nurul A	Justita Hanna P
18	Helina S	Lely Fatmawati
19	Ilyas Shofa A	Luqman D
20	Joyo Eko Santoso	Meirina Ayuningsih
21	Lenny N. F.	Muhammad Fariyanto
22	Maria Ulfa U	Muhammad Agus Febri P
23	Maulida Fitria N	Muhammad Zulfikar
24	Melina Sari	Mulyani
25	Miftakhul Jannah	Nia Maria U
26	Mufidatul Amalia	Nila Armi O
27	Muhammad Ilham S	Nisa Shiffa F
28	Mailil Hanna H	Nita Rizky B
29	Nita Wahyu N	Novia Tami M
30	Putri K	Nurul Kamila
31	Rheza Aditya S	Rika Ofida F
32	Rina Novikasari	Riky Ady Saputra
33	Robby Yanuar	Risa Intan P
34	Shinta Ines	Rizal Hariyanto
35	Siti Murwati	Saint Fardani
36	Stely Lagareta E	Sofia Nor H
37	Syarif Bahrudin	Sutrisno
38	Tahta Elang P	Syaiful Setya A
39	Tiara Ningrum	Tiya Rahmawati
40	Tri Rahmawati	Vidia Safitri
41	Vivi Apriliyani L	Vivi Dian P
42	Wahyu Dwi F	Widya Pitaloka
43	Yasir Abdul F	Yaya Erfian
44	Zulfiana Saidah	Yulfiana Maulida

Lampiran 13

Daftar Nilai UH Semester Pertama Siswa Kelas VIII SMP negeri 4 Kudus

No	Nilai							
	8A	8B	8C	8D	8E	8F	8G	8H
1	83	71	79	79	72	72	70	70
2	78	77	80	69	77	73	78	71
3	78	69	71	68	73	70	69	72
4	83	75	68	69	74	71	80	68
5	69	80	81	79	75	74	68	68
6	68	71	75	68	68	68	71	72
7	70	71	80	69	70	79	68	74
8	80	69	78	72	80	69	68	72
9	71	77	83	70	71	80	69	80
10	71	69	68	68	72	81	71	68
11	69	71	68	68	76	68	70	69
12	72	71	72	74	69	78	68	72
13	81	73	81	68	68	68	70	70
14	77	69	80	70	70	71	68	69
15	68	70	68	80	80	70	74	80
16	72	70	72	74	72	72	72	68
17	72	72	72	68	72	77	70	68
18	74	80	70	72	80	77	68	80
19	78	72	68	74	81	68	75	72
20	82	69	68	68	76	69	68	74
21	72	68	72	68	80	80	68	76
22	70	73	78	80	72	81	72	68
23	68	69	78	68	72	77	68	68
24	68	69	71	70	70	76	68	74
25	72	82	68	71	68	73	69	72
26	80	70	68	72	69	72	71	71
27	70	70	69	68	70	70	68	72
28	72	73	71	69	70	68	80	70
29	71	72	72	74	74	68		68
30	68	76	79	73	76	72	73	69
31	75	68	74	75	71	69	71	71
32	71	78	70	70	70	69	79	70
33	70	82	70	69	69	68	69	69
34	69	71	72	72	68	71	78	70
35	70	70	71	71	70	72	68	69
36	71	68	68	68	83	77	68	71
37	72	70	69	68	70	74	76	72
38	70	71	72	78	80	70	86	71
39	69	70	68	80	71	71	68	70
40	72	69	68	72	74	68	74	80
41	72	70	74	68	72	68	70	68
42	70	71	70	80	68	70		80
43	72	75	71		72	69		
44	70	70	72					
Σ	3200	3171	3197	3011	3135	3108	2859	3006
n	44	44	44	42	43	43	40	42
\bar{x}	72.727	72.068	72.659	71.690	72.907	72.279	71.475	71.571
S^2	19.226	14.298	20.788	16.658	17.229	16.920	19.281	13.617

Lampiran 13

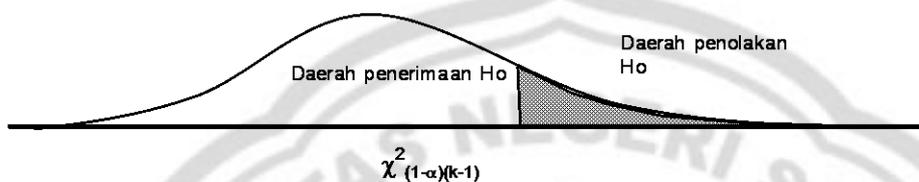
UJI HOMOGENITAS POPULASI**Hipotesis**

$$H_0 \quad \sigma^2_1 = \sigma^2_2$$

Ha Tidak semua σ^2_i sama, untuk $i = 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8$

