



**PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *GROUP INVESTIGATION* PADA SISWA KELAS VIII SMP
UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN
MASALAH**

skripsi
disajikan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan
Jurusan Fisika

Oleh
Kufwin Ulfi
4201406538

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

2011

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi ini telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi pada :

Hari : Senin

Tanggal : 24 Januari 2011

Pembimbing I

Bambang Subali, M.Pd
NIP. 19751227 200501 1 001

Pembimbing II

Drs. Sri Hendratto, M.Pd
NIP. 19470810 197302 1 001

PERPUSTAKAAN
UNNES

Mengetahui,
Ketua Jurusan Fisika

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

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

“Penerapan Model Pembelajaran *Group Investigation* pada Siswa Kelas VIII SMP untuk Menumbuhkan Kemampuan Memecahkan Masalah”

disusun oleh

Nama : Kufwin Ulfi

NIM : 4201406538

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA Unnes pada tanggal 24 Januari 2011.

Panitia :

Ketua

Sekretaris

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

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

Ketua Penguji

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

Penguji II / Pembimbing I

Penguji III/ Pembimbing II

Bambang Subali, M.Pd
NIP. 19751227 200501 1 001

Drs. Sri Hendratto, M.Pd
NIP. 19470810 197302 1 001

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa yang tertulis dalam skripsi ini benar-benar hasil karya sendiri, bukan jiplakan dari karya tulis orang lain. Pendapat atau temuan orang lain yang terdapat dalam skripsi ini dikutip atau dirujuk berdasarkan kode etik ilmiah.

Semarang, Januari 2011

Penulis,

Kufwin Ulfi
NIM 4201406538



MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto

- ❧ *Tiada kata menyerah untuk maju.*
- ❧ *You will when you believe (Mariah Carey)*
- ❧ *Hero lies in you (Mariah Carey)*

Persembahan

*Karya ini sebagai penawar hati dan pengobat
rindu... teruntuk,*

- ❧ *Sumber inspirasi di setiap sujudku.*
- ❧ *Keluarga besarku di Jepara.*
- ❧ *Almamaterku, Pendidikan Fisika 2006.*

KATA PENGANTAR

Penulis dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul “Penerapan Model Pembelajaran *Group Investigation* pada Siswa Kelas VIII SMP untuk Menumbuhkan Kemampuan Memecahkan Masalah”. Oleh karena itu puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan kelapangan hati kepada penulis. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Prof. Dr. Sudijono Sastroatmodjo, M.Si. Rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Dr. Kasmadi Imam Supardi, M.S. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
3. Dr. Putut Marwoto, M.S. Ketua Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
4. Bambang Subali, M.Pd. Dosen Pembimbing I yang telah dengan sabar dan penuh tanggung jawab memberikan bimbingan dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih pula atas ide dan masukan yang telah diberikan.
5. Drs. Sri Hendratto, M.Pd. Dosen Pembimbing II yang telah banyak meluangkan waktu dan penuh tanggung jawab memberikan bimbingan, saran, dan motivasi dalam penyusunan skripsi ini. Terima kasih pula atas ide dan masukan yang telah diberikan.
6. Bapak Drs. Sukiswo Supeni Edie, M.Si, Dosen Wali yang telah membimbing selama penulis belajar di jurusan fisika ini.

7. Seluruh Dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama belajar di UNNES.
8. Bapak Drs. Cahyo Purwanto, Kepala SMP Negeri 1 Jepara yang telah memberikan izin kepada penulis untuk melakukan penelitian.
9. Bapak Hariyanto, M.Pd, guru Fisika, atas bantuan, dukungan, dan kerjasamanya dalam penelitian.
10. Guru, karyawan, dan seluruh siswa kelas VIII B dan VIII D tahun pelajaran 2009/2010 yang telah menjadi subjek penelitian, terimakasih atas kerjasamanya.
11. Keluarga besarku tercinta, yang telah memberikan dukungan hingga terselesaikannya skripsi ini.
12. Keluarga besar Aswaja, teman-teman Fisika '06 dan semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu terselesaikannya penulisan skripsi ini.

Penulis menyadari keterbatasan kemampuan yang dimiliki sehingga skripsi ini jauh dari sempurna. Akhirnya penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi pembaca. Amin.

Semarang, Januari 2011

Penulis

ABSTRAK

Ulfi, Kufwin. 2011. *Penerapan Model Pembelajaran Group Investigation pada Siswa Kelas VIII SMP untuk Menumbuhkan Kemampuan Memecahkan Masalah*. Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.

Pembimbing I. Bambang Subali, M.Pd. Pembimbing II. Drs. Sri Hendratto, M.Pd.

Kata Kunci : *Group Investigation*, Kemampuan Memecahkan Masalah

Hasil observasi awal di kelas VIII SMP N1 Jepara siswa dapat membuktikan konsep-konsep yang telah dijelaskan oleh guru ketika pelajaran berlangsung. Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* cenderung untuk membuktikan konsep, berbeda dengan *Group Investigation* yang lebih menekankan pada penemuan konsep. Melalui *Group Investigation* siswa aktif dalam mencari sumber-sumber untuk memecahkan masalah, baik dengan literatur maupun dengan percobaan-percobaan yang mendukung untuk memecahkan permasalahan.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan hasil belajar berupa kemampuan memecahkan masalah antara model pembelajaran *Group Investigation* dengan *Contextual Teaching and Learning*. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP N 1 Jepara. Dipilih dua kelas secara *random sampling*, yaitu kelas VIII D sebagai kelas kontrol dengan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* dan VIII B sebagai kelas eksperimen dengan model *Group Investigation*. Selama proses pembelajaran berlangsung dilakukan observasi untuk mengetahui kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan bahwa kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik daripada kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*. Hasil penelitian-penelitian terdahulu juga menunjukkan hasil yang serupa. Antara lain penelitian yang dilakukan oleh Ivy Geok Chin Tan, Shlomo Sharan, dan Christine Kim Eng Lee (2007) di Singapura dan juga penelitian yang dilakukan oleh Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin (2005) yang menunjukkan bahwa respon sebagian besar siswa terhadap *Group Investigation* positif baik dalam meningkatkan prestasi, hasil belajar, minat siswa terhadap sains, maupun memacu interaksi antar siswa. Munculnya prestasi yang baik dalam sains dapat disebabkan oleh kemampuan dalam memecahkan masalah yang dimiliki oleh siswa.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pelaksanaan pembelajaran *Group Investigation* dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah dan ada perbedaan yang bermakna antara model pembelajaran *Group Investigation* dan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* dalam menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah siswa.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR GRAFIK	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
 BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.5 Penegasan Istilah	4
1.6 Sistematika Skripsi	5
 BAB 2 LANDASAN TEORI	
2.1 Hakikat Belajar	9
2.2 Model Pembelajaran Kooperatif	10

2.3 <i>Group Investigation</i>	11
2.3.1 Hakikat <i>Group Investigation</i>	11
2.3.2 Pelaksanaan <i>Group Investigation</i>	18
2.3.3 Kelebihan Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	19
2.3.4 Kelemahan Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	20
2.4 <i>Contextual Teaching and Learning</i>	20
2.4.1 Kelebihan <i>Contextual Teaching and Learning</i>	21
2.4.2 Kelemahan <i>Contextual Teaching and Learning</i>	21
2.5 Kemampuan Memecahkan Masalah.....	21
2.6 Tinjauan tentang Materi Pemantulan Cahaya.....	24
2.6.1 Pemantulan Cahaya.....	24
2.6.2 Hukum Pemantulan Cahaya	25
2.6.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar.....	25
2.6.4 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung	26
2.6.5 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung	27
2.6.6 Persamaan yang Berlaku untuk Cermin Cekung dan Cermin Cembung ...	28
2.7 Kerangka Berpikir.....	32
 BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Metode Penentuan Subjek Penelitian	34
3.1.1 Populasi	34
3.1.2 Sampel.....	34
3.2 Variabel Penelitian	35

3.2.1 Variabel Bebas (<i>Independent</i>)	35
3.2.2 Variabel Terikat (<i>Dependent</i>)	35
3.3 Rancangan Penelitian	35
3.3.1 Rancangan Eksperimen	35
3.3.2 Pelaksanaan Eksperimen	36
3.3.2.1 Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	37
3.3.2.2 Model Pembelajaran <i>Contextual Teaching and Learning</i>	38
3.4 Metode Pengumpulan Data	39
3.4.1 Metode Dokumentasi	39
3.4.2 Metode Observasi	39
3.5 Instrumen Penelitian	40
3.5.1 Lembar Observasi	40
3.6 Analisis Awal	41
3.7 Analisis Akhir	42
3.7.1 Uji Normalitas	42
3.7.2 Uji Hipotesis Menggunakan Uji Dua Sampel Tidak Berpasangan (<i>Independent Sample T Test</i>)	43
 BAB 4 HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil Penelitian	46
4.1.1 Analisis Data Awal	46
4.1.1.1 Uji Homogenitas	47
4.1.2 Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah	47

4.1.3 Analisis Data Akhir.....	49
4.1.3.1 Uji Normalitas.....	50
4.1.3.2 Uji Dua Sampel Tidak Berpasangan	50
4.2 Pembahasan Hasil Penelitian.....	51
BAB 5 PENUTUP	
5.1 Simpulan	57
5.2 Saran	57
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN	



DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Tahap-Tahap <i>Group Investigation</i>	18
3.1 Rancangan Eksperimen	34
4.1 Nilai Ulangan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	46
4.2 Nilai Ulangan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	46
4.3 Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	48
4.4 Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	49
4.5 Hasil Uji Normalitas Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah....	50
4.6 Hasil Uji Dua Sampel Tidak Berpasangan Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah	50

PERPUSTAKAAN
UNNES

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pemantulan Teratur.....	24
2.2 Pemantulan Baur.....	24
2.3 Hukum Pemantulan Cahaya.....	25
2.4 Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar.....	25
2.5 Cermin Cekung Bersifat Konvergen.....	26
2.6 Sinar-sinar Istimewa pada Cermin Cekung.....	26
2.7 Cermin Cembung Bersifat Divergen.....	27
2.8 Sinar-sinar Istimewa pada Cermin Cembung.....	27
2.9 Diagram pada Cermin Cekung untuk Menurunkan Rumus Umum Cermin .	28
3.1 Proses Model Pembelajaran <i>Group Investigation</i>	36

DAFTAR GRAFIK

Grafik	Halaman
4.1 Nilai Ulangan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.....	47
4.2 Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	48
4.3 Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen	49



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Daftar Nama Kelas Kontrol dan Eksperimen	60
2 Daftar Nama Anggota Kelompok Kelas Eksperimen	61
3 Daftar Nama Anggota Kelompok Kelas Kontrol.....	62
4 Daftar Nilai Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	63
5 RPP Kelas Kontrol	64
6 RPP Kelas Eksperimen.....	66
7 LKS Kelas Eksperimen	68
8 LKS Kelas Kontrol.....	94
9 Lembar Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah	99
10 Kriteria Penyelesaian Kemampuan Pemecahan Masalah	100
11 Lembar Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Eksperimen	102
12 Lembar Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol	104
13 Lembar Pengamatan Pembelajaran pada Kelas Eksperimen terhadap Guru.....	106
14 Lembar Pengamatan Pembelajaran pada Kelas Kontrol terhadap Guru....	108
15 Daftar Nilai Akhir Kelas Kontrol dan Eksperimen.....	110
16 Uji Homogenitas	111
17 Uji Normalitas	112
18 Uji Hipotesis	113

19	Surat Penetapan Dosen pembimbing	114
20	Surat Ijin Penelitian dari UNNES	115
21	Surat Keterangan Penelitian	116



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Salah satu hal yang menentukan masa depan bangsa adalah pendidikan. Pembangunan bangsa bergantung pada kualitas sumber daya manusia dari hasil pendidikan yang berkualitas. Sumber daya manusia yang berkualitas diharapkan mampu menghadapi masalah-masalah yang ada dan menemukan pemecahannya sehingga dapat membangun kehidupan bangsa yang lebih baik.

Pemecahan masalah merupakan proses mental dan intelektual dalam menentukan suatu masalah dan memecahkan berdasarkan data dan informasi yang akurat sehingga dapat diambil kesimpulan yang tepat dan cermat. Proses pemecahan masalah memberikan kesempatan kepada peserta didik untuk berperan aktif dalam mempelajari, mencari, dan menemukan sendiri informasi/data untuk diolah menjadi konsep, prinsip, teori, atau kesimpulan. (Kurniati 2007)

Proses pemecahan masalah tidak lepas dari peran serta guru dan model pembelajaran yang diterapkan. Guru harus mempunyai cara unik dan menarik agar peserta didik dapat menyerap materi yang disampaikan. Oleh karena itu, guru harus menerapkan model pembelajaran dengan tepat sehingga peserta didik dapat memecahkan masalah-masalah yang dihadapinya.

Dewasa ini banyak sekolah-sekolah yang menerapkan model pembelajaran kontekstual atau *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Menurut Depdiknas,

Contextual Teaching and Learning adalah konsep belajar yang membantu guru mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi dunia nyata dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimilikinya dengan perencanaan dalam kehidupan sehari-hari mereka. (Kesuma 2010)

Salah satu sekolah yang menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* adalah SMP N 1 Jepara. Siswa dapat membuktikan konsep-konsep yang telah dijelaskan oleh guru ketika pelajaran berlangsung. Model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)* cenderung untuk membuktikan konsep, berbeda dengan *Group Investigation* yang lebih menekankan pada penemuan konsep. Melalui *Group Investigation* siswa aktif dalam mencari sumber-sumber untuk memecahkan masalah, baik dengan literatur maupun dengan percobaan-percobaan yang mendukung untuk memecahkan permasalahan. Struktur tujuan kooperatif menciptakan sebuah situasi di mana satu-satunya cara anggota kelompok bisa meraih tujuan pribadi mereka jika kelompok mereka bisa sukses (Slavin 2010). Partisipasi ini membantu peserta didik belajar keterampilan sosial yang penting. Secara bersamaan, hal tersebut dapat mengembangkan sikap demokratis, keterampilan berfikir logis, dan kemampuan memecahkan masalah. Pembelajaran *Group Investigation* sangat efektif bagi siswa dalam proses mengembangkan pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah. (Santayasa 2006)

Model pembelajaran *Group Investigation* melibatkan siswa dalam memilih topik dan cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Metode ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam

keterampilan proses (*group process skills*) sehingga dapat menyelesaikan permasalahan yang dihadapinya.

Hal ini dibuktikan dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin serta Ivy Geok Chin Tan, Shlomo Sharan, dan Christine Kim Eng Lee, yang menyatakan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* berhasil dalam meningkatkan motivasi dan prestasi siswa dalam belajar. Motivasi siswa meningkat, dapat menumbuhkan kemampuan memecahkan permasalahan yang dihadapi oleh siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian dengan judul “Penerapan Model Pembelajaran *Group Investigation* Pada Siswa Kelas VIII SMP untuk Menumbuhkan Kemampuan Memecahkan Masalah” perlu dilakukan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, permasalahan yang timbul adalah: Apakah terdapat perbedaan kemampuan memecahkan masalah siswa antara model pembelajaran *Group Investigation* dengan *Contextual Teaching and Learning*?

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan masalah yang telah dirumuskan, maka tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kemampuan memecahkan masalah siswa antara model pembelajaran *Group Investigation* dengan *Contextual Teaching and Learning*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian penerapan model pembelajaran *Group Investigation* dapat memacu siswa untuk lebih giat belajar, lebih aktif, serta melatih siswa dalam

bekerjasama dan berinteraksi dengan orang lain. Penerapan model pembelajaran *Group Investigation* ini pada akhirnya dapat dijadikan alternatif pembelajaran bagi guru di sekolah yang bersangkutan untuk meningkatkan kualitas serta keberhasilan dalam pembelajaran di sekolah khususnya mata pelajaran fisika.

1.5 Penegasan Istilah

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

1. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu pola atau langkah-langkah pembelajaran tertentu yang diterapkan agar tujuan atau kompetensi dari hasil belajar yang diharapkan akan cepat dicapai secara efektif dan efisien.

2. *Group Investigation*

Group Investigation merupakan suatu metode yang melibatkan siswa mulai dari perencanaan, baik dalam menentukan topik maupun cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Metode ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses (*group process skills*). Guru menggunakan metode *Group Investigation* umumnya membagi kelas menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 5 hingga 6 siswa dengan karakteristik yang heterogen. Pembagian kelompok dapat juga didasarkan atas kesenangan berteman atau kesamaan minat terhadap suatu topik tertentu.

3. Kemampuan Memecahkan Masalah

Kemampuan berasal dari kata mampu yang artinya kuasa (sanggup melakukan sesuatu), dapat. Mendapat imbuhan ke-an sehingga menjadi kemampuan yang artinya kesanggupan, kecakapan, kekuatan. (Tim Penyusun KBBI 2005). Kemampuan memecahkan masalah berarti kecakapan menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya ke dalam situasi yang belum dikenal.

1.6 Sistematika Skripsi

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

1. Bagian Pendahuluan

Berisi halaman judul, persetujuan pembimbing, pengesahan kelulusan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar lampiran, daftar gambar dan daftar tabel.

2. Bagian Isi

Bagian isi terdiri dari lima bab yakni sebagai berikut:

Bab I : Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, penegasan istilah dan sistematika skripsi.

Bab II : Landasan teori

Berisi teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan permasalahan, yang meliputi: Hakikat Belajar, Model Pembelajaran Kooperatif, *Group Investigation*, *Contextual Teaching and Learning*,

Kemampuan Memecahkan Masalah, Tinjauan tentang Materi Pemantulan Cahaya, dan Kerangka Berpikir.

Bab III : Metode Penelitian

Berisi Metode Penentuan Subjek Penelitian, Variabel Penelitian, Rancangan Penelitian, Metode Pengumpulan Data, Instrumen Penelitian, Analisis Awal, dan Analisis Akhir

Bab IV : Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berisi hasil-hasil penelitian yang diperoleh meliputi pendeskripsian penerapan model pembelajaran *Group Investigation* dalam menumbuhkan kemampuan memecahkan masalah. Selanjutnya dilakukan pembahasan sesuai dengan teori yang menunjang.

Bab V : Penutup

Berisi simpulan dari hasil penelitian dan saran-saran yang perlu diberikan setelah mengetahui hasil penelitian.

3. Bagian Akhir Skripsi

Berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB 2

LANDASAN TEORI

2.1 Hakikat Belajar

Belajar merupakan proses penting bagi perubahan perilaku manusia dan mencakup segala sesuatu yang dipikirkan dan dikerjakan. Belajar memegang peranan penting di dalam perkembangan, kebiasaan, sikap, keyakinan, tujuan, kepribadian, dan bahkan persepsi manusia. Oleh karena itu, dengan menguasai konsep dasar tentang belajar, seseorang mampu memahami bahwa aktivitas belajar memegang peranan penting dalam proses psikologis. (Anni 2010).

Belajar merupakan serangkaian kegiatan aktif peserta didik dalam membangun pengertian dan pemahaman. Oleh karena itu, dalam proses peserta didik harus diberi waktu yang memadai untuk bisa membangun makna dan pemahaman, sekaligus membangun keterampilan dari pengetahuan yang diperolehnya. Artinya memberi cukup waktu bagi peserta didik untuk berpikir dalam menghadapi masalah sehingga peserta didik dapat membangun gagasannya sendiri.

Banyak ahli pendidikan mendefinisikan tentang belajar. Akan tetapi, definisi-definisi tersebut berbeda satu dengan yang lain . Hal ini disebabkan oleh sudut pandang yang berbeda. Berikut ini penulis akan mengemukakan pendapat para ahli tersebut.

- a. Menurut Walker (Sobur 2004) dalam bukunya *Conditioning and Instrumental Learning* mengemukakan arti belajar yakni perubahan perbuatan sebagai akibat dari pengalaman.
- b. Menurut C.T. Morgan (Sobur 2004) dalam *Introduction to Psychology* merumuskan belajar sebagai suatu perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku sebagai akibat atau hasil dari pengalaman yang lalu.
- c. Menurut Hintzman (Sobur 2004) dalam *The Psychology of Learning and Memory*, belajar ialah suatu perubahan yang terjadi dalam diri organisme disebabkan pengalaman yang bisa mempengaruhi tingkah laku organisme tersebut.
- d. Menurut Laurine (Sobur 2004) dalam *Building the High School Curriculum* mengemukakan belajar adalah modifikasi atau memperteguh kelakuan melalui pengalaman. Dari pengertian tersebut belajar merupakan proses, kegiatan, dan bukan merupakan hasil atau tujuan.

