



**LKS BERBASIS *GUIDED DISCOVERY LEARNING*
MATERI ALAT-ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA**

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

oleh
Zuni Suryanti
4201411119

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

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi yang berjudul "LKS Berbasis *Guided Discovery Learning* Materi Alat-Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa" telah disetujui oleh dosen pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari :

Tanggal :

Semarang, 6 Oktober 2015

Dosen Pembimbing I



Dra. Dwi Yulianti, M.Si.

NIP. 196007221984032001

Dosen Pembimbing II



Prof. Dr. Susilo, M.S.

NIP. 195208011976031006

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "LKS Berbasis *Guided Discovery Learning* Materi Alat-Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa" bebas plagiat. Apabila dikemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan perundang-undangan.

Semarang, 6 Oktober 2015



Zuni Suryanti

4201411119

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

LKS Berbasis *Guided Discovery Learning* Materi Alat-Alat Optik untuk
Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

disusun oleh

Zuni Suryanti

4201411119

telah dipertahankan dihadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 6 Oktober 2015.



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

NIP. 196310112 198803 1 001

Penguji Utama

Drs. Ngurah Made D.P., M.Si. Ph.D.

NIP. 19670217 199203 1 002

Penguji/Pembimbing I

Dra. Dwi Yulianti, M.Si.

NIP. 19600722 198403 2 001

Sekretaris

Dr. Khumaedi, M.Si.

NIP. 19630610 198901 1 002

Penguji/Pembimbing II

Prof. Dr. Susilo, M.S.

NIP. 19520801 197603 1 006

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

MOTTO

- ❖ Sesungguhnya setelah kesulitan itu ada kemudahan (QS. Al-Insyiroh: 5).
- ❖ Maka ni'mat Tuhan manakah yang engkau dustakan? (Ar-Rahman : 41).

Skripsi ini kupersembahkan sebagai ucapan terimakasih kepada:

1. Ibu Tarmi dan Bapak Nurwanto serta Adikku Zayan, terimakasih atas semua do'a, pengorbanan, dan semangatnya.
2. Teman seperjuanganku (Heny, Ichma, Vita, Detha, Septi, Desi, dan Syifa), terimakasih atas semangat dan kebersamaannya selama empat tahun ini.
3. Sahabatku (Rifka, Indi, Elia, Upik, Tiara, Laila, dan Mida), terimakasih telah memberikan semangat dan keceriaan.

PRAKATA

Skripsi yang berjudul “LKS Berbasis *Guided Discovery Learning* Materi Alat-Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa” telah selesai. Oleh karena itu saya panjatkan puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi ini dapat saya selesaikan.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, ucapan terima kasih disampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., rektor Universitas Negeri Semarang;
2. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang dan dosen wali;
3. Dr. Khumaedi, M.Si., ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang;
4. Dra. Dwi Yulianti, M.Si. dan Prof. Dr. Susilo, M.S., dosen pembimbing yang telah memberikan ide, bimbingan, arahan, dan saran selama penyusunan skripsi;
5. Seluruh dosen Jurusan Fisika UNNES yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh studi;
6. Wijayanto Hadi, S.Pd., guru fisika kelas X MIA 5 dan seluruh guru pengampu mata pelajaran fisika SMA Negeri 2 Magelang yang telah membantu proses penelitian;

7. Siswa kelas X MIA 2 dan X MIA 5 SMA Negeri 2 Magelang tahun ajaran 2014/2015 yang telah bersedia bekerjasama serta bersemangat dalam pelaksanaan penelitian.

Saya menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, kritik dan saran sangat diharapkan untuk kesempurnaan penulisan selanjutnya. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi saya dan pembaca pada umumnya.

Semarang, 6 Oktober 2015

Zuni Suryanti

ABSTRAK

Suryanti, Zuni. 2015. *LKS Berbasis Guided Discovery Learning Materi Alat-Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa*. Skripsi, Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Dwi Yulianti, M.Si. Pembimbing Pendamping Prof. Dr. Susilo, M.S.

Kata Kunci: LKS, alat-alat optik, *Guided Discovery Learning*, berpikir kreatif

Pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Namun pada kenyataannya, pembelajaran fisika di sekolah masih didominasi oleh guru sebagai pusat pengetahuan. Untuk meminimalkan peran guru serta mengaktifkan siswa dalam proses pembelajaran dibutuhkan alat bantu, yaitu LKS. Penggunaan LKS dapat pula didukung oleh penerapan model pembelajaran yang menuntun siswa mendapatkan pengetahuannya secara mandiri. Salah satu metode pembelajaran yang dapat digunakan adalah *Discovery Learning*. Penelitian bertujuan untuk mendapatkan produk LKS berbasis *Guided Discovery Learning*, mengetahui peningkatan hasil belajar kognitif dan perkembangan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning*. Kemampuan berpikir kreatif yang dikembangkan adalah berpikir lancar, luwes, orisinal, terperinci, dan kemampuan menilai.

Jenis penelitian ini adalah penelitian dan pengembangan (*R&D*), menggunakan *One Group Pretest-Posttest Design*. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA 5 SMA N 2 Magelang. Prosedur penelitian meliputi: (1) pendahuluan, (2) perancangan, dan (3) pengembangan produk. LKS diuji kelayakan dan keterbacaan dengan menggunakan angket kelayakan serta tes rumpang dan dianalisis menggunakan uji deskriptif persentase. Data pemahaman konsep fisika dan kemampuan berpikir kreatif diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest* kemudian dianalisis menggunakan uji *gain*. Hasil uji kelayakan LKS sangat layak digunakan dalam pembelajaran fisika. Hasil uji keterbacaan menunjukkan bahwa LKS mudah dipahami. LKS dapat meningkatkan hasil belajar kognitif yang berada pada kriteria sedang. Kemampuan berpikir kreatif juga mengalami peningkatan pada setiap indikator. Peningkatan kemampuan menilai, berpikir orisinal, berpikir lancar, dan berpikir luwes termasuk kriteria sedang. Sedangkan peningkatan berpikir terperinci termasuk kriteria tinggi.

DAFTAR ISI

	Halaman
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK.....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
 BAB	
1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Pembatasan Masalah	5
1.6 Penegasan Istilah	5
1.7 Sistematika Penulisan Skripsi.....	6
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Lembar Kegiatan Siswa (LKS).....	8
2.1.1 Pengertian LKS	8
2.1.2 Tujuan LKS	9
2.1.3 Fungsi LKS	9
2.1.4 Macam-Macam LKS	9
2.1.5 Langkah-Langkah Penyusunan LKS	10
2.2 <i>Guided Discovery Learning</i>	12
2.3 Kemampuan Berpikir Kreatif	14
2.4 Tinjauan Tentang Pokok Bahasan Cermin dan Lensa.....	17
2.4.1 Cermin	17
2.4.1.1 Hukum Pemantulan	17
2.4.1.2 Pemantulan pada Cermin.....	18

2.4.2 Lensa	22
2.4.2.1 Hukum Pembiasan.....	22
2.4.2.2 Pembiasan pada Lensa	24
2.5 Kerangka Berpikir	27
3. METODE PENELITIAN	29
3.1 Lokasi dan Subjek Penelitian	29
3.2 Jenis Penelitian	29
3.3 Prosedur Penelitian	29
3.3.1 Tahap Pendahuluan	29
3.3.2 Tahap Perancangan	30
3.3.3 Tahap Pengembangan	30
3.4 Teknik Pengumpulan Data	31
3.4.1 Dokumentasi.....	31
3.4.2 Angket	32
3.4.3 Tes	32
3.5 Instrumen Penelitian	32
3.5.1 Angket	32
3.5.2 Tes	33
3.6 Analisis Data	36
3.6.1 Analisis Kelayakan LKS	36
3.6.2 Analisis Keterbacaan LKS.....	37
3.6.3 Analisis Hasil Belajar	38
3.6.4 Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa	38
3.6.5 Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif	39
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Susunan LKS	40
4.2 Uji Kelayakan	41
4.3 Uji Keterbacaan	46
4.4 Hasil Belajar Kognitif Siswa	46
4.5 Kemampuan Berpikir Kreatif	47
4.5.1 Berpikir orisinil	49

4.5.2 Kemampuan Menilai	50
4.5.3 Berpikir Luwes	51
4.5.4 Berpikir Lancar.....	51
4.5.5 Berpikir Terperinci	51
5. PENUTUP	53
5.1 Simpulan.....	53
5.2 Saran	54
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN.....	58

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Skala Likert Angket Uji Kelayakan	32
3.2 Hasil Analisis Validitas Soal Uji Coba	33
3.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	35
3.4 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba.....	36
3.5 Kriteria Tingkat Kelayakan LKS	37
4.1 Hasil Analisis Kelayakan LKS	42
4.2 Hasil Analisis Kelayakan Aspek Isi	43
4.3 Hasil Analisis Kelayakan Aspek Penyajian.....	44
4.4 Hasil Analisis Kelayakan Aspek Kebahasaan	45
4.5 Rata-Rata Hasil Belajar Aspek Pengetahuan	46
4.6 Uji Gain Kemampuan Berpikir Kreatif	48
4.7 Hasil Kemampuan Berpikir Kreatif.....	49

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Pemantulan Cahaya	18
2.2 Pemantulan pada Cermin Datar	19
2.3 Tiga Sinar Istimewa pada Cermin Cekung	20
2.4 Tiga Sinar Istimewa pada Cermin Cembung	21
2.5 Pembiasan Sinar	23
2.6 Sinar Istimewa Lensa Cembung	24
2.7 Sinar Istimewa Lensa Cekung	25
2.8 Diagram Kerangka Berpikir	28
3.1 Prosedur penelitian	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1 Responden Soal Tes Uji Coba	58
2 Kisi-Kisi Kognitif Soal Tes Uji Coba.....	59
3 Kisi-Kisi Soal Tes Uji Coba Kemampuan Berpikir Kreatif	60
4 Soal Tes Uji Coba	61
5 Kunci Jawaban Soal Tes Uji Coba	63
6 Analisis Data Hasil Tes Uji Coba Soal.....	68
7 Contoh Perhitungan Validitas Soal Tes Uji Coba	70
8 Contoh Perhitungan Reliabilitas Soal Tes Uji Coba	72
9 Contoh Perhitungan Tingkat Kesukaran Soal Tes Uji Coba	73
10 Contoh Perhitungan Daya Pembeda Soal Tes Uji Coba	74
11 Lembar Instrumen Validasi	75
12 Rubrik Instrumen Validasi	78
13 Analisis Uji Kelayakan	88
14 Soal Uji Keterbacaan	94
15 Kunci Jawaban Tes Keterbacaan	96
16 Analisis Uji Keterbacaan	97
17 Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	99
18 Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	101
19 Analisis Peningkatan Hasil Belajar	104
20 Rubrik Penskoran Penilaian Berpikir Kreatif	108
21 Analisis Peningkatan Indikator Kemampuan Berpikir Kreatif	110
22 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	116
23 Dokumentasi Pelaksanaan Penelitian	125
24 Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing.....	128
25 Surat Keterangan Selesai Penelitian	129

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu bagian dari sains yang mempelajari tentang fenomena alam. Fisika juga mempelajari keterkaitan konsep-konsep fisika dengan kehidupan sehari-hari. Dalam pembelajaran fisika, siswa hendaknya diberi kesempatan untuk membuktikan kebenaran dari teori yang sudah ada dan menemukan sesuatu yang baru. Jadi dalam pembelajaran guru tidak hanya menyampaikan konsep saja, tetapi juga menekankan pada proses dan dapat menumbuhkan sikap ilmiah pada siswa salah satunya menjadikan siswa kreatif dalam menemukan hal-hal baru dalam bidang fisika.

Pembelajaran fisika di sekolah masih didominasi oleh guru sebagai pusat pengetahuan. Siswa terbiasa hanya menerima kemudian menghafal konsep-konsep yang diberikan oleh guru. Seharusnya pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman secara langsung. Inti dari pembelajaran fisika menurut Yulianti dan Wiyanto (2009:2) meliputi proses-proses sains yaitu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, merancang dan melaksanakan percobaan interpretasi data, dan mengkomunikasikan perolehan.

Dalam proses pembelajaran, guru membutuhkan alat bantu pembelajaran yang dapat digunakan oleh siswa untuk memandu proses pembelajaran. Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu sumber belajar yang dapat digunakan sebagai petunjuk pelaksanaan proses pembelajaran. Menurut Prastowo (2014:204)

Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Selain itu, penelitian dari Astuti dan Setiawan (2013), menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKS dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam menguasai materi, karena siswa terlibat langsung dalam menemukan konsep.

Salah satu metode pembelajaran yang dapat melibatkan keaktifan siswa adalah melalui pembelajaran *Discovery* (penemuan). *Discovery* yang dilaksanakan siswa dalam proses belajar diarahkan untuk menemukan konsep atau prinsip. *Discovery* adalah proses mental untuk menemukan suatu konsep atau prinsip (Roestiyah, 2012: 20). Proses mental yang dimaksud yaitu mengamati, membuat dugaan, mengukur, membuat kesimpulan ataupun sebagainya.

Metode *Discovery* merupakan metode yang lebih menekankan pada pengalaman langsung. Pembelajaran dengan metode *Discovery* lebih mengutamakan proses daripada hasilnya. Pembelajaran *discovery* berpusat pada siswa sehingga siswa aktif dalam mengeluarkan gagasannya. Metode pembelajaran *Guided Discovery* akan mengubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Penelitian Khoiriyah *et al.* (2013) menunjukkan kreativitas siswa meningkat setelah menggunakan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis penemuan terbimbing.

Karakteristik metode *Discovery* adalah siswa menemukan konsep. Salah satu materi fisika yang diajarkan pada tingkat pendidikan menengah atas adalah

alat optik. Untuk memahami prinsip kerja peralatan optik, sebaiknya siswa diajak melakukan percobaan/praktikum. Melalui praktikum siswa akan menemukan konsep sendiri sehingga konsep yang didapatkan oleh siswa bukan hanya hafalan semata tetapi pemahaman yang mendalam akan materi tersebut. Selain itu, pemahaman siswa akan materi alat optik tergolong rendah. Hal ini dibuktikan dengan data yang diperoleh dari Puspendik, yang menunjukkan rata-rata nilai UN fisika materi alat optik Provinsi Jawa Tengah adalah 48,86.

SMA Negeri 2 Magelang merupakan sekolah menengah atas yang telah menerapkan kurikulum 2013. Namun dalam kegiatan belajar mengajar peran guru lebih dominan dari siswanya, dengan kata lain keikutsertaan siswa dalam pembelajaran masih kurang optimal. Sehingga siswa kurang aktif dalam menemukan konsep.

Berdasarkan latar belakang diatas maka perlu dilakukan penelitian berjudul *“LKS Berbasis Guided Discovery Learning Materi Alat-Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa”*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. bagaimana karakteristik LKS berbasis *Guided Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa?
2. bagaimana tingkat keterbacaan LKS berbasis *Guided Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa?

3. bagaimana tingkat kelayakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa
4. bagaimana peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning*?
5. bagaimana hasil belajar siswa setelah menggunakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning*?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah:

1. mengetahui karakteristik LKS berbasis *Guided Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa .
2. mengetahui tingkat keterbacaan LKS berbasis *Guided Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa .
3. mengetahui tingkat kelayakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa .
4. mengetahui peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa setelah menggunakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning*.
5. mengetahui hasil belajar siswa setelah meggunakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning*.

1.4 Manfaat Penelitian

Sesuai dengan tujuan penelitian, maka manfaat yang diharapkan dari penelitian adalah:

1. bagi siswa, dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif dalam memecahkan masalah sehingga dapat meningkatkan hasil belajar siswa.
2. bagi guru, mendapatkan pengalaman pengelolaan pemberajaran baru yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif siswa.
3. bagi mahasiswa, penelitian ini dapat digunakan sebagai pengalaman menulis karya ilmiah dan melaksanakan penelitian sehingga dapat menambah pengetahuan, khususnya untuk mengetahui sejauh mana perkembangan berpikir kreatif siswa.

1.5 Pembatasan Masalah

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

1. LKS yang dikembangkan adalah LKS sebagai panduan praktikum.
2. materi yang dikaji dalam penelitian ini adalah Cermin dan Lensa kelas X.

1.6 Penegasan Istilah

1.6.1 LKS

Lembar Kerja Siswa (LKS) adalah suatu bahan ajar cetak yang terdiri dari lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai (Prastowo, 2014:204).

1.6.2 *Guided Discovery Learning*

Dalam bahasa inggris *guided* mempunyai arti terbimbing. *Discovery Learning* adalah proses mental dengan siswa mampu mengasimilasikan sesuatu

konsep atau prinsip (Roestiyah, 2012:20). Jadi *Guided Discovery Learning* adalah suatu model pembelajaran yang terpusat pada siswa dan siswa didorong untuk berfikir sendiri dalam mencari dan menemukan suatu pengetahuan, sedangkan guru hanya bertindak sebagai pembimbing.

1.6.3 LKS berbasis *Discovery*

Lembar Kerja Siswa berbasis *Discovery* adalah bahan ajar yang berisi kumpulan materi disertai kegiatan-kegiatan dengan tujuan untuk memahami dan mengembangkan kemampuan berpikir kreatif melalui kegiatan praktikum sehingga dapat digunakan sebagai media pembelajaran di sekolah.

1.6.4 Kemampuan Berpikir Kreatif

Kemampuan berpikir kreatif adalah kemampuan yang berkembang dalam diri individu, dalam bentuk sikap, kebiasaan, dan tindakan dalam melahirkan sesuatu yang baru dan orisinil dalam memecahkan masalah (Sudarman, 2013:21).

1.6.5 Alat Optik

Alat optik merupakan salah satu pokok bahasan pada Sekolah Menengah Atas kelas X semester dua.

1.7 Sistematika Penulisan Skripsi

Penulisan skripsi ini dibagi dalam 3 bagian yaitu bagian awal, bagian isi, dan bagian akhir.

1. Bagian awal

Bagian awal skripsi berisi halaman judul, persetujuan pembimbing, halaman pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, daftar isi, daftar tabel, daftar gambar, dan daftar lampiran.

2. Bagian isi

Bagian isi skripsi terdiri dari 5 bab, meliputi:

BAB 1 : PENDAHULUAN, terdiri dari latar belakang masalah, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, pembatasan masalah, penegasan istilah, dan sistematika penulisan skripsi.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA, berisi deskripsi teori yang berhubungan dengan permasalahan yang dikaji dan kerangka berpikir dalam penelitian ini, meliputi Lembar Kerja Siswa (LKS), model *Guided Discovery Learning*, kemampuan berpikir kreatif, dan tinjauan materi tentang cermin dan lensa.

BAB 3 : METODE PENELITIAN, berisi tentang jenis penelitian, prosedur pengembangan, teknik pengumpulan data, instrumen penelitian, dan analisis data.

BAB 4 : HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN, berisi hasil penelitian dan pembahasannya.

BAB 5 : PENUTUP, berisi tentang simpulan hasil penelitian yang telah dilakukan dan saran yang diberikan peneliti berdasarkan simpulan.

3. Bagian akhir

Bagian akhir skripsi ini berisi daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Lembar Kerja Siswa (LKS)

2.1.1 Pengertian LKS

Sumber belajar merupakan bahan atau materi untuk menambah ilmu pengetahuan yang mengandung hal baru bagi siswa. Sumber belajar dapat berasal dari manusia, buku, media massa, lingkungan dan media pendidikan. Salah satu sumber belajar yang berasal dari buku adalah Lembar Kerja Siswa (LKS), LKS dikategorikan sebagai alat bantu pembelajaran yang digunakan oleh siswa. LKS adalah lembaran-lembaran berisi tugas yang harus dikerjakan oleh peserta didik. LKS memuat setidaknya delapan unsur yaitu (1) judul, (2) KD yang akan dicapai, (3) waktu penyelesaian, (4) peralatan/bahan yang diperlukan untuk menyelesaikan tugas, (5) informasi singkat, (6) langkah kerja, (7) tugas yang harus dilakukan, dan (8) laporan yang harus dikerjakan (Depdiknas, 2008). Menurut Prastowo (2014: 204), LKS adalah suatu bahan ajar cetak yang terdiri dari lembaran-lembaran kertas yang berisi materi, ringkasan, dan petunjuk pelaksanaan tugas pembelajaran yang harus dikerjakan oleh peserta didik yang mengacu pada kompetensi dasar yang harus dicapai. Dari pengertian diatas dapat disimpulkan Lembar Kerja Siswa (LKS) merupakan salah satu sumber belajar yang berbentuk lembaran yang berisikan materi secara singkat, tujuan pembelajaran, petunjuk mengerjakan, dan pertanyaan yang harus dijawab oleh siswa.