Kriteria:

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

**Pengujian Hipotesis**

Kelas	n_i	$dk = n_i - 1$	S_i^2	$(dk) S_i^2$	$\log S_i^2$	$(dk) \log S_i^2$
VIII A	44	43	19.226	826.727	1.284	55.207
VIII B	44	43	14.298	614.795	1.155	49.676
VIII C	44	43	20.788	893.886	1.318	56.666
VIII D	42	41	16.658	682.976	1.222	50.086
VIII E	43	42	17.229	723.628	1.236	51.923
VIII F	43	42	16.920	710.651	1.228	51.593
VIII G	40	39	9.794	381.966	0.991	38.647
VIII H	42	41	8.381	343.621	0.923	37.855
Σ	342	334	123	5178.251	9.358	391.655

Varians gabungan dari populasi adalah:

$$S^2 = \frac{\Sigma(n_i-1) S_i^2}{\Sigma(n_i-1)} = \frac{5178.251}{334} = 15.504$$

$$\log S^2 = 1.190$$

Harga satuan B

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

$$= 1.197 \times 334$$

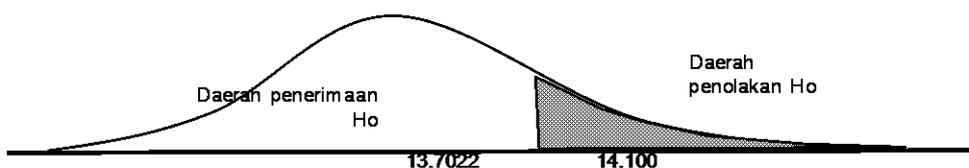
$$= 397.6058 \quad (\text{sugiono, 2006: 456})$$

$$X^2 = (\ln 10) \left\{ B - \sum (n_i - 1) \log S_i^2 \right\}$$

$$= \ln 10 \times \left\{ 397.6 - 391.6550 \right\}$$

$$= 13.702$$

Untuk $\alpha = 5\%$ dengan $dk = k-1 = 8-1 = 7$ diperoleh $\chi^2_{tabel} = 14.100$



Karena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka populasi mempunyai varians yang sama (homogen)

Lampiran 14

**DATA NILAI PRE TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN
KELOMPOK KONTROL**

Kelas Eksperimen (VIII C)			Kelas Kontrol (VIII A)				
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai		
1	E-01	45	1	K-01	30		
2	E-02	53	2	K-02	35		
3	E-03	18	3	K-03	44		
4	E-04	36	4	K-04	36		
5	E-05	51	5	K-05	50		
6	E-06	40	6	K-06	41		
7	E-07	23	7	K-07	35		
8	E-08	11	8	K-08	38		
9	E-09	30	9	K-09	40		
10	E-10	35	10	K-10	30		
11	E-11	33	11	K-11	38		
12	E-12	30	12	K-12	33		
13	E-13	15	13	K-13	33		
14	E-14	40	14	K-14	23		
15	E-15	35	15	K-15	30		
16	E-16	50	16	K-16	28		
17	E-17	28	17	K-17	51		
18	E-18	50	18	K-18	40		
19	E-19	38	19	K-19	28		
20	E-20	40	20	K-20	56		
21	E-21	36	21	K-21	20		
22	E-22	36	22	K-22	28		
23	E-23	40	23	K-23	45		
24	E-24	30	24	K-24	33		
25	E-25	41	25	K-25	31		
26	E-26	30	26	K-26	40		
27	E-27	36	27	K-27	55		
28	E-28	13	28	K-28	44		
29	E-29	30	29	K-29	40		
30	E-30	11	30	K-30	46		
31	E-31	20	31	K-31	56		
32	E-32	25	32	K-32	40		
33	E-33	21	33	K-33	40		
34	E-34	25	34	K-34	8		
35	E-35	33	35	K-35	45		
36	E-36	55	36	K-36	60		
37	E-37	45	37	K-37	30		
38	E-38	23	38	K-38	10		
39	E-39	26	39	K-39	26		
40	E-40	38	40	K-40	33		
41	E-41	41	41	K-41	35		
42	E-42	23	42	K-42	41		
43	E-43	60	43	K-43	45		
44	E-44	23	44	K-44	55		
S		=	1462	S		=	1645
n ₁		=	44	n ₂		=	44
x ₁		=	33.23	x ₂		=	37
Nilai Tertinggi		=	60	Nilai Tertinggi		=	60
Nilai Terendah		=	11	Nilai Terendah		=	8
s ₁ ²		=	141.761	s ₂ ²		=	126.615
s ₁		=	11.906	s ₂		=	11.252