Berdasarkan beberapa rumusan definisi tentang belajar, dapat disimpulkan belajar merupakan suatu perubahan tingkah laku yang disebabkan oleh pengalaman yang berulang-ulang sehingga menjadi lebih baik dari keadaan sebelumnya.

Robert M. Gagne (Nasution 2005) membedakan belajar ke dalam delapan tipe, yaitu:

- 1) Signal Learning (belajar isyarat)

Belajar isyarat ini timbul dengan tidak sengaja dan tidak dapat dikuasai setelah sejumlah pengalaman tertentu. Respon yang timbul bersifat umum, kabur,

emosional. Misalnya ketika mendengar aba-aba "siap!" merupakan isyarat untuk mengambil sikap tertentu.

2) Stimulus-response learning (belajar stimulus-respons)

Belajar stimulus-respons diperoleh dengan latihan serta dapat diatur dan dikuasai. Respon bersifat spesifik, sehingga tidak umum dan kabur. Gerakan motoris merupakan komponen penting dalam respon ini. Misalnya seorang bayi yang belajar mengatakan "mama".

3) Chaining (rantai atau rangkaian)

Rangkaian terjadi bila terbentuk hubungan antara beberapa stimulus dan respon. Misalnya dalam perbuatan yaitu pulang dari sekolah, ganti baju, makan.

4) Verbal association (asosiasi verbal)

Hubungan asosiasi verbal dapat terbentuk bila unsur-unsur terdapat dalam urutan tertentu, yang satu segera mengikuti yang satu lagi. Contoh: seorang anak dapat mengatakan "itu bola saya", sebelumnya ia harus mengenal "itu", "bola", "saya".

5) Discrimination learning (belajar diskriminasi)

Belajar untuk membedakan suatu benda yang hampir mirip bentuknya.

6) Concept learning (belajar konsep)

Belajar konsep adalah dengan menggolongkan dunia sekitarnya, misalnya menurut warna, bentuk, besar, jumlah, dan sebagainya. Untuk menguasai konsep, ia harus dapat membedakan apa yang termasuk dan tidak termasuk dalam konsep tersebut.

7) Rule learning (belajar aturan)

Tipe belajar ini banyak terdapat dalam pelajaran di sekolah. Misalnya, sifat bayangan cermin cekung yang terbentuk diperbesar sedangkan cermin cembung diperkecil.

8) Problem solving (memecahkan masalah)

Memecahkan masalah membutuhkan pemikiran dengan menggunakan dan menghubungkan berbagai aturan-aturan yang telah dikenal menurut kombinasi yang berlainan. Dalam memecahkan masalah harus dilalui berbagai langkah seperti mengenal setiap unsur dalam masalah itu, mencari aturan-aturan yang berkenaan dengan masalah tersebut.

2.2 Model Pembelajaran Kooperatif

Pembelajaran kooperatif adalah pendekatan pembelajaran yang berfokus pada kerja sama dalam penggunaan kelompok kecil dengan tujuan memaksimalkan kondisi belajar sehingga mencapai tujuan belajar. (Hertiavi 2009)

Menurut Istikomah (2009), hal-hal yang harus dipenuhi dalam pembelajaran kooperatif adalah:

- 1) Siswa yang tergabung dalam kelompok harus merasa bahwa mereka bagian dari sebuah tim dan mempunyai tujuan bersama yang harus dicapai.
- 2) Siswa menyadari bahwa masalah yang dihadapi adalah masalah kelompok, dan berhasil tidaknya kelompok menjadi tanggung jawab bersama.
- 3) Siswa harus mendiskusikan masalahnya dengan seluruh anggota kelompoknya untuk mencapai hasil maksimal.

Menurut Slavin (2010), pembelajaran kooperatif memiliki enam prinsip, yaitu:

1) Tujuan kelompok

Dalam pembelajaran kooperatif terdapat tujuan kelompok yang harus diselesaikan.

2) Tanggung jawab individual

Setiap siswa diberikan tanggung jawab khusus untuk sebagian tugas kelompok.

3) Kesempatan sukses yang sama

Penggunaan metode skor yang memastikan semua siswa mendapat kesempatan sama untuk berkontribusi dalam timnya.

4) Kompetisi tim

Kompetisi antar tim digunakan sebagai sarana untuk memotivasi siswa untuk bekerja sama dengan anggota timnya.

5) Spesialisasi tugas

Tugas untuk melaksanakan sub tugas terhadap masing-masing anggota kelompok.

6) Adaptasi terhadap kebutuhan kelompok

Pengajaran yang dilakukan mempercepat langkah kelompok.

2.3 *Group Investigation*

2.3.1 *Hakikat Group Investigation*

Group Investigation merupakan suatu model pembelajaran yang melibatkan siswa dalam memilih topik dan cara untuk mempelajarinya melalui investigasi. Metode ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik

dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses (*group process skills*). Guru menggunakan metode *Group Investigation* umumnya membagi kelas menjadi beberapa kelompok yang beranggotakan 5 hingga 6 siswa dengan karakteristik yang heterogen. Pembagian kelompok dapat juga didasarkan atas kesenangan berteman atau kesamaan minat terhadap suatu topik tertentu. Siswa memilih topik yang ingin dipelajari, mengikuti investigasi mendalam terhadap berbagai sub topik yang telah dipilih, kemudian menyiapkan dan menyajikan suatu laporan di depan kelas secara keseluruhan.

Sharan dalam Istikomah (2009) membagi langkah-langkah pelaksanaan model *Group Investigation* meliputi 6 fase. Adapun langkah-langkah dalam model pembelajaran *Group Investigation* adalah sebagai berikut:

1. Seleksi Topik

Para siswa memilih subtopik dalam suatu wilayah masalah umum yang telah ditentukan lebih dahulu oleh guru. Para siswa selanjutnya diorganisasikan menjadi kelompok-kelompok yang berorientasi pada tugas (*task oriented groups*) yang beranggotakan 5 hingga 6 orang. Komposisi kelompok heterogen baik dalam jenis kelamin, etnik, maupun kemampuan akademik.

2. Merencanakan Kerjasama

Para siswa beserta guru merencanakan berbagai prosedur belajar khusus, tugas dan tujuan umum yang konsisten dengan berbagai topik dan subtopik yang telah dipilih.

3. Implementasi

Para siswa melaksanakan rencana yang telah dirumuskan. Pembelajaran harus melibatkan berbagai aktivitas dan keterampilan dengan variasi yang luas dan mendorong para siswa untuk menggunakan berbagai sumber baik yang terdapat di dalam maupun di luar sekolah. Guru secara terus-menerus mengikuti kemajuan setiap kelompok dan memberikan bantuan jika diperlukan.

4. Analisis dan Sintesis

Para siswa menganalisis dan mensintesis berbagai informasi yang diperoleh dan merencanakan agar dapat diringkas dalam suatu penyajian yang menarik di depan kelas.

5. Penyajian Hasil Akhir

Semua kelompok menyajikan suatu presentasi yang menarik dari berbagai topik yang telah dipelajari agar semua siswa dalam kelas saling terlibat dan mencapai suatu perspektif yang luas mengenai topik tersebut. Presentasi kelompok dikoordinir oleh guru.

6. Evaluasi

Guru beserta siswa melakukan evaluasi mengenai kontribusi tiap kelompok terhadap pekerjaan kelas sebagai suatu keseluruhan. Evaluasi dapat mencakup tiap siswa secara individu atau kelompok, atau keduanya.

Menurut Slavin (2010), tahap-tahap model pembelajaran *Group Investigation* meliputi:

Tahap 1 : Mengidentifikasi topik dan mengatur siswa ke dalam kelompok.

- a. Para siswa mencari informasi dari beberapa narasumber.
- b. Para siswa bergabung dengan kelompoknya untuk mempelajari topik yang mereka pilih.
- c. Komposisi kelompok didasarkan pada ketertarikan siswa dan harus bersifat heterogen.
- d. Guru membantu dalam pengumpulan informasi dan memfasilitasi pengaturan.

Tahap 2 : Merencanakan tugas yang akan dipelajari.

Para siswa merencanakan bersama tentang:

Apa yang dipelajari?

Bagaimana mempelajarinya?

Apa tujuan dan kepentingan menginvestigasi topik ini?

Tahap 3 : Melaksanakan investigasi

- a. Para siswa mengumpulkan informasi, menganalisis data, dan membuat kesimpulan
- b. Tiap anggota kelompok berkontribusi untuk usaha-usaha yang dilakukan kelompoknya
- c. Para siswa saling bertukar, berdiskusi, mengklarifikasi, dan mensintesis semua gagasan.

Tahap 4 : Menyiapkan laporan akhir

Anggota kelompok merencanakan apa yang akan mereka laporkan, dan bagaimana mereka akan membuat presentasi mereka.

Tahap 5 : Mempresentasikan laporan akhir

- a. Presentasi yang dibuat untuk seluruh kelas dalam berbagai bentuk
- b. Bagian presentasi tersebut harus dapat melibatkan pendengar secara aktif.
- c. Para pendengar tersebut mengevaluasi kejelasan dan penampilan presentasi berdasarkan kriteria yang telah ditentukan sebelumnya oleh seluruh anggota kelas.

Tahap 6 : Evaluasi

- a. Para siswa saling memberikan umpan balik mengenai topik tersebut, mengenai tugas yang telah mereka kerjakan, mengenai keefektifan pengalaman-pengalaman mereka.
- b. Guru dan siswa berkolaborasi dalam mengevaluasi pembelajaran siswa.
- c. Penilaian atas pembelajaran harus mengevaluasi pemikiran paling tinggi.

Hasil penelitian Ivy Geok Chin Tan, Shlomo Sharan, dan Christine Kim Eng Lee (2007) di Singapura menunjukkan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* dapat meningkatkan prestasi, motivasi belajar, dan persepsi siswa tentang pembelajaran menjadi positif.

Langkah-langkah model pembelajaran *Group Investigation* dalam penelitian yang dilakukan oleh Ivy Geok Chin Tan, Shlomo Sharan, dan Christine Kim Eng Lee (2007) adalah sebagai berikut:

1. Guru menyampaikan beraneka ragam masalah kepada seluruh siswa. Siswa bergabung menjadi kelompok-kelompok kecil yang akan menginvestigasi sub topik yang mereka minati.
2. Masing-masing kelompok merencanakan investigasi yang akan mereka lakukan.
3. Masing-masing kelompok melakukan investigasi.
4. Masing-masing kelompok merencanakan presentasi yang akan mereka tampilkan.
5. Masing-masing kelompok menampilkan presentasi mereka.
6. Guru dan siswa mengevaluasi hasil investigasi masing-masing kelompok.

Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin juga melaksanakan penelitian tentang implementasi *Group Investigation* pada sekolah menengah di korea. Penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan, antara lain:

1. Penerapan *Group Investigation* mampu meningkatkan hasil belajar dalam berbagai lingkup
2. Penerapan *Group Investigation* mampu meningkatkan prestasi akademik, keterampilan proses, dan persepsi terhadap lingkungan
3. Penerapan *Group Investigation* mampu meningkatkan prestasi, kemampuan verbal, dan interaksi sosial

4. Penerapan *Group Investigation* mampu meningkatkan minat siswa terhadap sains

Langkah-langkah model pembelajaran *Group Investigation* dalam penelitian yang dilakukan oleh Ivy Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin (2005) adalah sebagai berikut:

1. Para siswa dikoordinir ke dalam beberapa kelompok penelitian.
2. Para siswa berdiskusi bersama-sama dengan kelompoknya.
3. Masing-masing kelompok melakukan investigasi.
4. Masing-masing kelompok menyiapkan presentasi yang akan ditampilkan.
5. Masing-masing kelompok menampilkan apa yang mereka lakukan dan yang mereka dapatkan.
6. Guru dan siswa ikut serta dalam mengevaluasi hasil investigasi masing-masing kelompok.

Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin (2005) menyatakan bahwa penelitian-penelitian tersebut dalam topik yang relevan, aktivitas dalam *Group Investigation*, dan pengalaman sehari-hari siswa merupakan faktor yang penting dalam mengubah sikap siswa ke arah yang lebih positif. Hasil penelitian Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin tentang refleksi implementasi *Group Investigation* menunjukkan bahwa respon sebagian besar siswa terhadap *Group Investigation* positif baik dalam meningkatkan prestasi, hasil belajar, minat siswa terhadap sains, maupun memacu interaksi antar siswa. Munculnya prestasi yang baik dalam sains dapat disebabkan oleh kemampuan dalam memecahkan masalah yang dimiliki oleh siswa.

2.3.2 Pelaksanaan *Group Investigation*

Group Investigation dalam pelaksanaannya meliputi sintaks atau tahap-tahap yang terdiri dari lima tahap, seperti dalam tabel berikut :

Tabel 2.1. Tahap-Tahap *Group Investigation*

Tahap	Kegiatan yang Dilakukan
Tahap 1 Mengidentifikasi topik dan mengatur siswa ke dalam kelompok.	<ul style="list-style-type: none"> a. Para siswa mencari informasi dari beberapa narasumber. b. Para siswa bergabung dengan kelompoknya untuk mempelajari topik yang mereka pilih. c. Komposisi kelompok didasarkan pada ketertarikan siswa dan harus bersifat heterogen.
Tahap 2 Merencanakan tugas yang akan dipelajari.	Para siswa merencanakan bersama tentang: Apa yang dipelajari? Bagaimana mempelajarinya? Apa tujuan dan kepentingan menginvestigasi topik ini?
Tahap 3 Membimbing penyelidikan individu dan kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan percobaan untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
Tahap 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mendorong siswa merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan
Tahap 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk merefleksi atau mengevaluasi penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan

2.3.3 Kelebihan Model Pembelajaran *Group Investigation*

Kelebihan model pembelajaran *Group Investigation*, antara lain:

1. Mengupayakan adanya interaksi antar siswa dalam sebuah kelompok dalam menginvestigasi suatu masalah
2. Menekankan pada pencapaian tujuan bersama
3. Menciptakan interdependensi positif di kalangan anggota kelompok
4. Memperhitungkan kemampuan masing-masing anggota kelompok secara adil
5. Tidak membatasi kreativitas siswa

Setiawan dalam Habsari (2010) menyebutkan bahwa keuntungan bagi peserta didik menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* adalah:

1. Keuntungan pribadi: dalam proses belajarnya dapat bekerja secara bebas; memberi semangat untuk berinisiatif, kreatif, dan aktif; rasa percaya diri lebih meningkat; dapat belajar untuk memecahkan; menangani suatu masalah; mengembangkan antusiasme;
2. Keuntungan sosial: meningkatkan belajar bekerjasama, berkomunikasi baik dengan teman sendiri atau dengan guru, belajar menghargai orang lain, dan meningkatkan partisipasi dalam membuat suatu keputusan.
3. Keuntungan akademis: peserta didik terlatih untuk bertanggungjawab dengan jawaban yang diberikan, bekerja secara sistematis mengembangkan dan melatih keterampilan fisika dalam berbagai bidang, merencanakan dan mengkoordinasikan pekerjaannya, mengecek kebenaran yang mereka buat, selalu berpikir tentang cara atau strategi yang digunakan sehingga didapat suatu kesimpulan yang berlaku umum.

2.3.4 Kelemahan Model Pembelajaran *Group Investigation*

Kelemahan model pembelajaran *Group Investigation* antara lain:

1. Pelaksanaan pembelajaran dengan model pembelajaran *Group Investigation* membutuhkan waktu yang lama
2. Siswa yang belum terbiasa akan mengalami kesulitan

2.4 *Contextual Teaching and Learning*

Pembelajaran kontekstual dirancang dan dilaksanakan berdasarkan landasan filosofis konstruktivisme, yaitu filosofi belajar yang menekankan bahwa belajar tidak hanya sekedar menghafal. Siswa harus mengkonstruksi pengetahuan dalam pikiran mereka

Pembelajaran kontekstual adalah konsep pembelajaran yang membantu guru dalam mengaitkan antara materi yang diajarkan dengan situasi nyata siswa dan mendorong siswa membuat hubungan antara pengetahuan yang dimiliki dengan penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

Kata-kata kunci pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* adalah *real-world learning*, mengutamakan pengalaman nyata, berpikir tingkat tinggi, berpusat pada siswa, siswa aktif, kritis, dan kreatif, pengetahuan bermakna dalam pengetahuan, dekat dengan kehidupan nyata, perubahan perilaku, siswa praktik, bukan menghafal, learning bukan teaching, pendidikan (*education*) bukan pengajaran (*intruction*), dan pembentukan manusia, memecahkan masalah, peserta didik aktif guru mengarahkan, hasil belajar diukur dengan berbagai cara bukan hanya dengan tes.

Karakteristik pembelajaran berorientasi *Contextual Teaching and Learning* adalah kerjasama, saling menunjang, menyenangkan tidak membosankan, belajar dengan bergairah, pembelajaran terintegrasi, menggunakan berbagai sumber, siswa aktif, sharing dengan teman, siswa kritis, guru kreatif, dinding kelas penuh dengan hasil karya siswa, peta-peta, gambar, artikel, humor, serta laporan kepada orang tua bukan hanya rapor, tetapi karya siswa, laporan hasil praktikum, karangan siswa.

2.4.1 Kelebihan *Contextual Teaching and Learning*

Kelebihan *Contextual Teaching and Learning* antara lain:

1. Mengaitkan pembelajaran dengan kehidupan sehari-hari.
2. Menjalin hubungan baik antar anggota kelompok dengan bekerja sama
3. Penilaian tidak hanya berasal dari nilai tes formatif dan sumatif

2.4.2 Kelemahan *Contextual Teaching and Learning*

Kelemahan *Contextual Teaching and Learning* antara lain:

1. Hanya terbatas pada materi pembelajaran tertentu
2. Pelaksanaan pembelajaran menggunakan *Contextual Teaching and Learning* membutuhkan waktu yang lama
3. Sulit untuk melakukan penilaian otentik jika jumlah siswa banyak
4. Efektif bila dilakukan dalam kelompok kecil

2.5 Kemampuan Memecahkan Masalah

Kemampuan memecahkan masalah berarti kecakapan menerapkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya ke dalam situasi yang belum dikenal.

Memecahkan suatu masalah merupakan aktivitas dasar bagi manusia dalam menjalani kehidupan.

Menurut Polya dalam Hudoyo (2003) terdapat dua macam masalah, yaitu:

1) Masalah untuk menemukan

Strategi menyelesaikan masalah untuk menemukan adalah dengan mencari variabel-variabel dari masalah yang ada. Selanjutnya adalah mencoba mencari, menghasilkan, dan merekonstruksikan semua jenis objek yang dapat digunakan untuk menyelesaikan masalah tersebut.

2) Masalah untuk membuktikan

Bagian dari masalah untuk membuktikan adalah adanya hipotesis dan kesimpulan dari suatu teorema yang harus dibuktikan kebenarannya.

Hudoyo dalam Hertiavi (2009) menjelaskan bahwa peningkatan kemampuan pemecahan masalah merupakan suatu hal yang esensial di dalam pembelajaran, sebab:

- 1) Siswa menjadi terampil menyeleksi informasi yang relevan, kemudian menganalisisnya, dan akhirnya meneliti kembali hasilnya.
- 2) Meningkatkan kemampuan intelektual siswa.
- 3) Meningkatkan minat siswa untuk belajar melakukan penemuan dalam proses belajar.

Robert M. Gagne (Nasution 2005) membedakan 8 tipe belajar. Pemecahan masalah merupakan tipe belajar paling tinggi dari tipe yang dikemukakan Gagne.

Menurut Hamalik (Kuniati 2007) penilaian terhadap kemampuan siswa dalam pemecahan masalah disarankan mencakup kemampuan yang terlibat dalam

proses memecahkan masalah. Kemampuan pemecahan masalah harus ditunjang oleh kemampuan penalaran, yakni kemampuan melihat hubungan sebab akibat. Kemampuan penalaran memerlukan upaya meningkatkan kemampuan mengamati, bertanya, berkomunikasi, dan berinteraksi dengan lingkungan.