2.1.2 Tujuan LKS

Tujuan dari penyusunan LKS menurut Prastowo (2014: 206) adalah sebagai berikut:

1. menyajikan bahan ajar yang memudahkan siswa untuk berinteraksi dengan materi yang diberikan.
2. menyajikan tugas-tugas yang dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa terhadap materi yang diberikan.
3. melatih kemandirian belajar siswa.
4. memudahkan pendidik dalam memberikan tugas kepada siswa.

2.1.3 Fungsi LKS

Fungsi utama LKS adalah sebagai sumber belajar dan media pembelajaran, namun menurut Prastowo (2014 : 205-206), LKS mempunyai fungsi lain yaitu sebagai berikut:

1. dapat meminimalkan peran guru, tapi lebih mengaktifkan siswa.
2. mempermudah siswa untuk memahami materi yang diberikan.
3. buku yang ringkas dan kaya tugas untuk berlatih.
4. memudahkan pelaksanaan pengajaran kepada siswa.

2.1.4 Macam-Macam LKS

LKS bisa dikemas sesuai kebutuhan guru dan siswa, sehingga tidak hanya didominasi oleh materi dan latihan-latihan soal. Macam-macam LKS menurut Depdiknas (2008) adalah sebagai berikut:

1. LKS yang membantu siswa dalam menemukan konsep

LKS ini memiliki ciri-ciri mengetengahkan terlebih dahulu suatu fenomena yang bersifat konkret, sederhana, dan berkaitan dengan konsep yang akan dipelajari. LKS jenis ini memuat apa yang harus dilakukan oleh siswa meliputi melakukan, mengamati, dan menganalisis.

2. LKS yang membantu siswa menerapkan dan mengintegrasikan berbagai konsep yang telah ditemukan

LKS yang membantu siswa menerapkan konsep yang telah dipelajari dalam kehidupan sehari-hari.

3. LKS yang berfungsi sebagai penuntun belajar

LKS yang membantu siswa menghafal dan memahami materi pembelajaran yang terdapat pada buku. LKS jenis ini berisi pertanyaan atau isian yang jawabannya ada di dalam buku. Sehingga jika siswa membaca buku maka siswa akan dapat mengerjakan pertanyaannya.

4. LKS yang berfungsi sebagai penguatan

Materi dalam LKS ini mengarah pada pendalaman dan penerapan materi pembelajaran. LKS ini diberikan kepada siswa setelah selesai mempelajari topik tertentu.

5. LKS yang berfungsi sebagai petunjuk praktikum

Dalam LKS ini petunjuk praktikum adalah salah satu isi dari LKS.

2.1.5 Langkah-Langkah Penyusunan LKS

Dalam menyiapkan LKS yang menarik harus melalui beberapa langkah. Adapun langkah-langkah penyusunan LKS menurut Depdiknas (2008) adalah sebagai berikut:

1. analisis kurikulum

Analisis kurikulum dimaksudkan untuk menentukan materi-materi mana yang memerlukan bahan ajar LKS. Biasanya dalam menentukan materi dianalisis dengan cara melihat materi pokok dan pengalaman belajar dari materi yang akan diajarkan, kemudian kompetensi yang harus dimiliki oleh siswa.

2. menyusun peta kebutuhan LKS

Peta kebutuhan LKS sangat diperlukan untuk mengetahui jumlah LKS yang harus ditulis atau urutan LKS-nya juga dapat dilihat.

3. menentukan judul-judul LKS

Judul LKS ditentukan atas dasar KD-KD, materi-materi pokok atau pengalaman belajar yang terdapat dalam kurikulum.

4. penulisan LKS

Penulisan LKS dapat dilakukan dengan langkah-langkah sebagai berikut:

- a. perumusan KD yang harus dikuasai

Rumusan KD pada suatu LKS langsung diturunkan dari kurikulum yang berlaku yaitu kurikulum 2013.

- b. menentukan alat penilaian

Penilaian dilakukan terhadap proses kerja dan hasil kerja siswa.

- c. penyusunan materi

Materi LKS sangat tergantung pada KD yang akan dicapai. Materi LKS dapat berupa informasi pendukung, yaitu gambaran umum materi yang akan dipelajari. Materi dapat diambil dari berbagai sumber seperti buku, majalah, internet, jurnal hasil penelitian.

d. struktur LKS

Struktur LKS secara umum adalah sebagai berikut: (1) Judul, (2) Petunjuk belajar (Petunjuk siswa), (3) Kompetensi yang akan dicapai, (4) Informasi pendukung, (5) Tugas-tugas dan langkah-langkah kerja, dan (6) Penilaian.

2.2 *Guided Discovery Learning*

Model pembelajaran yang diimplementasikan pada kurikulum 2013 antara lain: (1) *Project Based Learning*, (2) *Problem Based Learning*, (3) *Inquiry*, dan (4) *Discovery Learning*. Model *Discovery Learning* merupakan salah satu metode yang diterapkan dalam pembelajaran yang menekankan keterlibatan aktif siswa dalam kegiatan pembelajaran. *Discovery Learning* yang diterapkan pada siswa dalam proses pembelajaran diarahkan untuk menemukan konsep atau prinsip secara mandiri. Penemuan konsep atau prinsip tersebut dilakukan dengan eksperimen sehingga siswa dapat memperoleh pengalaman secara langsung (Dahar, 2006:79). Melalui pengalaman secara langsung, pengetahuan yang didapat akan bertahan lama dan lebih mudah diingat bagi siswa itu sendiri, sehingga pembelajaran *Discovery* diharapkan mampu meningkatkan hasil belajar siswa. Sebagaimana penelitian Akanmu, *et al.* (2013) yang menunjukkan bahwa prestasi belajar siswa meningkat setelah menggunakan model *Discovery Learning*.

Menurut Sund sebagaimana dikutip dalam Roestiyah (2012:20) *Discovery* adalah proses mental ketika siswa mampu mengasimilasikan sesuatu konsep atau prinsip. Proses mental yang dimaksud yaitu mengamati, mencerna, mengerti, menggolong-golongkan, membuat dugaan, menjelaskan, mengukur, membuat

kesimpulan ataupun sebagainya. Pelaksanaan model ini siswa dibiarkan menemukan sendiri atau mengalami proses mental itu sendiri, guru hanya membimbing dan memberikan intruksi.

Langkah-langkah pembelajaran *Discovery Learning* menurut Mulyartiningsih (2012:236) yaitu langkah pertama menjelaskan tujuan pembelajaran, selanjutnya membagi petunjuk praktikum, kemudian peserta didik melakukan eksperimen di bawah pengawasan guru dan yang terakhir peserta didik menyimpulkan hasil eksperimen.

Model *Discovery Learning* terdiri dari dua jenis yaitu *Free Discovery Learning* dan *Guided Discovery Learning*. *Free Discovery Learning* adalah model yang pembelajarannya siswa harus benar-benar aktif dalam menemukan suatu konsep atau prinsip tanpa ada bimbingan dari guru. *Guided Discovery Learning* adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa dan siswa didorong untuk berpikir sendiri dalam mencari dan menemukan suatu pengetahuan dan guru bertindak sebagai pembimbing. Dalam proses pembelajaran, lebih baik menggunakan *Guided Discovery* karena siswa masih dalam bimbingan guru. Penelitian yang dilakukan Louis *et al.* (2011), membandingkan antara pembelajaran yang menggunakan *Free Discovery* dan *Guided Discovery* dan hasilnya pembelajaran tanpa bimbingan dari guru tidak menguntungkan dalam pembelajaran.

Model penemuan terbimbing bisa meningkatkan aktivitas siswa dalam proses belajar mengajar. Sebagaimana penelitian yang dilakukan Balim (2009) menunjukkan bahwa hasil prestasi belajar akademik meningkat setelah

menggunakan model *Discovery Learning*. Metode penemuan memiliki beberapa kelebihan menurut Roestiyah (2012:20) yaitu:

1. dapat membantu siswa untuk mengembangkan, memperbanyak kesiapan, serta penguasaan keterampilan dalam proses kognitif.
2. pengetahuan yang diperoleh siswa melalui penemuan akan bertahan lama dalam ingatan siswa.
3. dapat membangkitkan gairah belajar para siswa.
4. mampu mengarahkan cara belajar siswa, sehingga lebih memiliki motivasi yang kuat untuk belajar lebih giat .
5. membantu siswa untuk memperkuat dan menambah kepercayaan pada diri siswa dengan proses penemuan sendiri.

2.3 Kemampuan Berpikir Kreatif

Berdasarkan pandangan orang awam kreativitas merupakan suatu keterampilan yang hanya dimiliki oleh orang-orang seni. Padahal setiap orang mempunyai kreativitas seperti kreativitas dalam berpikir, bercakap, dan bertindak. Setiap kreativitas dapat dikembangkan dengan memberikan keleluasaan dalam berpikir, memberikan dukungan (*reinforcement*), serta penghargaan atas kreativitas itu. Kreativitas dapat dimunculkan dari setiap diri seseorang dengan mengembangkan serta memberikan kesempatan seseorang dalam berkreasi.

Kemampuan berpikir kreatif merupakan kemampuan yang telah dimiliki seseorang sejak lahir. Kemampuan berpikir kreatif ini harus terus dikembangkan dan dilatih. Guru dapat melatih kemampuan berpikir kreatif siswa dengan

memberikan siswa kesempatan dalam mengemukakan dan mengembangkan gagasan mereka secara bebas namun tetap dengan bimbingan guru. Sebagaimana penelitian Saputra, *et al.* (2010) dengan praktikum alat sederhana dapat meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa karena dalam praktikum siswa diharuskan untuk aktif dan membiasakan untuk berpikir.

Orang-orang yang kreatif memandang suatu rintangan dalam memecahkan masalah sebagai suatu tantangan. Orang-orang kreatif tidak lari dari situasi yang kompleks. Mereka menyenangi pengalaman-pengalaman yang baru. Beberapa faktor yang mencirikan individu yang kreatif menurut Sternberg (2008: 400) yaitu:

1. motivasi yang sangat tinggi untuk menjadi kreatif di bidang tertentu.
2. ketidak-setujuan dengan melanggar konvensi apapun yang bisa menghambat kerja kreatif dan dedikasi dalam mempertahankan standart-standart kesempurnaan dan disiplin diri dalam kerja kreatif.
3. keyakinan mendalam terhadap nilai dari kerja kreatif, selain ketersediaan untuk mengkritisi dan menyempurnakan usaha.
4. pilihan yang penuh kehati-hatian terhadap masalah difokuskan.
5. proses-proses berpikir yang dicirikan oleh *insight* dan berpikir divergen.
6. pengambilan resiko.
7. pengetahuan ekstensif dari bidang yang relevan.
8. komitmen mendalam bagi kerja kreatif.

Proses berpikir kreatif merupakan gambaran nyata dalam menjelaskn bagaimana kreativitas terjadi. Dalam berpikir kreatif proses yang terjadi melalui

beberapa tahapan tertentu. Menurut Wallas sebagaimana dikutip dalam Munandar (2002:59), proses berpikir kreatif terdiri dari empat tahap yaitu:

1. persiapan

Seseorang mempersiapkan diri untuk memecahkan masalah dengan belajar berpikir, mencari jawaban, atau bertanya kepada orang lain.

2. inkubasi

Seseorang seakan-akan melepaskan diri dari masalah tersebut. Tahap ini sebagai awal proses timbulnya inspirasi yang merupakan titik mula dari penemuan atau kreasi baru.

3. iluminasi

Seseorang mendapatkan sebuah pemecahan masalah yang diikuti dengan munculnya inspirasi dan ide-ide yang mengawali dan mengikuti munculnya inspirasi dan gagasan baru.

4. verifikasi

Tahap seseorang menguji dan memeriksa pemecahan masalah terhadap realita.

Menurut Guilford sebagaimana dikutip oleh Yulianti dan Wiyanto (2009:59) berpikir kreatif ditandai dengan karakteristik berpikir yaitu kelancaran, keluwesan, keaslian, penguraian, dan perumusan kembali. Untuk menilai kemampuan berpikir kreatif menggunakan acuan yang dibuat Munandar (2002:66) yang mengemukakan bahwa kemampuan berpikir kreatif dirumuskan sebagai kemampuan yang mencerminkan aspek – aspek sebagai berikut:

1. kelancaran

Kemampuan untuk menghasilkan banyak gagasan dan jawaban penyelesaian dari suatu masalah yang relevan.

2. kelenturan

Kemampuan untuk memberikan jawaban atau gagasan yang seragam namun arah pemikiran yang berbeda-beda, mampu mengubah cara atau pendekatan dan dapat melihat masalah dari sudut pandang tinjauan.

3. keaslian

Kemampuan untuk melahirkan gagasan asli yang mempunyai keunikan dan kekhasan respon sebagai hasil pemikiran sendiri.

4. keterperinci

Kemampuan untuk memperkaya dan mengembangkan suatu gagasan atau produk.

2.4 Tinjauan Tentang Pokok Bahasan Cermin dan Lensa

Materi yang diambil dalam LKS ini adalah Alat-Alat Optik. Materi alat-alat optik merupakan materi SMA kelas X semester genap. Dalam materi alat-alat optik ini sub bab yang akan dikembangkan yaitu cermin dan lensa.

2.4.1 Cermin

2.4.1.1 Hukum Pemantulan

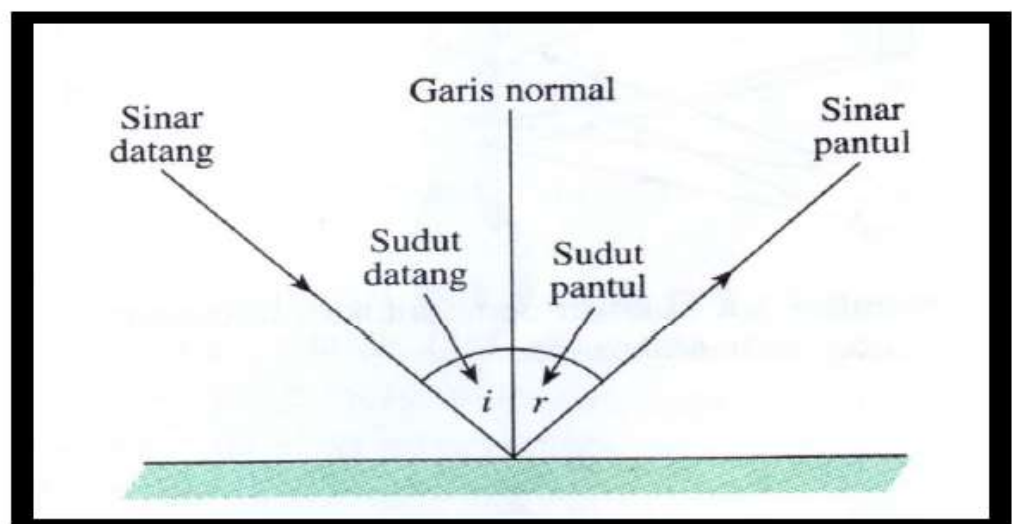
Cahaya yang mengenai suatu permukaan atau bidang pantul akan dipantulkan. Mekanisme pemantulan yang terjadi dapat diselidiki dengan

menggunakan sebuah alat yang dinamakan cakra optik, dan berdasarkan hasil pengukuran diperoleh hukum pemantulan cahaya sebagai berikut:

1. Berkas sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berada pada bidang datar dan berpotongan di satu titik.
2. Sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.

dimana:

- a. garis normal merupakan garis yang tegak lurus bidang pantul;
- b. sudut datang merupakan sudut antara sinar datang dan garis normal; dan
- c. sudut pantul merupakan sudut antara sinar pantul dan garis normal



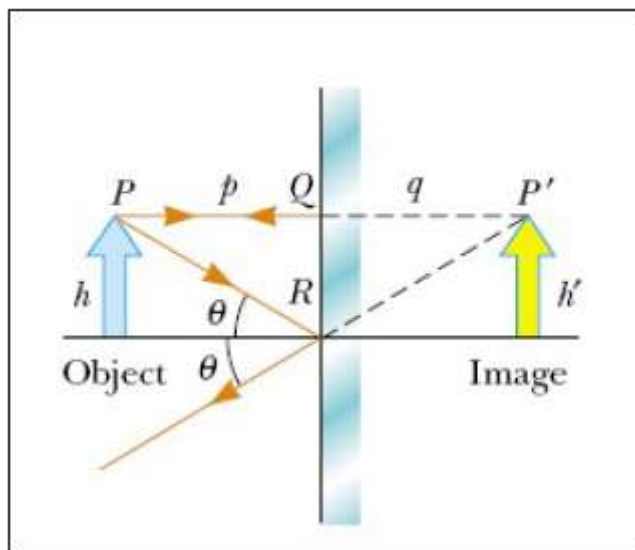
Gambar 2.1 Hukum Pemantulan cahaya
Sumber: Sumber: Sari, 2007

2.4.1.2 Pemantulan Pada Cermin

Cermin merupakan suatu bidang licin yang dapat memantulkan seluruh cahaya yang jatuh padanya. Secara garis besar cermin dapat dibagi menjadi tiga jenis, yaitu (1) cermin datar, (2) cermin cekung, dan (3) cermin cembung.

2.4.1.2.1 Pemantulan Pada Cermin Datar

Cermin datar merupakan cermin yang permukaan pantulnya berupa bidang datar. Cahaya yang jatuh atau mengenai cermin datar akan dipantulkan kembali dan memenuhi hukum pemantulan. Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah maya, tegak, dan sama besar.

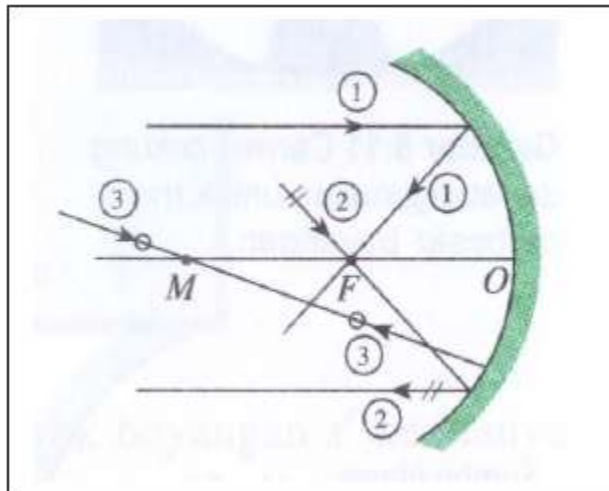


Gambar 2.2 Melukis Pembentukan Bayangan Pada Cermin Datar
Sumber: Sari, 2007

2.4.1.2.2 Pemantulan Pada Cermin Cekung

Cermin cekung merupakan cermin yang permukaannya melengkung ke arah dalam. Tiga sinar istimewa oleh cermin cekung yaitu:

1. sinar yang datang sejajar dengan sumbu utama cermin dipantulkan melalui titik fokus.
2. sinar yang datang melalui titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali ke titik pusat kelengkungan tersebut.
3. sinar yang datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu cermin.



Gambar 2.3. Tiga sinar istimewa pada cermin cekung
Sumber: Sumber: Sari, 2007

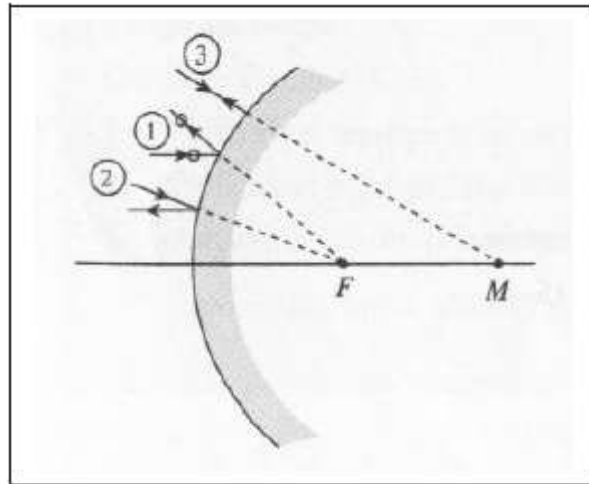
Bayangan yang dihasilkan oleh pemantulan cermin cekung tergantung dari letak benda.