Lampiran 15

**DATA NILAI POS TEST ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN
DAN KELOMPOK KONTROL**

Kelas Eksperimen (VIII C)			Kelas Kontrol (VIII A)		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	E-01	55	1	K-01	61
2	E-02	70	2	K-02	61
3	E-03	67	3	K-03	83
4	E-04	70	4	K-04	61
5	E-05	71	5	K-05	65
6	E-06	61	6	K-06	75
7	E-07	73	7	K-07	71
8	E-08	55	8	K-08	70
9	E-09	80	9	K-09	70
10	E-10	68	10	K-10	66
11	E-11	83	11	K-11	56
12	E-12	80	12	K-12	73
13	E-13	67	13	K-13	81
14	E-14	75	14	K-14	78
15	E-15	80	15	K-15	71
16	E-16	83	16	K-16	78
17	E-17	66	17	K-17	53
18	E-18	80	18	K-18	78
19	E-19	85	19	K-19	60
20	E-20	90	20	K-20	66
21	E-21	81	21	K-21	63
22	E-22	81	22	K-22	75
23	E-23	75	23	K-23	75
24	E-24	70	24	K-24	60
25	E-25	88	25	K-25	75
26	E-26	75	26	K-26	75
27	E-27	70	27	K-27	61
28	E-28	55	28	K-28	55
29	E-29	71	29	K-29	68
30	E-30	73	30	K-30	75
31	E-31	80	31	K-31	68
32	E-32	75	32	K-32	60
33	E-33	67	33	K-33	61
34	E-34	73	34	K-34	40
35	E-35	61	35	K-35	55
36	E-36	55	36	K-36	68
37	E-37	68	37	K-37	71
38	E-38	73	38	K-38	61
39	E-39	80	39	K-39	60
40	E-40	71	40	K-40	71
41	E-41	68	41	K-41	61
42	E-42	74	42	K-42	68
43	E-43	61	43	K-43	83
44	E-44	73	44	K-44	61
Σ	=	3177	Σ	=	2947
n_1	=	44	n_2	=	44
\bar{x}_1	=	72.20	\bar{x}_2	=	67
Nilai Tertinggi	=	90	Nilai Tertinggi	=	83
Nilai Terendah	=	55	Nilai Terendah	=	40
s_1^2	=	76.213	s_2^2	=	79.46
s_1	=	8.730	s_2	=	8.914

Lampiran 16

UJI NORMALITAS POS TEST KELOMPOK EKSPERIMEN**Hipotesis**

Ho : Data berdistribusi normal

Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

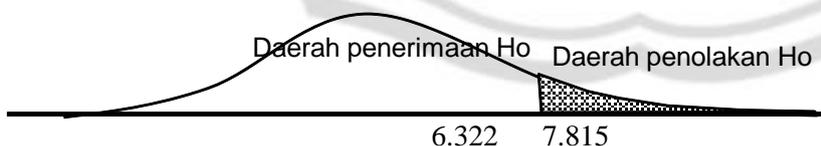
Rumus yang digunakan:

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

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

Nilai maksimal	=	90	Panjang Kelas	=	40/6.4
Nilai minimal	=	55		=	5.5
Rentang	=	35		=	6
Banyak kelas	=	1+3.3xlog44	Nilai rata-rata	=	72.20
	=	6.42339	s	=	8.730
			n	=	44

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ²
							Ei
55 - 60	54.5	-2.03	0.4906	0.0432	1.9021	4	2.314
61 - 66	60.8	-1.31	0.4474	0.1368	6.0198	4	0.678
67 - 72	66.8	-0.62	0.3106	0.3702	16.2883	12	1.129
73 - 78	72.8	0.06	0.0596	0.1594	7.0147	10	1.270
79 - 84	78.8	0.75	0.2190	0.1875	8.2518	11	0.915
85 - 90	84.8	1.44	0.4066	0.0732	3.2224	3	0.015
	90.8	2.12	0.4798				
					χ^2	=	6.322

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6 - 3 = 3 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 7.815$ 

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

Lampiran 17

UJI NORMALITAS POS TEST KELOMPOK KONTROL**Hipotesis**

- Ho : Data berdistribusi normal
 Ha : Data tidak berdistribusi normal

Pengujian Hipotesis:

Rumus yang digunakan:

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

Kriteria yang digunakan

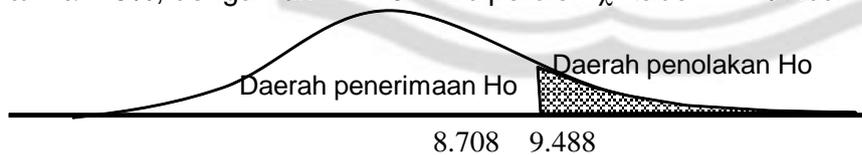
Ho diterima jika $\chi^2 < \chi^2_{\text{tabel}}$