Menurut John Dewey (Gulo 2005) terdapat lima tahap dalam memecahkan masalah, yaitu:

- 1) Mengidentifikasi dan merumuskan masalah
Mengetahui dan merumuskan masalah dengan jelas.
Menggunakan pengetahuan untuk memperinci, menganalisis masalah dari berbagai masalah dari berbagai sudut.
- 2) Merumuskan hipotesis
Berimajinasi dan menghayati ruang lingkup, sebab akibat, dan alternatif penyelesaian.
- 3) Mengumpulkan data
Kecakapan mencari dan menyusun data. Menyajikan data dalam bentuk diagram, gambar, dan tabel
- 4) Pembuktian hipotesis
Kecakapan menelaah dan membahas data, kecakapan menghubungkan dan menghitung.
- 5) Menentukan penyelesaian
Kecakapan membuat alternatif penyelesaian, kecakapan menilai pilihan dengan memperhitungkan akibat yang akan terjadi pada setiap pilihan, keterampilan mengambil keputusan dan kesimpulan.

Dari semua teori yang dipaparkan tentang penyelesaian masalah, dapat disimpulkan bahwa langkah-langkah dalam menyelesaikan masalah, yaitu:

- 1) Memahami dan mengidentifikasi fakta atau informasi yang diberikan, apa yang ditanyakan, diminta, dicari, atau dibuktikan.
- 2) Merencanakan penyelesaian masalah, dapat dilakukan dengan cara menggambarkan masalah dalam bentuk diagram, memilih dan menggunakan pengetahuan aljabar yang diketahui dan konsep yang relevan.
- 3) Menerapkan strategi yang tepat untuk mendapatkan pemecahan masalah.
- 4) Membuat kesimpulan berdasarkan hasil yang diperoleh.

2.6 Tinjauan Tentang Materi Pemantulan Cahaya

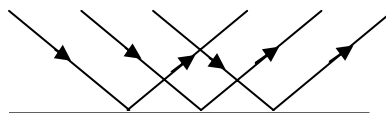
2.6.1 Pemantulan Cahaya

Jika dalam suatu ruangan terdapat cahaya dan mengenai benda, maka benda tersebut akan memantulkan sebagian cahaya yang mengenainya. Cahaya yang terpantul akan menuju mata sehingga dapat mengamati benda yang ada di sekitarnya. Hal inilah yang disebut dengan pemantulan cahaya.

Pemantulan cahaya terdiri dari dua jenis, yaitu:

a. Pemantulan teratur

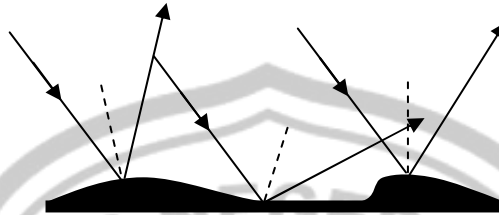
Pemantulan yang terjadi jika berkas cahaya jatuh pada benda yang permukaannya datar dan halus, sehingga arah pantulan cahaya itu menuju ke satu arah



Gambar 2.1. Pemantulan Teratur
(Tipler 2001)

b. Pemantulan baur

Pemantulan yang terjadi jika berkas cahaya jatuh pada benda yang permukaannya kasar (tidak rata), sehingga berkas cahaya dipantulkan ke segala arah secara tak beraturan.



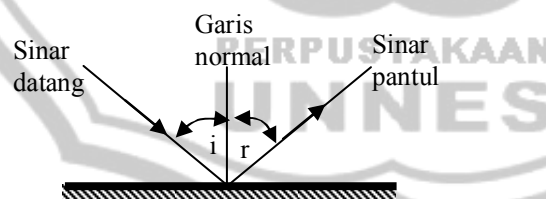
Gambar 2.2. Pemantulan Baur
(Tipler 2001)

2.6.2 Hukum Pemantulan Cahaya

Cahaya yang mengenai permukaan suatu benda pada umumnya akan dipantulkan. Pemantulan cahaya ini mengikuti suatu aturan tertentu yang disebut hukum pemantulan cahaya. Bunyi hukum pemantulan cahaya adalah sebagai berikut:

- Sinar datang, garis normal, dan sinar pantul terletak pada satu bidang datar
- Sudut datang (i) sama dengan sudut pantul (r)

Hukum pemantulan cahaya dapat diilustrasikan dengan gambar:

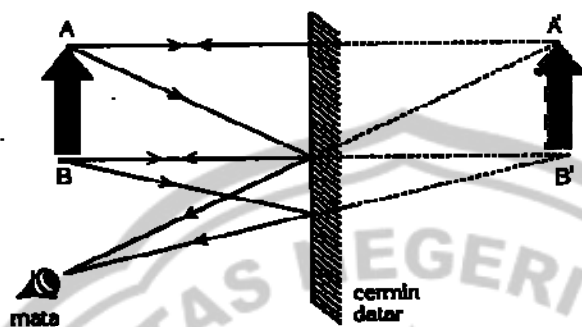


Gambar 2.3. Hukum Pemantulan Cahaya
(Tipler 2001)

2.6.3 Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar

Cermin datar merupakan cermin yang permukaannya datar. Peristiwa pemantulan cahaya yang terjadi pada cermin datar merupakan pemantulan teratur.

Bayangan yang terjadi pada cermin datar tampak seolah-olah benda berada di belakang cermin. Gambar 2.4. menunjukkan pembentukan bayangan pada cermin datar:



Gambar 2.4. Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar

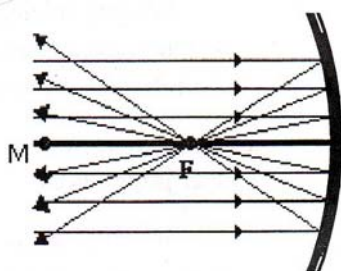
(Irawan 2007)

Bayangan benda yang terbentuk pada cermin datar memiliki sifat-sifat sebagai berikut :

- Merupakan bayangan maya
- Tegak dan menghadap berlawanan arah terhadap benda
- Mempunyai ukuran sama besar dengan benda
- Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin

2.6.4 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

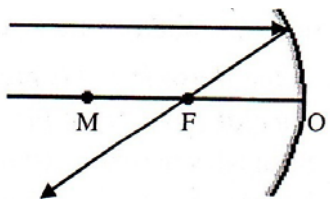
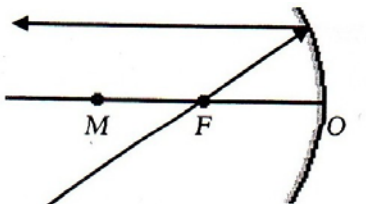
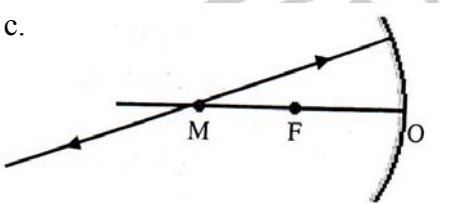
Cermin cekung merupakan cermin yang permukaannya melengkung ke dalam. Cermin cekung bersifat konvergen atau mengumpulkan sinar yang dipantulkan.



Gambar 2.5 Cermin Cekung Bersifat Konvergen

(Irawan 2007)

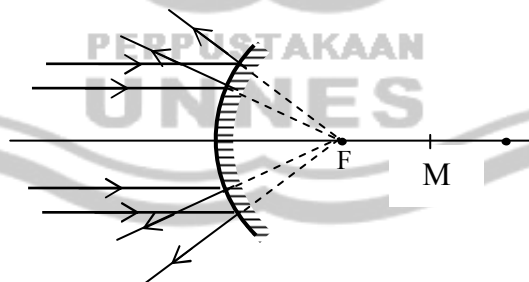
Terdapat tiga sinar istimewa pada cermin cekung:

- a.  a. Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan melalui titik fokus F.
- b.  b. Sinar datang melalui titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c.  c. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin M akan dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan tersebut.

Gambar 2.6 Sinar-sinar Istmewa pada Cermin Cekung (Irawan 2007)

2.6.5 Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan cermin yang permukaannya mengkilapnya melengkung ke luar. Cermin cembung bersifat divergen atau menyebarkan sinar yang dipantulkan.



Gambar 2.7 Cermin Cembung Bersifat Divergen (Irawan 2007)

Terdapat tiga sinar istimewa pada cermin cembung:

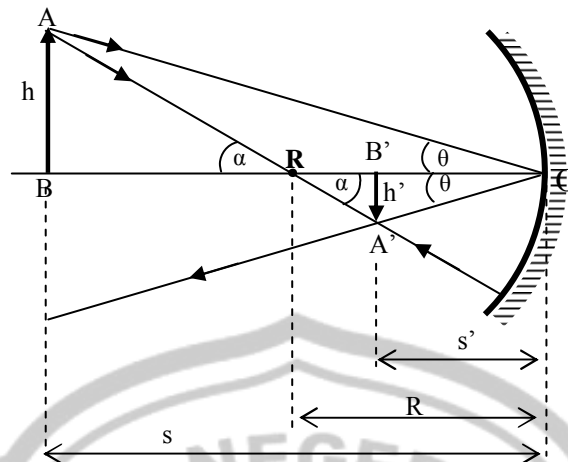
-
- a. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F.
- b. Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus F dipantulkan sejajar sumbu utama.
- c. Sinar datang seolah-olah menuju titik pusat kelengkungan cermin M akan dipantulkan seolah-olah datang dari titik pusat kelengkungan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

Gambar 2.8 Sinar-sinar Istimewa pada Cermin Cembung (Irawan 2007)

Bayangan benda yang berada di depan cermin cembung selalu menghasilkan bayangan yang memiliki sifat yang sama, yaitu maya, tegak, dan diperkecil.

2.6.6 Persamaan yang Berlaku untuk Cermin Cekung dan Cermin Cembung

Persamaan yang menyatakan hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s'), dan jarak fokus (f) sebuah cermin lengkung, dapat digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2.9. Diagram pada Cermin Cekung untuk Menurunkan Rumus Umum Cermin (Tipler 2001)

Gambar 2.9 menggambarkan jalannya sinar pada saat pembentukan bayangan dari benda AB oleh sebuah cermin cekung. Bayangan yang dihasilkan adalah A'B', dengan :

s : jarak benda

s' : jarak bayangan

R : jari-jari kelengkungan cermin

h : tinggi benda

h' : tinggi bayangan

Berdasarkan gambar 2.9, $\Delta ABO \approx \Delta A'B'O$.

Pada segitiga siku-siku ABO :

$$\frac{AB}{BO} = \frac{h}{s} \dots\dots\dots (2.1)$$

Pada segitiga siku-siku A'B'O :

$$\frac{A'B'}{B'O} = \frac{-h'}{s'} \dots\dots\dots (2.2)$$

$$A'B' = -h'$$

Harga negatif karena bayangan yang terbentuk terbalik.

Ruas kiri pada persamaan (2.1) sama dengan ruas kiri persamaan (2.2), sehingga :

$$\frac{h}{s} = \frac{-h'}{s'}$$

$$\frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s} \dots\dots\dots (2.3)$$

Pada pembentukan bayangan, ada dua kemungkinan bayangan yang terbentuk oleh sebuah cermin, lebih besar atau lebih kecil dari bendanya. Perbesaran bayangan merupakan perbandingan antara tinggi bayangan dan tinggi benda, Sehingga persamaan (2.3) merupakan persamaan untuk perbesaran bayangan.

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{-s'}{s} \dots\dots\dots (2.4)$$

Jika perbesaran bayangan (M) bertanda positif (+) maka bayangan adalah tegak terhadap bendanya, sebaliknya jika perbesaran bayangan (M) bertanda negatif (-) maka bayangan adalah terbalik terhadap bendanya.

Pada segitiga siku-siku ABR (Gambar 2.9), berlaku :

$$\frac{AB}{BR} = \frac{h}{s - R} \dots\dots\dots (2.5)$$

Pada segitiga siku-siku A'B'R

$$\frac{A'B'}{RB'} = \frac{-h'}{R - s'} \dots\dots\dots (2.6)$$

Ruas kiri persamaan (2.5) sama dengan ruas kiri persamaan (2.6), sehingga:

$$\frac{h}{s - R} = \frac{-h'}{R - s'}$$

$$-\frac{h'}{h} = \frac{R - s'}{s - R} \dots\dots\dots (2.7)$$

Persamaan (2.4), disubstitusikan ke persamaan (2.7) :

$$\begin{aligned}\frac{s'}{s} &= \frac{R - s'}{s - R} \\ s'(s - R) &= s(R - s') \\ s's - s'R &= sR - ss' \\ 2ss' &= sR + s'R \quad \dots\dots\dots (2.8)\end{aligned}$$

Persamaan (2.8) dibagi dengan Rss' , sehingga diperoleh :

$$\begin{aligned}\frac{2ss'}{Rss'} &= \frac{sR}{Rss'} + \frac{s'R}{Rss'} \\ \frac{2}{R} &= \frac{1}{s'} + \frac{1}{s} \quad \dots\dots\dots (2.9)\end{aligned}$$

Karena $R=2f$, maka persamaan (2.9) dapat juga dituliskan

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

Sehingga diperoleh persamaan yang menghubungkan antar jarak benda (s), jarak bayangan (s'), dan jarak fokus (f) cermin lengkung adalah :

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

Keterangan :

s : jarak benda (cm)

s' : jarak bayangan (cm)

f : jarak fokus (cm)

Hal yang perlu diperhatikan adalah tanda jari-jari kelengkungan dan jarak fokus. Pada cermin cembung, jari-jari kelengkungan (R) dan jarak fokus (f) harus diberi tanda negatif, karena fokus dan pusat kelengkungan cermin berada di belakang cermin.

2.7 Kerangka Berpikir

Ketakutan terhadap mata pelajaran fisika merupakan masalah yang serius yang dapat mengancam siswa untuk dapat berfungsi secara efektif. Siswa yang belum paham kadang-kadang malu dan takut untuk bertanya pada guru. Hal ini membuat penyampaian materi pembelajaran oleh guru belum terserap optimal. Sehingga salah satu tujuan mata pelajaran fisika yang tercantum dalam Peraturan Menteri Pendidikan No 22 tahun 2006 tentang standar isi yaitu siswa mampu memecahkan masalah masih kurang.

Kegiatan yang dilakukan siswa sebagai upaya untuk memproses gagasan dan pengetahuan yang baru sehingga diperoleh kesimpulan sementara sebagai konsep bagi siswa. Proses belajar yang diarahkan untuk mencari tahu dengan berbuat sesuatu dapat membantu siswa memperoleh pemahaman dan hasil yang optimal, misalnya dengan melakukan percobaan maka siswa memperoleh konsep, keterampilan dan sikap ilmiah, sehingga dapat menumbuhkan kemampuan memecahkan masalah.

Siswa akan lebih mudah menemukan dan memahami konsep-konsep jika mereka saling mendiskusikan masalah tersebut dengan temannya. Hal ini juga menambah keaktifan siswa dalam pembelajaran karena mereka tidak takut untuk bertanya dan mengeluarkan pendapat kepada temannya sendiri. Oleh karena itu, pemilihan strategi dan metode pembelajaran yang mampu mengurangi tingkat ketakutan siswa serta untuk meningkatkan minat dan aktivitas siswa terhadap pemecahan masalah dalam fisika adalah hal yang sangat penting. Model pembelajaran yang dapat menciptakan lingkungan fisika yang lebih rileks,

menyenangkan, menantang, dan dinamis akan mampu memacu keaktifan siswa dalam pembelajaran fisika.

Model pembelajaran *Group Investigation* sebagai model pembelajaran yang kooperatif dan mudah diterapkan, melibatkan aktivitas siswa tanpa harus ada perbedaan status dapat dijadikan alternatif untuk mengatasi berbagai masalah yang telah disebutkan. Dengan demikian, peneliti beranggapan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* lebih efektif daripada model pembelajaran yang biasa dilakukan di sekolah yang diteliti terhadap kemampuan pemecahan masalah fisika siswa kelas VIII.



BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Metode Penentuan Subjek Penelitian

3.1.1 Populasi.

Populasi adalah wilayah generalisasi yang terdiri atas subyek yang mempunyai kuantitas dan karakteristik tertentu yang diterapkan oleh peneliti untuk dipelajari dan kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono 2004). Populasi dalam penelitian ini adalah peserta didik kelas VIII SMP N 1 Jepara.

3.1.2 Sampel.

Sampel adalah sebagian dari jumlah dan karakteristik yang dimiliki populasi tersebut (Sugiyono 2004). Sampel dalam penelitian ini diambil dengan teknik random sampling. Hal ini dilakukan setelah memperhatikan ciri-ciri antara lain peserta didik mendapat materi berdasar kurikulum yang sama, peserta didik diampu oleh guru yang sama, peserta didik yang menjadi objek penelitian duduk pada kelas yang sama dan pembagian kelas tidak ada kelas unggulan. Pada penelitian ini diambil dua kelas yang homogen yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas eksperimen yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran *Group Investigation*. Kelas kontrol yaitu kelas yang pembelajarannya menggunakan model pembelajaran yang diterapkan SMP N 1 Jepara, yaitu *Contextual Teaching and Learning (CTL)*.

3.2 Variabel Penelitian

Variabel merupakan gejala yang menjadi fokus peneliti untuk diamati. Variabel sebagai atribut dari sekelompok orang/objek yang mempunyai variasi antara satu dengan yang lainnya dalam kelompok (Sugiyono 2004). Adapun variabel pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

3.2.1 Variabel Bebas (*Independent*)

Variabel bebas adalah variabel yang menjadi sebab timbulnya atau berubahnya variabel *dependent* (variabel terikat) (Sugiyono 2004). Variabel bebas dalam penelitian ini adalah model pembelajaran *Group Investigation*.

3.2.2 Variabel Terikat (*Dependent*)

Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau yang menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono 2004). Variabel terikat dalam penelitian ini adalah kemampuan pemecahan masalah fisika siswa.

3.3 Rancangan Penelitian

3.3.1 Rancangan Eksperimen

Eksperimen yang peneliti lakukan pada penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:

Tabel 3.1 Rancangan Eksperimen

Kelompok	X	Observasi
Kontrol	Pengajaran dengan metode CTL	O
Eksperimen	Pengajaran dengan pembelajaran <i>Group Investigation</i>	O

Keterangan:

O: Lembar observasi pemecahan masalah fisika

Sampel terdiri dari 2 kelompok yang dipilih secara random. Kelompok satu adalah kelompok eksperimen dan kelompok dua adalah kelompok kontrol. Kelompok eksperimen dikenai model pembelajaran *Group Investigation* sedangkan kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran CTL. Selanjutnya dilakukan evaluasi untuk mengukur kemampuan pemecahan masalah peserta didik sehingga diperoleh perbedaan atau persamaan kemampuan pemecahan masalah dari kedua kelompok.