2.4.1.2.3 Pemantulan Pada Cermin Cembung

Cermin cembung merupakan cermin yang permukaannya melengkung ke arah luar. Pada cermin cembung terdapat beberapa titik penting yang mirip dengan pada cermin cekung, yakni titik fokus (F), titik pusat kelengkungan (C), dan titik pusat optik (A). Pada cermin cembung, jarak antara titik pusat optik terhadap titik pusat kelengkungan dinamakan jari-jari kelengkungan (R) dan nilainya negatif. Panjang jari-jari kelengkungan cermin cekung adalah 2 kali panjang jarak fokus. Tiga sinar istimewa pada cermin cembung yaitu:

1. Sinar yang sejajar sumbu utama cermin dipantulkan seolah-olah keluar dari titik fokus internal.
2. Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan internal cermin dipantulkan seolah-olah keluar dari titik pusat kelengkungan internal cermin

3. Sinar yang datang menuju titik fokus internal akan dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 2.4. Tiga sinar istimewa pada cermin cembung
Sumber: Sari, 2007

2.4.1.2.4 Persamaan pada cermin cekung dan cermin cembung

Pada cermin cekung, hubungan jarak benda (s), jarak bayangan (s'), jari-jari kelengkungan cermin (R), dan jarak fokus (f) dinyatakan oleh persamaan:

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

dengan: s = jarak benda ke cermin (m)

s' = jarak bayangan ke cermin (m)

R = jari-jari kelengkungan cermin (m)

Kita ketahui bahwa panjang jari-jari kelengkungan cermin adalah dua kali jarak fokusnya, maka persamaannya menjadi:

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

Jenkins & White (1987 :104)

dengan: s = jarak benda ke cermin (m)
 s' = jarak bayangan ke cermin (m)
 f = jarak fokus cermin (m)

Dalam menggunakan persamaan pada cermin cekung, ada sejumlah aturan-aturan tanda berikut:

1. f dan R bertanda positif (+)
2. jarak benda (s) bertanda positif untuk benda nyata dan bertanda negatif untuk benda maya
3. jarak bayangan (s') bertanda positif untuk bayangan maya dan bertanda negatif untuk bayangan nyata.

Pembesaran bayangan pada cermin dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

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

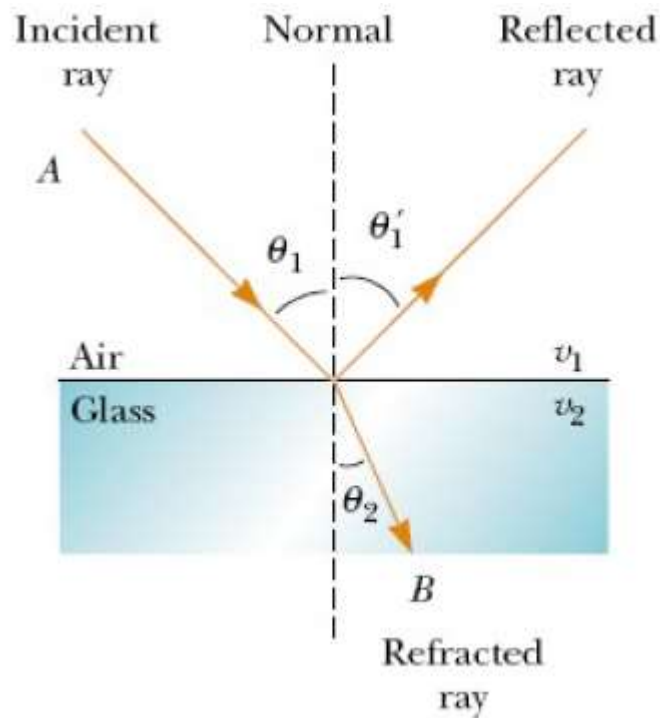
dengan h' = tinggi bayangan
 h = tinggi benda
 s' = jarak bayangan
 s = jarak benda

2.4.2 Lensa

2.4.2.1 Hukum Pembiasan

Ketika cahaya melintas dari suatu medium ke medium yang lainnya, sebagian cahaya datang dipantulkan pada perbatasan. Sisanya lewat medium yang baru. Jika seberkas cahaya datang dan membentuk sudut terhadap permukaan, berkas tersebut dibelokkan pada waktu memasuki medium yang baru. Peristiwa

pembelokan ini disebut pembiasan. Gambar 2.5. menunjukkan peristiwa pembiasan cahaya.



Gambar 2.5. Pembiasan sinar

Sumber: Sari, 2007

Hukum Snellius atau hukum pembiasan menyatakan bahwa: (1) Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar dan ketiganya berpotongan di satu titik, (2) Apabila sinar melalui dua medium yang berbeda, maka hubungan sinar datang, sinar bias, dan indeks bias medium dinyatakan oleh persamaan:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2}$$

Jenkins & White (1987 :12)

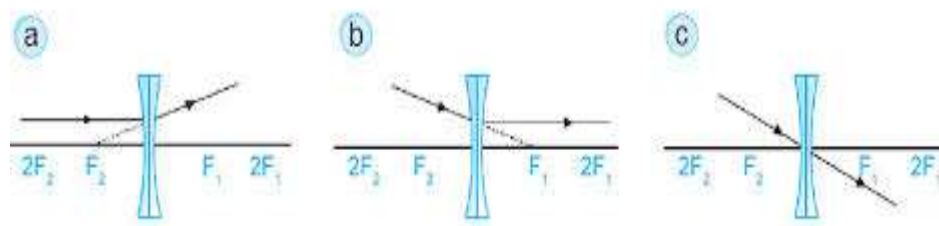
2.4.2.2 Pembiasan Pada Lensa

Lensa adalah suatu benda atau bahan optis yang dibatasi oleh permukaan bias lengkung yang mempunyai sumbu utama bersama.

2.4.2.2.1 Pembiasan Pada Lensa Cekung

Lensa cekung dinamakan pula lensa divergen karena lensa cekung menyebarkan berkas sinar sejajar yang diterimanya. Pada lensa cekung, jari-jari kelengkungan (R) dan titik fokus (F) bertanda negatif (-), sehingga lensa cekung sering dinamakan lensa negatif. Tiga sinar istimewa pada lensa cekung:

1. Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus lensa.
2. Berkas sinar yang melalui titik fokus lensa dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Berkas sinar yang melalui titik pusat optik lensa tidak dibiaskan.



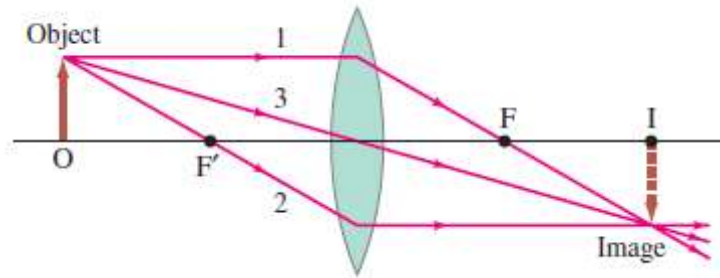
Gambar 2.6. sinar istimewa lensa cembung
Sumber: Wasis dan Sugeng, 2008

2.4.2.2.2 Pembiasan Pada Lensa Cembung

Lensa cembung dinamakan pula lensa konvergen karena lensa cembung memfokuskan (mengumpulkan) berkas sinar sejajar yang diterimanya. Untuk lensa cembung, jari-jari kelengkungan (R) dan titik fokus (f) bertanda positif (+), sehingga lensa cembung sering dinamakan lensa positif. Tiga sinar istimewa lensa cembung yaitu:

1. berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus utama (F).
2. berkas sinar yang datang/melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.

3. berkas sinar yang melalui titik pusat optik (O) diteruskan tanpa dibiaskan.



Gambar 2.7. sinar istimewa lensa cembung
Sumber: Giancoli, 2014

2.4.2.3 Persamaan pada lensa cekung dan lensa cembung

Seperti halnya pada cermin, hubungan jarak benda (s), jarak bayangan (s'), jari-jari kelengkungan cermin R , dan jarak fokus (f) pada lensa cembung dinyatakan oleh persamaan:

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

dengan: s = jarak benda ke lensa (m)

s' = jarak bayangan ke lensa (m)

R = jari-jari kelengkungan lensa (m)

Kita ketahui bahwa panjang jari-jari kelengkungan lensa adalah dua kali jarak fokusnya, maka persamaanya menjadi:

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

Jenskins & White (1987 :72)

dengan: s = jarak benda ke lensa (m) s' = jarak bayangan ke lensa (m)

f = jarak fokus lensa (m)

Dalam menggunakan persamaan pada lensa cekung maupun lensa cembung, ada sejumlah aturan-aturan tanda berikut:

1. f maupun R berharga positif
2. s' berharga positif apabila di belakang lensa (untuk bayangan nyata) dan negatif apabila di depan lensa (untuk bayangan maya)
3. karena benda selalu dianggap ada di depan lensa maka s selalu berharga positif.

Pembesaran bayangan pada cermin dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan:

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

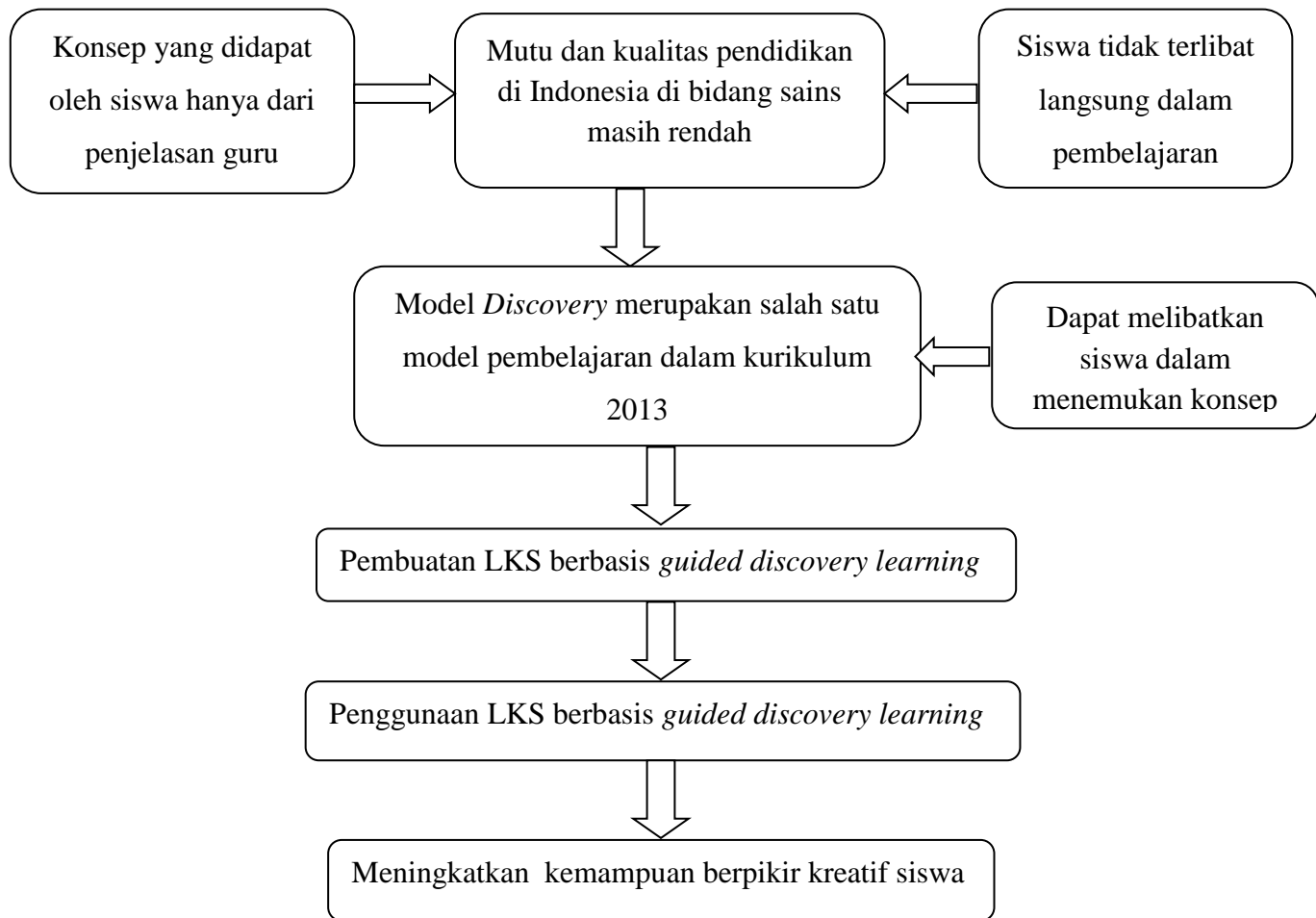
dengan $h' =$ tinggi bayangan $s' =$ jarak bayangan
 $h =$ tinggi benda $s =$ jarak benda

2.5 Kerangka Berpikir

Mutu dan kualitas pendidikan di Indonesia khususnya pada bidang sains saat ini masih sangat rendah. Hal ini dapat dilihat pada data yang diperoleh dari *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) tahun 2011 yang menyatakan bahwa Indonesia menempati posisi ke-40 dari 42 negara. Berdasarkan hal tersebut, salah satu upaya untuk meningkatkan hasil belajar adalah dengan menerapkan model pembelajaran yang sesuai. Salah satu model pembelajaran yang digunakan pada kurikulum 2013 adalah *Discovery*. Pembelajaran *Discovery* menuntut siswa aktif dalam menemukan konsep. Salah

satu panduan yang dapat menuntun siswa untuk aktif dalam menemukan konsep adalah LKS.

LKS yang digunakan dalam panduan belajar dalam penelitian ini merupakan LKS yang sudah di uji kelayakannya meliputi aspek isi, penyajian, kebahasaan, dan kegrafikan. Uji kelayakan dilakukan oleh guru fisika SMA sehingga didapatkan informasi tentang kelayakan LKS tersebut. Selain itu dilakukan pula uji keterbacaan LKS kepada siswa sehingga didapatkan informasi tentang LKS tersebut mudah dipahami atau tidak. Pembelajaran berpanduan LKS menjadikan siswa terlibat aktif untuk memahami dan mempraktikkan konsep fisika, sehingga siswa benar-benar memahami materi yang diajarkan.



Gambar 2.8. Diagram Kerangka Berpikir

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Subjek Penelitian

Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 2 Magelang, yang beralamat di Jalan Urip Sumoharjo, Kelurahan Wates, Kecamatan Magelang Utara, Kota Magelang. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA 5 tahun ajaran 2014/2015 yang berjumlah 28 siswa.

3.2 Jenis Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan (*R&D*) adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2012:297). Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah LKS berbasis *Guided Discovery Learning* materi alat-alat optik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

3.3 Prosedur Pengembangan

3.3.1 Tahap Pendahuluan

Pada tahap pendahuluan diawali dengan melakukan observasi ke sekolah untuk mengetahui kondisi siswa, kegiatan belajar mengajar, dan LKS yang digunakan. KD dan indikator dikembangkan dengan menganalisis kurikulum 2013. Selanjutnya dilakukan pengumpulan informasi untuk mengidentifikasi LKS yang akan dikembangkan.

3.3.2 Tahap Perancangan

Pada tahap ini dilakukan penyusunan dan pengembangan LKS berbasis *Guided Discovery Learning*. LKS yang telah disusun kemudian dikonsultasikan kepada pakar, yaitu dosen pembimbing.

3.3.3 Tahap Pengembangan

Pada tahap ini dimulai dengan pengujian LKS skala kecil meliputi uji keterbacaan dan uji kelayakan. Uji keterbacaan dilakukan oleh 10 siswa yang bertujuan untuk mengetahui LKS tersebut mudah dipahami atau tidak. Sedangkan uji kelayakan dilakukan oleh 2 guru fisika yang bertujuan untuk mengetahui bahwa LKS tersebut layak digunakan atau tidak sebagai media pembelajaran.

Setelah mendapatkan hasil dari uji skala kecil kemudian menganalisis dan revisi produk. Tahap selanjutnya dilakukan uji coba skala besar dengan memberikan LKS berbasis *Discovery Learning* kepada siswa kelas X MIA 5 di SMA Negeri 2 Magelang dan mempergunakannya sebagai salah satu sumber belajar dalam pembelajaran fisika.

Uji skala besar dilakukan dalam kelompok besar menggunakan desain penelitian *one-group pretest-posttest design*. Desain tersebut dapat digambarkan sebagai berikut:

$$O_1 \times O_2$$

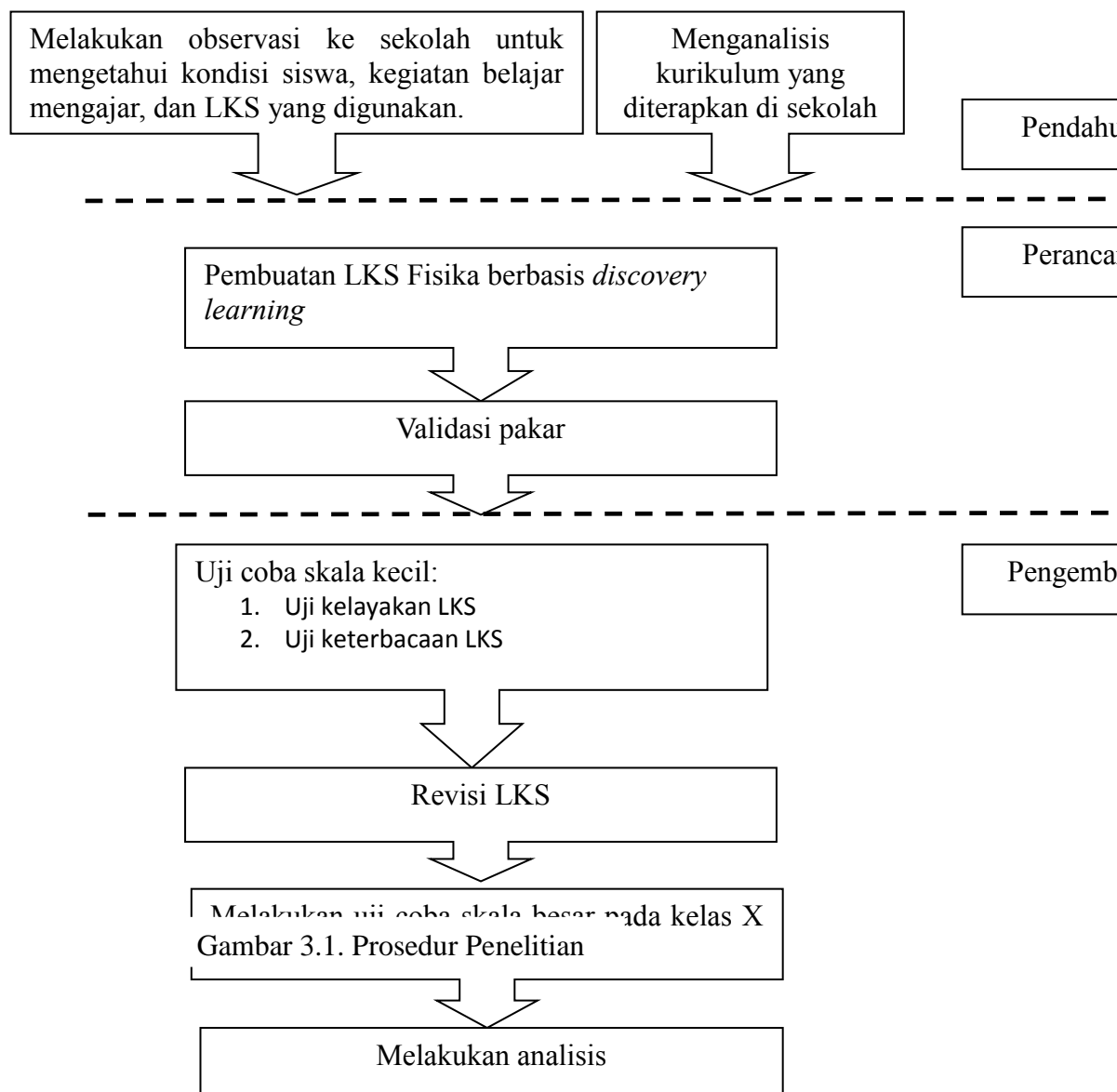
Keterangan:

\times = *treatment*, proses pembelajaran menggunakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning*

O_1 = nilai *pretest*

O_2 = nilai *posttest*

Prosedur yang dilakukan dalam penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



3.4 Teknik Pengumpulan Data

3.4.1 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data yang mendukung penelitian yaitu daftar nama siswa, foto saat penelitian, dan data guru yang menjadi *reviewer* kelayakan LKS.

3.4.2 Angket

Angket digunakan untuk menguji tingkat kelayakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning* materi alat-alat optik.

3.4.3 Tes

3.4.3.1 Tes rumpang

Tes rumpang digunakan untuk menguji tingkat keterbacaan LKS, sehingga diperoleh informasi bahwa LKS berbasis *discovery* mudah dipahami siswa atau tidak.

3.4.3.2 Pretest dan Posttest

Bentuk tes yang digunakan dalam *pretest* dan *posttest* adalah tes uraian. Tes uraian disusun berdasarkan indikator kemampuan berpikir kreatif, yaitu: berpikir luwes, lancar, orisinal, terperinci dan kemampuan menilai.

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 Angket

Angket digunakan untuk uji kelayakan LKS. Kisi-kisi angket uji kelayakan ditinjau dari tampilan, bahasa dan materi. Penskoran menggunakan skala Likert yaitu:

Tabel 3.1. Skala Likert Angket Uji Kelayakan

Pilihan	Skor
Sangat baik	5
Baik	4
Cukup	3
Kurang	2
Tidak baik	1

3.5.2 Tes

3.5.2.1 Tes rumpang

3.5.2.1.1 Validitas

Pengujian validitas dilakukan oleh dosen pembimbing selaku ahli media.