Pengujian Hipotesis

Nilai maksimal	=	83	Panjang Kelas	=	46/6.42
Nilai minimal	=	40		=	7.17
Rentang	=	46		=	7
Banyak kelas	=	1+3.3xlog 44	Nilai rata-rata	=	67
	=	6.42	s	=	8.914
			n	=	44

Kelas Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kls.	Peluang Z	Luas Kls. Untuk Z	Ei	Oi	(Oi-Ei) ²	
							Ei	
40 - 46	39.5	-3.08	0.4981	0.0159	0.7013	1	0.127	
47 - 53	46.5	-2.30	0.4821	0.0789	3.4732	1	1.761	
54 - 60	53.5	-1.51	0.4032	0.2082	9.1619	7	0.510	
61 - 67	60.5	-0.73	0.1950	0.3052	13.4304	12	0.152	
68 - 74	67.5	0.06	0.1103	0.2497	10.9854	11	0.000	
75 - 81	74.5	0.84	0.3599	0.1093	4.8105	10	5.598	
82 - 88	81.5	1.63	0.4693	0.0269	1.1858	2	0.559	
	88.5	2.41	0.4962					
					χ^2	=	8.708	

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 7 - 3 = 4 diperoleh $\chi^2_{\text{tabel}} = 9.488$



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

Lampiran 18

Uji Gain $\langle g \rangle$ Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa

Rata-Rata	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Pre Test	33.227	37
Pos Test	72.205	67

Kriteria uji $\langle g \rangle$:
 $g > 0,7$ (tinggi)
 $0,3 < g < 0,7$ (sedang)
 $g < 0,3$ (rendah)

Kelompok Eksperimen

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

$$= \frac{74.227 - 33.227}{100 - 33.227}$$

$$\langle g \rangle = 0.58 \quad (\text{sedang})$$

Kelompok Kontrol

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

$$= \frac{69 - 37}{100 - 37}$$

$$\langle g \rangle = 0.47 \quad (\text{sedang})$$

Lampiran 19

**UJI PERBEDAAN DUA RATA-RATA (UJI t PIHAK KANAN) DATA HASIL POST TEST
ANTARA KELOMPOK EKSPERIMEN DAN KONTROL**

Hipotesis

$$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 > \mu_2$$

Uji Hipotesis

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Dimana,

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

Ho ditolak apabila $t > t_{(1-\alpha)(n_1+n_2-2)}$



Dari data diperoleh:

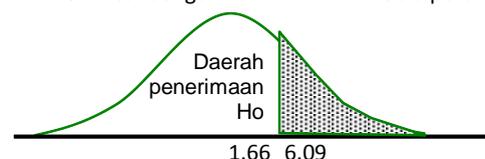
Sumber variasi	Kelompok Eksperimen	Kelompok Kontrol
Jumlah	3177	2947
n	44	44
\bar{x}	72.20	66.98
Varians (s^2)	76.2130	79.4646
Standart deviasi (s)	8.73	8.91

Berdasarkan rumus di atas diperoleh:

$$r = \frac{748.77}{\sqrt{2582.93 \times 4099.98}} = 0.2301$$

$$t = \frac{72.20 - 66.98}{\sqrt{\frac{76.2130}{44} + \frac{79.4646}{44} - 2 \times 0.2301 \left(\frac{8.73}{\sqrt{44}} \right) \left(\frac{8.91}{\sqrt{44}} \right)}} = 6.094$$

Pada $\alpha = 10\%$ dengan $dk = 44 + 44 - 2 = 86$ diperoleh $t_{(0.95)(86)} = 1.66$



Karena t berada pada daerah penolakan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa kelompok eksperimen lebih baik daripada kelompok kontrol

Lampiran 20

UJI KETUNTASAN BELAJAR SUBJEK PENELITIAN KELAS EKSPERIMEN**Hipotesis:**Ho : $\mu \geq 70$ (Telah mencapai ketuntasan belajar)Ha : $\mu < 70$ (Belum mencapai ketuntasan belajar)**Uji Hipotesis:**

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

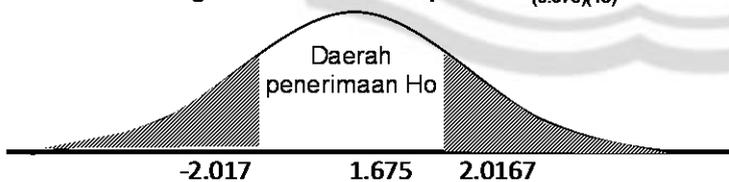
Ho diterima jika- $t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	3177.0
n	44
\bar{x}	72.20
Standart deviasi (s)	8.73

$$t = \frac{72.20 - 70.00}{\frac{8.73}{\sqrt{44}}}$$

$$= 1.68$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = $44 - 1 = 43$ diperoleh $t_{(0.975)(43)} = 2.017$ 

Karena t berada pada daerah penerimaan Ho, maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajarnya mencapai ketuntasan belajar.