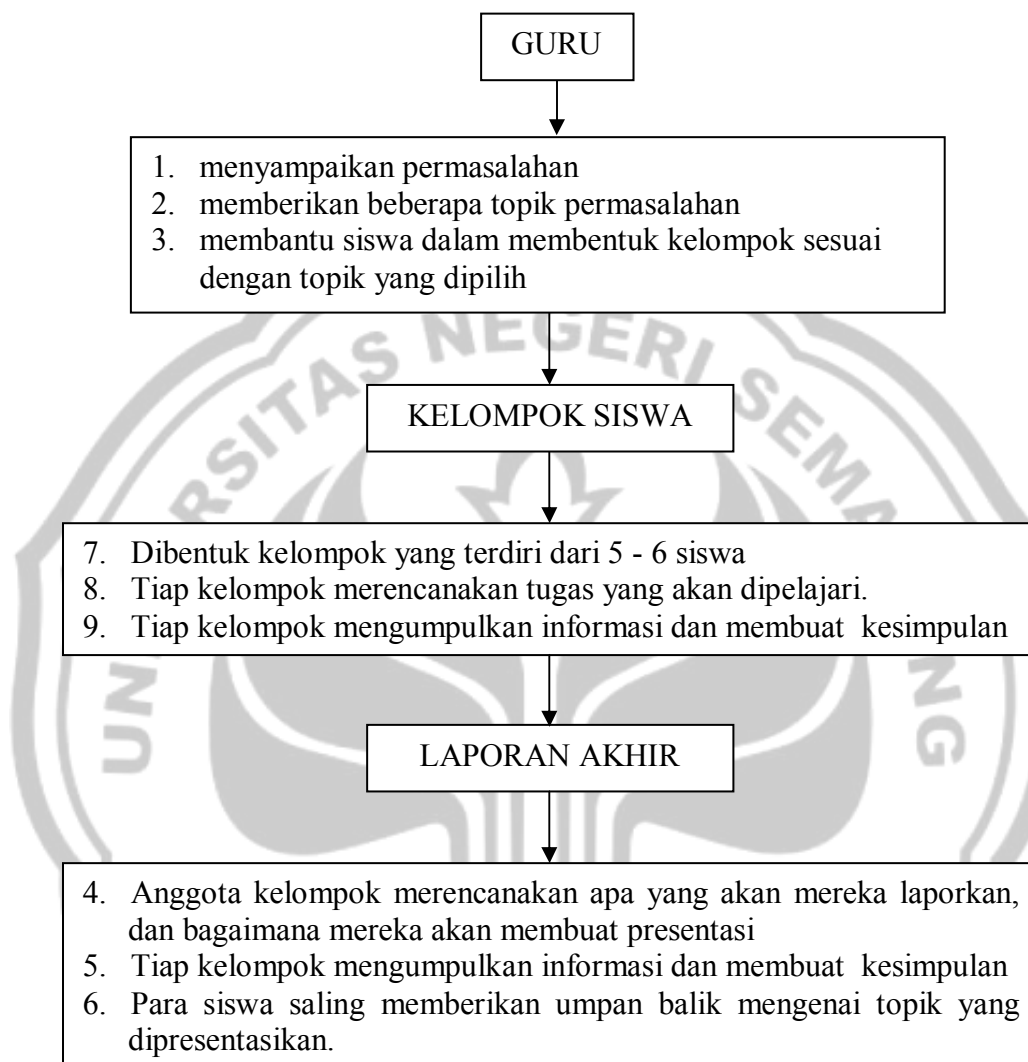
3.3.2 Pelaksanaan Eksperimen

Kelompok eksperimen mendapat perlakuan pembelajaran kooperatif tipe *Group Investigation*. Sedangkan untuk kelompok kontrol menggunakan model pembelajaran *Contextual Teaching and Learning (CTL)*. Alat ukur yang digunakan adalah lembar observasi kemampuan pemecahan masalah

Penelitian ini terdiri dari 3 kali pertemuan yang masing-masing kelas baik di kelas kontrol maupun eksperimen yaitu 2 kali pertemuan untuk kegiatan pembelajaran dan 1 kali pertemuan untuk presentasi. Adapun secara rinci pelaksanaannya adalah sebagai berikut:

3.3.2.1 Model Pembelajaran *Group Investigation*

Gambar 3.1 Proses Model Pembelajaran *Group Investigation*



Keterangan:

Pertemuan 1

1. Guru menyampaikan permasalahan
2. Guru memberikan beberapa topik permasalahan
3. Guru membantu siswa dalam membentuk kelompok sesuai dengan topik yang mereka pilih

4. Tiap kelompok mengumpulkan informasi dari berbagai sumber kemudian mendiskusikannya

Pertemuan 2

1. Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan tentang topik yang mereka bahas
2. Para siswa mengumpulkan data, berdiskusi, dan menarik kesimpulan

Pertemuan 3

1. Guru membimbing siswa dalam melakukan presentasi
2. Para siswa saling memberikan umpan balik mengenai topik yang dibahas dan mengenai tugas yang telah mereka kerjakan.

3.3.2.2 Model Pembelajaran *Contextual Teaching and Learning*

Pertemuan 1

1. Guru membagi dan membimbing siswa menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari 5-6 anggota
2. Guru membagi LKS untuk masing-masing kelompok.
3. Guru membimbing dan mengamati siswa dalam melakukan percobaan/pengamatan.

Pertemuan 2

1. Guru membimbing dan mengamati siswa dalam melakukan percobaan/pengamatan (melanjutkan pertemuan pertama)
2. Siswa melakukan percobaan sesuai LKS dan mencatat hasilnya.

Pertemuan 3

1. Memberi kesempatan masing-masing kelompok untuk menyajikan hasil kegiatan praktikum di depan kelas dan meminta siswa lain untuk menanggapi.
2. Meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan kembali kesimpulan yang didapatkan.

3.4 Metode Pengumpulan Data

3.4.1 Metode Dokumentasi

Metode ini digunakan untuk memperoleh data tentang nama-nama dan data nilai ulangan sebelumnya yang akan dipakai sebagai data awal.

3.4.2 Metode Observasi

Observasi merupakan teknik pengumpulan data yang menggunakan pengamatan terhadap obyek penelitian. Observasi yang akan dilakukan adalah observasi langsung, dalam arti mengadakan pengamatan secara langsung terhadap gejala-gejala subyek yang diselidiki. Pada penelitian ini observasi digunakan untuk mengetahui kemampuan memecahkan masalah fisika peserta didik pada model pembelajaran *Group Investigation* dan untuk mengetahui kesesuaian guru mengajar dengan Rencana Pelaksanaan Pengajaran (RPP). Kemampuan memecahkan masalah yang diteliti dalam penelitian ini adalah kemampuan memecahkan masalah menurut John Dewey (Gulo 2005), antara lain:

- 6) Mengidentifikasi dan merumuskan masalah

Siswa dapat menyebutkan alat dan bahan yang akan digunakan untuk melakukan percobaan.

Siswa dapat menyimpulkan pertanyaan dari suatu permasalahan.

Siswa dapat menyebutkan hal-hal yang diminta, ditanyakan, atau dicari.

7) Merumuskan hipotesis

Siswa dapat menyebutkan dugaan sementara terhadap percobaan yang dilakukan.

8) Mengumpulkan data

Siswa dapat mengumpulkan hal-hal yang telah dihasilkan dalam percobaan.

9) Pembuktian hipotesis

Siswa membuktikan dugaan mereka melalui percobaan dan mencari sumber-sumber yang relevan.

10) Menentukan penyelesaian

Siswa dapat membuat kesimpulan berdasarkan hasil percobaan.

3.5 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah lembar observasi kemampuan pemecahan masalah.

3.5.1 Lembar Observasi

Lembar observasi dilakukan dengan menggunakan *check list* atau daftar chek yang terdiri dari daftar item yang berisi faktor-faktor yang diselidiki. Jenis alat ini mensistematiskan dan memudahkan perekaman hasil observasi. Lembar observasi ini digunakan untuk mengukur aktivitas pemecahan masalah peserta didik. Data dari lembar observasi dianalisis dengan menggunakan analisis

kuantitatif dengan rumus $Presentase\ skor = \frac{skor\ yang\ diperoleh}{skor\ total} \times 100\%$

Setelah diperoleh skor akhir, siswa dikelompokkan ke dalam kategori sebagai berikut:

$0 \% < X < 39 \% =$ sangat rendah

$40 \% < X < 55 \% =$ rendah

$56 \% < X < 65 \% =$ sedang

$66 \% < X < 79 \% =$ tinggi

$80 \% < X < 100\% =$ sangat tinggi (Arikunto 2006)

3.6 Analisis Awal

Sebelum diberi perlakuan, dilakukan analisis awal berupa uji homogenitas yang bertujuan untuk mengetahui kondisi awal kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Hipotesis yang digunakan adalah:

$$H_0 : \sigma_1^2 = \sigma_2^2$$

$$H_1 : \sigma_1^2 \neq \sigma_2^2$$

Jika banyaknya sampel sama, rumus yang digunakan adalah :

$$F = \frac{\text{Varians terbesar}}{\text{Varians terkecil}} \quad (\text{Sudjana 2002: 250}).$$

H_0 diterima atau kedua kelompok mempunyai varians yang sama (homogen) apabila menggunakan

$$\alpha = 5\% \text{ menghasilkan } F_{\text{hitung}} < F_{\frac{1}{2}\alpha} (v_1, v_2) \text{ dengan}$$

$$v_1 = n_1 - 1 \text{ (dk pembilang)}$$

$$v_2 = n_2 - 1 \text{ (dk penyebut)}$$

Data yang digunakan untuk uji homogenitas ini adalah data dari nilai ulangan sebelumnya.

3.7 Analisis Akhir

Setelah kedua sampel diberi perlakuan yang berbeda, maka dapat dilakukan analisis akhir untuk menguji hipotesis penelitian.

3.7.1 Uji Normalitas

Uji normalitas digunakan untuk mengetahui apakah data skor tes pemecahan masalah kelompok kontrol dan kelompok eksperimen berdistribusi normal atau tidak.

Hipotesis yang digunakan adalah:

H_0 : data berdistribusi normal

H_1 : data tidak berdistribusi normal

Adapun rumus yang digunakan adalah uji Chi-kuadrat dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- (1) Menyusun data dalam tabel distribusi frekuensi

menentukan banyaknya kelas interval (k)

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

n = banyaknya objek penelitian

$$\text{interval} = \frac{\text{data terbesar} - \text{data terkecil}}{\text{banyaknya kelas interval}}$$

- (2) Menghitung rata-rata (\bar{X}) dan simpangan baku (s)

$$\bar{X} = \frac{\sum f_i x_i}{\sum f_i} \quad \text{dan} \quad s = \sqrt{\frac{\sum f_i x_i^2 - (\sum f_i x_i)^2}{n(n-1)}}$$

- (3) Mencari harga z , skor dari setiap batas kelas x dengan rumus:

$$z = \frac{x_i - \bar{x}}{s}$$

- (4) Menghitung frekuensi yang diharapkan (O_i) dengan cara mengalikan besarnya ukuran sampel dengan peluang atau luas daerah dibawah kurva normal untuk interval yang bersangkutan;
- (5) Menghitung statistik Chi-Kuadrat dengan rumus sebagai berikut:

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

keterangan:

χ^2 = Chi-Kuadrat

O_i = frekuensi yang diperoleh dari data penelitian

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas interval

Kriteria pengujian jika $\chi^2_{\text{hitung}} < \chi^2_{\text{tabel}}$ dengan derajat kebebasan $dk=k-3$ dan taraf signifikan 5% maka H_0 diterima atau data berdistribusi normal. (Sudjana 2002).

3.7.2 Uji Hipotesis Menggunakan Uji Dua Sampel Tidak Berpasangan (*Independent Sample T Test*)

Langkah terakhir dari penelitian ini adalah pengujian hipotesis. Uji hipotesis ini menggunakan uji dua sampel tidak berpasangan (*Independent Sample T Test*) untuk menguji kemampuan rata-rata dua sampel yang tidak berkorelasi. (Sugiyono 2004)

Hipotesisnya yang digunakan adalah:

μ_1 : rata-rata data kelompok eksperimen

μ_2 : rata-rata data kelompok kontrol

$H_0 : \mu_1 = \mu_2$, artinya rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelompok eksperimen sama dengan rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelompok kontrol.

$H_1 : \mu_1 > \mu_2$, artinya rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelompok eksperimen lebih besar dari rata-rata kemampuan pemecahan masalah siswa kelompok kontrol.

Hipotesis diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$, rumus t_{hitung} yang digunakan sangat ditentukan hasil uji kesamaan variansi antar kedua kelompok. Jika variansi kedua kelompok tersebut sama, maka statistik yang digunakan adalah statistik t dengan rumus:

$$t_{hitung} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}}, t_{tabel} = t_{0,95(dk=n_1+n_2-2)}$$

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

Dengan kriteria pengujian, terima H_0 jika $t < t_{(1-\alpha)}$.

Keterangan:

\bar{x}_1 : rata-rata nilai kelompok eksperimen

\bar{x}_2 : rata-rata nilai kelompok kontrol

n_1 : jumlah anggota kelompok eksperimen

n_2 : jumlah anggota kelompok kontrol

s_1^2 : varians kelompok eksperimen

s_2^2 : varians kelompok kontrol

s^2 : Varians gabungan (Sudjana 2002).

Jika varians kedua kelompok berbeda, maka digunakan rumus:

$$t^1 = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}}$$

Dengan kriteria pengujian, tolak H_0 jika

$$t^1 \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2} \quad w_1 = \frac{s_1^2}{n_1}, \quad t_1 = t(1 - \alpha)(n_1 - 1)$$

$$w_2 = \frac{s_2^2}{n_2}, \quad t_2 = t(1 - \alpha)(n_2 - 1)$$

(Sudjana 2002)

PERPUSTAKAAN
UNNES

BAB 4

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Penelitian

4.1.1 Analisis Data Awal

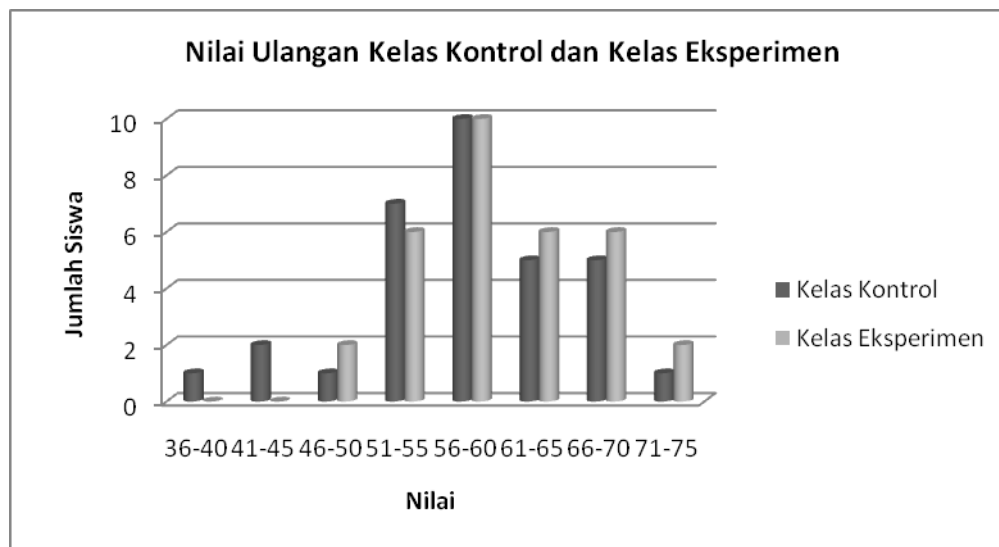
Analisis data awal diperlukan untuk mengetahui keadaan awal dari kedua sampel. Data yang digunakan dalam analisis tahap awal adalah nilai ulangan materi sebelumnya.

Tabel 4.1 Nilai Ulangan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Nilai	Jumlah Siswa	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
36-40	1	0
41-45	2	0
46-50	1	2
51-55	7	6
56-60	10	10
61-65	5	6
66-70	5	6
71-75	1	2
Jumlah	32	32

Tabel 4.2 Nilai Ulangan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Persentase	Kriteria	Jumlah Siswa		Persentase (%)	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
0 % < X < 39 %	Sangat Rendah	0	0	0,00	0,00
40 % < X < 55 %	Rendah	8	11	25,00	34,38
56 % < X < 65 %	Sedang	16	15	50,00	46,88
66 % < X < 79 %	Tinggi	8	6	25,00	18,75
80 % < X < 100%	Sangat Tinggi	0	0	0,00	0,00
Jumlah		32	32	100	100

Grafik 4.1 Nilai Ulangan Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

4.1.1.1 Uji Homogenitas

Berdasarkan analisis uji homogenitas yang dilakukan untuk mengetahui homogenitas varians data skor awal pada kelas kontrol dan eksperimen, diperoleh hasil nilai $p = 0,926$. Hal ini menunjukkan bahwa $F_{hitung} (0,926) > 0,05$ sehingga dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol dan eksperimen bersifat homogen.

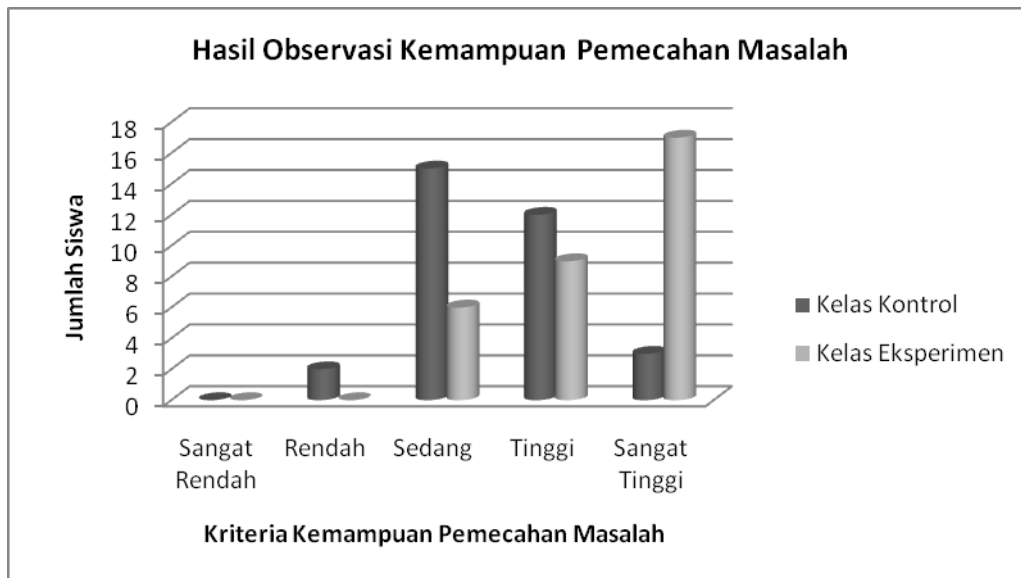
4.1.2 Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah

Berdasarkan penelitian didapatkan hasil observasi kemampuan pemecahan masalah pada kelas kontrol dan kelas eksperimen sebagai berikut:

Tabel 4.3 Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Persentase	Kriteria	Jumlah Siswa		Persentase (%)	
		Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen	Kelas Kontrol
0 % < X < 39 %	Sangat Rendah	0	0	0,00	0,00
40 % < X < 55 %	Rendah	0	2	0,00	6,25
56 % < X < 65 %	Sedang	6	15	18,75	46,88
66 % < X < 79 %	Tinggi	9	12	28,13	37,50
80 % < X < 100%	Sangat Tinggi	17	3	53,13	9,38
Jumlah		32	32	100	100

Grafik 4.2 Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen



Berdasarkan Tabel 4.3 dan Grafik 4.2 menunjukkan bahwa hasil observasi kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Pada kelas eksperimen presentase siswa yang berada dalam kategori sangat rendah sebesar 0%, kategori rendah juga 0%, kategori sedang sebesar 18,75%, kategori tinggi sebesar 28,12%, kategori sangat tinggi sebesar 53,12%. Pada kelas kontrol presentase siswa yang berada dalam kategori sangat rendah sebesar 0%, kategori rendah sebesar 6,02%, kategori sedang sebesar 46,87%, kategori tinggi sebesar 37,5%, kategori sangat tinggi sebesar 9,37%. Ketuntasan klasikal pada kelas eksperimen sebesar 81,25%, sedangkan pada kelas kontrol sebesar 46,87%. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* lebih baik daripada model pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning*

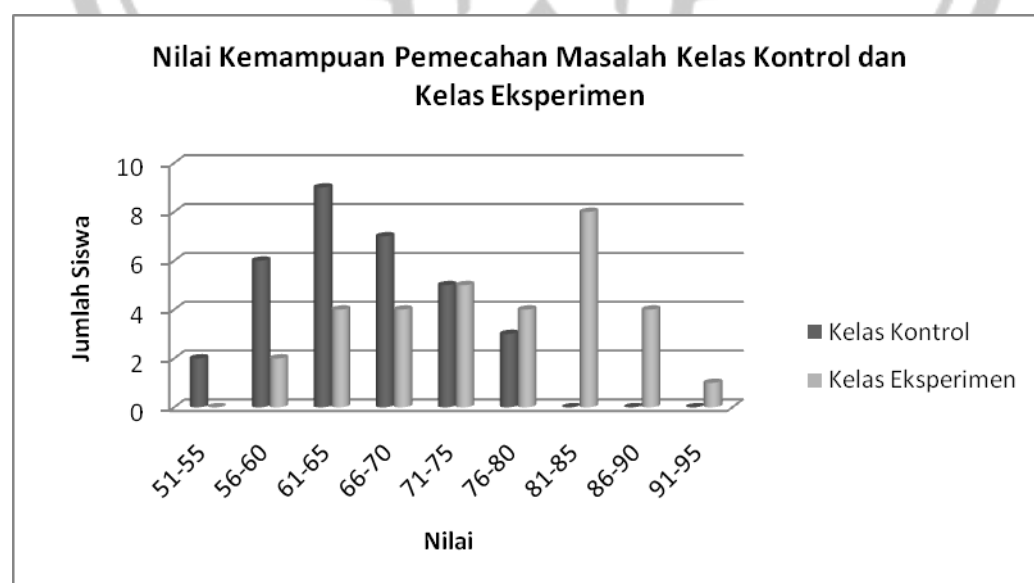
4.1.3 Analisis Data Akhir

Analisis data akhir berupa uji normalitas dan uji hipotesis. Data yang digunakan dalam analisis ini adalah hasil observasi kemampuan pemecahan masalah peserta didik.