3.5.2.2 Pretest dan posttest

3.5.2.2.1 Validitas Soal

Sebuah soal dikatakan valid apabila tes tersebut mengukur apa yang hendak diukur. Rumus yang digunakan adalah rumus korelasi *Product moment*, dengan mengolerasikan jumlah skor butir dengan skor total.

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

(Arikunto, 2012:72)

Keterangan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variable X dan variabel Y

N = banyaknya peserta didik yang mengikuti tes

X = skor item tiap soal

Y = jumlah skor total

Jika $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka item tes yang diujikan valid.

Hasil analisis validitas soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.2.

Tabel. 3.2. Hasil Analisis Validitas Soal Uji coba

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

3.5.2.2.2 Reabilitas Soal Tes

Kata reliabilitas berasal dari kata *reliable* yang artinya dapat dipercaya. Suatu tes dapat dikatakan mempunyai taraf kepercayaan yang tinggi jika tes tersebut dapat memberikan hasil yang tetap.

Untuk mengetahui reliabilitas tes uraian digunakan rumus Alpha, yaitu:

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

(Arikunto, 2012: 109)

Keterangan:

r_{11} = reliabilitas tes secara keseluruhan

k = banyaknya item soal

$\sum \sigma_b^2$ = jumlah varian butir

σ_t^2 = varians total

Harga r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan harga r dalam table *product moment* dengan taraf signifikan 5 %. Soal dikatakan reliabilitas jika harga $r_{11} > r_{tabel}$.

Dari hasil analisis hasil uji coba, diketahui $r_{11} = 0.605313$ dan r_{tabel} untuk $n = 26$ dengan taraf kepercayaan 5% adalah 0,388. Berdasarkan hal tersebut berarti bahwa $r_{11} > r_{tabel}$, sehingga soal tersebut reliabel.

3.5.2.2.3 Taraf Kesukaran Soal

Soal yang baik adalah tidak terlalu mudah atau terlalu sukar. Soal yang terlalu mudah tidak merangsang siswa untuk mempertinggi usaha memecahkannya. Sebaliknya soal yang terlalu sukar akan menyebabkan siswa menjadi putus asa dan tidak mempunyai semangat untuk mencoba lagi karena di luar jangkauannya. Rumus yang digunakan untuk mengetahui indeks kesukaran butir soal adalah sebagai berikut:

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

$$\text{TK} = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimal}}$$

(Arikunto, 2012:208)

Keterangan : TK= taraf kesukaran

Kriteria yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

Soal dengan $0,00 < P \leq 0,30$ adalah soal sukar;

Soal dengan $0,30 < P \leq 0,70$ adalah soal sedang; dan

Soal dengan $0,70 < P \leq 1,00$ adalah soal mudah

Hasil analisis taraf kesukaran soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.3.

Tabel. 3.3. Hasil Analisis Taraf Kesukaran Soal Uji coba

No.	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Mudah	3
2	Sedang	1,2,4,6,7,8,9,10,11,12,13,15
3	Sulit	5,14,16

3.5.2.2.4 Daya Beda Soal

Daya pembeda soal adalah kemampuan suatu soal untuk membedakan antara peserta didik yang berkemampuan tinggi dengan peserta didik yang berkemampuan rendah. Seluruh peserta didik yang ikut tes dikelompokkan menjadi dua kelompok, yaitu kelompok atas dan kelompok bawah.

Rumus untuk menentukan indeks diskriminasi untuk butir soal adalah:

$$DP = \frac{XKA - XKB}{\text{skor maksimal soal}} \quad (\text{Arifin, 2013:133})$$

Keterangan:

DP = daya pembeda

XKA = rata-rata kelompok atas

XKB = rata-rata kelompok bawah

Klasifikasi daya pembeda:

$0,00 < D \leq 0,20$ = jelek

$0,20 < D \leq 0,40$ = cukup

$0,40 < D \leq 0,70$ = baik

$0,70 < D \leq 1,00$ = baik sekali

Hasil analisis daya pembeda soal uji coba dapat dilihat pada Tabel 3.4.

Tabel. 3.4. Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji coba

No.	Kriteria Soal	Nomor Soal
1	Baik	15
2	Cukup	2,4,8,11,14
3	Jelek	1,3,5,6,7,9,10,12,13,16

3.6 Analisis Data

3.6.1 Analisis kelayakan LKS

Untuk mengetahui kelayakan LKS menggunakan rumus uji deskriptif persentase:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudijono, 2005:40})$$

Keterangan:

P = persentase penilaian

f = skor yang diperoleh siswa

N = skor keseluruhan

Kriteria tingkat kelayakan LKS:

Tabel 3.5. Kriteria Tingkat Kelayakan LKS

Interval	Kriteria
$21\% < P \leq 41\%$	kurang layak
$41\% < P \leq 61\%$	cukup layak
$61\% < P \leq 81\%$	layak
$81\% < P \leq 100\%$	sangat layak

(Millah, *et al*, 2012)

3.6.2 Analisis Keterbacaan LKS

Untuk mengetahui kelayakan LKS menggunakan rumus uji deskriptif persentase:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudijono, 2005:40})$$

Keterangan:

P = persentase skor

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Kriteria tingkat keterbacaan LKS:

$61\% < P \leq 100\%$ = mudah dipahami

$41\% < P \leq 61\%$ = sesuai bagi siswa

$0\% < P \leq 41\%$ = sukar dipahami

3.6.3 Analisis Hasil Belajar

Analisis hasil belajar aspek pengetahuan dianalisis dengan uji deskriptif persentase:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudijono, 2005:40})$$

Keterangan

N = jumlah nilai maksimal

f = jumlah nilai yang diperoleh

3.6.4 Analisis Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Untuk mengetahui kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan rumus uji deskriptif persentase:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudijono, 2005:40})$$

Keterangan:

P = persentase penilaian
 f = skor yang diperoleh siswa
 N = skor keseluruhan

Kriteria kemampuan berpikir kreatif:

$80\% < p \leq 100\%$ = sangat kreatif
 $60\% < p \leq 80\%$ = kreatif
 $40\% < p \leq 60\%$ = cukup kreatif
 $20\% < p \leq 40\%$ = kurang kreatif
 $0\% < p \leq 41\%$ = tidak kreatif

3.6.5 Analisis Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa

Untuk mengetahui taraf signifikan peningkatan kemampuan berpikir kreatif siswa menggunakan rumus:

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

(Savinainen, 2004)

Keterangan:

S_{post} = nilai rata-rata tes akhir (%)

S_{pre} = nilai rata-rata tes awal (%)

Kriteria faktor $g(gain)$ sebagai berikut

g-tinggi = $g > 0,7$

g-sedang = $0,3 \leq g \leq 0,7$

g-rendah = $g < 0,3$

BAB 5

PENUTUP

5.1 Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan di SMA Negeri 2 Magelang, didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut:

- (1) LKS yang dikembangkan disusun berdasarkan sintaks *Discovery Learning* dengan karakteristik adanya permasalahan, petunjuk praktikum (tujuan praktikum, alat dan bahan, langkah-langkah praktikum, tabel data hasil praktikum, analisis data, simpulan), yang didasari pada pertanyaan mendasar yang melatih siswa untuk berpikir kreatif.
- (2) hasil uji kelayakan, menunjukkan LKS berada pada kriteria sangat layak. Aspek kelayakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning* terdiri dari: (1) aspek kelayakan isi berada pada kriteria layak, (2) aspek penyajian berada pada kriteria layak, dan (3) aspek kebahasaan berada pada kriteria layak.
- (3) hasil uji keterbacaan, menunjukkan LKS berada dalam kriteria mudah dipahami.
- (4) LKS dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa. Pemahaman konsep siswa meningkat setelah menggunakan LKS berbasis *Guided Discovery Learning* dengan kriteria sedang.
- (5) LKS dapat mengembangkan kemampuan berpikir kreatif yang meliputi berpikir lancar, berpikir luwes, berpikir orisinal, dan kemampuan menilai

berada pada kriteria sedang, sedangkan berpikir terperinci berada pada kriteria tinggi.

5.2 Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian-penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut.

- (1) LKS berbasis *Guided Discovery Learning* dapat dikembangkan untuk materi selain cermin dan lensa,
- (2) Untuk menghasilkan peningkatan kemampuan berpikir kreatif yang tinggi, dibutuhkan waktu yang proporsional.

DAFTAR PUSTAKA

- Akanmu, *et al.* (2013). Guided-Discovery Learning Strategy and Senior School Students Performance in Mathematics in Ejigbo Nigeria. *Journal of Education and Practice*, 4(12):82-89.
- Arifin, Z. 2013. *Evaluasi Pembelajaran*. Bandung: PT. Rosda Karya
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian, Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta :Rineka Cipta
- Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pembelajaran*. Jakarta: Bina Aksara
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Awang, H. & Ishak R. 2008. Creative Thinking Approach Through Problem-Based Learning: Pedagogy and Practice in the Engineering Classroom. *International Journal of Human and Social Science*, 3(1):18-23.
- Balim, A.G. (2009). The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Egitim Arastirmalari-Eurasian Journal of Educational Research*, 35, 1-20.
- Dahar, R. W. 2006. *Teori-Teori Belajar & Pembelajaran*. Bandung: Erlangga
- Depdiknas. (2008). *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Depdiknas.
- Jenkins, F.A. & Harvey E.W. 1987. *Fundamental Of Optics*. Singapore: McGraw-Hill Book Company
- Khoiriyah, N., Agus S., & I Dewa P.N. 2013. Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Fisika Berbasis Penemuan Terbimbing Berbantuan Simulasi Komputer. *Jurnal Pembelajaran Fisika*, 1(6).
- Louis, A. & *et al.* 2011. Does Discovery-Based Instruction Enhance Learning?. *Journal Of Educational Psychology*, 103(1):1-8.
- Mulyartiningsih, E. 2012. *Metodologi Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Jogjakarta: Alfabeta.
- Munandar, S.C. U. 2002. *Kreativitas & Keberbakatan*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama
- Prastowo, A. 2014. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif: Menciptakan Metode Pembelajaran yang Menarik dan Menyenangkan*. Yogyakarta: DIVA Press

- Pratiwy, W. U *et al.* 2014. Pengembangan LKS Fisika Berbasis *Problem Solving* pada Kelas X Semester II di SMA. *Jurnal Pendidikan MIPA*, 1(1): 34-36.
- Purnamaningrum, A. *et al.* 2012. Peningkatan Kemampuan Berpikir Kreatif Melalui *Problem Based Learning* pada Pembelajaran Biologi Siswa Kelas X-10 SMA N 3 Surakarta Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Biologi*, 4(3): 39-51.
- Rahmawati, Y., Mardiyana, & S. Subandi. 2014. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Berbasis Penemuan Terbimbing (*Guided Discovery*) Dengan Pendekatan *Somatic, Auditory, Visual, Intellectual* (SAVI) Pada Materi Pokok Peluang Kelas IX SMP Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal Pembelajaran Matematika*, 2(4):379-388.
- Roestiyah. 2012. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta
- Rohim, F., H. Susanto, & Ellianawati. 2012. Penerapan Model *Discovery* Terbimbing Pada Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif. *Unnes Physics Education Journal*, 1(1).
- Savinainen, A. 2004. *High School Students Conceptual Coherence of Qualitative Knowledge in the Case of the Force Concept*. Dissertation University of Joensuu.
- Saputra, O., Nurjannah & J. Mansyur. 2010. Pengaruh Problem-Based Learning Menggunakan Praktikum Alat Sederhana Terhadap Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Negeri 7 Palu. *Jurnal Pendidikan Fisika Tadulako*, 2(2):36-42.
- Stenberg, R. J. 2008. *Psikologi Kognitif (edisi keempat)*. Jakarta: Pustaka Belajar
- Sudarman, M. 2013. *Mengembangkan Keterampilan Berpikir Kreatif*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Sudijono, A. 2005. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung :Alfabeta
- Sunaryo, Y. 2014. Model Pembelajaran Berbasis Masalah untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis dan Kreatif Matematik Siswa SMA di Kota Tasikmalaya. *Jurnal Pendidikan dan Keguruan*, 1(2): 41-51.
- Taslidere, E. 2013. The Effect Of Concept Cartoon Worksheets on Student Conceptual Understandings of Geometrical Optics. *Education and science*, 38(176):144-161.

- Trianto. 2007. *Model-Model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivistik*. Jakarta: Prestasi Pustaka
- Udo, M. E. 2010. Effect of Guided-Discovery, Student- Centred Demonstration and the Expository Instructional Strategies on Students' Performance in Chemistry. *An International Multi-Disciplinary Journal*, 4(4):389-398.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: UNNES
- Yulianti, D. & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif*. Semarang: UNNES

LAMPIRAN

Lampiran 1

RESPONDEN SOAL TES UJI COBA

Kelas X MIA 2 SMAN 2 Magelang

No	Nama	Kode	No	Nama	Kode
1	Ahmad Khoirudin N.F.	UC-01	14	Melchior Raka D.	UC-14
2	Anisa Eka Damayanti P.	UC-02	15	Noer Ayda L.	UC-15
3	Anky Alfadilla Saputri	UC-03	16	Nurul Diah R.	UC-16
4	Bagas Zanuarsya	UC-04	17	Ratri Tunjungsari	UC-17
5	Catur Wulandari	UC-05	18	Rekzy Farras N. D.	UC-18
6	Christian Lilo Audry	UC-06	19	Risma Fauzia	UC-19
7	Damario Aditama N.	UC-07	20	Riyadho Santiko Adi	UC-20
8	Dika Pratiwi	UC-08	21	Safika Kurnia F.	UC-21
9	Fatimah Dewi	UC-09	22	Suci Giart Rochayati	UC-22
10	Indah Wahyuningsih	UC-10	23	Tiara Agustha	UC-23
11	Lidwina Artmeita A. K.	UC-11	24	Wiesnu Styamahendra	UC-24
12	Lilo Liorenza	UC-12	25	Wira Pradipta	UC-25
13	Mega Dheta Suri	UC-13	26	Zulfa Mahendra	UC-26

Lampiran 2

KISI-KISI KOGNITIF SOAL TES UJI COBA

Kelas : X
 Semester : 2 (genap)
 Mata Pelajaran : Fisika

No.	Kompetensi Dasar	Materi	Indikator	Nomor Soal					
				C1	C2	C3	C4	C5	C6
1.	Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	Cermin dan Lensa	- Menjelaskan pengertian dan persamaan cermin dan lensa.	2			6		
			- Melukiskan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa	1			10, 14		
			- Menjelaskan sifat bayangan pada cermin dan lensa	1	7,	1, 8, 9, 11		12	13
			- Menjelaskan hubungan jarak fokus, jarak benda , dan jarak bayangan pada cermin dan lensa	3,4,5		9, 11, 15	15		
			- Menjelaskan cara kerja alat optik		16, 17		19, 21, 22		18, 20, 23

C1 : Pengetahuan

C2 : Pemahaman

C3 : Penerapan

C4 : Analisis

C5 : Sintesis

C6 : Penilaian

Lampiran 3

KISI-KISI SOAL TES UJI COBA
KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Nama Sekolah : SMA Negeri 2 Magelang

Kelas/ Semester : X/ Genap

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Cermin dan Lensa

No	Aspek berpikir kreatif	Indikator kemampuan berpikir kreatif	Nomor soal
1	Berpikir lancar	Menjawab soal lebih dari satu jawaban	1,2,6
2	Berpikir luwes	Menjawab soal dengan keberagaman jawaban yang berbeda beda	3, 4,6
3	Berpikir original	Memberikan jawaban yang lain dari yang sudah biasa	1,2,3,4,5,6
4	Berpikir terperinci	Memperinci detail-detail	1,3,4,6
5	Kemampuan menilai	Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat	2,5

Lampiran 4

SOAL TES UJI COBA

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / Genap
Alokasi Waktu	: 45 menit
Materi	: Cermin dan Lensa

Petunjuk mengerjakan soal

1. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada kolom yang telah tersedia.
2. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
3. Kerjakan soal yang Anda anggap paling mudah lebih dahulu.
4. Kerjakanlah soal-soal dibawah ini dengan benar dan jawablah dilembar jawab yang telah tersedia.
5. Periksa kembali hasil pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada guru.

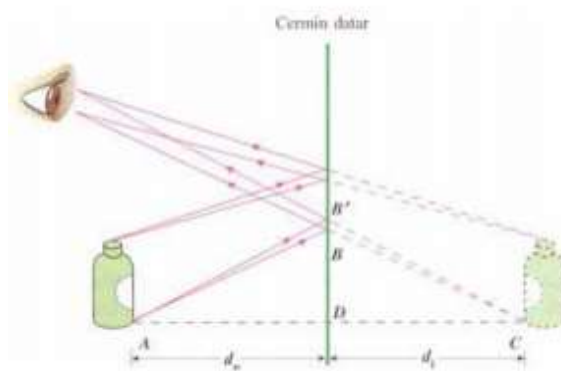
-
- | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <ol style="list-style-type: none"> 1. Bagaimanakah hubungan antara sudut sinar pantul dengan sudut sinar datang pada pemantulan cermin datar? 2. Pada saat Anda mau berpergian, pastilah Anda bercermin dahulu untuk menghias diri. Coba Anda amati bagaimana sifat-sifat bayangan yang terbentuk pada cermin tersebut! Jelaskan proses terbentuknya bayangan itu! 3. Bagaimana hubungan antara jarak benda dan jarak bayangan terhadap cermin pada pemantulan cermin | <ol style="list-style-type: none"> datar? 4. Bagaimana dengan jarak benda ke cermin datar, berpengaruh hal ini dalam pembentukan bayangan? 5. Berapakah jarak fokus cermin datar? 6. Archimedes dikatakan telah membakar seluruh armada Roma di pelabuhan Syracuse dengan memfokuskan berkas sinar matahari dengan cermin sferis yang besar. Apakah cerita ini masuk akal? 7. Jika cermin cekung menghasilkan |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|

- bayangan nyata, apakah bayangan tersebut selalu terbalik?
8. Dokter gigi menggunakan cermin kecil bergagang panjang untuk memeriksa lubang pada gigi. Apakah cermin itu cekung, cembung, atau datar? Jelaskan!
 9. Anda ingin melihat bayangan wajah anda saat memakai riasan atau bercukur. Jika anda ingin bayangannya tegak, maya, dan diperbesar 1,5 kali jika wajah anda berada 30 cm dari cermin, maka cermin jenis apa yang harus anda pakai? Cembung ataukah cekung? Berapakah seharusnya panjang fokus cermin tersebut?
 10. Dapatkah benda yang diletakkan di depan cermin cembung menghasilkan bayangan yang diperbesar? Jelaskan dengan bantuan diagram sinar.
 11. Suatu kaca spion menghasilkan bayangan mobil dibelakang Anda yang sedikit lebih kecil dari bayangan jika cermin tersebut datar. Apakah cermin ini cekung atau cembung? Apa jenis dan berapa tinggi bayangan yang dihasilkan cermin ini dari sebuah mobil yang tingginya 1,3 m dan berada 15 m dibelakang Anda, dengan menganggap radius kelengkungan cermin sebesar 3,2 m
 12. Apa perbedaan bayangan maya yang dibentuk oleh cermin cekung dengan bayangan maya yang dibentuk oleh cermin cembung?
 13. Benarkah bahwa bayangan nyata yang dibentuk oleh lensa cembung selalu terbalik! Buktikan dengan diagram sinar.
 14. Dapatkah sebuah lensa divergen membentuk bayangan nyata dalam situasi apapun? Jelaskan!
 15. Sebuah benda yang tingginya 1 cm diletakkan 6 cm di kiri sebuah lensa konvergen yang panjang fokusnya 8 cm. (a) hitunglah posisi bayangan. Apakah bayangan tersebut berada di kiri atau kanan lensa? Bayangan tersebut riil atau maya? (b) hitunglah ukuran bayangan tersebut. Tegak atau terbalikkah? (c) apakah peralatan optik sederhana yang menggunakan hubungan benda bayangan semacam ini?

Lampiran 5

KUNCI JAWABAN SOAL TES UJI COBA

1. Sudut sinar pantul dengan sudut sinar datang pada pemantulan cermin datar besarnya sama. Hal ini dikarenakan permukaan pada cermin datar halus sehingga termasuk dalam jenis pemantulan teratur. Pada pemantulan teratur sinar yang datang akan di pantulkan dengan besar sudut yang sama.
2. Sifat-sifat bayangan pada pemantulan cermin datar adalah maya, tegak, sama besar. Proses terbentuknya bayangan yaitu:



Pada gambar di samping, dua berkas cahaya meninggalkan titik A pada benda dan menimpa cermin pada titik B dan B'. Sudut ADB dan CDB membentuk siku-siku.