Lampiran 21

UJI KETUNTASAN BELAJAR SUBJEK PENELITIAN KELAS KONTROL

Hipotesis:

Ho : $\mu \geq 70$ (Telah mencapai ketuntasan belajar)

Ha : $\mu < 70$ (Belum mencapai ketuntasan belajar)

Uji Hipotesis:

Untuk menguji hipotesis digunakan rumus:

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

Ho diterima jika- $t_{1-1/2\alpha} < t < t_{1-1/2\alpha}$

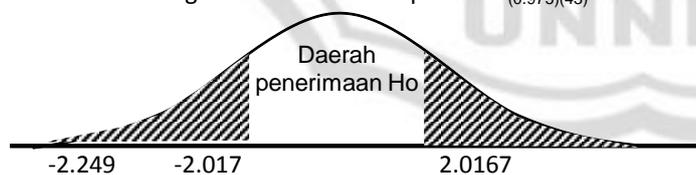
Berdasarkan hasil penelitian diperoleh:

Sumber variasi	Nilai
Jumlah	2947.0
n	44
\bar{x}	66.98
Standart deviasi (s)	8.91

$$t = \frac{66.98 - 70.00}{\frac{8.91}{\sqrt{44}}}$$

$$= -2.25$$

Pada $\alpha = 5\%$ dengan dk = $44 - 1 = 43$ diperoleh $t_{(0.975)(43)} = 2.017$



Karena t tidak berada pada daerah penerimaan H_0 , maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajarnya tidak mencapai ketuntasan belajar.

Lampiran 22

LEMBAR OBSERVASI AKTIVITAS PSIKOMOTORIK SISWA

Sekolah : Hari/Tanggal :
 Pertemuan/Waktu : Kelas/Semester :
 Materi :
 Berilah tanda (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan keadaan yang sebenarnya!

Kelompok	No	Nama	Aspek Penilaian																			
			A				B				C				D				E			
			4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
I	1																					
	2																					
	3																					
	4																					
	5																					

Kelompok	No	Nama	Aspek Penilaian																			
			A				B				C				D				E			
			4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
	6																					
	7																					
	8																					
	9																					
	1																					

Kelompok	No	Nama	A				B				C				D				E			
			4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
IV	1																					
	2																					
	3																					
	4																					
	5																					
	6																					
	7																					
	8																					
	9																					

Kelompok	No	Nama	Aspek Penilaian																			
			A				B				C				D				E			
			4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1	4	3	2	1
V	1																					
	2																					
	3																					
	4																					
	5																					
	6																					
	7																					
	8																					

Keterangan:

A : Menentukan dan merangkai alat dan bahan

B : Mengoperasikan alat

C : Mengumpulkan atau mengambil data percobaan

D : Mengkomunikasikan hasil percobaan

E : Membuat kesimpulan



Kudus,

Observer

2011

()

Lampiran 22

**RUBRIK PENSKORAN AKTIVITAS PSIKOMOTORIK SISWA DALAM
EKSPERIMEN**

No	Aspek yang diamati	Skor
A	Menentukan dan merangkai alat dan bahan	
	1. Dapat menentukan dan merangkai alat dan bahan tanpa bantuan guru	4
	2. Dapat menentukan dan merangkai alat dan bahan dengan bantuan guru	3
	3. Dapat menentukan dan merangkai alat dan bahan, tetapi kurang benar	2
	4. Tidak dapat menentukan dan merangkai alat dan bahan	1
B	Mengoperasikan alat	
	1. Dapat mengoperasikan alat tanpa bantuan guru	4
	2. Dapat mengoperasikan alat dengan bantuan guru	3
	3. Dapat mengoperasikan alat tetapi masih banyak melakukan kesalahan	2
	4. Tidak dapat mengoperasikan alat sama sekali	1
C	Mengumpulkan atau mengambil data percobaan	
	1. Menuliskan semua data hasil percobaan dengan benar tanpa bantuan guru	4
	2. Menuliskan semua data hasil percobaan dengan benar dengan bantuan guru	3
	3. Menuliskan semua data percobaan tetapi satu diantaranya tidak sesuai kunci jawaban	2
	4. Tidak dapat menuliskan data hasil percobaan sama sekali	1
D	Mengkomunikasikan hasil percobaan	
	1. Semua pertanyaan diskusi dijawab dengan benar	4
	2. Sebagian pertanyaan diskusi dijawab dengan benar	3
	3. Sebagian pertanyaan diskusi dijawab, tetapi tidak sesuai kunci jawaban	2
	4. Tidak dapat menjawab pertanyaan diskusi dalam LKS	1