Tabel 4.4 Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen

Nilai	Jumlah Siswa	
	Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
51-55	2	0
56-60	6	2
61-65	9	4
66-70	7	4
71-75	5	5
76-80	3	4
81-85	0	8
86-90	0	4
91-95	0	1
Jumlah	32	32

Grafik 4.3 Nilai Kemampuan Pemecahan Masalah Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen



4.1.3.1 Uji Normalitas

Sebelum menguji hipotesis, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas terhadap data akhir yang diperoleh dari hasil observasi kemampuan pemecahan masalah. Berikut ini adalah tabel rangkuman hasil uji normalitas data:

Tabel 4.5 Hasil Uji Normalitas Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Kelas	Model Pembelajaran	Nilai p
1	Kontrol	<i>Contextual Teaching and Learning</i>	0,112
2	Eksperimen	<i>Group Investigation</i>	0,053

Berdasarkan Tabel 4.4, terlihat bahwa semua variabel penelitian memiliki nilai $p > 0,05$. Hal ini berarti semua variabel di atas berdistribusi normal.

4.1.3.2 Uji Dua Sampel Tidak Berpasangan (*Independent Sample T Test*)

Berdasarkan uji normalitas, nilai kelas kontrol dan nilai eksperimen berdistribusi normal, sehingga uji hipotesis yang digunakan adalah uji dua sampel tidak berpasangan.

Berikut ini adalah hasil uji dua sampel tidak berpasangan:

Tabel 4.6 Hasil Uji Dua Sampel Tidak Berpasangan Hasil Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah

No	Kelas	Model Pembelajaran	Jumlah Siswa	Nilai Rata-rata	Nilai p
1	Kontrol	<i>Contextual Teaching and Learning</i>	32	67,25	0,000
2	Eksperimen	<i>Group Investigation</i>	32	78,13	0,000

Berdasarkan Tabel 4.4, diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 78,13, kelas kontrol sebesar 67,25, dan nilai $p = 0,000$. Karena nilai $p < 0,05$ maka

dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara rata-rata kemampuan memecahkan masalah kelas eksperimen dan kelas kontrol.

4.2 Pembahasan Hasil Penelitian

Pada analisis tahap awal diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa kelompok eksperimen dan kelompok kontrol mempunyai variansi homogen. Hal ini berarti kelas eksperimen dan kelas kontrol berasal dari kondisi awal yang sama, sehingga dapat dilakukan penelitian. Kedua kelompok diberi perlakuan yang berbeda. Kelas eksperimen diberi perlakuan dengan model pembelajaran *Group Investigation*, sedangkan kelas kontrol diberi perlakuan dengan pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning*.

Pada pembelajaran kelas eksperimen, siswa menggunakan sumber-sumber belajar yang dicari sendiri atas petunjuk guru. Selain itu, guru juga telah menyediakan LKS. Model pembelajaran ini menuntut siswa untuk memiliki kemampuan yang baik dalam berkomunikasi maupun dalam keterampilan proses. Selain beraktivitas fisik, siswa juga akan bertukar informasi, saling membantu, menjelaskan kepada teman yang belum mengerti tanpa ada perasaan takut atau malu karena mereka berpendapat dengan temannya sendiri, sehingga selain berbagi ilmu, mereka juga belajar tentang bersosialisasi.

Kegiatan penyelidikan membuat pengetahuan siswa bertambah. Siswa berusaha menemukan konsep melalui kegiatan penyelidikan terhadap permasalahan-permasalahan yang berkaitan dengan hukum pemantulan cahaya, pemantulan pada cermin datar dan cermin lengkung. Siswa mengetahui sifat-sifat pemantulan oleh cermin datar dan lengkung secara langsung, sehingga siswa

dapat menyimpulkan sifat-sifat cermin datar dan lengkung. Keterlibatan siswa secara aktif dalam proses pembelajaran investigasi membuat pengetahuan tentang pemantulan cahaya mudah diingat dan bertahan lama. Disamping itu, membiasakan siswa dalam merumuskan, menghadapi dan menyelesaikan permasalahan merupakan salah satu cara untuk mencapai penguasaan suatu konsep menjadi lebih baik.

Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Ivy Geok Chin Tan, Shlomo Sharan, dan Christine Kim Eng Lee (2007) yang menunjukkan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* dapat meningkatkan prestasi, motivasi belajar, dan persepsi siswa tentang pembelajaran. Begitu pula penelitian yang dilakukan oleh Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin (2005) yang menyatakan bahwa aktivitas dalam *Group Investigation* dan pengalaman sehari-hari siswa merupakan faktor yang penting dalam mengubah sikap siswa ke arah yang lebih positif. Hasil penelitian Phil Seok Oh dan Myeong-Kyeong Shin tentang refleksi implementasi *Group Investigation* menunjukkan bahwa respon sebagian besar siswa terhadap *Group Investigation* positif baik dalam meningkatkan prestasi, hasil belajar, minat siswa terhadap sains, maupun memacu interaksi antar siswa. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Istikomah (2009) menyebutkan bahwa menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dapat menumbuhkan sikap ilmiah siswa Habsari (2010) menyebutkan bahwa model pembelajaran *Group Investigation* dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa. Santyasa (2006) juga menyebutkan bahwa kelompok *Group Investigation* paling unggul dalam pencapaian pemahaman konsep dan

kemampuan pemecahan masalah. Siswa dalam setting *Group Investigation* menunjukkan pemahaman konsep dan kemampuan pemecahan masalah lebih tinggi dibandingkan setting STAD.

Berbeda dengan pembelajaran pada kelas kontrol yang menggunakan *Contextual Teaching and Learning*. Siswa pada kelas kontrol melakukan percobaan dengan LKS yang telah disediakan oleh guru. Siswa dibimbing untuk melakukan percobaan agar mengalami sendiri apa yang ia dapatkan melalui pelajaran. Percobaan dilakukan untuk mendorong siswa agar dapat menghubungkan antara materi yang dipelajari dengan situasi kehidupan nyata sehingga materi yang dipelajarinya akan tertahan erat dalam memori siswa. Pada pembelajaran *Contextual Teaching and Learning* siswa tidak mengalami proses penyelidikan seperti pada pembelajaran *Group Investigation*, sehingga siswa kurang begitu mampu untuk memecahkan masalah.

Hal ini ditunjukkan oleh hasil observasi yang dapat dilihat pada Tabel 4.3 dan Grafik 4.2. Berdasarkan Tabel 4.3 dan Grafik 4.2 didapatkan hasil pada kelas eksperimen presentase siswa yang berada dalam kategori sangat rendah sebesar 0%, kategori rendah juga 0%, kategori sedang sebesar 18,75%, kategori tinggi sebesar 28,12%, kategori sangat tinggi sebesar 53,12%. Pada kelas kontrol presentase siswa yang berada dalam kategori sangat rendah sebesar 0%, kategori rendah sebesar 6,02%, kategori sedang sebesar 46,87%, kategori tinggi sebesar 37,5%, kategori sangat tinggi sebesar 9,37%. Sehingga dapat disimpulkan kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen lebih baik dari pada kemampuan pemecahan masalah pada kelas kontrol.

Ketuntasan pada kelas eksperimen sebesar 81,25%, sehingga kelas eksperimen belum dapat dikatakan tuntas secara klasikal. Penyebab ketidaktuntasan ini antara lain siswa belum terbiasa dengan model pembelajaran *Group Investigation*. Waktu yang digunakan kurang mencukupi sehingga siswa kurang maksimal dalam pembelajaran. Walaupun seperti itu, kemampuan pemecahan masalah kelas eksperimen lebih baik dari pada kemampuan pemecahan masalah kelas kontrol karena ketuntasan klasikal pada kelas kontrol sebesar 46,87 %.

Berdasarkan uji dua sampel tidak berpasangan pada analisis data akhir, nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 78,13, kelas kontrol sebesar 67,25 dan didapatkan nilai $p = 0,000$. Karena nilai $p < 0,05$, dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_1 diterima. Hal ini berarti ada perbedaan yang bermakna antara model pembelajaran *Group Investigation* dan model pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning* dalam menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah.

Hasil yang diperoleh siswa dalam memecahkan masalah tentunya tidak lepas dari peran serta guru dalam pembelajaran. Dalam kelas eksperimen yang menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dan kelas kontrol yang menggunakan model pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning*, guru bertindak sebagai nara sumber dan fasilitator. Guru membimbing dan mengarahkan siswa sehingga dapat mencapai tujuan yang diharapkan. Oleh karena itu observasi terhadap guru perlu dilakukan. Observasi terhadap guru meliputi menyampaikan tujuan dan apersepsi pembelajaran, menjelaskan prosedur model pembelajaran *Group Investigation*, mengoordinir siswa dalam kelompok-

kelompok belajar. membimbing penyelidikan, memotivasi siswa untuk menyampaikan gagasan, dan memberikan ulasan materi yang telah dipelajari.

Berdasarkan hasil analisis, persentase kemampuan guru dalam pengelolaan pembelajaran pada kelas eksperimen adalah 85,93 % dan pada kelas kontrol adalah 85,71 %, sehingga dapat disimpulkan kinerja guru pada kelas eksperimen dan kelas kontrol cukup baik.

Perbandingan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh Istikomah (2009) menyebutkan bahwa menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* dapat menumbuhkan sikap ilmiah siswa. Ketuntasan klasikal pada kelas eksperimen sebelum menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* sebesar 92,68 %. Setelah menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* ketuntasan klasikalnya menjadi 95,12 %. Sehingga kenaikan sikap ilmiah siswa sebesar 2,44 %. Sedangkan penelitian untuk menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah pada kelas eksperimen sebelum menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* ketuntasan klasikalnya sebesar 25 %. Setelah menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* ketuntasan klasikalnya sebesar 81,25 %. Sehingga kenaikan kemampuan memecahkan masalah siswa sebesar 56,25 %. Selisih tingkat keberhasilan antara peneliti dan Istikomah dalam menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* sebesar 53,81 %. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa penelitian menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* untuk menumbuhkan kemampuan memecahkan masalah lebih baik daripada penelitian menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* untuk menumbuhkan sikap ilmiah siswa. Hal

ini disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kelas yang diteliti oleh Istikomah mempunyai keadaan awal yang baik, sehingga kenaikan ketuntasan klasikalnya hanya sedikit. Sedangkan pada kelas yang diteliti oleh peneliti mempunyai keadaan yang kurang baik sehingga setelah menggunakan model pembelajaran *Group Investigation* ketuntasan klasikalnya mengalami kenaikan yang berarti. Selain itu, LKS yang digunakan oleh Istikomah kurang bervariasi, sehingga kegiatan investigasi siswa lebih terbatas. Sedangkan peneliti membuat beberapa LKS yang bervariasi sehingga ketuntasan klasikalnya mengalami kenaikan yang besar.



BAB 5

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah diuraikan dapat disimpulkan bahwa:

1. Pelaksanaan pembelajaran *Group Investigation* dapat menumbuhkan kemampuan pemecahan masalah.
2. Ada perbedaan yang bermakna antara kemampuan pemecahan masalah siswa dengan model pembelajaran *Group Investigation* dan model pembelajaran *Contekstual Teaching and Learning*.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat disampaikan saran sebagai berikut:

1. Kegiatan percobaan dalam pembelajaran sebaiknya dilakukan dalam kelompok kecil (kurang dari 5 siswa) sehingga siswa dapat melakukan aktivitas percobaan lebih maksimal dalam proses pembelajaran.
2. Hendaknya guru mengkoordinir siswa agar memanfaatkan waktu dengan baik sehingga semua tujuan pembelajaran dapat tercapai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anni, Chatharina Tri & Achmad Rifa'i RC. 2010. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UPT MKU / MKDK LP3 UNNES.
- Arikunto, Suharsimi. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- _____. 2006. *Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Dahlan, M. Sopiudin. 2004. *Statistik untuk Kedokteran dan Kesehatan; Uji Hipotesis dengan Menggunakan SPSS Program 12 Jam*. Jakarta: PT Arkans.
- Gulo, W. 2005. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Grasindo.
- Habsari, Evi Latif. 2010. *Keefektifan Model Pembelajaran Group Investigation dalam Mengembangkan Kemampuan Berpikir Kritis Peserta Didik Kelas VII SMP Negeri 9 Salatiga Materi Pokok Segiempat*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hertiavi, Maria Agatha. 2009. *Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Jigsaw untuk Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah Siswa SMP N 38 Semarang Tahun Ajaran 2008/2009*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Hudojo, Herman. 2003. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran Matematika*. Malang: JICA, Universitas Negeri Malang.
- Irawan, Etsa Indra. 2007. *Fisika Bilingual SMA/MA untuk SMA/MA Kelas X*. Bandung: CV Yrama Widya.
- Istikomah, Herul. 2009. *Penggunaan Model Pembelajaran Group Investigation untuk Menumbuhkan Sikap Ilmiah Siswa*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Kesuma, Dharma. 2010. *Contextual Teaching and Learning Sebuah Panduan Awal dalam Pengembangan PBM*. Garut: Rahayasa Research & Training.
- Kurniati, Ana. *Efektivitas Penggunaan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Team Assisted Individualization (TAI) Terhadap Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika Peserta Didik Kelas VIII SMP N 1 Ngadirejo Temanggung*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

- Nasution, S. 2005. *Berbagai Pendekatan dalam Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: PT Bumi Aksara.
- Oh, Phil Seok dan Myeong-Kyeong Shin. 2005. *Students' Reflections on Implementation of Group Investigation in Korean Secondary Science Classrooms*. International Journal of Science and Mathematics Education. Vol. 3 no. 2, 2005.
- Rahayu, Enni Suwarsi & Sri Ngabekti. 2009. *Pedoman Penyusunan Skripsi Jurusan Biologi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Santyasa, I Wayan. 2006. *Pengembangan Pemahaman Konsep dan Kemampuan Pemecahan Masalah Fisika Bagi Siswa SMA dengan Pemberdayaan Model Perubahan Konseptual Bersetting Investigasi Kelompok*. Surabaya: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Slavin, Robert E. 2010. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Nusa Media.
- Sobur, Alex. 2004. *Psikologi Umum*. Bandung: Pustaka Setia.
- Sudjana, M.A. 2002. *Metoda Statistika*. Bandung: Tarsito.
- Sugiyono. 2004. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: CV Alfabeta.
- Tan, Ivy Geok Chin, Christine Kim Eng Lee, dan Shlomo Sharan. 2007. *Group Investigation Effect on Achievement, Motivation, and Perceptions of Students in Singapore*. The Journal of Education Research. Vol 100 no. 3, 2007.
- Tim KBBI. 2005. *Kamus Besar Bahasa Indonesia*. Jakarta: Balai Pustaka.
- Tipler, Paul A. 2001. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 2*. Jakarta : Erlangga

Lampiran 1

DAFTAR NAMA KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
No	Nama	Kode	No	Nama	Kode
1	Achmad Rahmadani Mustaghfiri	K-1	1	Abdullah Afif	E-1
2	Amalia Intan Zaeda	K-2	2	Adinata Surya Pratama	E-2
3	Anisa Diniarti	K-3	3	Alviana Savitri	E-3
4	Bagus Radityo Prihantomo	K-4	4	Bachtiar Satria Mahardika	E-4
5	Bima Wahyu Azhary	K-5	5	Bob Aryo Prabowo	E-5
6	Bio Pravasadipta	K-6	6	Daniarti Pratiwi	E-6
7	Chandra Widya Nugraha	K-7	7	Desi Ana Dwi Anggraini	E-7
8	Chintya Kusumawardhany	K-8	8	Dwi Ikhsan Diputra	E-8
9	Cindya Cantik Puspitasari	K-9	9	Ganung Anggraeni	E-9
10	Damai Naresywari	K-10	10	Givary Savalindo	E-10
11	Daril Sukmana	K-11	11	Gresia Meilesia Ngesti	E-11
12	Djihad Kresna Yudha Pratama	K-12	12	Laurensia Valentina	E-12
13	Elfigara Hanida Tri Kumara	K-13	13	M. Ghozy El Yussa	E-13
14	Faisal Abdul Ra'uf	K-14	14	M. Dean Jeri Pratama	E-14
15	Faqih Taufiqulhakim	K-15	15	M. Fajrian Shidqi	E-15
16	Firdianita Iqsha Rahmayanti	K-16	16	M. Hilman Maulana	E-16
17	Ibenu Maulana	K-17	17	M. Sholeh Ardiansyah	E-17
18	Laelana Rukhul Nur Faizah	K-18	18	M. Ikhsan Erlansyah	E-18
19	Mallinda Azkiyyah	K-19	19	Philberta Vicky Chrestella	E-19
20	Meda Krisna Audyza	K-20	20	Reyza Aulina Syifa Aisha	E-20
21	Michelle Fernanda Setyawan	K-21	21	Sebtian Assyahlaflafi	E-21
22	Muhammad Irfan	K-22	22	Sekar Titi Anggraini	E-22
23	M. Miftakhun Ni'am	K-23	23	Sendi Army Pradita	E-23
24	Nibras Fa'iq Muhammad	K-24	24	Shella Dewi Puspitasari	E-24
25	Oktavia Dwi Suryani	K-25	25	Syaf Aqim Naffa	E-25
26	Ratri Rasmi Parameswari	K-26	26	Tedjo Prabowo	E-26
27	Ribka Desy Ariana	K-27	27	Theresia Avila Anggun Sendy	E-27
28	Rinaldy Bagus Febrian	K-28	28	Titus Septianjaya	E-28
29	Setiyo Puji Utomo	K-29	29	Uwais Deffa I Qorni	E-29
30	Teguh Hadi Prasetyo	K-30	30	Viean Firmansyah	E-30
31	Tri Budi Wahyuni	K-31	31	Willdan Okta Arlisko	E-31
32	Yustisya Khoirunnisa	K-32	32	Zenitha Latanza Gustiana	E-32

Lampiran 2

DAFTAR NAMA ANGGOTA KELOMPOK KELAS EKSPERIMEN

<p>KELOMPOK I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Sholeh Ardiansyah 2. Bob Aryo Prabowo 3. Sebtian Assyahlaflafi 4. Bahtiar Satria Mahardika 5. M. Ghozy El Yussa <p>KELOMPOK II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Alfiana Savitri 2. Shella Dewi Puspitasari 3. Laurensia Valentina 4. Reyza Aulina Syifa Aisha 5. Desi Ana Dwi Anggraini 6. M. Ikhsan Erlansyah 7. <p>KELOMPOK III</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. M. Hilman Maulana 2. Abdullah Afif 3. M. Dean Jeri Pratama 4. Tedjo Prabowo 5. Gresia Meilesia Ngesti 	<p>KELOMPOK IV</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Dwi Ikhsan Diputra 2. M. Fajrian Shidqi 3. Syaf Aqim Naffa 4. Adinata Surya Pratama 5. Titus Septianjaya <p>KELOMPOK V</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Givary Savalindo 2. Viean Firmansyah 3. Wildhan Okta Arlisko 4. Philberta Vicky Chresthella 5. Theresia Avila Anggun Sendy O. <p>KELOMPOK VI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daniarti Pratiwi 2. Sekar Titi Anggraini 3. Ganung Anggraeni 4. Zenitha Latanza Gustiana 5. Sendi Army Pradita 6. Uwais Deffa I Qorni
--	--

CATATAN: Nama siswa yang bercetak tebal sebagai ketua kelompok

Lampiran 3

DAFTAR NAMA ANGGOTA KELOMPOK KELAS KONTROL

<p>KELOMPOK I</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Damai Naresywari 2. Amalia Intan Zaeda 3. Chintya Kusumawardany 4. Laelana Rukhul Nur Faizah 5. Meda Krisna Audyza <p>KELOMPOK II</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Michelle Fernanda M. 2. Setiyo Puji Utomo 3. Djihad Kresna Yudha P. 4. Yustisya Khoirunnisa 5. Ratri Rasmi Prameswari <p>KELOMPOK III</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Oktavia Dwi Suryani 2. Firdianita Iqsha Rahmayanti 3. Anisa Diniarti 4. Tri Budi Wahyuni 5. Cindy Cantik Puspitasari 6. Nibras Fa'iq Muhammad 	<p>KELOMPOK IV</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Muhammad Irvan 2. M. Miftakhun Ni'am 3. Rinaldy Bagus Febryan 4. Ribka Desy Ariana 5. Mallinda Azkiyyah <p>KELOMPOK V</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagus Radityo Prihantomo 2. Bio Pravasadipta 3. Daril Sukmana 4. Ibenu Maulana 5. Teguh Hadi Prasetyo <p>KELOMPOK VI</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Bima Wahyu Azhary 2. A. Rahmadani Mustaghfiri 3. Elfigara Hanida Tri Kumara 4. Chandra Widya Nugraha 5. Faisal Abdul Ra'uf 6. Faqih Taufiqulhakim
---	---

CATATAN: Nama siswa yang bercetak tebal sebagai ketua kelompok

Lampiran 4

DAFTAR NILAI AWAL KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	K-1	70	1	E-1	66
2	K-2	55	2	E-2	56
3	K-3	62	3	E-3	65
4	K-4	60	4	E-4	61
5	K-5	60	5	E-5	60
6	K-6	55	6	E-6	53
7	K-7	70	7	E-7	57
8	K-8	50	8	E-8	50
9	K-9	55	9	E-9	65
10	K-10	55	10	E-10	52
11	K-11	58	11	E-11	56
12	K-12	74	12	E-12	67
13	K-13	52	13	E-13	65
14	K-14	59	14	E-14	70
15	K-15	60	15	E-15	60
16	K-16	40	16	E-16	66
17	K-17	45	17	E-17	64
18	K-18	68	18	E-18	54
19	K-19	43	19	E-19	56
20	K-20	67	20	E-20	60
21	K-21	62	21	E-21	55
22	K-22	62	22	E-22	60
23	K-23	70	23	E-23	47
24	K-24	65	24	E-24	53
25	K-25	65	25	E-25	74
26	K-26	57	26	E-26	52
27	K-27	55	27	E-27	70
28	K-28	60	28	E-28	56
29	K-29	57	29	E-29	67
30	K-30	55	30	E-30	60
31	K-31	60	31	E-31	74
32	K-32	57	32	E-32	65

Lampiran 5

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Kontrol

Nama Sekolah : SMP N 1 Jepara
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/ semester : VIII/ II
Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran (4 x 40 menit)

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menjelaskan sifat-sifat perambatan cahaya dan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.
2. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung.