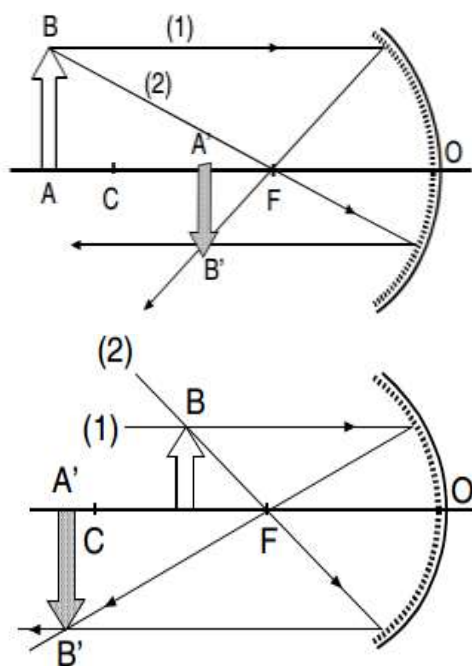
Sudut ABD dan CBD

berdasarkan hukum pemantulan adalah sama. Dengan demikian, ke dua segitiga ABD dan CBD adalah sama, dan panjang $AD = CD$. Ini berarti jarak bayangan yang terbentuk di belakang cermin (d_1) sama dengan jarak benda ke cermin (d_0). Hal ini juga berlaku untuk tinggi bayangan sama dengan tinggi benda.

3. Jarak benda dengan cermin dan jarak bayangan dengan cermin pada pemantulan cermin datar yaitu sama panjang.
4. Tidak. Perubahan jarak benda dari cermin datar, hanya merubah besar sudut datang (i). Akan tetapi karena sudut pantul (r) selalu sama dengan sudut datang (i), maka besar sudut pantul akan berubah sesuai dengan perubahan besar sudut datang sehingga tidak merubah bayangan yang terbentuk.
5. Ya. Cermin yang dipakai Archimedes adalah cermin cekung. Cermin cekung

ini berfungsi untuk memfokuskan cahaya.

6. Cermin datar memiliki besar fokus yang tak terdefinisi.
7. Iya. Bayangan nyata yang dibentuk cermin cekung senantiasa terbalik. Hal ini karena cermin cekung memiliki bagian dalam yang mengkilap sebagai penangkap cahaya. Pantulan yang dihasilkan membentuk titik perpotongan (bayangan nyata) yang menghasilkan bayangan senantiasa terbalik. Berdasarkan sinar istimewa pada cermin cekung, bayangan nyata dihasilkan saat benda berada di antara titik fokus dan jari jari kelengkungan lensa dan antara jari jari kelengkungan sampai tak hingga. Benda yang berada diantara jari-jari kelengkungan dan titik fokus menghasilkan bayangan nyata, terbalik, dan sama besar. Sedangkan benda yang berada di antara jari kelengkungan dan tak hingga akan menghasilkan bayangan nyata, terbalik, dan diperkecil.



8. Cermin cekung. Karena cermin cekung memiliki sifat dapat membesarkan bayangan. Cermin ini digunakan dokter untuk memperjelas bagian gigi pasiennya yang mengalami kerusakan agar mudah diobati.
9. Cekung.

Diket: $M = 1,5$
 $S = 30 \text{ cm}$

Ditanya: f ?

Jawab:

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

$$1,5 = \left| -\frac{s'}{30} \right|$$

$$1,5 = \frac{s'}{30}$$

$$45 = s'$$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \frac{1}{45}$$

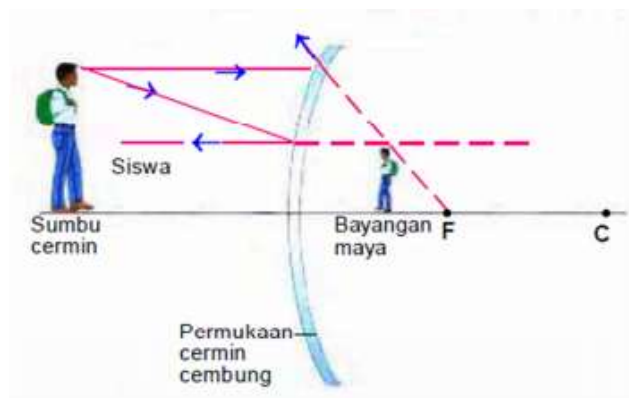
$$\frac{1}{f} = \frac{3}{90} + \frac{2}{90}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5}{90}$$

$$f = \frac{90}{5}$$

$$f = 18 \text{ cm}$$

10. Tidak. Karena setiap benda yang berada di depan cermin cembung akan menghasilkan bayangan yang bersifat maya, tegak, dan diperkecil. Diagram sinar pemantulan cahayanya



11. Cembung.

Diket: $h = 1,3 \text{ m}$

$s = 15 \text{ m}$

$$f = 3,2 \text{ m}$$

Ditanya : $h' \dots ?$

Jawab :

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

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{3,2} - \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{-15 - 3,2}{48}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{-18,2}{48}$$

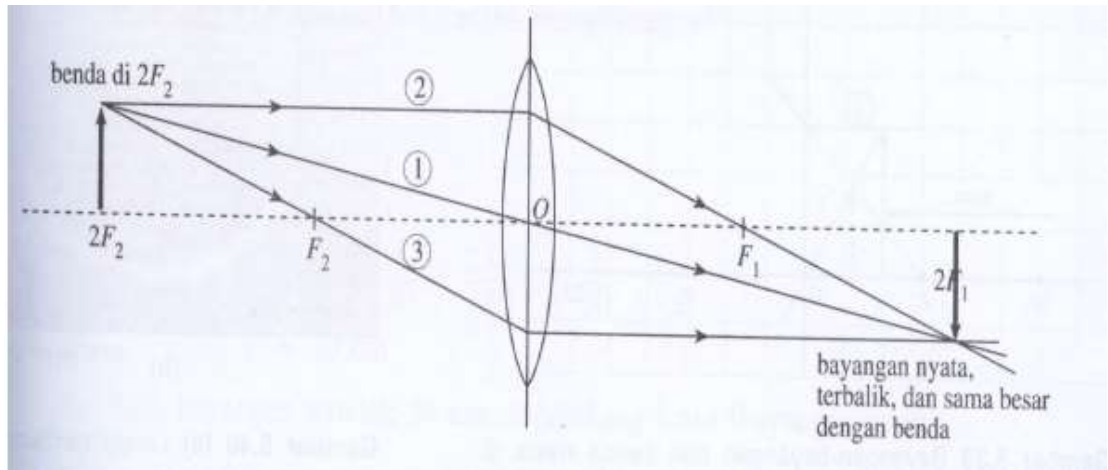
$$s' = -\frac{48}{18,2} \text{ m}$$

$$M = \left| -\frac{\frac{48}{18,2}}{15} \right|$$

$$M = \left| \frac{48}{273} \right| = 0,176 \text{ kali}$$

12. Bayangan maya yang dibentuk oleh cermin cekung timbul karena adanya perpotongan perpanjangan sinar pantulnya. Sedangkan bayangan maya yang dibentuk oleh cermin cembung merupakan karakteristik dari cermin cembung yang memiliki fokus dan jari jari kelengkungan yang bernilai negatif.

13. Bukti pembentukan bayangan



14. Tidak. Dalam lensa divergen bayangan yang dihasilkan yaitu maya, terbalik, diperkecil dimanapun letak benda itu berada.

15. Diket : $h = 1 \text{ cm}$
 $s = 6 \text{ cm}$
 $f = 8 \text{ cm}$

Ditanya : a. s'

b. h'

c. peralatan optik sederhana yang menggunakan hubungan benda bayangan semacam ini

jawab :

a. Jarak bayangan

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{8} - \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3 - 4}{24}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{-1}{24}$$

$$s' = -24 \text{ cm (kiri lensa, maya)}$$

b. Ukuran bayangan

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

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

$$\left| \frac{h'}{1} \right| = \left| -\frac{-24}{6} \right|$$

$$|h'| = |4|$$

$$h' = 4 \text{ cm (tegak)}$$

c. Kamera

Lampiran 6

ANALISIS DATA HASIL TES UJI COBA SOAL

UJI COBA SOAL DENGAN INDIKATOR BERPIKIR KREATIF SISWA																				
NO	KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	XY	XY'	XY 1	
1	UC-03	3	5	5	5	1	1	3	5	8	1	5	3	1	5	3	60	3600	60	
2	UC- 24	3	5	5	5	1	1	5	5	4	3	5	3	1	3	0	43	2401	147	
3	UC- 20	3	1	5	5	1	3	1	5	5	3	7	5	3	5	12	64	4036	132	
4	UC -07	3	5	3	1	1	1	1	5	2	3	1	5	3	1	5	40	1600	120	
5	UC- 22	3	5	5	1	1	3	3	3	8	1	5	5	0	0	0	43	1849	43	
6	UC-09	3	5	5	1	1	3	3	3	6	1	5	5	0	0	0	41	1681	123	
7	UC- 10	3	5	5	5	1	3	1	5	4	1	5	5	1	0	1	45	2025	225	
8	UC -06	1	1	5	5	1	3	1	3	5	1	5	3	1	3	15	53	2809	53	
9	UC-02	3	1	1	3	1	3	5	5	6	1	7	5	0	0	0	41	1681	123	
10	UC- 26	1	5	1	5	1	3	5	5	1	3	2	3	1	5	6	47	2209	141	
11	UC -04	3	1	5	5	1	3	1	3	4	1	5	3	1	3	7	46	2116	138	
12	UC- 18	1	5	5	1	1	3	1	3	4	1	0	1	1	3	5	35	1225	35	
13	UC- 15	3	5	5	3	1	5	1	5	6	1	5	1	3	1	7	52	2704	156	
14	UC- 14	3	5	5	3	3	5	3	3	1	1	0	1	1	1	6	41	1681	123	
15	UC- 17	3	5	5	1	1	3	3	3	6	1	5	5	1	3	10	55	3025	165	
16	UC- 13	3	5	5	1	1	3	3	3	8	0	7	5	0	0	0	44	1936	132	
17	UC- 16	3	5	5	1	1	3	3	3	6	1	5	1	1	0	0	38	1444	114	
18	UC -05	1	3	1	3	1	5	1	1	6	1	0	3	1	3	3	33	1089	33	
19	UC- 23	1	1	5	3	1	5	0	3	6	1	0	3	1	0	0	30	900	90	
20	UC- 19	5	0	5	1	0	1	1	3	6	3	0	1	1	1	2	30	900	90	
21	UC-01	1	0	5	1	0	3	0	5	8	5	4	3	1	3	2	41	1681	41	
22	UC- 25	1	1	5	1	0	3	1	5	8	5	0	0	1	0	0	31	961	31	
23	UC -08	1	0	3	1	0	0	3	3	6	1	0	3	1	0	0	22	484	22	
24	UC -21	1	1	1	1	1	3	1	1	6	1	2	3	1	0	0	23	529	23	
25	UC- 12	3	3	5	5	1	3	1	1	6	1	0	1	0	0	0	30	900	30	
26	UC- 11	1	1	1	0	0	3	1	1	6	1	4	1	1	1	2	24	576	72	

	ΣX	60	79	106	67	23	75	52	90	142	43	84	77	27	41	92	1058	46102	2522
	$(\Sigma X)^2$	3600	6241	11236	4489	529	5625	2704	8100	20164	1849	7056	5929	729	1681	8464	88396	2E+09	6360484
	$\Sigma(X^2)$	170	351	498	257	29	257	160	362	872	113	438	297	45	143	792	4784	9398	18445
	ΣXY	2663	3376	4611	3303	1004	3146	2197	4079	5862	1907	3861	3437	1234	2119	4913	47712	92761	182146
Validitas	r_{xy}	0.3691	0.406	0.403	0.547	0.345	0.029	0.259	0.591	-0.11	0.034	0.666	0.422	0.32	0.63	0.7			
	r_{tabel}	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.388	0.39	0.39	0.39			
	keterangan	Tidak valid	Valid	Valid	Valid	Tidak valid	Tidak valid	Tidak valid	Valid	Tidak valid	Tidak valid	Valid	Valid	Tidak valid	Valid	Valid			
Reliabilitas	σ^2	1.213	4.268	2.533	3.244	0.333	1.564	2.154	1.941	3.71	1.611	6.408	2.652	0.65	3.01	17.9			
	$\Sigma \sigma_i^2$	53.237	$\alpha = 5\%$ dan $n = 26$, maka $r_{tabel} = 0.388$, $r_{hitung} > r_{tabel}$ maka soal tesnya reliabel																
	$\Sigma \sigma_t^2$	117.29																	
	r_{11}	0.5851																	
Daya Pembeda	MA	2.5385	3.769	4.231	3.462	1	2.692	2.385	4.231	4.846	1.615	4.385	3.615	1.23	2.23	5.15			
	MB	2.0769	2.308	3.923	1.692	0.769	3.077	1.615	2.692	6.077	1.692	2.077	2.308	0.85	0.92	1.92			
	DP	0.09	0.29	0.06	0.35	0.05	-0.08	0.15	0.31	-0.14	-0.02	0.33	0.15	0.08	0.26	0.65			
	KRITERIA	jelek	cukup	jelek	cukup	jelek	jelek	jelek	cukup	jelek	jelek	cukup	jelek	jelek	cukup	baik			
TK	P	0.4615	0.608	0.815	0.515	0.177	0.577	0.4	0.692	0.607	0.331	0.646	0.359	0.59	0.22	0.3			
	Kriteria	sedang	sedang	mudah	sedang	sulit	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sedang	sulit	sedang			
keterangan		tidak dipakai	dipakai	dipakai	dipakai	tidak dipakai	tidak dipakai	tidak dipakai	dipakai	tidak dipakai	tidak dipakai	dipakai	dipakai	tidak dipakai	dipakai	dipakai			

Lampiran 7

CONTOH PERHITUNGAN VALIDITAS SOAL TES UJI COBA**Rumus:**

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

Keterangan :

 r_{XY} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y

N = banyaknya peserta tes

 $\sum XY$ = jumlah perkalian skor item dengan skor total $\sum X^2$ = jumlah kuadrat skor item $\sum Y^2$ = jumlah kuadrat skor item**Kriteria:**Kriteria $r_{XY} > r_{\text{tabel}}$, maka instrumen valid.

No	Kode	Soal No 1	Skor Total (Y)	Y^2	XY
1	UC-03	3	60	3600	60
2	UC- 24	3	49	2401	147
3	UC- 20	3	64	4096	192
4	UC -07	3	40	1600	120
5	UC- 22	3	43	1849	43
6	UC-09	3	41	1681	123
7	UC- 10	3	45	2025	225
8	UC -06	1	53	2809	53
9	UC-02	3	41	1681	123
10	UC- 26	1	47	2209	141
11	UC -04	3	46	2116	138
12	UC- 18	1	35	1225	35
13	UC- 15	3	52	2704	156
14	UC- 14	3	41	1681	123
15	UC- 17	3	55	3025	165
16	UC- 13	3	44	1936	132
17	UC- 16	3	38	1444	114
18	UC -05	1	33	1089	33
19	UC- 23	1	30	900	90
20	UC- 19	5	30	900	90
21	UC-01	1	41	1681	41
22	UC- 25	1	31	961	31
23	UC -08	1	22	484	22
24	UC -21	1	23	529	23
25	UC- 12	3	30	900	30

26	UC- 11	1	24	576	72
ΣX		60	$\Sigma Y=1058$	$\Sigma(Y^2)=$ 46102	$\Sigma XY=$ 2522
$(\Sigma X)^2$		3600			
$\Sigma(X^2)$		170			

$$r_{xy} = \frac{26 \times 2522 - (60)(1058)}{\sqrt{\{26 \times 170 - 3600\}\{60 \times 46102 - 6360484\}}}$$

$$= 0.369081$$

Berdasarkan r tabel dengan α 5% sebesar 0.388 dapat dinyatakan $r_{xy} < r_{\text{tabel}}$ maka soal no 1 dinyatakan tidak valid

Lampiran 8

CONTOH PERHITUNGAN RELIABILITAS SOAL TES UJI COBA

Rumus:

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

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas yang dicari

n = banyaknya butir soal

$\sum \sigma_i^2$ = jumlah varians semua item

σ_t^2 = varians total

Kriteria:

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

Berdasarkan tabel pada analisis uji coba diperoleh:

$$n = 26$$

$$\sum \sigma_i^2 = 53.23669$$

$$\sum \sigma_t^2 = 117.2899$$

$$r_{11} = \left(\frac{26}{26-1} \right) \left(1 - \frac{53,236699}{117,2899} \right) = 0.585118$$

Berdasarkan r tabel dengan n = 26 sebesar 0.388 dapat dinyatakan $r_{11} > r_{\text{tabel}}$ jadi instrumen tersebut Reliabel

Lampiran 9

CONTOH PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN SOAL TES UJI COBA

Rumus:

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

$$\text{TK} = \frac{\text{mean}}{\text{skor maksimal}}$$

Keterangan :

TK = taraf kesukaran

Kriteria:

Interval	Kriteria
0.00 ——— 0.30	Sukar
0.31 ——— 0.70	Sedang
0.71 ——— 1.00	Mudah

Berikut ini contoh perhitungan pada butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC 01	3	14	UC 20	3
2	UC 12	3	15	UC 30	3
3	UC 26	3	16	UC 23	3
4	UC 02	3	17	UC 27	3
5	UC 31	3	18	UC 24	1
6	UC 17	3	19	UC 09	1
7	UC 05	3	20	UC 04	5
8	UC 07	1	21	UC 08	1
9	UC 25	3	22	UC 10	1
10	UC 28	1	23	UC 21	1
11	UC 14	3	24	UC 22	1
12	UC 06	1	25	UC 32	3
13	UC 03	3	26	UC 29	1
Rata - rata					2,30769

$$\text{TK} = \frac{2,30769}{5} = 0.461538$$

Berdasarkan kriteria, maka soal no 1 mempunyai tingkat kesukaran yang sedang.

Lampiran 10

CONTOH PERHITUNGAN DAYA PEMBEDA SOAL TES UJI COBA

Rumus:

$$DP = \frac{\text{Skor mean atas} - \text{Skor mean bawah}}{\text{Skor maksimum}}$$

Klasifikasi Daya Pembeda

Interval DP	Kriteria
0.00 ——— 0.20	Jelek
0.21 ——— 0.40	Cukup
0.41 ——— 0.70	Baik
0.71 ——— 1.00	Baik sekali
Negatif	Sangat tidak baik

Perhitungan

Berikut ini contoh perhitungan butir soal no 1, selanjutnya untuk butir soal yang lain dihitung dengan cara yang sama, dan diperoleh seperti pada tabel analisis butir soal.

Kelompok Atas			Kelompok Bawah		
No	Kode	Skor	No	Kode	Skor
1	UC-03	3	14	UC- 14	3
2	UC- 24	3	15	UC- 17	3
3	UC- 20	3	16	UC- 13	3
4	UC -07	3	17	UC- 16	3
5	UC- 22	3	18	UC -05	1
6	UC-09	3	19	UC- 23	1
7	UC- 10	3	20	UC- 19	5
8	UC -06	1	21	UC-01	1
9	UC-02	3	22	UC- 25	1
10	UC- 26	1	23	UC -08	1
11	UC -04	3	24	UC -21	1
12	UC- 18	1	25	UC- 12	3
13	UC- 15	3	26	UC- 11	1
Rata – rata		2.538	Rata - rata		2.077

$$DP = \frac{2.538 - 2.077}{5} = 0.09$$

Berdasarkan kriteria, maka soal nomor 1 memiliki daya pembeda jelek.

Lampiran 11

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI

LEMBAR KERJA SISWA (LKS) FISIKA BERBASIS *GUIDED DISCOVERY*

Materi Pelajaran : Cermin dan Lensa
 Sasaran Program : Siswa SMA Kelas X Semester Genap
 Judul Penelitian : LKS berbasis *Guided Discovery Learning* materi alat optik untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa.

Peneliti : Zuni Suryanti

Petunjuk Pengisian :

1. Lembar validasi ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi dari Bapak/Ibu tentang tingkat kelayakan dari LKS Fisika berbasis *Guided Discovery Learning*.
2. Lembar validasi ini terdiri dari aspek isi dan penyajian media terhadap strategi pembelajaran, penyajian dan tampilan secara menyeluruh.
3. Pendapat, saran, penilaian dan kritik yang membangun dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk perbaikan dan peningkatan kualitas LKS Fisika berbasis *Guided Discovery learning* ini.
4. Sehubungan dengan hal tersebut, mohon kiranya Bapak/Ibu dapat memberikan tanda “√” untuk setiap pendapat Bapak/Ibu pada kolom dibawah skala 1, 2, 3, 4 dan 5.
5. Skala Penilaian:
 5 = sangat baik/sangat sesuai. 3 = cukup baik/sesuai 1 = tidak baik/sesuai.
 4 = baik/sesuai. 2 = kurang baik/ kurang sesuai.
6. Apabila Bapak/Ibu menilai kurang baik/sesuai, mohon untuk memberikan saran perbaikan.
7. Mohon memberikan kesimpulan secara umum dari penilaian terhadap LKS Fisika ini.
8. Atas bantuan dan kesediaan Bapak/Ibu untuk mengisi lembar validasi ini, saya ucapkan terimakasih.