E	Membuat kesimpulan	
	1. Dapat membuat kesimpulan dengan benar tanpa bantuan guru	4
	2. Dapat membuat kesimpulan dengan benar melalui bimbingan guru (hanya sekali)	3
	3. Dapat membuat kesimpulan dengan benar melalui bimbingan guru (lebih dari sekali)	2
	4. Tidak dapat membuat kesimpulan berdasarkan hasil	1



Lampiran 22

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Datar

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
2	E-02	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
3	E-03	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
4	E-04	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
5	E-05	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
11	E-11	3	4	3	4	3	17	85	sangat aktif	tuntas
12	E-12	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
17	E-17	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
20	E-20	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
22	E-22	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
25	E-25	3	4	3	4	3	17	85	sangat aktif	tuntas
26	E-26	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
27	E-27	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
28	E-28	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
32	E-32	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
33	E-33	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
34	E-34	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
35	E-35	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
36	E-36	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
37	E-37	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
38	E-38	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
39	E-39	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
40	E-40	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
41	E-41	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
42	E-42	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		139	132	132	135	129	667	3335		
Nilai		79%	75%	75%	77%	73%				

Jumlah siswa yang tuntas = 37 Rata-rata kelas = 75.80

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 7 Ketuntasan klasikal = 84.09 %

Keterangan: A: Menentukan & merangkai alat & bah D: Mengkomunikasikan hasil

B: Mengoperasikan alat

E: Menarik kesimpulan

C: Mengumpulkan data

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Cekung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	2	2	3	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
3	E-03	2	2	3	3	3	13	65	aktif	TIDAK
4	E-04	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
5	E-05	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	3	3	2	2	13	65	aktif	TIDAK
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
11	E-11	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
12	E-12	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
17	E-17	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
20	E-20	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
27	E-27	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
28	E-28	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	3	3	3	2	2	13	65	aktif	TIDAK
33	E-33	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
34	E-34	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	2	2	3	3	3	13	65	aktif	TIDAK
38	E-38	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
39	E-39	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		127	125	131	127	124	634	3170		
Nilai		72%	71%	74%	72%	70%				

Jumlah siswa yang tuntas = 34 Rata-rata kelas = 72.05

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 10 Ketuntasan klasikal = 77.27 %

Keterangan: A: Menentukan & merangkai alat & bah D: Mengkomunikasikan hasil

B: Mengoperasikan alat

E: Menarik kesimpulan

C: Mengumpulkan data

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Cembung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
5	E-05	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
6	E-06	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
9	E-09	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
10	E-10	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
11	E-11	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
12	E-12	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
15	E-15	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
17	E-17	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
20	E-20	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
23	E-23	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
24	E-24	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
27	E-27	2	3	3	2	3	13	65	aktif	TIDAK
28	E-28	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	2	3	3	2	3	13	65	aktif	TIDAK
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
33	E-33	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
34	E-34	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	2	3	14	70	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
38	E-38	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
39	E-39	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
43	E-43	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		128	131	128	129	122	638	3190		
Nilai		73%	74%	73%	73%	69%				

Jumlah siswa yang tuntas = 32 Rata-rata kelas = 72.50

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 12 Ketuntasan klasikal = 72.73 %

Keterangan: A: Menentukan & merangkai alat & bah D: Mengkomunikasikan hasil

B: Mengoperasikan alat

E: Menarik kesimpulan

C: Mengumpulkan data

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Datar

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
5	E-05	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
8	E-08	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
11	E-11	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
12	E-12	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
13	E-13	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
17	E-17	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
18	E-18	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
19	E-19	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
20	E-20	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
27	E-27	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
28	E-28	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
33	E-33	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
34	E-34	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
38	E-38	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
39	E-39	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		123	123	123	123	107	599	2995		
Nilai		70%	70%	70%	70%	61%				

Jumlah siswa yang tuntas = 34 Rata-rata kelas = 68.07

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 10 Ketuntasan klasikal = 77.27 %

Keterangan: A: Menentukan & merangkai alat & bah D: Mengkomunikasikan hasil

B: Mengoperasikan alat

E: Menarik kesimpulan

C: Mengumpulkan data

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Cekung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
5	E-05	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
8	E-08	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
11	E-11	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
12	E-12	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
17	E-17	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
18	E-18	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
19	E-19	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
20	E-20	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
27	E-27	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
28	E-28	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
33	E-33	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
34	E-34	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
38	E-38	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
39	E-39	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		123	122	123	122	104	594	2970		
Nilai		70%	69%	70%	69%	59%				