D. Materi

Pemantulan, sifat bayangan pada cermin datar, sifat bayangan pada cermin cekung, sifat bayangan pada cermin cembung.

E. Media dan Sumber Pelajaran

2. Media: Sendok, kaca spion, cermin.
3. Sumber Pembelajaran: Buku Fisika kelas VIII SMP, LKS

F. Skenario Pembelajaran

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan 1. Apersepsi (Menanyakan fenomena cahaya dalam kehidupan sehari-hari) 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran	10 menit
2	Kegiatan Inti 1. Membagi dan membimbing siswa menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari 5-6 anggota sesuai minat terhadap topik yang telah disiapkan guru. 2. Membagi LKS untuk masing-masing kelompok dan mempersiapkan kegiatan percobaan dengan	140 menit

	<p>panduan LKS yang telah diberikan.</p> <ol style="list-style-type: none"> 3. Membimbing dan mengamati siswa dalam melakukan percobaan/pengamatan. 4. Siswa melakukan percobaan sesuai LKS dan mencatat hasilnya. 5. Memberikan kesempatan seluasnya pada siswa untuk bertanya ketika pelaksanaan kegiatan praktikum. 6. Menjelaskan dan mengarahkan setiap pertanyaan dan tanggapan yang muncul pada siswa. 7. Memberi kesempatan masing-masing kelompok untuk menyajikan hasil kegiatan praktikum di depan kelas dan meminta siswa lain untuk menanggapi. 8. Meminta setiap kelompok untuk mendiskusikan kembali kesimpulan yang didapatkan. 9. Meminta siswa untuk mengumpulkan LKS. 	
3	<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi ulasan tentang materi yang telah dibahas 2. Guru memberi penghargaan 	10 menit

G. Penilaian

Teknik : observasi dan laporan hasil kerja kelompok

Bentuk instrumen : lembar observasi

Semarang, Maret 2010

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Hariyanto, M.Pd
NIP 197506222000031002

Kufwin Ulfi
NIM 4201406538

Lampiran 6

Rencana Pelaksanaan Pembelajaran Kelas Eksperimen (*Group Investigation*)

Nama Sekolah : SMP N 1 Jepara
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/ semester : VIII/ II
 Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran (4 x 40 menit)

A. Standar Kompetensi

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

B. Kompetensi Dasar

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

C. Indikator

1. Menjelaskan sifat-sifat perambatan cahaya dan hukum pemantulan yang diperoleh melalui percobaan.
2. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar, cermin cekung, dan cermin cembung.

D. Materi

Pemantulan, sifat bayangan pada cermin datar, sifat bayangan pada cermin cekung, sifat bayangan pada cermin cembung.

E. Media dan Sumber Pelajaran

1. Media: Sendok, kaca sepiion, cermin.
2. Sumber Pembelajaran: Buku Fisika kelas VIII SMP, LKS

F. Skenario Pembelajaran

No	Langkah Kegiatan	Waktu
1	Pendahuluan 1. Apersepsi (Menanyakan fenomena cahaya dalam kehidupan sehari-hari) 2. Menyampaikan tujuan pembelajaran	10 menit
2	Kegiatan Inti 1. Guru menerangkan prosedur pembelajaran <i>Group Investigation</i> . 2. Membagi siswa menjadi kelompok-kelompok yang terdiri dari 5-6 anggota sesuai minat terhadap topik yang telah disiapkan guru. 3. Tiap kelompok memilih permasalahan dan LKS	140 menit

	<p>yang telah disediakan oleh guru.</p> <ol style="list-style-type: none"> 4. Siswa diarahkan untuk melakukan pengamatan/percobaan sesuai dengan topik yang dipilihnya. 5. Siswa diberi kebebasan mencari pemecahan permasalahan melalui literature maupun dengan melakukan percobaan. 6. Guru membimbing siswa dalam melakukan percobaan/pengamatan. 7. Siswa berdiskusi tentang hasil pengamatan/percobaan mereka. 8. Tiap kelompok menganalisis dan meringkas hasil mereka. 9. Perwakilan kelompok mempresentasikan hasil pekerjaan mereka dan berdiskusi dengan kelompok lain secara bergantian. 	
3	<p>Penutup</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Guru memberi ulasan tentang materi yang telah dibahas 2. Guru memberi penghargaan 	10 menit

G. Penilaian

Teknik : observasi dan laporan hasil kerja kelompok

Bentuk instrumen : lembar observasi

Semarang, Maret 2010

Guru Mata Pelajaran

Peneliti

Hariyanto, M.Pd
NIP 197506222000031002

Kufwin Ulfi
NIM 4201406538

Lampiran 7

LEMBAR KERJA SISWA I A
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN DATAR

A. Tujuan Percobaan

Menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin datar

B. Alat dan Bahan

1. Cermin datar
2. Kertas HVS
3. Jarum pentul
4. Busur derajat
5. Alat tulis

C. Pendahuluan

Ketika kamu bercermin, maka akan tampak bayanganmu pada cermin. Hal tersebut terjadi karena cermin memantulkan cahaya dan masuk ke matamu. Tahukah kamu bagaimana sifat-sifat bayangan yang tampak dalam cermin datar tersebut? Untuk menjawabnya, kamu dapat melakukan percobaan guna menyelidiki sifat-sifat cahaya pada cermin datar!

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatatnya	
2	Sebuah cermin datar diletakkan dengan posisi berdiri di atas kertas HVS yang sudah ditandai dengan garis mendatar, kemudian sebuah jarum pentul A diletakkan di depan cermin datar (menempel cermin) tersebut, apa yang kamu lihat pada cermin datar?	

3	Sebuah layar diletakkan di depan cermin datar pada percobaan tersebut. Apakah bayangan muncul pada layar?					
4	Bagaimana posisi bayangan jarum pentul A yang dibentuk oleh cermin pada kegiatan no.2? Tegak atau terbalik?					
5	Menempatkan jarum pentul B pada suatu jarak yang tegak lurus dengan jarum pentul A, kemudian menempatkan jarum pentul C sejajar dengan jarum pentul A dengan jarak tertentu.					
6	Memandangi jarum pentul C dengan membentuk sudut tertentu yang secara tepat dapat melihat bayangan jarum B dan menempatkan jarum pentul D di titik tersebut (seperti gambar) serta tempatkan pula jarum pentul E sebagai bayangan dari jarum pentul B.					
7	Melepas posisi cermin dan garis-garis yang menghubungkan jarum AB, jarum CD, dan perpanjangan AB dan CD.					
8	Mengukur jarak antara cermin ke B dan jarak bayangan dari cermin ke titik E, perpotongan garis perpanjangan AB dan CD.					
9	Mengulangi langkah percobaan dengan jarak benda yang berbeda dan mencatat hasilnya pada tabel pengamatan					
			Sifat Bayangan			
	No	Jarak Benda (cm)	Jarak Bayangan (cm)	Maya / Nyata	Tegak / Terbalik	Ukuran Bayangan
				k		n

	1						
	2						
	3						
	4						
	5						
10	Bagaimana sifat bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?						
11	Bagaimana posisi bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?						
12	Bagaimana ukuran bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?						
13	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan tersebut?						

LEMBAR KERJA SISWA I B
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN DATAR

A. Tujuan Percobaan

Menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin datar

B. Alat dan Bahan

1. Cermin datar
2. Kertas HVS
3. Mistar
4. Alat tulis

C. Pendahuluan

Ketika kamu bercermin, maka akan tampak bayanganmu pada cermin. Apa yang terjadi jika kamu meletakkan sebuah tulisan di depan cermin? Untuk menjawabnya, kamu dapat melakukan percobaan guna menyelidiki sifat-sifat cahaya pada cermin datar!

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatatnya	
2	Menuliskan namamu di selembar kertas dengan huruf balok.	
3	Meletakkan tulisan tersebut di depan cermin. Apa yang terjadi?	
4	Bagaimana bunyi tulisan tersebut? Apakah sama dengan bunyi tulisan yang langsung kamu baca?	
5	Bagaimana jika jarak tulisan terhadap cermin diubah?	
6	Apa yang terjadi jika sebuah kertas kamu letakkan di depan cermin?	

7	Mengulangi langkah percobaan dengan jarak benda yang berbeda dan mencatat hasilnya pada tabel pengamatan					
	No	Jarak Benda (cm)	Jarak Bayangan (cm)	Sifat Bayangan		
				Maya / Nyata	Tegak / Terbalik	Ukuran Bayangan
	1					
	2					
	3					
	4					
5						
8	Bagaimana sifat bayangan tulisan dari kelima percobaan yang kamu lakukan?					
9	Bagaimana posisi bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?					
10	Bagaimana ukuran bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?					
11	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan tersebut?					

LEMBAR KERJA SISWA I C
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN DATAR

A. Tujuan Percobaan

Menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin datar

B. Alat dan Bahan

1. Cermin datar
2. Kertas HVS
3. Mistar
4. Laser pointer
5. Busur derajat
6. Alat tulis

C. Pendahuluan

Ketika kamu bercermin, maka akan tampak bayanganmu pada cermin. Hal tersebut terjadi karena cermin memantulkan cahaya dan masuk ke matamu. Bagaimana sifat-sifat sinar yang mengenai cermin datar? Untuk menjawabnya, kamu dapat melakukan percobaan guna menyelidiki sifat-sifat cahaya pada cermin datar!

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatatnya	
2	Meletakkan sebuah cermin datar di atas kertas putih.	
3	Mengarahkan laser pointer pada cermin dengan sudut tertentu hingga terlihat berkas-berkas cahaya yang membentuk sinar datang dan sinar pantul.	
4	Meletakkan benda di depan cermin.	

5	Bagaimana jika jarak benda terhadap cermin diubah?																																								
6	Apa yang terjadi jika sebuah kertas kamu letakkan di depan cermin?																																								
7	<p>Mengulangi langkah percobaan dengan jarak benda yang berbeda dan mencatat hasilnya pada tabel pengamatan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">Jarak Benda (cm)</th> <th rowspan="2">Jarak Bayangan (cm)</th> <th colspan="3">Sifat Bayangan</th> </tr> <tr> <th>Maya / Nyata</th> <th>Tegak / Terbalik</th> <th>Ukuran Bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Jarak Benda (cm)	Jarak Bayangan (cm)	Sifat Bayangan			Maya / Nyata	Tegak / Terbalik	Ukuran Bayangan	1						2						3						4						5						
No	Jarak Benda (cm)				Jarak Bayangan (cm)	Sifat Bayangan																																			
		Maya / Nyata	Tegak / Terbalik	Ukuran Bayangan																																					
1																																									
2																																									
3																																									
4																																									
5																																									
8	Bagaimana sifat bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?																																								
9	Bagaimana posisi bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?																																								
10	Bagaimana ukuran bayangan benda dari kelima percobaan yang kamu lakukan?																																								
11	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan tersebut?																																								

LEMBAR KERJA SISWA II A
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEKUNG

A. Tujuan Percobaan

Menentukan jarak fokus bayangan pada cermin cekung

Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung

B. Alat dan Bahan

1. Sendok makan
2. Laser pointer
3. Lilin
4. Layar
5. Bangku optik

C. Pendahuluan

Jika kalian menggunakan sebuah sendok makan, kemudian permukaan dalam sendok makan tersebut dihadapkan ke wajah kalian untuk bercermin, apa yang tampak pada sendok tersebut? Dengan demikian, apakah permukaan dalam sendok dapat digunakan untuk bercermin? Apakah permukaan dalam sendok makan dapat berfungsi sebagai cermin cekung? Bagaimana bentuk bayangan yang tampak pada permukaan sendok tersebut? Mengapa demikian? Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengamati dan mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatatnya	
2	a. Dapatkah kalian bercermin dengan permukaan sendok?	

	b. Bagian permukaan sendok manakah yang berbentuk cermin cekung?																
3	Nyalakan laser pointer menuju permukaan sendok yang melengkung beberapa kali dengan arah yang berbeda.																
4	Pada kegiatan no. 3, berapa jarak fokusnya?																
5	Ulangi langkah percobaan di atas (kegiatan no.3) sebanyak tiga kali kemudian catat dalam tabel pengamatan.	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Tabel pengamatan</th> </tr> <tr> <th>No.</th> <th>f (cm)</th> <th>$\frac{1}{f}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	Tabel pengamatan			No.	f (cm)	$\frac{1}{f}$	1.	2.	3.
Tabel pengamatan																	
No.	f (cm)	$\frac{1}{f}$															
1.															
2.															
3.															
6	Berdasarkan tabel pengamatan yang telah kamu isi, bagaimana jarak fokus sendok (f) dari ketiga data, apakah tetap (hampir sama) ataukah tidak tetap (berbeda-beda) ?																
7	Berapa nilai rata-rata jarak fokus (f) sendok tersebut?																
8	Mengamati dan mencatat alat dan bahan (sendok, lilin, layar, dan penggaris)																
9	Meletakkan lilin di depan permukaan sendok, mengamati yang terjadi, kemudian memasang layar di belakang lilin.																
10	Berdasarkan jawabanmu pada pertanyaan no.10 maka sifat bayangan yang dihasilkan cermin cekung adalah (maya/nyata)																
11	a. Bagaimana jika jarak lilin yang menyala pada penyelidikan kalian diubah menjadi 20 cm, apakah bayangan lilin tampak pada sendok?																
	b. Jika tidak, cobalah tangkap bayangan dengan layar yang diletakkan diantara cermin dan lilin tetapi tidak menutupi cermin!																
	c. Apakah bayangan lilin tampak pada layar? Jika ya,																

	carilah bayangan tampak dengan jelas!																																																										
12	<p>Ulangi kegiatan no. 10 sebanyak lima kali dengan mengubah-ubah jarak benda (5, 10, 25, 30 dan 35) cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apabila bayangan lilin yang menyala terlihat pada sendok maka catatlah sifat bayangannya saja. • Apabila bayangan lilin yang menyala tidak terlihat pada sendok, maka letakkan sebuah layar kemudian aturlah layar agar mendapatkan bayangan yang paling jelas untuk memperoleh jarak bayangan. <p>Kemudian catat dalam tabel pengamatan beserta sifat bayangan yang terbentuk</p>																																																										
	<p>Respon</p> <p style="text-align: center;">Tabel pengamatan</p> <p>Jarak fokus cermin cekung = ... cm</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">s (cm)</th> <th rowspan="2">s' (cm)</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s}$</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s'}$</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$</th> <th colspan="3">Sifat-sifat bayangan</th> </tr> <tr> <th>Nyata / Maya</th> <th>Terbalik / Tegak</th> <th>Diperbesa / Diperkeci</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	No	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan			Nyata / Maya	Terbalik / Tegak	Diperbesa / Diperkeci	1									2									3									4									5									
No	s (cm)							s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan																																															
		Nyata / Maya	Terbalik / Tegak	Diperbesa / Diperkeci																																																							
1																																																											
2																																																											
3																																																											
4																																																											
5																																																											
13	Berdasarkan tabel pengamatan di atas, untuk bayangan yang diperoleh nyata, bagaimana nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, apakah tetap (hampir sama) ataukah tidak tetap (berbeda-beda)?																																																										
14	Bandingkan antara nilai rata-rata seperjarak fokus $\left(\frac{1}{f}\right)$ sendok yang diperoleh dari kegiatan A dengan nilai jumlah seperjarak benda dan seperjarak bayangan $\left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}\right)$ dari kegiatan B, apakah sama (hampir sama) ataukah berbeda?																																																										
15	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah sifat bayangan yang terbentuk pada cermin																																																										

	cekung selalu maya atau selalu nyata, ataukah keduanya (maya dan nyata)?	
16	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah posisi bayangan yang terbentuk pada sendok selalu tegak atau selalu terbalik, ataukah keduanya (tegak dan terbalik)?	
17	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah ukuran bayangan yang terbentuk pada sendok selalu diperbesar atau selalu diperkecil, ataukah keduanya (diperbesar dan diperkecil)?	
17	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan yang sudah kamu lakukan?	

LEMBAR KERJA SISWA II B
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEKUNG

A. Tujuan Percobaan

Menentukan jarak fokus bayangan pada cermin cekung

Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung

B. Alat dan Bahan

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

C. Pendahuluan

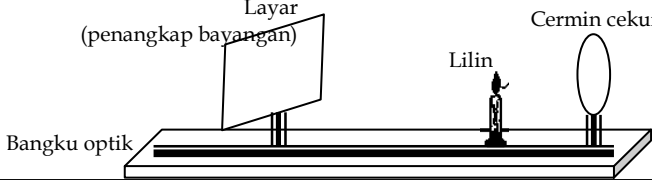
Jika kalian menggunakan sebuah sendok makan, kemudian permukaan dalam sendok makan tersebut dihadapkan ke wajah kalian untuk bercermin, apa yang tampak pada sendok tersebut? Dengan demikian, apakah permukaan dalam sendok dapat digunakan untuk bercermin? Apakah permukaan dalam sendok makan dapat berfungsi sebagai cermin cekung? Bagaimana bentuk bayangan yang tampak pada permukaan sendok tersebut? Mengapa demikian? Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu untuk menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengamati dan mencatat alat dan bahan (cermin cekung, kertas tipis, penggaris)	
2	a. Dapatkah kalian bercermin di depan cermin cekung? b. Bagaimanakah bentuk permukaan cermin tersebut?	