LEMBAR INSTRUMEN VALIDASI LKS FISIKA

No.	Komponen dan Sub Komponen	Skor					
		1	2	3	4	5	
KELAYAKAN ISI							
Kesesuaian materi							
1.	Kelengkapan materi						
2.	Keluasan materi						
3.	Kedalaman materi						
4.	Kejelasan prosedur kegiatan pembelajaran						
Keakuratan materi							
5.	Keakuratan fakta dan konsep						
Materi Pendukung Pembelajaran							
6.	Kesesuaian dengan perkembangan ilmu						
7.	Kontekstual						
Keterkaitan Model Pembelajaran <i>guided discovery</i>							
8.	Pertanyaan mendasar						
9.	Mendesain kegiatan percobaan						
10.	Mendorong keingintahuan untuk mencari konsep						
11.	Mengevaluasi berdasarkan fakta						
12.	Melatih dalam mengambil keputusan						
Berpikir kreatif							
13.	Berpikir lancar						
14.	Berpikir luwes						
15.	Berpikir orisinal						
16.	Berpikir terperinci						
KELAYAKAN PENYAJIAN							
Teknik penyajian							
17.	Keruntutan konsep						
A. Penyajian pembelajaran							
18.	Keterlibatan peserta didik						
19.	Meningkatkan berpikir kreatif						
Kelengkapan penyajian							
20.	Cover						
21.	Judul						
22.	Tujuan pembelajaran						

23.	Ilustrasi/gambar					
24..	Kegiatan praktikum atau percobaan					
25.	Evaluasi					
KELAYAKAN KEBAHASAAN						
Lugas						
26.	Ketepatan struktur kalimat					
27.	Keeftifan kalimat					
28.	Kebakuan istilah					
Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar						
29.	Ketepatan tata bahasa					
30.	Ketepatan ejaan					
Jumlah nilai						
Jumlah nilai total						
Komentar dan saran perbaikan :						

Kesimpulan :

LKS Berbasis *Guided Discovery Learning* untuk meningkatkan kemampuan berpikir kreatif siswa ini dinyatakan *):

1. Layak digunakan dalam pembelajaran di SMA tanpa revisi.
2. Layak digunakan dalam pembelajaran di SMA dengan revisi sesuai saran.
3. Tidak layak produksi maupun digunakan dalam pembelajaran di SMA.

*)pilih salah satu

Semarang, 2015

Validator

Lampiran 12

RUBRIK INSTRUMEN VALIDASI LEMBAR KERJA SISWA**LKS FISIKA****I. KELAYAKAN ISI****A. Kesesuaian Materi**

Aspek	Kriteria	Skor
1. Kelengkapan materi	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).	5
	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).	4
	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).	3
	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).	2
	Materi yang disajikan mencakup semua materi yang terkandung dalam Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD).	1
2. Keluasan materi.	Materi yang disajikan menjabarkan minimal (fakta, konsep, prinsip dan teori) yang mencerminkan jabaran KD dan tujuan pembelajaran.	5
	Materi yang disajikan menjabarkan minimal (fakta, konsep, prinsip dan teori) yang mencerminkan jabaran KD dan tujuan pembelajaran.	4
	Materi yang disajikan menjabarkan minimal (fakta, konsep, prinsip dan teori) yang mencerminkan jabaran KD dan tujuan pembelajaran. Materi yang disajikan menjabarkan minimal (fakta, konsep, prinsip dan teori) yang mencerminkan jabaran KD dan tujuan pembelajaran.	3
	Materi yang disajikan menjabarkan minimal (fakta, konsep, prinsip dan teori) yang mencerminkan jabaran KD dan tujuan pembelajaran.	2

	Materi yang disajikan menjabarkan minimal (fakta, konsep, prinsip dan teori) yang mencerminkan jabaran KD dan tujuan pembelajaran.	1
3. Kedalaman materi.	Materi sesuai ranah kognitif yang memberikan tuntutan kerja ilmiah/percobaan.Tingkat kesulitan dan kerumitan materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif pengguna.	5
	Materi sesuai ranah kognitif yang memberikan tuntutan kerja ilmiah/percobaan.Tingkat kesulitan dan kerumitan materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif pengguna.	4
	Materi sesuai ranah kognitif yang memberikan tuntutan kerja ilmiah/percobaan.Tingkat kesulitan dan kerumitan materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif pengguna.	3
	Materi sesuai ranah kognitif yang memberikan tuntutan kerja ilmiah/percobaan.Tingkat kesulitan dan kerumitan materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif pengguna.	2
	Materi sesuai ranah kognitif yang memberikan tuntutan kerja ilmiah/percobaan.Tingkat kesulitan dan kerumitan materi disesuaikan dengan tingkat perkembangan kognitif pengguna.	1
4. Kejelasan prosedur kegiatan pembelajaran	Prosedur kegiatan siswa yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam kegiatan pembelajaran.	5
	Prosedur kegiatan siswa yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam kegiatan pembelajaran.	4
	Prosedur kegiatan siswa yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam kegiatan pembelajaran.	3
	Prosedur kegiatan siswa yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam kegiatan pembelajaran.	2
	Prosedur kegiatan siswa yang disajikan runtut dan jelas sehingga tidak menimbulkan terjadinya kesalahan dalam kegiatan pembelajaran.	1

B. Keakuratan Materi

5. Keakuratan fakta dan konsep.	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran fakta, konsep dan prinsip sehingga tidak menimbulkan banyak tafsir	5
	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran fakta, konsep dan prinsip sehingga tidak menimbulkan banyak tafsir	4
	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran fakta, konsep dan prinsip sehingga tidak menimbulkan banyak tafsir	3
	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran fakta, konsep dan prinsip sehingga tidak menimbulkan banyak tafsir	2
	Materi yang disajikan sesuai dengan kebenaran fakta, konsep dan prinsip sehingga tidak menimbulkan banyak tafsir	1

B. Materi Pendukung Pembelajaran

6. Kesesuaian perkembangan 4ilmu.	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan IPTEK.	5
	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan IPTEK.	4
	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan IPTEK.	3
	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan IPTEK.	2
	Materi yang disajikan sesuai dengan perkembangan IPTEK.	1
7. Kontekstual.	Materi yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat dan akrab dengan kehidupan sehari-hari.	5
	Materi yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat dan akrab dengan kehidupan sehari-hari.	4
	Materi yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat dan akrab dengan kehidupan sehari-hari.	3
	Materi yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat dan akrab dengan kehidupan sehari-hari.	2
	Materi yang disajikan berasal dari lingkungan terdekat dan akrab	1

	dengan kehidupan sehari-hari.	
--	-------------------------------	--

D. Keterkaitan Model Pembelajaran *guided discovery*

8. Pertanyaan mendasar	LKS Fisika dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan.	5
	LKS Fisika dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan.	4
	LKS Fisika dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan.	3
	LKS Fisika dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan.	2
	LKS Fisika dilengkapi dengan pertanyaan mendasar (permasalahan) yang mengarahkan siswa untuk menemukan konsep dasar dan memulai melakukan suatu percobaan.	1
9. Mendesain kegiatan percobaan	LKS dilengkapi dengan desain kegiatan percobaan yang akan dilaksanakan untuk menemukan sendiri konsep yang berkaitan, meliputi :tujuan percobaan, prosedur percobaan, dan tabel data pengamatan.	5
	LKS dilengkapi dengan desain kegiatan percobaan yang akan dilaksanakan untuk menemukan sendiri konsep yang berkaitan, meliputi :tujuan percobaan, prosedur percobaan, dan tabel data pengamatan.	4
	LKS dilengkapi dengan desain kegiatan percobaan yang akan dilaksanakan untuk menemukan sendiri konsep yang berkaitan, meliputi :tujuan percobaan, prosedur percobaan, dan tabel data pengamatan.	3
	LKS dilengkapi dengan desain kegiatan percobaan yang akan dilaksanakan untuk menemukan sendiri konsep yang berkaitan, meliputi :tujuan percobaan, prosedur percobaan, dan tabel data pengamatan.	2
	LKS dilengkapi dengan desain kegiatan percobaan yang akan dilaksanakan untuk menemukan sendiri konsep yang berkaitan, meliputi :tujuan percobaan, prosedur percobaan, dan tabel data pengamatan.	1
10. Mendorong	Terdapat tabel percobaan yang dapat mendorong keinginan	5

keinginan untuk mencari konsep	siswa dalam mencari konsep yang berkaitan dengan melakukannya sendiri secara langsung.	
	Terdapat tabel percobaan yang dapat mendorong keinginan siswa dalam mencari konsep yang berkaitan dengan melakukannya sendiri secara langsung.	4
	Terdapat tabel percobaan yang dapat mendorong keinginan siswa dalam mencari konsep yang berkaitan dengan melakukannya sendiri secara langsung.	3
	Terdapat tabel percobaan yang dapat mendorong keinginan siswa dalam mencari konsep yang berkaitan dengan melakukannya sendiri secara langsung.	2
	Terdapat tabel percobaan yang dapat mendorong keinginan siswa dalam mencari konsep yang berkaitan dengan melakukannya sendiri secara langsung.	1
11. Mengevaluasi berdasarkan fakta	LKS dilengkapi dengan kunci jawaban yang berisi konsep materi yang berkaitan sehingga siswa dapat memberi penilaian terhadap hasil percobaannya dengan konsep fisika secara nyata.	5
	LKS dilengkapi dengan kunci jawaban yang berisi konsep materi yang berkaitan sehingga siswa dapat memberi penilaian terhadap hasil percobaannya dengan konsep fisika secara nyata.	4
	LKS dilengkapi dengan kunci jawaban yang berisi konsep materi yang berkaitan sehingga siswa dapat memberi penilaian terhadap hasil percobaannya dengan konsep fisika secara nyata.	3
	LKS dilengkapi dengan kunci jawaban yang berisi konsep materi yang berkaitan sehingga siswa dapat memberi penilaian terhadap hasil percobaannya dengan konsep fisika secara nyata.	2
	LKS dilengkapi dengan kunci jawaban yang berisi konsep materi yang berkaitan sehingga siswa dapat memberi penilaian terhadap hasil percobaannya dengan konsep fisika secara nyata.	1
12. Melatih dalam mengambil keputusan	LKS dilengkapi dengan beberapa soal miskonsepsi dari materi yang berkaitan untuk melatih siswa dalam mengambil keputusan secara tepat.	5
	LKS dilengkapi dengan beberapa soal miskonsepsi dari materi yang berkaitan untuk melatih siswa dalam mengambil keputusan secara tepat.	4
	LKS dilengkapi dengan beberapa soal miskonsepsi dari materi yang berkaitan untuk melatih siswa dalam mengambil keputusan secara tepat.	3
	LKS dilengkapi dengan beberapa soal miskonsepsi dari materi yang berkaitan untuk melatih siswa dalam mengambil keputusan	2

	secara tepat.	
	LKS dilengkapi dengan beberapa soal miskonsepsi dari materi yang berkaitan untuk melatih siswa dalam mengambil keputusan secara tepat.	1

E. Berpikir Kreatif

13. Berpikir lancar	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah.	5
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah.	4
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah.	3
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah.	2
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk mencetuskan banyak gagasan, jawaban, dan penyelesaian masalah.	1
14. Berpikir luwes	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda – beda sehingga dapat menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi.	5
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda – beda sehingga dapat menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi.	4
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda – beda sehingga dapat menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi.	3
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda – beda sehingga dapat menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi.	2

	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk melihat suatu masalah dari sudut pandang yang berbeda – beda sehingga dapat menghasilkan gagasan atau jawaban yang bervariasi.	1
15. Berpikir orisinal	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa agar mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.	5
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa agar mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.	4
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa agar mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.	3
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa agar mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.	2
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa agar mampu melahirkan ungkapan yang baru dan unik.	1
16. Berpikir terperinci	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk meperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.	5
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk meperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.	4
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk meperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.	3
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk meperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.	2
	Permasalahan dalam LKS dapat mengarahkan siswa untuk meperkaya dan mengembangkan suatu gagasan.	1

II. KELAYAKAN PENYAJIAN

A.Teknik Penyajian

17.Keruntutan konsep.	Konsep dasar atau sederhana disajikan lebih dulu sebelum konsep yang rumit.	5
	Konsep dasar atau sederhana disajikan lebih dulu sebelum konsep yang rumit.	4
	Konsep dasar atau sederhana disajikan lebih dulu sebelum konsep yang rumit.	3

	Konsep dasar atau sederhana disajikan lebih dulu sebelum konsep yang rumit.	2
	Konsep dasar atau sederhana disajikan lebih dulu sebelum konsep yang rumit.	1

B. Penyajian Pembelajaran

18. Keterlibatan peserta didik.	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).	5
	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).	4
	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).	3
	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).	2
	Penyajian materi bersifat interaktif dan partisipatif (pada pembelajaran, mengajak siswa aktif untuk melakukan percobaan dalam menemukan sebuah konsep).	1
19. Meningkatkan berpikir kreatif	Penyajian dan pembahasan lebih menekankan pada berpikir kreatif siswa.	5
	Penyajian dan pembahasan lebih menekankan pada berpikir kreatif siswa.	4
	Penyajian dan pembahasan lebih menekankan pada berpikir kreatif siswa.	3
	Penyajian dan pembahasan lebih menekankan pada berpikir kreatif siswa.	2
	Penyajian dan pembahasan lebih menekankan pada berpikir kreatif siswa.	1

C. Kelengkapan Penyajian

20.Cover	Cover sesuai dengan topik LKS	5
	Cover sesuai dengan topik LKS	4
	Cover sesuai dengan topik LKS	3
	Cover sesuai dengan topik LKS	2
	Cover sesuai dengan topik LKS	1
21.Judul	Judul LKS Fisika jelas, mudah dibaca, dan sesuai dengan materi yang disajikan.	5
	Judul LKS Fisika jelas, mudah dibaca, dan sesuai dengan materi yang disajikan.	4
	Judul LKS Fisika jelas, mudah dibaca, dan sesuai dengan materi yang disajikan.	3
	Judul LKS Fisika jelas, mudah dibaca, dan sesuai dengan materi yang disajikan.	2
	Judul LKS Fisika jelas, mudah dibaca, dan sesuai dengan materi yang disajikan.	1
22.Tujuan pembelajaran	Tujuan pembelajaran yang tertera dalam LKS Fisika mampu mencerminkan hasil pembelajaran.	5
	Tujuan pembelajaran yang tertera dalam LKS Fisika mampu mencerminkan hasil pembelajaran.	4
	Tujuan pembelajaran yang tertera dalam LKS Fisika mampu mencerminkan hasil pembelajaran.	3
	Tujuan pembelajaran yang tertera dalam LKS Fisika mampu mencerminkan hasil pembelajaran.	2
	Tujuan pembelajaran yang tertera dalam LKS Fisika mampu mencerminkan hasil pembelajaran.	1
23.Ilustrasi/ gambar	Ilustrasi yang disajikan relevan dengan pesan yang disampaikan.	5
	Ilustrasi yang disajikan relevan dengan pesan yang disampaikan.	4

	Ilustrasi yang disajikan relevan dengan pesan yang disampaikan.	3
	Ilustrasi yang disajikan relevan dengan pesan yang disampaikan.	2
	Ilustrasi yang disajikan relevan dengan pesan yang disampaikan.	1
24. Langkah-langkah kegiatan	Langkah kegiatan yang disajikan dapat membantu siswa dalam menemukan sebuah konsep.	5
	Langkah kegiatan yang disajikan dapat membantu siswa dalam menemukan sebuah konsep.	4
	Langkah kegiatan yang disajikan dapat membantu siswa dalam menemukan sebuah konsep.	3
	Langkah kegiatan yang disajikan dapat membantu siswa dalam menemukan sebuah konsep.	2
	Langkah kegiatan yang disajikan dapat membantu siswa dalam menemukan sebuah konsep.	1
25. Evaluasi	Evaluasi yang disajikan dapat membantu siswa dalam berpikir kreatif serta mengasah kemampuan mereka.	5
	Evaluasi yang disajikan dapat membantu siswa dalam berpikir kreatif serta mengasah kemampuan mereka.	4
	Evaluasi yang disajikan dapat membantu siswa dalam berpikir kreatif serta mengasah kemampuan mereka.	3
	Evaluasi yang disajikan dapat membantu siswa dalam berpikir kreatif serta mengasah kemampuan mereka.	2
	Evaluasi yang disajikan dapat membantu siswa dalam berpikir kreatif serta mengasah kemampuan mereka.	1

III. KELAYAKAN KEBAHASAAN

A. Lugas

26. Ketepatan struktur kalimat	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.	5
	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa	4

	Indonesia.	
	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.	3
	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.	2
	Kalimat yang dipakai mewakili isi pesan atau informasi yang ingin disampaikan dengan tetap mengikuti tata kalimat Bahasa Indonesia.	1
27. Keefektifan kalimat	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran.	5
	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran.	4
	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran.	3
	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran.	2
	Kalimat yang dipakai sederhana dan langsung ke sasaran.	1
28. Kebakuan istilah	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia.	5
	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia.	4
	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia.	3
	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia.	2
	Istilah yang digunakan sesuai dengan Kamus Besar Bahasa Indonesia.	1

B. Kesesuaian dengan Kaidah Bahasa Indonesia yang Baik dan Benar

29. Ketepatan Tata Bahasa	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	5
	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	4
	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	3

	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	2
	Tata kalimat yang digunakan untuk menyampaikan pesan mengacu kepada kaidah tata Bahasa Indonesia yang baik dan benar.	1
30. Ketepatan Ejaan	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	5
	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	4
	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	3
	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	2
	Ejaan yang digunakan mengacu kepada pedoman Ejaan Yang Disempurnakan (EYD)	1

Presentase tingkat kelayakan bahan ajar dihitung dengan menggunakan persamaan:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = angka persentase

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Tingkat kelayakan bahan ajar adalah sebagai berikut:

$21\% < P \leq 41\%$	kurang layak
$41\% < P \leq 61\%$	cukup layak
$61\% < P \leq 81\%$	layak
$81\% < P \leq 100\%$	sangat layak

Lampiran 13

ANALISIS UJI KELAYAKAN**Rumus:**

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase skor

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Kriteria :

Interval	Kriteria
$21\% < P \leq 41\%$	kurang layak
$41\% < P \leq 61\%$	cukup layak
$61\% < P \leq 81\%$	layak
$81\% < P \leq 100\%$	sangat layak

Perhitungan :

No	Kode	F	N	P(%)
1	GR-01	126	150	84,00
2	GR-02	116	150	77,33
Jumlah				161.33

$$\begin{aligned}
 \text{Besar tingkat kelayakan LKS} &= \frac{\text{Jumlah presentase skor}}{\text{Jumlah responden}} \\
 &= \frac{161,33\%}{2} \\
 &= 80,67\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka LKS layak digunakan dengan tingkat kelayakan sebesar 80,67%

KODE	ASPEK																														
	ISI																PENYAJIAN										KEBAHASAAN				
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
GR-01	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	5	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	
GR-02	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	

f	N	P(%)
126	150	84.00%
116	150	77.33%
	rata-rata	80.67%

GR-01	Wijayanto Hadi, S.Pd.
GR-02	Triyono, S.Pd

Analisis Aspek Kelayakan

KODE	ASPEK ISI																f	N	P
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16			
GR-01	4	4	3	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	64	80	80.00%
GR-02	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	61	80	76.25%
																	rata-rata		78.13%

KODE	ASPEK PENYAJIAN									f	N	P
	17	18	19	20	21	22	23	24	25			
GR-01	3	5	4	5	5	5	5	5	5	42	45	93.33%
GR-02	3	4	4	4	4	4	4	4	4	35	45	77.78%
											rata-rata	85.56%

KODE	KEBAHASAAN					f	N	P
	26	27	28	29	30			
GR-01	4	4	4	4	4	20	25	80.00%
GR-02	4	4	4	4	4	20	25	80.00%
							rata-rata	80.00%

Analisis Aspek Penyajian

KODE	teknik penyajian	f	N	P
	17			
GR-01	3	3	5	60.00%
GR-02	3	3	5	60.00%
			rata-rata	60.00%

KODE	penyajian pembelajaran		f	N	P
	18	19			
GR-01	5	4	9	10	90.00%
GR-02	4	4	8	10	80.00%
				rata-rata	85.00%

KODE	kelengkapan penyajian						f	N	P
	20	21	22	23	24	25			
GR-01	5	5	5	5	5	5	30	30	100.00%
GR-02	4	4	4	4	4	4	24	30	80.00%
								rata-rata	90.00%

Analisis Aspek Kebahasaan

KODE	Lugas			f	N	P
	26	27	28			
GR-01	4	4	4	12	15	80.00%
GR-02	4	4	4	12	15	80.00%
					rata-rata	80.00%

KODE	kesesuaian KBI		f	N	P
	29	30			
GR-01	4	4	8	10	80.00%
GR-02	4	4	8	10	80.00%
				rata-rata	80.00%

Lampiran 14

SOAL UJI KETERBACAAN

Nama :

Kelas :

Sekolah :

Mata Pelajaran : Fisika

Sub Bahasan : Cermin dan Lensa

Kelas/Semester : X/Genap

Petunjuk: Tulis nama, kelas, dan asal sekolah di tempat yang sudah disediakan. Isilah titik titik yang ada pada kalimat di bawah ini dengan benar!