Jumlah siswa yang tuntas = 33 Rata-rata kelas = 67.50

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 11 Ketuntasan klasikal = 75.00 %

Keterangan: A: Menentukan & merangkai alat & bah D: Mengkomunikasikan hasil

B: Mengoperasikan alat

E: Menarik kesimpulan

C: Mengumpulkan data

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Cembung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
2	E-02	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
5	E-05	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
11	E-11	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
12	E-12	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
17	E-17	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
20	E-20	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
21	E-21	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
27	E-27	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
28	E-28	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
33	E-33	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
34	E-34	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
35	E-35	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
38	E-38	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
39	E-39	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
40	E-40	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
41	E-41	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
42	E-42	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
Jumlah		123	120	123	120	113	599	2995		
Nilai		70%	68%	70%	68%	64%				

Jumlah siswa yang tuntas = 30

Rata-rata kelas = 68.07

Jumlah siswa yang tidak tuntas = 14

Ketuntasan klasikal = 68.18 %

Keterangan: A: Menentukan & merangkai alat & bah D: Mengkomunikasikan hasil

B: Mengoperasikan alat

E: Menarik kesimpulan

C: Mengumpulkan data

Lampiran 23

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Datar

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
2	E-02	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
3	E-03	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
4	E-04	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
5	E-05	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
11	E-11	3	4	3	4	3	17	85	sangat aktif	tuntas
12	E-12	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
17	E-17	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
20	E-20	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
22	E-22	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
Jumlah		69	64	66	67	62	328			
Nilai		78%	73%	75%	76%	70%				

Observer 1

Khodori, S.Pd

NIP. 19650909 198901 1 003

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Cekung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	2	2	3	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
3	E-03	2	2	3	3	3	13	65	aktif	TIDAK
4	E-04	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
5	E-05	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	3	3	2	2	13	65	aktif	TIDAK
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
11	E-11	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
12	E-12	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
17	E-17	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
20	E-20	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		63	62	66	63	62	316			
Nilai		72%	70%	75%	72%	70%				

Observer 1

Khodori, S.Pd

NIP. 19650909 198901 1 003

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Cembung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
5	E-05	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
6	E-06	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
9	E-09	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
10	E-10	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
11	E-11	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
12	E-12	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
15	E-15	3	4	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
17	E-17	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
20	E-20	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		66	69	63	66	62	326			
Nilai		75%	78%	72%	75%	70%				

Observer 1

Khodori, S.Pd

NIP. 19650909 198901 1 003

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Datar

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
25	E-25	3	4	3	4	3	17	85	sangat aktif	tuntas
26	E-26	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
27	E-27	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
28	E-28	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
32	E-32	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
33	E-33	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
34	E-34	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
35	E-35	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
36	E-36	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
37	E-37	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
38	E-38	4	3	3	3	3	16	80	aktif	tuntas
39	E-39	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
40	E-40	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
41	E-41	3	4	3	4	4	18	90	sangat aktif	tuntas
42	E-42	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		70	68	66	68	67	339			
Nilai		80%	77%	75%	77%	76%				

Observer 2

Sunariyah
NIM. 4201407062

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Cekung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
27	E-27	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
28	E-28	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	3	3	3	2	2	13	65	aktif	TIDAK
33	E-33	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
34	E-34	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	2	2	3	3	3	13	65	aktif	TIDAK
38	E-38	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
39	E-39	3	2	3	2	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		64	63	65	64	62	318			
Nilai		73%	72%	74%	73%	70%				

Observer 2

Sunariyah
NIM. 4201407062

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Eksperimen Materi Cermin Cembung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
23	E-23	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
24	E-24	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
27	E-27	2	3	3	2	3	13	65	aktif	TIDAK
28	E-28	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	2	3	3	2	3	13	65	aktif	TIDAK
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
33	E-33	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
34	E-34	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	2	3	14	70	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
38	E-38	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
39	E-39	3	2	2	3	2	12	60	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
43	E-43	3	2	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		62	62	65	63	60	312			
Nilai		70%	70%	74%	72%	68%				

Observer 2

Sunariyah
NIM. 4201407062

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Datar

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
5	E-05	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
8	E-08	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
11	E-11	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
12	E-12	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
13	E-13	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
17	E-17	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
18	E-18	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
19	E-19	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
20	E-20	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		61	60	60	60	51	292			
Nilai		69%	68%	68%	68%	58%				