	<p>Pilih dan catatlah masing-masing pilihan jawaban yang ada di bawah ini :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) datar/melengkung keluar/melengkung ke dalam 2) kasar/halus 3) buram/mengkilap 													
3	<p>Keluarlah dari ruangan kelas.</p> <p>Coba hadapkan cermin cekung ke arah sinar matahari, kemudian di depannya dipasang sebuah kertas pada jarak tertentu, apa yang akan terjadi?</p>													
4	<p>Jika beberapa saat dibiarkan, apa yang akan terjadi pada titik sinar di kertas tersebut?</p>													
5	<p>Pada kegiatan no. 3, berapa jarak fokusnya?</p>													
6	<p>Ulangi langkah percobaan di atas (kegiatan no.3-5) sebanyak tiga kali kemudian catat dalam tabel pengamatan.</p>	<p>Tabel pengamatan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>f (cm)</th> <th>$\frac{1}{f}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	No.	f (cm)	$\frac{1}{f}$	1.	2.	3.
No.	f (cm)	$\frac{1}{f}$												
1.												
2.												
3.												
7	<p>Berdasarkan tabel pengamatan yang telah kamu isi, bagaimana jarak fokus cermin (f) dari ketiga data, apakah tetap (hampir sama) ataukah tidak tetap (berbeda-beda) ?</p>													
8	<p>Berapa nilai rata-rata jarak fokus (f) cermin cekung tersebut?</p>													
9	<p>Mengamati dan mencatat alat dan bahan (cermin cekung, lilin, layar, dan bangku optik)</p>													
10	<p>Susun dan gambarkan rangkaian alat dan bahan pada penyelidikan kalian.</p> <div style="text-align: center;"> </div> <p>Coba letakkan sebuah lilin menyala di depan cermin cekung pada jarak 5 cm,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apakah bayangan lilin tampak pada cermin? 													

	<ul style="list-style-type: none"> Apakah bayangan lilin tampak pada layar?
11	<p>Respon : (gambarakan bayangan lilin yang terjadi berdasarkan jawaban kalian)</p> 
12	Berdasarkan jawabanmu pada pertanyaan no.10 maka sifat bayangan yang dihasilkan cermin cekung adalah (maya/nyata)
13	a. Bagaimana jika jarak lilin yang menyala pada penyelidikan kalian di ubah menjadi 20 cm, apakah bayangan lilin tampak pada cermin?
	b. Jika tidak, cobalah tangkap bayangan dengan layar yang diletakkan diantara cermin dan lilin tetapi tidak menutupi cermin!
	c. Apakah bayangan lilin tampak pada layar? Jika ya, carilah bayangan tampak dengan jelas!
	d. Berapa jarak bayangannya?
14	<p>Ulangi kegiatan no. 10 sebanyak lima kali dengan mengubah-ubah jarak benda (5, 10, 25, 30 dan 35) cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> Apabila bayangan lilin yang menyala terlihat pada cermin maka catatlah sifat bayangannya saja. Apabila bayangan lilin yang menyala tidak terlihat pada cermin, maka letakkan sebuah layar kemudian aturlah layar agar mendapatkan bayangan yang paling jelas untuk memperoleh jarak bayangan. <p>Kemudian catat dalam tabel pengamatan beserta sifat bayangan yang terbentuk</p>
	<p>Respon</p> <p style="text-align: center;">Tabel pengamatan</p> <p>Jarak fokus cermin cekung = ... cm</p>

	No	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan			
							Nyata / Maya	Terbalik / Tegak	Diperbesar / Diperkecil	
	1									
	2									
	3									
	4									
	5									
15	Berdasarkan tabel pengamatan di atas, untuk bayangan yang diperoleh nyata, bagaimana nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, apakah tetap (hampir sama) ataukah tidak tetap (berbeda-beda)?									
16	Bandingkan antara nilai rata-rata seperjarak fokus $\left(\frac{1}{f}\right)$ cermin cekung yang diperoleh dari kegiatan A dengan nilai jumlah seperjarak benda dan seperjarak bayangan $\left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}\right)$ dari kegiatan B, apakah sama (hampir sama) ataukah berbeda?									
17	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu maya atau selalu nyata, ataukah keduanya (maya dan nyata)?									
18	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah posisi bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu tegak atau selalu terbalik, ataukah keduanya (tegak dan terbalik)?									
19	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah ukuran bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu diperbesar atau selalu diperkecil, ataukah keduanya (diperbesar dan diperkecil)?									
20	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan yang sudah kamu lakukan?									

LEMBAR KERJA SISWA II C
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEKUNG

A. Tujuan Percobaan

Menentukan jarak fokus bayangan pada cermin cekung

Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung

B. Alat dan Bahan

1. KIT optika

2. Lilin

C. Pendahuluan

Jika kalian menggunakan sebuah sendok makan, kemudian permukaan dalam sendok makan tersebut dihadapkan ke wajah kalian untuk bercermin, apa yang tampak pada sendok tersebut? Dengan demikian, apakah permukaan dalam sendok dapat digunakan untuk bercermin? Apakah permukaan dalam sendok makan dapat berfungsi sebagai cermin cekung? Bagaimana sifat-sifat sinar pada cermin cekung? Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan percobaan.

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengamati dan mencatat alat dan bahan (menggunakan KIT Optika)	
2	Menempatkan cermin cekung pada skala nol dari bangku optik kemudian meletakkan lilin menghadap cermin cekung tersebut pada jarak 5 cm. Jika layar diletakkan di depan cermin cekung, apakah bayangan lilin yang dinyalakan akan terlihat pada layar? Jika tidak, di manakah bayangan lilin akan terlihat?	
3	Berdasarkan jawabanmu pada pertanyaan no.10 maka sifat bayangan yang dihasilkan cermin cekung adalah	

	(maya/nyata)																																																										
4	a. Bagaimana jika jarak lilin yang menyala pada penyelidikan kalian di ubah menjadi 20 cm, apakah bayangan lilin tampak pada cermin?																																																										
	b. Jika tidak, cobalah tangkap bayangan dengan layar yang diletakkan diantara cermin dan lilin tetapi tidak menutupi cermin!																																																										
	c. Apakah bayangan lilin tampak pada layar? Jika ya, carilah bayangan tampak dengan jelas!																																																										
	d. Berapa jarak bayangannya?																																																										
5	<p>Ulangi kegiatan no. 10 sebanyak lima kali dengan mengubah-ubah jarak benda (5, 10, 25, 30 dan 35) cm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apabila bayangan lilin yang menyala terlihat pada cermin maka catatlah sifat bayangannya saja. • Apabila bayangan lilin yang menyala tidak terlihat pada cermin, maka letakkan sebuah layar kemudian aturlah layar agar mendapatkan bayangan yang paling jelas untuk memperoleh jarak bayangan. <p>Kemudian catat dalam tabel pengamatan beserta sifat bayangan yang terbentuk</p>																																																										
	<p>Respon</p> <p style="text-align: center;">Tabel pengamatan</p> <p>Jarak fokus cermin cekung = ... cm</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2">No</th> <th rowspan="2">s (cm)</th> <th rowspan="2">s' (cm)</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s}$</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s'}$</th> <th rowspan="2">$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$</th> <th colspan="3">Sifat-sifat bayangan</th> </tr> <tr> <th>Nyata / Maya</th> <th>Terbalik / Tegak</th> <th>Diperbesar / Diperkecil</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td>5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>	No	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan			Nyata / Maya	Terbalik / Tegak	Diperbesar / Diperkecil	1									2									3									4									5									
No	s (cm)							s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan																																															
		Nyata / Maya	Terbalik / Tegak	Diperbesar / Diperkecil																																																							
1																																																											
2																																																											
3																																																											
4																																																											
5																																																											
6	Berdasarkan tabel pengamatan di atas, untuk bayangan yang diperoleh nyata, bagaimana nilai $\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$, apakah tetap (hampir sama) ataukah tidak tetap (berbeda-beda)?																																																										

7	Bandingkan antara nilai rata-rata seperjarak fokus $\left(\frac{1}{f}\right)$ cermin cekung yang diperoleh dari kegiatan A dengan nilai jumlah seperjarak benda dan seperjarak bayangan $\left(\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}\right)$ dari kegiatan B, apakah sama (hampir sama) ataukah berbeda?	
8	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah sifat bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu maya atau selalu nyata, ataukah keduanya (maya dan nyata)?	
9	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah posisi bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu tegak atau selalu terbalik, ataukah keduanya (tegak dan terbalik)?	
10	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 12), apakah ukuran bayangan yang terbentuk pada cermin cekung selalu diperbesar atau selalu diperkecil, ataukah keduanya (diperbesar dan diperkecil)?	
11	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan yang sudah kamu lakukan?	

LEMBAR KERJA SISWA III A
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEMBUNG

A. Tujuan Percobaan

Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung

B. Alat dan Bahan

1. Sendok
2. Laser pointer
3. Lilin
4. Layar
5. Mistar

C. Pendahuluan

Ketika kita melihat kaca spion kendaraan yang ditumpangi, tampak kendaraan di belakang kita terlihat lebih kecil. Cermin apa yang digunakan pada kaca spion? Mengapa bisa demikian? Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu untuk menyelidiki bagaimana sifat-sifat bayangan pada cermin cembung.

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengamati dan mengambil benda-benda yang ada di meja percobaan, kemudian mencatatnya	
2	c. Dapatkah kalian bercermin dengan permukaan sendok? d. Bagian permukaan sendok manakah yang berbentuk cermin cembung?	
3	Nyalakan laser pointer menuju permukaan sendok yang melengkung beberapa kali dengan arah yang	

	berbeda.													
4	Pada kegiatan no. 3, berapa jarak fokusnya?													
5	Ulangi langkah percobaan di atas (kegiatan no.3) sebanyak tiga kali kemudian catat dalam tabel pengamatan.	<p>Tabel pengamatan</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>No.</th> <th>f (cm)</th> <th>$\frac{1}{f}$</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>...</td> <td>...</td> </tr> </tbody> </table>	No.	f (cm)	$\frac{1}{f}$	1.	2.	3.
No.	f (cm)	$\frac{1}{f}$												
1.												
2.												
3.												
6	Berdasarkan tabel pengamatan yang telah kamu isi, bagaimana jarak fokus sendok (f) dari ketiga data, apakah tetap (hampir sama) ataukah tidak tetap (berbeda-beda) ?													
7	Berapa nilai rata-rata jarak fokus (f) sendok tersebut?													
8	Mengamati dan mencatat alat dan bahan (sendok, lilin, layar, dan mistar)													
9	Meletakkan lilin di depan permukaan sendok, mengamati yang terjadi, kemudian memasang layar di belakang lilin.													
6	Berdasarkan jawabanmu pada pertanyaan no. 5 maka sifat bayangan yang dihasilkan cermin cembung adalah (maya/nyata)													
7	Bagaimana posisi bayangannya? (tegak/terbalik)													
8	Bagaimana ukuran bayangannya? (diperkecil /sama besar /diperbesar)													
9	Ulangi kegiatan no. 5 dengan mengubah-ubah jarak benda sebanyak enam 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 tersebut!													

Tabel pengamatan		
No	s (cm)	Sifat-sifat bayangan
1., ..., ...
2., ..., ...
3., ..., ...
4., ..., ...
5., ..., ...

10	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 8), bagaimana sifat-sifat bayangan benda dari keenam percobaan di atas, apakah sifatnya sama (hampir sama) ataukah berbeda-beda? Sebutkan sifat-sifatnya!	
11	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan yang sudah kamu lakukan?	

LEMBAR KERJA SISWA III B
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEMBUNG

A. Tujuan Percobaan

Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung

B. Alat dan Bahan

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

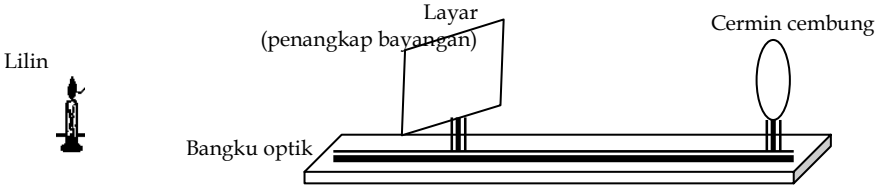
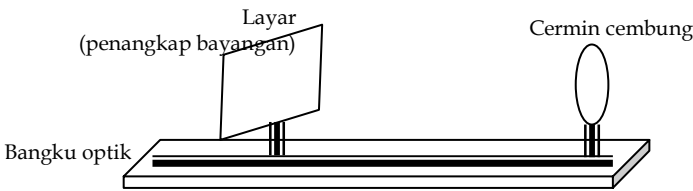
C. Pendahuluan

Ketika kita melihat kaca spion kendaraan yang ditumpangi, tampak kendaraan di belakang kita terlihat lebih kecil. Cermin apa yang digunakan pada kaca spion? Mengapa bisa demikian? Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu untuk menyelidiki bagaimana sifat-sifat bayangan pada cermin cembung.

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Jika seberkas sinar mengenai cermin sebuah cermin cembung, apa yang terjadi pada sinar tersebut? Bagaimana permukaan cermin cembung?	
2	Jika cermin cembung digunakan untuk berkaca, apa yang tampak pada cermin dan bagaimana bentuknya bayangannya?	
3	Mengamati dan mencatat alat dan bahan (cermin cembung, lilin, layar, dan bangku optik)	
4	Susun alat dan bahan pada penyelidikan kalian. Dimanakah letak lilin?	

		
	<p>Respon</p> <p>.....</p> <p>(gambarkan dimana letak lilin)</p> 	
5	<p>Jika dalam kegiatan no. 4, sebuah lilin menyala berada di depan cermin cembung pada jarak 5 cm,</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apakah bayangan lilin tampak pada layar? • Apakah bayangan lilin tampak pada cermin? 	
6	<p>Berdasarkan jawabanmu pada pertanyaan no. 5 maka sifat bayangan yang dihasilkan cermin cembung adalah (maya/nyata)</p>	
7	<p>Bagaimana posisi bayangannya? (tegak/terbalik)</p>	
8	<p>Bagaimana ukuran bayagannya? (diperkecil /sama besar /diperbesar)</p>	
9	<p>Ulangi kegiatan no. 5 dengan mengubah-ubah jarak benda sebanyak enam 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 tersebut!</p>	

Tabel pengamatan		
No	s (cm)	Sifat-sifat bayangan
1., ..., ...
2., ..., ...
3., ..., ...
4., ..., ...
5., ..., ...

10	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 8), bagaimana sifat-sifat bayangan benda dari keenam percobaan di atas, apakah sifatnya sama (hampir sama) ataukah berbeda-beda? Sebutkan sifat-sifatnya!	
11	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan yang sudah kamu lakukan?	

LEMBAR KERJA SISWA III C
KELAS EKSPERIMEN
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEMBUNG

A. Tujuan Percobaan

Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung

B. Alat dan Bahan

1. KIT optika
2. Lilin

C. Pendahuluan

Ketika kita melihat kaca spion kendaraan yang ditumpangi, tampak kendaraan di belakang kita terlihat lebih kecil. Cermin apa yang digunakan pada kaca spion? Mengapa bisa demikian? Bagaimana sifat-sifat sinar pada cermin cembung? Untuk menjawabnya maka kalian perlu melakukan suatu percobaan terlebih dahulu untuk menyelidiki bagaimana sifat-sifat bayangan pada cermin cembung.

D. Petunjuk

Melakukan percobaan dan menjawab semua pertanyaan pada kotak respon di bawah ini!

No	Kegiatan	Respon
1	Mengamati dan mencatat alat dan bahan (menggunakan KIT Optika)	
2	Menempatkan sebuah lensa cembung pada bangku optik, kemudian meletakkan lilin menghadap lensa cembung tersebut. Meletakkan layar pada sisi yang berlawanan. Apakah bayangan lilin akan terlihat pada layar? Catat jaraknya!	
3	Meletakkan cermin cembung di antara lensa cembung dan layar dengan posisi cermin cembung menghadap lilin. Memindahkan layar ke depan cermin cembung dan	

	mengatur posisi cermin cembung sehingga diperoleh bayangan yang paling jelas. Catat jarak bayangannya terhadap cermin cembung!																			
4	Jika lensa cembung diambil, apakah terlihat bayangan pada layar? Di mana bayangan yang terlihat? Maka bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung adalah....																			
5	Bagaimana posisi bayangannya? (tegak/terbalik)																			
8	Bagaimana ukuran bayangannya? (diperkecil /sama besar /diperbesar)																			
9	Ulangi kegiatan no. 5 dengan mengubah-ubah jarak benda sebanyak lima kali (10, 20, 30, 40, 50) cm. 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 tersebut!																			
	<p>Tabel pengamatan</p> <table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>s (cm)</th> <th>Sifat-sifat bayangan</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1.</td> <td>...</td> <td>..., ..., ...</td> </tr> <tr> <td>2.</td> <td>...</td> <td>..., ..., ...</td> </tr> <tr> <td>3.</td> <td>...</td> <td>..., ..., ...</td> </tr> <tr> <td>4.</td> <td>...</td> <td>..., ..., ...</td> </tr> <tr> <td>5.</td> <td>...</td> <td>..., ..., ...</td> </tr> </tbody> </table>		No	s (cm)	Sifat-sifat bayangan	1., ..., ...	2., ..., ...	3., ..., ...	4., ..., ...	5., ..., ...
No	s (cm)	Sifat-sifat bayangan																		
1., ..., ...																		
2., ..., ...																		
3., ..., ...																		
4., ..., ...																		
5., ..., ...																		
10	Berdasarkan tabel pengamatan di atas (kegiatan no. 8), bagaimana sifat-sifat bayangan benda dari keenam percobaan di atas, apakah sifatnya sama (hampir sama) ataukah berbeda-beda? Sebutkan sifat-sifatnya!																			
11	Hal apa sajakah yang dapat disimpulkan dari kegiatan yang sudah kamu lakukan?																			

Lampiran 8

LEMBAR KERJA SISWA I
KELAS KONTROL
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN DATAR

A. Tujuan Percobaan

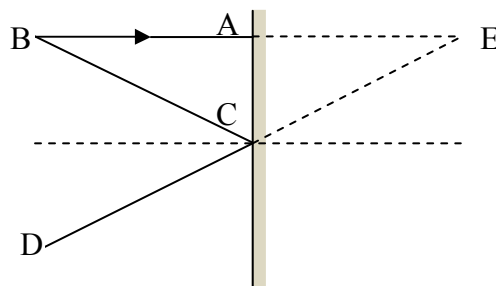
Menyelidiki sifat-sifat bayangan pada cermin datar

B. Alat dan Bahan

1. Cermin datar
2. Kertas HVS
3. Jarum pentul
4. Busur derajat
5. Alat tulis

C. Langkah Percobaan

1. Menempatkan cermin datar di atas kertas yang telah disediakan.
2. Menempatkan jarum pentul A di suatu titik di dekat cermin datar (menempel cermin), kemudian pada suatu jarak yang tegak lurus dengan jarum A, ditempatkan jarum pentul B.
3. Menempatkan jarum pentul ketiga yaitu C sejajar dengan jarum pentul A pada jarak tertentu.
4. Memandangi jarum C dengan membentuk sudut tertentu yang secara tepat dapat melihat bayangan jarum pentul B dan tempatkan jarum pentul D di titik itu (seperti gambar) serta tempatkan jarum pentul E sebagai bayangan dari jarum pentul B.



Keterangan:

Jarak antara cermin ke titik B adalah s (jarak benda)

Jarak antara cermin ke titik E adalah s' (jarak bayangan)

5. Melepaskan posisi cermin dan menggambar garis-garis yang menghubungkan jarum AB, jarum CD, dan perpanjangan AB dan CD.
6. Mengukur jarak antara cermin ke B dan jarak bayangan dari cermin ke titik E, perpotongan garis perpanjangan AB dan CD.
7. Mengulangi langkah di atas dengan jarak benda yang berbeda.

Tabel Pengamatan

No	Jarak Benda (cm)	Jarak Bayangan (cm)	Sifat Bayangan		
			Maya / Nyata	Tegak / Terbalik	Ukuran Bayangan
1					
2					
3					
4					
5					

D. Kesimpulan

.....

.....

.....