Selamat mengerjakan!

Cahaya yang mengenai suatu permukaan atau bidang pantul akan dipantulkan. Permukaan yang memantulkan hampir semua sinar datang disebut ¹..... Sinar datang pada cermin dipantulkan memenuhi hukum pemantulan yaitu ²..... sama dengan ³..... Cermin terdiri dari dua jenis yaitu cermin datar dan cermin lengkung. Karakteristik pemantulan oleh masing-masing cermin ini berbeda beda, sehingga pembentukan bayangannya pun akan berbeda-beda pula. Ada dua jenis bayangan yang dibentuk dari pemantulan, yaitu bayangan nyata dan bayangan maya. Bayangan nyata merupakan bayangan yang terbentuk dari ⁴..... garis cahaya-cahaya pantul. Bayangan maya merupakan bayangan yang terbentuk dari ⁵..... garis cahaya-cahaya pantul.

Cermin datar yang sehari-hari dapat kita jumpai memiliki sifat bayangan⁶..... Seseorang dapat melihat bayangan dari ujung kaki sampai ujung rambutnya harus menggunakan cermin datar yang panjang minimumnya⁷..... Cermin lengkung dibagi menjadi dua yaitu cermin cekung dan cermin cembung. Cermin yang permukaannya melengkung ke arah dalam adalah⁸..... Cermin cekung memiliki sifat yaitu⁹..... cahaya. Pada cermin cekung, sifat bayangan yang dihasilkan oleh suatu benda yang berada diantara titik fokus dan jari-jari kelengkungan adalah¹⁰..... Bayangan yang dibentuk oleh sebuah cermin cekung yang lebih kecil dari pada bendanya terletak diantara¹¹..... Bayangan dari sebuah benda yang dibentuk oleh cermin cembung adalah¹²..... Jarak fokus pada cermin cembung bernilai¹³..... Dan jarak fokus pada cermin cekung bernilai¹⁴.....

Ketika cahaya mengenai bidang batas antara dua medium yang berbeda, cahaya akan dibelokkan. Peristiwa ini disebut¹⁵..... Jika sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat maka sinar dibelokkan¹⁶..... garis normal. Sedangkan jika sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat maka sinar dibelokkan¹⁷..... garis normal Benda bening yang dibatasi oleh dua bidang lengkung disebut¹⁸..... Suatu benda diletakkan di antara lensa cembung dan titik fokus menghasilkan bayangan yang bersifat¹⁹..... Bayangan yang dihasilkan oleh lensa cekung yaitu²⁰..... Jarak fokus pada lensa cekung bernilai²¹.....

Jarak fokus sama dengan²²..... jari-jari kelengkungan. Perbandingan besar tinggi bayangan dengan tinggi benda disebut²³..... Jarak benda bernilai positif jika benda itu berada di²⁴..... cermin. Jarak bayangan diberi tanda positif jika bayangan berada di²⁵..... cermin.

Lampiran 15

KUNCI JAWABAN TES KETERBACAAN

1. Cermin
2. Sudut sinar datang
3. Sudut sinar pantul
4. Perpotongan perpanjangan
5. Perpotongan
6. Maya, tegak, sam besar
7. Setengah dari tingginya
8. Cermin cekung
9. Mengumpulkan
10. Terbalik, nyata, diperbesar
11. Lebih dari jari jari kelengkungan
12. Maya, tegak, diperkecil
13. Negatif
14. Positif
15. Pembiasan
16. Mendekati
17. Menjauhi
18. Lensa
19. Maya, tegak, diperbesar
20. Maya, tegak, diperkecil
21. Negatif
22. Setengah
23. Perbesaran bayangan
24. Depan
25. Belakang

Lampiran 16

ANALISIS UJI KETERBACAAN**Rumus:**

$$P = \frac{f}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

P = presentase skor

f = jumlah skor yang diperoleh

N = jumlah skor maksimum

Kriteria :

Interval	Kriteria
61% < P ≤ 100%	mudah dipahami
41% < P ≤ 61%	sesuai bagi siswa
0% < P ≤ 41%	sulit dipahami

Perhitungan :

No	Kode	f	N	P(%)		
1	UC 05	25	25	100	UC 05	Ayu endri C
2	UC 07	20	25	80	UC 07	Diah Ayu M
3	UC 10	25	25	100	UC 10	Evelyn Arabela A
4	UC 12	23	25	92	UC 12	Karimatul Nur K
5	UC 14	22	25	88	UC 14	Lina Tri A
6	UC 16	22	25	88	UC 16	Miftahuzzuhroh
7	UC 19	18	25	72	UC 19	Rahma Yuli P
8	UC 21	17	25	68	UC 21	Rizky Oktaviana W
9	UC 22	19	25	76	UC 22	Sintiya Nur F
10	UC 28	25	25	100	UC 28	Zeni Rizkiyati
Jumlah		216	250	860		

Tingkat keterbacaan LKS = $\frac{\text{Jumlah persentase skor}}{\text{Jumlah siswa}}$

$$= \frac{860\%}{10}$$

$$= 86\%$$

Berdasarkan kriteria, maka LKS mudah dipahami dengan tingkat keterbacaan sebesar 86%

NO	KODE	NOMOR SOAL																													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	f	N	P		
1	UC 05	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	100%		
2	UC 07	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	20	25	80%		
3	UC 10	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	100%		
4	UC 12	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23	25	92%		
5	UC 14	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	25	88%		
6	UC 16	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	22	25	88%		
7	UC 19	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	18	25	72%		
8	UC 21	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	17	25	68%		
9	UC 22	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	19	25	76%		
10	UC 28	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25	25	100%		

Lampiran 17

SOAL *PRE-TEST* DAN *POST-TEST*

Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/Semester	: X / Genap
Alokasi Waktu	: 45 menit
Materi	: Cermin dan Lensa

Petunjuk mengerjakan soal

1. Tulislah nama, kelas, dan nomor absen pada kolom yang telah tersedia.
 2. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
 3. Kerjakan soal yang Anda anggap paling mudah lebih dahulu.
 4. Kerjakanlah soal-soal dibawah ini dengan benar dan jawablah dilembar jawab yang telah tersedia.
 5. Periksa kembali hasil pekerjaan Anda sebelum diserahkan kepada guru.
-

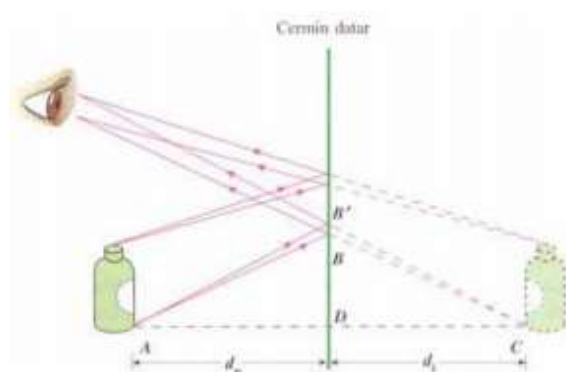
1. Pada saat Anda mau berpergian, pastilah Anda bercermin dahulu untuk menghias diri. Coba Anda amati bagaimana sifat-sifat bayangan yang terbentuk pada cermin tersebut! Jelaskan proses terbentuknya bayangan itu!
2. Bagaimana dengan jarak benda ke cermin datar, berpengaruhkah hal ini dalam pembentukan bayangan?
3. Suatu kaca spion menghasilkan bayangan mobil dibelakang Anda yang sedikit lebih kecil dari bayangan jika cermin tersebut datar. Apakah cermin ini cekung atau cembung? Apa jenis dan berapa tinggi bayangan yang dihasilkan cermin ini dari sebuah mobil yang tingginya 1,3 m dan berada 15 m dibelakang Anda, dengan menganggap radius kelengkungan cermin sebesar 3,2 m
4. Dapatkah sebuah lensa divergen membentuk bayangan nyata dalam situasi apapun? Jelaskan!
5. Sebuah benda yang tingginya 1 cm diletakkan 6 cm di kiri sebuah lensa konvergen yang panjang fokusnya 8 cm. (a) hitunglah posisi bayangan. Apakah bayangan tersebut berada di kiri atau kanan lensa? Bayangan tersebut

riil atau maya? (b) hitunglah ukuran bayangan tersebut. Tegak atau terbalikkah? (c) apakah peralatan optik sederhana yang menggunakan hubungan benda bayangan semacam ini?

Lampiran 18

KUNCI JAWABAN SOAL *PRETEST* DAN *POSTTEST*

1. Sifat-sifat bayangan pada pemantulan cermin datar adalah maya, tegak, sama besar. Proses terbentuknya bayangan yaitu:



Pada gambar di samping, dua berkas cahaya meninggalkan titik A pada benda dan menimpa cermin pada titik B dan B'. Sudut ADB dan CDB membentuk siku-siku. Sudut ABD dan CBD

berdasarkan hukum pemantulan adalah sama. Dengan demikian, ke dua segitiga ABD dan CBD adalah sama, dan panjang AD = CD. Ini berarti jarak bayangan yang terbentuk di belakang cermin (d_1) sama dengan jarak benda ke cermin (d_0). Hal ini juga berlaku untuk tinggi bayangan sama dengan tinggi benda.

2. Tidak. Perubahan jarak benda dari cermin datar, hanya merubah besar sudut datang (i). Akan tetapi karena sudut pantul (r) selalu sama dengan sudut datang (i), maka besar sudut pantul akan berubah sesuai dengan perubahan besar sudut datang sehingga tidak merubah bayangan yang terbentuk.
3. Cekung.

Diket: $M = 1,5$

$S = 30 \text{ cm}$

Ditanya: f ?

Jawab:

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

$$1,5 = \left| -\frac{s'}{30} \right|$$

$$1,5 = \frac{s'}{30}$$

$$45 = s'$$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30} + \frac{1}{45}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{3}{90} + \frac{2}{90}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{5}{90}$$

$$f = \frac{90}{5}$$

$$f = 18 \text{ cm}$$

4. Tidak. Karena setiap benda yang berada di depan cermin cembung akan menghasilkan bayangan yang bersifat maya, tegak, dan diperkecil. Diagram sinar pemantulan cahayanya

5. Jawaban

- a. Jarak bayangan

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{8} - \frac{1}{6}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3-4}{24}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{-1}{24}$$

$$s' = -24 \text{ cm (kiri lensa, maya)}$$

- b. Ukuran bayangan

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

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

$$\left| \frac{h'}{1} \right| = \left| -\frac{-24}{6} \right|$$

$$|h'| = |4|$$

$$h' = 4 \text{ cm (tegak)}$$

c. Kamera

Lampiran 19

ANALISIS PENINGKATAN HASIL BELAJAR**Rumus :**

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

Keterangan:

- $\langle g \rangle$ = Faktor gain
 $\langle S_{post} \rangle$ = skor rata - rata tes akhir (%)
 $\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata – rata tes awal (%)

Kriteria:

Interval	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Perhitungan :

$$\begin{aligned}
 \langle g \rangle &= \frac{70,71 - 28,29}{100\% - 28,29} \\
 &= \frac{42,42}{71,71} \\
 &= 0,5915
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0,5915 maka dapat dikatakan peningkatan hasil belajar sedang.

ANALISIS HASIL BELAJAR

NO	KODE	NAMA	NILAI	
			PRETES	POSTES
1	UC-01	Angga Aji Saputra	28	84
2	UC-02	Arief Purnomo Aji	32	68
3	UC-03	Artanti Pinkan Novita Wijaya	24	68
4	UC-04	Aulia Rahmadhani	24	0
5	UC-05	Ayu Endri Cahyani	48	92
6	UC-06	Baruno Winahyu Aji	56	68
7	UC-07	Diah Ayu Mawarni	12	76
8	UC-08	Edo Riskyawan	20	68
9	UC-09	Evelyn Anabela Anisa	20	60
10	UC-10	Ferry Ardiyanto	28	84
11	UC-11	Imam Khoiruddin	20	68
12	UC-12	Karimatul Nur Khasanah	36	84
13	UC-13	Leorendra Pamungkas	48	68
14	UC-14	Lina Tri Astutik	20	84
15	UC-15	Maya Dewi Oktafiyani	16	68
16	UC-16	Miftahuzzuhroh	52	84
17	UC-17	Nurmalitha Kusuma A.	40	68
18	UC-18	Putri Indah Aprilia	32	68
19	UC-19	Rahma Yuli Permatasari	24	84
20	UC-20	Rizky Hidayatulloh	28	68
21	UC-21	Rizky Oktaviana Wangi	28	92
22	UC-22	Sintiya Nur Fitria	36	84
23	UC-23	Suci Yuni Arifah	48	76
24	UC-24	Teguh Wisesa Wiratama	24	68
25	UC-25	Tika Candra	20	52
26	UC-26	Ulfi Saidina Putri	28	60
27	UC-27	Veren Yonita El Vitaningsih	0	52
28	UC-28	Zeni Rizkiyati	0	84
Rata-Rata			28.29	70.71

NILAI PRETES

NO	KODE	NOMOR SOAL					SKOR	NILAI
		1	2	3	4	5		
1	UC-01	3	1	3	0	0	7	28
2	UC-02	3	1	3	1	0	8	32
3	UC-03	3	1	1	1	0	6	24
4	UC-04	1	1	3	1	0	6	24
5	UC-05	3	1	3	5	0	12	48
6	UC-06	3	1	5	5	0	14	56
7	UC-07	1	1	1	0	0	3	12
8	UC-08	1	1	3	0	0	5	20
9	UC-09	3	1	0	1	0	5	20
10	UC-10	3	1	0	3	0	7	28
11	UC-11	3	1	0	1	0	5	20
12	UC-12	3	3	3	0	0	9	36
13	UC-13	3	1	3	5	0	12	48
14	UC-14	1	1	3	0	0	5	20
15	UC-15	3	1	0	0	0	4	16
16	UC-16	3	1	3	5	1	13	52
17	UC-17	3	1	3	3	0	10	40
18	UC-18	3	1	3	1	0	8	32
19	UC-19	1	1	3	1	0	6	24
20	UC-20	3	1	3	0	0	7	28
21	UC-21	3	1	3	0	0	7	28
22	UC-22	3	1	3	1	1	9	36
23	UC-23	3	3	3	3	0	12	48
24	UC-24	1	1	3	0	1	6	24
25	UC-25	1	1	3	0	0	5	20
26	UC-26	1	5	1	0	0	7	28
27	UC-27	0	0	0	0	0	0	0
28	UC-28	0	0	0	0	0	0	0
							Σ	792
							rata-rata	28.29

NILAI POSTES

NO	KODE	NOMOR SOAL					SKOR	NILAI
		1	2	3	4	5		
1	UC-01	5	5	3	5	3	21	84
2	UC-02	3	3	3	5	3	17	68
3	UC-03	3	3	3	5	3	17	68
4	UC-04	0	0	0	0	0	0	0
5	UC-05	5	5	3	5	5	23	92
6	UC-06	3	3	3	5	3	17	68
7	UC-07	5	3	3	5	3	19	76
8	UC-08	3	3	3	5	3	17	68
9	UC-09	3	3	3	3	3	15	60
10	UC-10	5	5	3	5	3	21	84
11	UC-11	3	3	3	5	3	17	68
12	UC-12	5	5	3	5	3	21	84
13	UC-13	3	3	3	5	3	17	68
14	UC-14	3	5	3	5	5	21	84
15	UC-15	5	1	3	5	3	17	68
16	UC-16	5	5	3	5	3	21	84
17	UC-17	3	3	3	3	5	17	68
18	UC-18	5	1	3	5	3	17	68
19	UC-19	5	3	3	5	5	21	84
20	UC-20	3	3	3	5	3	17	68
21	UC-21	5	5	3	5	5	23	92
22	UC-22	5	5	3	5	3	21	84
23	UC-23	3	5	3	5	3	19	76
24	UC-24	3	3	3	5	3	17	68
25	UC-25	3	3	3	1	3	13	52
26	UC-26	5	1	3	3	3	15	60
27	UC-27	3	3	3	1	3	13	52
28	UC-28	5	5	3	5	3	21	84
							Σ	1980
							rata-rata	70.71

Lampiran 20

RUBRIK PENSKORAN PENILAIAN BERPIKIR KREATIF

No	Aspek berpikir kreatif	Indikator	Rubrik	Skor
1	Berpikir lancer	Memikirkan lebih dari satu jawaban	Siswa dapat menjawab soal dengan lebih dari satu jawaban dan jawabannya tepat	5
			Siswa dapat menjawab soal dengan satu jawaban dan jawabannya kurang tepat	3
			Siswa tidak dapat menjawab soal dengan satu jawaban dan jawabannya salah	1
2	Berpikir luwes	Memiliki keberagaman jawaban yang berbeda beda	Siswa dapat menjawab soal dengan benar dan disertai alasan yang tepat	5
			Siswa dapat menjawab soal dengan benar dan disertai alasan yang kurang tepat	3
			Siswa dapat menjawab soal dengan benar tetapi tidak disertai alasan	1
3	Berpikir original	Memberikan jawaban yang tidak lazim, yang lain dari yang lain, yang jarang	Siswa menjawab soal dengan bahasa dan caranya sendiri dengan tepat	5
			Siswa menjawab soal dengan bahasa dan caranya sendiri namun jawabannya kurang tepat	3

		diberikan kebanyakan orang	Siswa menjawab soal bukan dari bahasa atau caranya sendiri	1
4	Berpikir terperinci	Memperinci detail-detail	Siswa dapat menjawab soal dengan rinci dan jawabannya tepat	5
			Siswa menjawab soal dengan tepat namun jawabannya kurang rinci	3
			Siswa menjawab soal tidak rinci dan jawabannya salah	1
5	Kemampuan menilai	Mengemukakan alasan kebenaran jawaban soal yang telah dibuat	Siswa dapat menjawab soal dengan benar dan disertai alasan yang tepat	5
			Siswa dapat menjawab soal dengan benar dan disertai alasan yang kurang tepat	3
			Siswa dapat menjawab soal dengan benar tetapi tidak disertai alasan	1

Lampiran 21

ANALISIS PENINGKATAN INDIKATOR KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

Rumus :

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

Keterangan:

- $\langle g \rangle$ = Faktor gain
 $\langle S_{post} \rangle$ = skor rata - rata tes akhir (%)
 $\langle S_{pre} \rangle$ = skor rata – rata tes awal (%)

Kriteria:

Interval	Kriteria
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

Hasil Analisis :

NO	INDIKATOR	PRETEST	POSTEST	GAIN	KRITERIA
1	ORISINIL	16.67	70.71	0.65	Sedang
2	EVALUASI	34.64	62.50	0.43	Sedang
3	LUWES	28.86	71.86	0.60	Sedang
4	LANCAR	30.48	73.10	0.61	Sedang
5	TERPERINCI	21.79	77.50	0.71	Tinggi

ANALISIS DESKRIPTIF KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

NO	KODE	<i>Pretest</i>	Kategori	<i>Posttest</i>	Kategori
1	UC-01	25.33	kurang kreatif	84.00	sangat kreatif
2	UC-02	30.67	kurang kreatif	65.33	kreatif
3	UC-03	28.00	kurang kreatif	57.33	cukup kreatif
4	UC-04	30.67	kurang kreatif	30.67	kurang kreatif
5	UC-05	36.00	kurang kreatif	89.33	sangat kreatif
6	UC-06	22.67	kurang kreatif	68.00	kreatif
7	UC-07	28.00	kurang kreatif	81.33	sangat kreatif
8	UC-08	28.00	kurang kreatif	65.33	kreatif
9	UC-09	28.00	kurang kreatif	70.67	kreatif
10	UC-10	30.67	kurang kreatif	84.00	sangat kreatif
11	UC-11	14.67	tidak kreatif	68.00	kreatif
12	UC-12	33.33	kurang kreatif	76.00	kreatif
13	UC-13	33.33	kurang kreatif	65.33	kreatif
14	UC-14	25.33	kurang kreatif	84.00	sangat kreatif
15	UC-15	14.67	tidak kreatif	62.67	kreatif
16	UC-16	30.67	kurang kreatif	81.33	sangat kreatif
17	UC-17	0.00	tidak kreatif	70.67	kreatif
18	UC-18	30.67	kurang kreatif	68.00	kreatif
19	UC-19	33.33	kurang kreatif	82.67	sangat kreatif
20	UC-20	28.00	kurang kreatif	68.00	kreatif
21	UC-21	36.00	kurang kreatif	92.00	sangat kreatif
22	UC-22	33.33	kurang kreatif	81.33	sangat kreatif
23	UC-23	25.33	kurang kreatif	76.00	kreatif
24	UC-24	41.33	cukup kreatif	73.33	kreatif
25	UC-25	29.33	kurang kreatif	54.67	cukup kreatif
26	UC-26	29.33	kurang kreatif	60.00	kreatif
27	UC-27	17.33	tidak kreatif	54.67	cukup kreatif
28	UC-28	0.00	tidak kreatif	84.00	sangat kreatif