Observer 1

Khodori, S.Pd

NIP. 19650909 198901 1 003

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Cekung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
2	E-02	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
5	E-05	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
8	E-08	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
11	E-11	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
12	E-12	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
17	E-17	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
18	E-18	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
19	E-19	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
20	E-20	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
21	E-21	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		63	63	63	63	50	302			
Nilai		72%	72%	72%	72%	57%				

Observer 1

Khodori, S.Pd

NIP. 19650909 198901 1 003

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Cembung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
1	E-01	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
2	E-02	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
3	E-03	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
4	E-04	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
5	E-05	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
6	E-06	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
7	E-07	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
8	E-08	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
9	E-09	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
10	E-10	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
11	E-11	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
12	E-12	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
13	E-13	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
14	E-14	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
15	E-15	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
16	E-16	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
17	E-17	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
18	E-18	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
19	E-19	2	3	3	3	2	13	65	aktif	TIDAK
20	E-20	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
21	E-21	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
22	E-22	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		60	62	64	62	56	304			
Nilai		68%	70%	73%	70%	64%				

Observer 1

Khodori, S.Pd

NIP. 19650909 198901 1 003

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Datar

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
27	E-27	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
28	E-28	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
33	E-33	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
34	E-34	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
38	E-38	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
39	E-39	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	2	3	3	3	3	14	70	aktif	tuntas
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		62	63	63	63	56	307			
Nilai		70%	72%	72%	72%	64%				

Observer 2

Sunariyah
NIM. 4201407062

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Cekung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
27	E-27	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
28	E-28	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
33	E-33	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
34	E-34	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
35	E-35	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
38	E-38	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
39	E-39	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
40	E-40	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
41	E-41	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
42	E-42	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
Jumlah		60	59	60	59	54	292			
Nilai		68%	67%	68%	67%	61%				

Observer 2

Sunariyah
NIM. 4201407062

Analisis Aktivitas Psikomotorik Siswa Kelompok Kontrol Materi Cermin Cembung

No	Nama	Nilai					Jumlah skor	Nilai %	Ket	Ketuntasan
		A	B	C	D	E				
		skor	skor	skor	skor	skor				
23	E-23	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
24	E-24	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
25	E-25	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
26	E-26	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
27	E-27	2	2	3	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
28	E-28	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
29	E-29	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
30	E-30	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
31	E-31	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
32	E-32	2	2	2	2	2	10	50	cukup aktif	TIDAK
33	E-33	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
34	E-34	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
35	E-35	3	3	3	3	2	14	70	aktif	tuntas
36	E-36	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
37	E-37	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
38	E-38	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
39	E-39	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
40	E-40	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
41	E-41	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
42	E-42	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
43	E-43	3	3	3	3	3	15	75	aktif	tuntas
44	E-44	3	2	2	2	2	11	55	cukup aktif	TIDAK
Jumlah		63	58	59	58	57	295			
Nilai		72%	66%	67%	66%	65%				

Observer 2

Sunariyah
NIM. 4201407062

Lampiran 24

Foto-Foto Penelitian



Gambar 1 Siswa Melakukan Persiapan Untuk Pembelajaran



Gambar 2 Siswa Melakukan Percobaan



Gambar 4 Siswa Memperhatikan Presntasi Di Depan Kelas



Gambar 4 Tiap Kelompok Mulai Menyelesaikan Soal Pada LKS



Gambar 5 Diskusi Membuat Kesimpulan



Lampiran 25



PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAH RAGA
SMP 4 KUDUS

Jalan Dewi Sartika No.14 Singocandi ☎ (0291) 435470

Email : smp4kudus@yahoo.com Kudus ✉ 59314

SURAT KETERANGAN

Nomor : 071 / 372 / 14.06.6 / 2011

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : **H. PARJIYONO, S.Pd, M.Pd**
 NIP : 19570921 197903 1 005
 Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

Nama : **CAHYO BUDI UTOMO**
 NIM : 4201407057
 Fakultas/Progdi : FMIPA / Pend. Fisika
 Perguruan Tinggi : Universitas Negeri Semarang (UNNES)

Telah mengadakan Observasi untuk Penulisan Skripsi dengan judul : “ KEEFEKTIFAN MODEL PEMBELAJARAN EKSPERIMEN TERBIMBING DENGAN PENDEKATAN PROBLEM SOLVING DALAM MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI PEMANTULAN CAHAYA SISWA SMP 4 KUDUS”, pada tanggal 02 s/d 23 Mei 2011.

Demikian, surat keterangan ini dibuat, semoga dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Kudus, 20 Mei 2011

KAPALA SEKOLAH,

H. PARJIYONO, S.Pd, M.Pd
 Pembina
 NIP. 19570921 197903 1 005