LEMBAR KERJA SISWA II
KELAS KONTROL
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEKUNG

A. Tujuan Percobaan

Menentukan jarak fokus bayangan pada cermin cekung

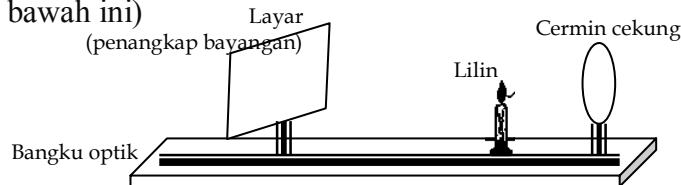
Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung

B. Alat dan Bahan

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

C. Langkah Percobaan

1. Memasang cermin cekung dan sumber cahaya (lilin) pada bangku optik.
2. Sebuah cermin cekung dihadapkan ke sumber cahaya (lilin). Kemudian dipasang layar dengan jarak tertentu. Layar tersebut diatur sedemikian rupa sehingga terlihat bayangan yang paling jelas (seperti gambar di bawah ini)



Tempat bayangan yang paling jelas disebut titik fokus (F) dan jarak bayangan yang paling jelas ke cermin cekung disebut jarak fokus (f). Kemudian mengukur jarak fokus cermin cekung tersebut ($f = \dots\dots\dots$ cm)

3. Mengubah-ubah jarak antara sumber cahaya dari cermin dan mengukur jarak bayangan yang paling jelas yang dapat ditangkap oleh layar

4. Mencatat hasil percobaan pada tabel pengamatan.

Diketahui jarak fokus cermin cekung = cm

No	s (cm)	s' (cm)	$\frac{1}{s}$	$\frac{1}{s'}$	$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$	Sifat-sifat bayangan		
						Nyata / Maya	Terbalik / Tegak	Diperbesar / Diperkecil
1								
2								
3								
4								
5								

Keterangan:

s = jarak benda ke cermin cekung

s' = jarak bayangan ke cermin cekung

D. Kesimpulan

.....

.....

.....

**LEMBAR KERJA SISWA III
KELAS KONTROL**

PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN CEMBUNG

A. Tujuan Percobaan

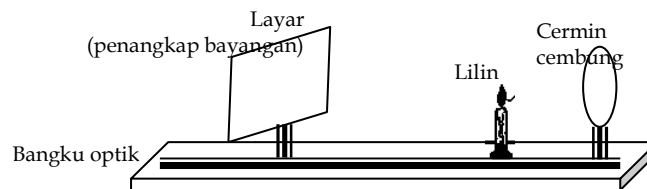
Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung

B. Alat dan Bahan

- | | |
|-------------------|-----------|
| 1. Cermin cembung | 4. Layar |
| 2. Bangku optik | 5. Mistar |
| 3. Lilin | |

C. Langkah Percobaan

- Susunlah alat dan bahan seperti gambar di bawah ini!



- Percobaan tersebut dilakukan sebanyak lima kali dengan mengubah-ubah jarak bendanya (10, 20, 30, 40, 50) cm. Jarak antara sumber cahaya (lilin) dengan cermin cembung adalah (s)
- Mencatat hasil percobaan yang telah dilakukan pada tabel

No	s (cm)	Sifat-sifat bayangan		
		Nyata / Maya	Terbalik / Tegak	Diperbesar / Diperkecil
1				
2				
3				
4				
5				

D. Kesimpulan

.....

.....

.....

Lampiran 9

Lembar Observasi Kemampuan Pemecahan Masalah

Kelompok :

Nama Anggota: A. B. C. D. E.

Berilah tanda check (√) pada kolom yang tersedia sesuai dengan kegiatan yang diamati!

No	Keterangan Pemecahan Masalah	Nama Siswa																								
		A					B					C					D					E				
		1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	Mengidentifikasi masalah																									
2	Merumuskan masalah																									
3	Merumuskan hipotesis																									
4	Mengumpulkan data																									
5	Menguji hipotesis																									
6	Mengambil kesimpulan																									
	Jumlah Skor																									
	% Penguasaan																									

Keterangan: 5: sangat baik

2: kurang

4: baik

1: sangat kurang

3: cukup

Lampiran 10

Kriteria Penyekoran Kemampuan Pemecahan Masalah

1. Mengidentifikasi Masalah
 - Skor 1: Hanya sedikit permasalahan teridentifikasi dan kurang benar
 - Skor 2: Sebagian besar permasalahan teridentifikasi dan kurang benar
 - Skor 3: Sebagian besar permasalahan teridentifikasi dan benar
 - Skor 4: Semua permasalahan teridentifikasi dan kurang benar
 - Skor 5: Semua permasalahan teridentifikasi dan benar
2. Merumuskan Masalah
 - Skor 1: Tidak dapat merumuskan masalah sama sekali
 - Skor 2: Masalah yang dirumuskan kurang benar
 - Skor 3: Masalah yang dirumuskan hanya sebagian yang benar
 - Skor 4: Masalah yang dirumuskan sebagian besar sudah benar
 - Skor 5: Semua masalah yang dirumuskan sudah benar
3. Merumuskan Hipotesis
 - Skor 1: Kurang mampu mengemukakan hipotesis
 - Skor 2: Mampu mengemukakan hipotesis namun tidak logis
 - Skor 3: Mampu mengemukakan hipotesis dan kurang logis
 - Skor 4: Mampu mengemukakan hipotesis dan hampir benar
 - Skor 5: Mampu mengemukakan hipotesis dengan logis dan benar
4. Mengumpulkan Data
 - Skor 1: Hanya sedikit data yang diamati dan salah
 - Skor 2: Hanya sedikit data yang diamati dan kurang benar
 - Skor 3: Hanya sedikit data yang diamati dan benar
 - Skor 4: Sebagian besar data teramati dan benar
 - Skor 5: Semua data teramati dan benar

5. Pembuktian Hipotesis

Skor 1: Hipotesis tidak sesuai dengan hasil percobaan

Skor 2: Sebagian kecil hipotesis sesuai dengan hasil percobaan

Skor 3: Sebagian hipotesis sesuai dengan hasil percobaan

Skor 4: Sebagian besar hipotesis sesuai dengan hasil percobaan

Skor 5: Semua hipotesis sesuai dengan hasil percobaan

6. Membuat Kesimpulan

Skor 1: Kesimpulan yang dibuat tidak sesuai dengan tujuan pembelajaran dan terlalu panjang lebar

Skor 2: Kesimpulan yang dibuat kurang sesuai dengan tujuan pembelajaran dan terlalu panjang lebar

Skor 3: Kesimpulan yang dibuat hampir sesuai dengan tujuan pembelajaran tetapi masih panjang lebar

Skor 4: Kesimpulan yang dibuat sudah sesuai dengan tujuan pembelajaran tetapi masih panjang lebar

Skor 5: Kesimpulan yang dibuat sesuai dengan tujuan pembelajaran dan singkat

Lampiran 13

**LEMBAR PENGAMATAN PEMBELAJARAN
PADA KELAS EKSPERIMEN TERHADAP GURU**

Sekolah : SMP N 1 Jepara

Nama Pengamat : Hariyanto, M.Pd.

Petunjuk :

Berilah Penilaian anda dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Bila pengelolaan yang diamati kurang,
2. Bila pengelolaan yang diamati cukup,
3. Bila pengelolaan yang diamati baik, dan

4. Bila pengelolaan yang diamati baik sekali.

No	Aktivitas yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Menyampaikan tujuan dan apersepsi pembelajaran peserta didik. a. Menyampaikan tujuan pembelajaran. b. Melakukan apersepsi. c. Memotivasi minat peserta didik untuk belajar.			√ √	√
2	Menjelaskan prosedur model pembelajaran <i>Group Investigation</i>				√
3	Mengkoordinir peserta didik dalam kelompok-kelompok belajar. a. Membentuk kelompok belajar secara heterogen yang terdiri dari kurang lebih 5 peserta didik. b. Mengkoordinir kelompok untuk memilih permasalahan. c. Melatih peserta didik untuk bekerja secara kompak dan melatih kerjasama.			√ √	√
4	Membimbing penyelidikan individu maupun kelompok secara proporsional. a. Berperan sebagai fasilitator. b. Mengarahkan siswa dalam menginvestigasi permasalahan yang dihadapinya. c. Guru membimbing siswa dalam melakukan pengamatan / percobaan d. Guru membimbing siswa berdiskusi tentang hasil pengamatan yang mereka lakukan..			√ √ √	√
5	Memotivasi peserta didik untuk menyampaikan gagasan dan mengevaluasi hasil presentasi peserta didik. a. Memotivasi peserta didik untuk menyampaikan gagasan baik tertulis maupun lisan. b. Guru membimbing siswa berdiskusi tentang hasil pengamatan kelompok lain yang telah dipresentasikan. c. Memberikan evaluasi atas materi yang telah dipresentasikan peserta didik secara singkat.			√ √	√
6	Memberikan ulasan materi yang telah dipelajari. a. Guru menyimpulkan hasil pembelajaran. b. Guru memberikan penghargaan terhadap siswa.				√ √

Skor total = $16 \times 4 = 64$

Skor penilaian = $4 + 3 + 3 + 4 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 3 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 = 55$

$$\begin{aligned}\text{Analisis hasil observasi} &= \frac{\text{skor penilaian}}{\text{skortotal}} \times 100\% \\ &= \frac{55}{64} \times 100\% \\ &= 85,93 \%\end{aligned}$$

Persentase kemampuan guru dalam pengelolaan pembelajaran pada kelas eksperimen adalah 85,93 %.

Pengamat

Hariyanto, M.Pd

NIP.197506222000031002

Lampiran 14

**LEMBAR PENGAMATAN PEMBELAJARAN
PADA KELAS KONTROL TERHADAP GURU**

Sekolah : SMP N 1 Jepara

Nama Pengamat : Hariyanto, M.Pd.

Petunjuk :

Berilah Penilaian anda dengan memberikan tanda (√) pada kolom yang sesuai dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Bila pengelolaan yang diamati kurang,
2. Bila pengelolaan yang diamati cukup,
3. Bila pengelolaan yang diamati baik, dan
4. Bila pengelolaan yang diamati baik sekali.

No	Aktivitas yang Diamati	Skor			
		1	2	3	4
1	Menyampaikan tujuan dan apersepsi pembelajaran peserta didik. a. Menyampaikan tujuan pembelajaran. b. Melakukan apersepsi. c. Memotivasi minat peserta didik untuk belajar.			√ √	√
2	Mengoordinir peserta didik dalam kelompok-kelompok belajar. a. Membentuk kelompok belajar secara heterogen yang terdiri dari kurang lebih 5 peserta didik. b. Membagikan LKS untuk setiap kelompok c. Melatih peserta didik untuk bekerja secara kompak dan melatih kerjasama.			√ √	√
3	Membimbing siswa dalam melakukan praktikum. a. Berperan sebagai fasilitator. b. Guru membimbing siswa dalam melakukan pengamatan / percobaan c. Guru membimbing siswa berdiskusi tentang hasil pengamatan yang mereka lakukan.			√ √	√
4	Memotivasi peserta didik untuk menyampaikan gagasan dan mengevaluasi hasil presentasi peserta				

	didik. a. Memotivasi peserta didik untuk menyampaikan gagasan baik tertulis maupun lisan. b. Guru membimbing siswa berdiskusi tentang hasil pengamatan kelompok lain yang telah dipresentasikan. c. Memberikan evaluasi atas materi yang telah dipresentasikan peserta didik secara singkat.			√	
5	Memberikan ulasan materi yang telah dipelajari. a. Guru menyimpulkan hasil pembelajaran. b. Guru memberikan penghargaan terhadap siswa.				√ √

Skor total = $14 \times 4 = 56$

Skor penilaian = $4 + 3 + 3 + 4 + 3 + 3 + 3 + 3 + 4 + 3 + 3 + 4 + 4 + 4 = 55$

$$\begin{aligned}
 \text{Analisis hasil observasi} &= \frac{\text{skor penilaian}}{\text{skortotal}} \times 100\% \\
 &= \frac{48}{64} \times 100\% \\
 &= 85,71\%
 \end{aligned}$$

Persentase kemampuan guru dalam pengelolaan pembelajaran pada kelas kontrol adalah 85,71 %.

Pengamat

Hariyanto, M.Pd

NIP.197506222000031002

Lampiran 15

DAFTAR NILAI AKHIR KELAS KONTROL DAN EKSPERIMEN

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
No	Kode	Nilai	No	Kode	Nilai
1	K-1	80	1	E-1	70
2	K-2	65	2	E-2	80
3	K-3	60	3	E-3	75
4	K-4	75	4	E-4	85
5	K-5	65	5	E-5	70
6	K-6	75	6	E-6	95
7	K-7	60	7	E-7	90
8	K-8	65	8	E-8	85
9	K-9	70	9	E-9	90
10	K-10	60	10	E-10	85
11	K-11	70	11	E-11	90
12	K-12	55	12	E-12	60
13	K-13	65	13	E-13	65
14	K-14	80	14	E-14	80
15	K-15	65	15	E-15	75
16	K-16	55	16	E-16	65
17	K-17	70	17	E-17	90
18	K-18	60	18	E-18	70
19	K-19	80	19	E-19	65
20	K-20	75	20	E-20	70
21	K-21	70	21	E-21	85
22	K-22	65	22	E-22	75
23	K-23	70	23	E-23	80
24	K-24	60	24	E-24	60
25	K-25	65	25	E-25	75
26	K-26	75	26	E-26	85
27	K-27	60	27	E-27	85
28	K-28	70	28	E-28	80
29	K-29	75	29	E-29	85
30	K-30	65	30	E-30	75
31	K-31	70	31	E-31	85
32	K-32	65	32	E-32	65

Lampiran 16

Uji Homogenitas**Independent Samples Test**

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Nilai	Equal variances assumed	.009	.926	.896	62	.374	1.656	1.848	-2.038	5.351
	Equal variances not assumed			.896	61.197	.374	1.656	1.848	-2.039	5.352

Dari hasil tersebut dapat diketahui signifikansi sebesar 0,926. Karena signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa dua kelompok data pemecahan masalah siswa berdasarkan hasil belajar mempunyai varian sama. Untuk perhitungan selengkapnya ada pada lampiran. Uji ini dihitung menggunakan SPSS.

Lampiran 17

Uji Normalitas**Tests of Normality**

	Kelas	Kolmogorov-Smirnov(a)			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Nilai	Kelas Eksperimen	,131	32	,177	,946	32	,112
	Kelas Kontrol	,195	32	,003	,935	32	,053

a Lilliefors Significance Correction

Pada kolom *Shapiro-Wilk* diketahui signifikansi kelas eksperimen sebesar 0,112 dan kelas kontrol sebesar 0,053. Karena signifikansi lebih dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa kelas kontrol dan kelas eksperimen berdistribusi normal. Uji ini dihitung menggunakan SPSS.

Lampiran 18

Uji Hipotesis
(Independent Sample T Test)

Group Statistics

	Kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Nilai	Kelas Eksperimen	32	78,13	9,850	1,741
	Kelas Kontrol	32	67,25	7,700	1,361

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
Nilai	Equal variances assumed	1,600	,211	4,921	62	,000	10,875	2,210	6,457	15,293
	Equal variances not assumed			4,921	58,587	,000	10,875	2,210	6,452	15,298

Berdasarkan uji dua sampel tidak berpasangan, diperoleh nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 78,13, kelas kontrol sebesar 67,25, dan angka signifikansi 0,000. Karena signifikansi kurang dari 0,05 maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan yang bermakna antara rata-rata nilai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji ini dihitung menggunakan SPSS.



**DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, Gedung D, Kode Pos 50229
Website: <http://mipa.unnes.ac.id>, e-mail: mipa@unnes.ac.id, Telp./Fax.: (024) 8508005 (Dekan), 8505112 (TU)

Nomor : 38/H.37.1.4.3/PP/2010
Lampiran :
Hal : **Usulan Pembimbing**

Yth. Dekan FMIPA UNNES
di Semarang

Berdasarkan Keputusan Rektor IKIP Semarang, Nomor 73/1995, tentang Pedoman Penyusunan Skripsi Mahasiswa Program S1 Pasal 7 mengenai Penentuan Pembimbing, dengan ini saya usulkan Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping/ Pembantu sebagai berikut:

1. Nama : Bambang Subali, M.Pd.
NIP : 197512272005011001
Jabatan : Asisten ahli
M.K. Pokok : Media Pembelajaran

2. Nama : Drs. Sri Hendratto, M.Pd.
NIP : 194708101973021001
Jabatan : Lektor Kepala
M.K. Pokok : Termodinamika

dalam menyusun skripsi oleh mahasiswa

Nama : KUFWIN ULFI
NIM : 4201406538
Program Studi : Pendidikan Fisika
Tema/Judul : **PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION PADA SISWA KELAS VIII SMP UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH**

Untuk itu mohon diterbitkan Surat Penetapan.

CATATAN:

1. Jabatan diisi dengan jabatan fungsional/akademik
2. Tembusan usulan diperuntukkan pembimbing, dan mahasiswa yang bersangkutan

Ketua Jurusan Fisika

Dr. Putut Marwoto, M.S.
NIP 196308211988031004

SURAT PENETAPAN
Nomor 38 / H.37.1.4/PP/2010

Dekan FMIPA Universitas Negeri Semarang menetapkan:

1. Sdr. **Bambang Subali, M.Pd.**
 2. Sdr. **Drs. Sri Hendratto, M.Pd.**
- sebagai Pembimbing Utama dan Pembimbing Pendamping/Pembantu skripsi a.n.
Sdr. KUFWIN ULFI /NIM 4201406538

Dibuat rangkap 6 (enam) untuk:
Fakultas, Pembimbing, Jurusan, ybs., dan arsip



Semarang,
Dekan

Dr. Kasmadi Imam S., M.S.
NIP 195111151979031001

10 FEB 2010



DEPARTEMEN PENDIDIKAN NASIONAL
 UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG (UNNES)
 FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
 Gd. D Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229 Telp.(024) 8508112 Telp. Dekan 8508005,
 Jur Matematika 8508032, Jur Biologi 8508033 Jur. Fisika 8508034, Jur. Kimia 8508035

Nomor **1521** /H.37.1.4./PP/2010
 Lampiran :-
 Hal : **Ijin Penelitian**

Kepada Yth. Kepala Dinas Pendidikan
 Kab. Jepara

Kami beritahukan dengan hormat, bahwa mahasiswa FMIPA Universitas Negeri Semarang tersebut di bawah ini :

Nama : Kufwin Ulfi
 N I M : 4201406538
 Program Studi : Pend. Fisika
 Jurusan : Fisika
 Fakultas : FMIPA

Sedang menyusun skripsi yang berjudul :
PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN GROUP INVESTIGATION PADA SISWA KELAS VIII SMP UNTUK MENUMBUHKAN KEMAMPUAN MEMECAHKAN MASALAH
 Bermaksud akan mengadakan penelitian pada :

Tempat : SMP Negeri 1 Jepara
 Waktu : Maret – April 2010

Berkenaan dengan hal tersebut, kami mohon dapat diberikan ijin penelitian kepada mahasiswa tersebut di atas sesuai dengan jadwal waktu yang diberikan. Demikian atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terimakasih.



Dr. Kasnadi / Imam S, M.S.
 NIP. 19511115 197903 1 001

05 MAR 2010

Tembusan :

1. Rektor UNNES (sebagai laporan)
2. Ka Lemlit UNNES
3. Ketua Jurusan Fisika FMIPA UNNES



PEMERINTAH KABUPATEN JEPARA
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAH RAGA
UNIT PELAKSANA TEHNIS DINAS

SMP NEGERI 1 JEPARA

Terakreditasi A, No. : 007/BASKAB/TU/III/2006
Jl. Sersan Sumirat No. 3 Telp. 591160 Jepara 59416

SURAT KETERANGAN MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 070 / 1274

Yang bertanda tangan dibawah ini :

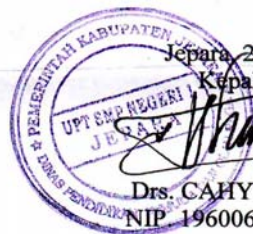
Nama : Drs. CAHYO PURWANTO
NIP. : 19600625 198603 1 011
Jabatan : Kepala Sekolah
Alamat : Jalan Sersan Sumirat No. 3 Jepara

Menerangkan bahwa :

Nama : KUFWIN ULFI
NIM : 4201406538
Program : S.1 / Pendidikan Fisika
Unit : Unnes Semarang

telah mengadakan penelitian di SMPN 1 Jepara pada bulan Maret 2010 dengan judul penelitian : "Penerapan model pembelajaran Group Investigation pada siswa Kelas VIII SMP untuk Menumbuhkan Kemampuan Memecahkan Masalah".

Demikian Surat Keterangan ini kami buat guna seperlunya.



Jepara, 22 Maret 2010
Kepala Sekolah

Drs. CAHYO PURWANTO
NIP. 19600625 198603 1 011

DOKUMENTASI



Gambar 2. Siswa melakukan percobaan pembentukan bayangan pada cermin cekung



Gambar 1. Siswa mengamati pembentukan bayangan pada cermin datar



Gambar 3. Siswa melakukan percobaan pembentukan bayangan pada cermin cembung



Gambar 4. Siswa menuliskan hasil percobaan