ANALISIS *PRETEST* HASIL KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

NO	KODE	LANCAR			LUWES		ORISINIL					TERPERINCI			EVALUASI		SKOR TOTAL	NILAI
		1	2	5	3	5	1	2	3	4	5	1	3	5	2	4		
1	UC-01	1	1	0	3	0	3	1	3	0	0	1	5	0	1	0	19	25.33
2	UC-02	1	1	0	5	0	1	1	5	1	0	1	5	0	1	1	23	30.67
3	UC-03	1	1	0	5	0	1	1	5	1	0	1	3	0	1	1	21	28.00
4	UC-04	1	1	0	5	0	1	1	5	1	0	1	5	0	1	1	23	30.67
5	UC-05	1	1	0	5	0	3	1	5	3	0	1	3	0	1	3	27	36.00
6	UC-06	3	1	0	1	0	1	1	1	3	0	1	1	0	1	3	17	22.67
7	UC-07	1	1	0	5	0	1	1	5	0	0	1	5	0	1	0	21	28.00
8	UC-08	1	1	0	5	0	1	1	5	0	0	1	5	0	1	0	21	28.00
9	UC-09	1	1	0	3	0	3	1	3	1	0	1	3	0	1	3	21	28.00
10	UC-10	3	1	0	3	0	3	1	3	1	0	1	3	0	1	3	23	30.67
11	UC-11	1	1	0	1	0	3	1	1	0	0	1	1	0	1	0	11	14.67
12	UC-12	1	3	0	3	0	3	3	3	0	0	1	5	0	3	0	25	33.33
13	UC-13	1	1	0	3	0	3	1	3	3	0	1	5	0	1	3	25	33.33
14	UC-14	1	1	0	5	0	1	1	5	0	0	1	3	0	1	0	19	25.33
15	UC-15	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	1	3	0	1	0	11	14.67
16	UC-16	1	1	0	3	0	3	1	3	3	0	1	3	0	1	3	23	30.67
17	UC-17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
18	UC-18	3	1	0	3	0	3	1	3	1	0	3	1	0	1	3	23	30.67

19	UC-19	1	1	0	5	0	3	1	5	1	0	1	5	0	1	1	25	33.33
20	UC-20	1	1	0	5	0	1	1	5	1	0	1	3	0	1	1	21	28.00
21	UC-21	3	1	0	5	0	3	1	5	0	0	3	5	0	1	0	27	36.00
22	UC-22	3	1	0	5	0	3	1	5	0	0	3	3	0	1	0	25	33.33
23	UC-23	3	1	0	3	0	3	1	1	0	0	3	3	0	1	0	19	25.33
24	UC-24	1	3	0	5	0	1	3	5	3	0	1	3	0	3	3	31	41.33
25	UC-25	1	1	0	5	0	1	1	5	0	0	1	5	1	1	0	22	29.33
26	UC-26	1	1	0	5	0	1	1	5	0	0	1	5	1	1	0	22	29.33
27	UC-27	1	3	0	0	0	1	3	0	0	0	1	1	0	3	0	13	17.33
28	UC-28	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.00
JUMLAH SKOR		70			97			202				128			61		RERATA	26.57
NILAI		16.67			34.64			28.86				30.48			21.79			
PRESENTASE		16.67%			34.64%			28.86%				30.48%			21.79%			

ANALISIS *POSTTEST* HASIL KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF

NO	KODE	LANCAR			LUWES		ORISINIL					TERPERINCI			EVALUASI		SKOR TOTAL	NILAI
		1	2	5	3	5	1	2	3	4	5	1	3	5	2	4		
1	UC-01	5	5	3	3	3	5	5	3	5	3	5	3	5	5	5	63	84.00
2	UC-02	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	5	49	65.33
3	UC-03	3	3	3	1	3	3	3	1	3	3	3	3	5	3	3	43	57.33
4	UC-04	1	1	0	5	0	1	1	5	1	0	1	5	0	1	1	23	30.67
5	UC-05	5	5	5	1	5	5	5	1	5	5	5	5	5	5	5	67	89.33
6	UC-06	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	3	5	51	68.00
7	UC-07	5	5	3	3	3	5	5	3	5	3	5	3	3	5	5	61	81.33
8	UC-08	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	5	49	65.33
9	UC-09	3	3	5	3	5	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	53	70.67
10	UC-10	5	5	3	3	3	5	5	3	5	5	5	3	3	5	5	63	84.00
11	UC-11	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	3	5	51	68.00
12	UC-12	3	5	3	3	3	3	5	3	5	3	3	3	5	5	5	57	76.00
13	UC-13	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	3	3	5	49	65.33
14	UC-14	3	5	5	3	5	3	5	3	5	5	3	3	5	5	5	63	84.00
15	UC-15	5	1	3	3	3	5	1	3	3	3	5	3	5	1	3	47	62.67
16	UC-16	5	5	3	3	3	5	5	3	5	3	5	3	3	5	5	61	81.33

17	UC-17	3	3	5	3	5	3	3	3	3	5	3	3	5	3	3	53	70.67
18	UC-18	5	1	3	3	3	5	1	3	5	5	5	3	3	1	5	51	68.00
19	UC-19	5	3	5	3	5	5	3	3	5	5	5	3	5	3	4	62	82.67
20	UC-20	3	3	3	3	3	3	3	3	5	3	3	3	5	3	5	51	68.00
21	UC-21	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	3	5	5	5	69	92.00
22	UC-22	5	5	3	3	3	5	5	3	5	3	5	3	3	5	5	61	81.33
23	UC-23	3	5	3	3	3	3	5	3	5	3	3	3	5	5	5	57	76.00
24	UC-24	3	3	3	3	3	3	5	3	5	3	3	3	5	5	5	55	73.33
25	UC-25	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	41	54.67
26	UC-26	5	1	3	3	3	5	1	3	3	3	5	3	3	1	3	45	60.00
27	UC-27	3	3	3	3	3	3	3	3	1	3	3	3	3	3	1	41	54.67
28	UC-28	5	5	3	3	3	5	5	3	5	3	5	3	5	5	5	63	84.00
JUMLAH SKOR		297			175			503				307			217		RERATA	71.38
NILAI		70.71			62.50			71.86				73.10			77.50			
PRESENTASE		70.71%			62.50%			71.86%				73.10%			77.50%			

Lampiran 22

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

(RPP)

Sekolah : SMA Negeri 2 Magelang
 Mata pelajaran : Fisika
 Kelas/ semester : X MIA 5/ 2
 Tahun Pelajaran : 2014/ 2015
 Materi Pokok : Alat Optik
 Materi : Pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa
 Alokasi waktu : 6 x 45 menit

A. KOMPETENSI INTI

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

B. KOMPETENSI DASAR

- 1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya.

Indikator :

- 1.1.1 Peserta didik dapat menunjukkan kekaguman akan kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta, khususnya fenomena alam yang berkaitan dengan pemantulan dan pembiasan.
- 2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi

Indikator :

- 2.1.1 Peserta didik dapat menunjukkan perilaku santun dan tanggung jawab dalam melakukan diskusi kelompok dan percobaan.
- 3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa

Indikator :

- 3.7.1 Peserta didik dapat melukis pembentukan bayangan pada cermin dan lensa
- 3.7.2 Peserta didik dapat menjelaskan sifat bayangan oleh cermin dan lensa
- 3.7.3 Peserta didik dapat menganalisis hubungan jarak fokus, jarak benda, dan jarak bayangan
- 4.1 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa..

Indikator :

- 4.1.1 Mempresentasikan hasil dari praktikum untuk mengetahui prinsip kerja cermin dan lensa.

C. TUJUAN PEMBELAJARAN

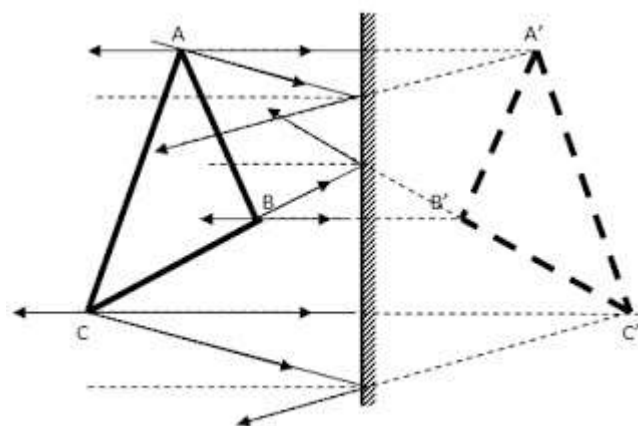
1. Peserta didik dapat melukiskan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa melalui diskusi kelompok dengan disiplin dan penuh rasa tanggung

jawab.

2. Peserta didik dapat menjelaskan sifat bayangan oleh cermin dan lensa melalui praktikum dengan disiplin dan penuh rasa tanggung jawab.
3. Peserta didik dapat menganalisis hubungan jarak fokus, jarak benda dan jarak bayangan melalui praktikum dengan penuh rasa tanggung jawab.

D. MATERI PEMBELAJARAN

1. Hukum pemantulan cahaya
 - a. Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang.
 - b. Sudut datang (i) = sudut pantul (r)
2. Pemantulan cahaya Pada cermin Datar
 - a. Pembentukan bayangan pada cermin datar



Gb. Pembentukan bayangan oleh cermin datar

- 1) Sifat-sifat bayangan pada Cermin datar: maya, sama besar dengan bendanya (perbesaran = 1), tegak dan menghadap berlawanan arah (terbalik) terhadap bendanya, dan jarak benda ke cermin = jarak bayangan ke cermin
3. Pemantulan pada cermin lengkung
 - a. Pemantulan pada cermin cekung
Sinar-sinar istimewa:
 - 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui fokus .
 - 2) Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.

- 3) Sinar datang melalui titik pusat lengkung dipantulkan kembali ke titik pusat lengkung tersebut.

b. Pemantulan pada cermin cembung

Sinar-sinar istimewa cermin cembung

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seakan-akan datang dari titik fokus.
- 2) Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
- 3) Sinar datang menuju ke titik pusat lengkung dipantulkan kembali seakan-akan datang dari titik pusat lengkung tersebut.

4. Pembiasan

Hukum Snellius atau hukum pembiasan menyatakan bahwa: (1) Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar dan ketiganya berpotongan di satu titik, (2) Apabila sinar melalui dua medium yang berbeda, maka hubungan sinar datang, sinar bias, dan indeks bias medium dinyatakan oleh persamaan:

$$\frac{\sin i}{\sin r} = \frac{n_1}{n_2} \quad \text{Jenkins \& White (1987 :12)}$$

5. Pembiasan pada lensa

a. Pembiasan pada lensa cembung

Sinar-sinar istimewa:

- 1) Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan melalui titik fokus utama
- 2) Berkas sinar yang datang/melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
- 3) Berkas sinar yang melalui titik pusat optik (O) diteruskan tanpa dibiaskan.

b. Pembiasan pada lensa cekung

Sinar-sinar istimewa:

- 1) Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus lensa.

- 2) Berkas sinar yang melalui titik fokus lensa dibiaskan sejajar sumbu utama.
 - 3) Berkas sinar yang melalui titik pusat optik lensa tidak dibiaskan.
6. Persamaan pada lensa dan cermin

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

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

E. METODE PEMBELAJARAN

- Pendekatan : *Scientific Approach*
- Motode Pembelajaran : *Discovery Learning*
- Metode : Diskusi, eksperimen, dan presentasi

F. MEDIA PEMBELAJARAN

Alat /Bahan :

Alat : cermin , lensa, rel presisi, penjepit lilin, tempat lensa dan cermin, mistar

Bahan : lilin dan korek api

Sumber :

Kanginan, M. 2004. *Fisika untuk SMA Kelas XI*. Jakarta: Erlangga.

Jenkins, F.A. & Harvey E.W. 1987. *Fundamental Of Optics*. Singapore: McGraw-Hill Book Company

G. LANGKAH – LANGKAH KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Pertama (3× 45 menit)

No	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu
A	Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
1	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam. - Guru mengecek daftar hadir - Guru memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dibelajarkan dengan memberi apersepsi - Masih ingatkah kalian dengan hukum pemantulan cahaya? - Masih ingatkah kalian mengenai sinar sinar istimewa pada cermin lengkung yang telah dipelajari di SMP? - Apakah penerapan cermin dalam kehidupan sehari-hari? - Guru memaparkan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran 	15 menit
B	Kegiatan Inti (90 menit)	
1	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang - Guru membagikan LKS kepada siswa dan menyuruh siswa untuk menjawab soal permasalahan yang ada pada LKS dengan berdiskusi kelompok 	90 menit
2	<ul style="list-style-type: none"> - Peserta didik melakukan percobaan untuk mengetahui sifat bayangan dan hubungan jarak fokus dengan jarak benda dan bayangan pada cermin. - Peserta didik melakukan analisis hasil data yang diperoleh dari percobaan. - Peserta didik menyusun laporan dari percobaan yang telah dilakukan. - Setiap kelompok mempresentasikan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan. - Setiap kelompok mendapat kesempatan untuk bertanya dan 	

	menanggapi presentasi.	
3	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap proses-proses pemecahan masalah yang telah dilakukan. - Peserta didik mengerjakan soal evaluasi 	
C	Kegiatan Penutup (15 menit)	
1	<ul style="list-style-type: none"> - Guru mengulang kembali simpulan yang telah disusun atau dalam bentuk tanya jawab dengan mengambil $\pm 25\%$ peserta didik sebagai sampelnya. 	15 menit
2	<ul style="list-style-type: none"> - Guru memberikan tugas baca untuk materi pertemuan selanjutnya tentang pembiasan pada lensa . - Guru menutup pertemuan dengan mengucapkan salam. 	

Pertemuan Kedua (3× 45 menit)

No	Aktivitas Pembelajaran	Alokasi waktu
A	Kegiatan Pendahuluan (15 menit)	
1	<ul style="list-style-type: none"> - Guru membuka pertemuan dengan mengucapkan salam. - Guru mengecek daftar hadir - Guru memusatkan perhatian peserta didik pada materi yang akan dibelajarkan dengan memberi apersepsi - Masih ingatkah kalian dengan hukum pemantulan cahaya? - Masih ingatkah kalian mengenai sinar sinar istimewa pada lensa yang telah dipelajari di SMP? - Apakah penerapan lensa dalam kehidupan sehari-hari? - Guru memaparkan tujuan yang ingin dicapai dalam pembelajaran 	15 menit
B	Kegiatan Inti (90 menit)	

1	<ul style="list-style-type: none">- Guru mengarahkan peserta didik untuk membentuk kelompok yang terdiri dari 4 orang- Guru membagikan LKS kepada siswa dan menyuruh siswa untuk menjawab soal permasalahan yang ada pada LKS dengan berdiskusi kelompok	90 menit
2	<ul style="list-style-type: none">- Peserta didik melakukan percobaan untuk mengetahui sifat bayangan dan hubungan jarak fokus dengan jarak benda dan bayangan pada lensa.- Peserta didik melakukan analisis hasil data yang diperoleh dari percobaan.- Peserta didik menyusun laporan dari percobaan yang telah dilakukan.- Setiap kelompok mempresentasikan kesimpulan dari percobaan yang telah dilakukan.- Setiap kelompok mendapat kesempatan untuk bertanya dan menanggapi presentasi.	
3	<ul style="list-style-type: none">- Guru mengarahkan peserta didik untuk melakukan refleksi terhadap proses-proses pemecahan masalah yang telah dilakukan.- Peserta didik mengerjakan soal evaluasi	
C	Kegiatan Penutup (15 menit)	
1	<ul style="list-style-type: none">- Guru mengulang kembali simpulan yang telah disusun atau dalam bentuk tanya jawab dengan mengambil $\pm 25\%$ peserta didik sebagai sampelnya.	15 menit
2	<ul style="list-style-type: none">- Guru memberikan tugas mengerjakan soal-soal mengenai materi cermin dan lensa.- Guru menutup pertemuan dengan mengucapkan salam.	

H. INSTRUMEN PENILAIAN

No	Aspek kompetensi	Teknik	Bentuk instrumen
1.	Pengetahuan	Ulangan harian (<i>post test</i>)	Tes tertulis

Magelang, Juni 2015

Praktikan

Zuni Suryanti

NIM. 4201411119

Lampiran 23


DOKUMENTASI PELAKSANAAN PENELITIAN







Lampiran 24


KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: *915/P/2015*
 Tentang
PENETAPAN DOSEN PEMBIMBING SKRIPSI/TUGAS AKHIR SEMESTER
GASAL/GENAP
TAHUN AKADEMIK 2014/2015

Menimbang : Bahwa untuk memperlancar mahasiswa Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam membuat Skripsi/Tugas Akhir, maka perlu menetapkan Dosen-dosen Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam UNNES untuk menjadi pembimbing.

Mengingat : 1. Undang-undang No.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional (Tambahan Lembaran Negara RI No.4301, penjelasan atas Lembaran Negara RI Tahun 2003, Nomor 78)
 2. Peraturan Rektor No. 21 Tahun 2011 tentang Sistem Informasi Skripsi UNNES
 3. SK. Rektor UNNES No. 164/O/2004 tentang Pedoman penyusunan Skripsi/Tugas Akhir Mahasiswa Strata Satu (S1) UNNES;
 4. SK Rektor UNNES No.162/O/2004 tentang penyelenggaraan Pendidikan UNNES;

Menimbang : Usulan Ketua Jurusan/Prodi Fisika/Pend. Fisika Tanggal 16 Maret 2015

MEMUTUSKAN

Menetapkan :
 PERTAMA : Menunjuk dan menugaskan kepada:


1. Nama : Dra. DWI YULIANTI, M.Si
 NIP : 196007221984032001
 Pangkat/Golongan : IV/C
 Jabatan Akademik : Lektor Kepala
 Sebagai Pembimbing I


2. Nama : Prof. Dr. Susilo, M.S.
 NIP : 195208011976031006
 Pangkat/Golongan : IV/D
 Jabatan Akademik : Guru Besar
 Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :
 Nama : ZUNI SURYANTI
 NIM : 4201411119
 Jurusan/Prodi : Fisika/Pend. Fisika
 Topik : LKS BERBASIS GUIDED DISCOVERY LEARNING MATERI ALAT-ALAT OPTIK UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN BERPIKIR KREATIF SISWA


KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

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


DITETAPKAN DI : SEMARANG
 PADA TANGGAL : 17 Maret 2015
 DEKAN

 Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
 NIP 196310121988031001


 4201411119
 FM-03-AKD-24/Rev. 00

Lampiran 25



PEMERINTAH KOTA MAGELANG
DINAS PENDIDIKAN
SMA NEGERI 2 MAGELANG
Jalan Urip Sumaharjo Wates Kota Magelang Telpox (0293) 363669 Fax : (0293) 311307 Kode Pos : 56113
Website: www.sman2-magelang.sch.id Email : sman2magelang@cbn.co.id



SURAT KETERANGAN
Nomor : 421.3 / 765 /230.SMA 02/ 2015


Kepala Sekolah Menengah Atas Negeri 2 Magelang, menerangkan dengan sesungguhnya bahwa:

Nama	:	ZUNI SURYANTI
N I M	:	42014111119
Fakultas	:	Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Prodi Studi	:	Pendidikan Fisika, S1 Universitas Negeri Semarang

Yang bersangkutan telah mengadakan penelitian dalam rangka menyelesaikan skripsi yang berjudul : "LKS Berbasis Guided Discovery Learning Materi Alat-Alat Optik untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa " pada tanggal 4 s.d 16 Juni 2015 dilaksanakan di SMA Negeri 2 Magelang.

Demikian surat keterangan dibuat agar dipergunakan sebagaimana mestinya.

Magelang, 16 Juni 2015
Kepala Sekolah,



Drs. M. ARIEF FAUZAN B., M.Pd.Si.
NIP. 19620131 198503 1 008