



**MEDIA INTERAKTIF FISIKA POKOK BAHASAN
OPTIK TERINTEGRASI KARAKTER UNTUK
SISWA SMA KELAS X**

Skripsi

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

oleh

Noor Hidayah

4201411090

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

2015

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi dengan judul “Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter untuk Siswa SMA Kelas X” telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke sidang panitia ujian skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari : Jum'at

Tanggal : 16 Oktober 2015

Semarang, 16 Oktober 2015

Dosen Pembimbing I



Dra. Dwi Yulianti, M.Si.

NIP. 19600722 198403 2 001

Dosen Pembimbing II



Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.

NIP. 19810815 200312 1 003

PERNYATAAN

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, 16 Oktober 2015



Noor Hidayah

4201411090

PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul

Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter untuk Siswa
SMA Kelas X

disusun oleh

Noor Hidayah


420141090

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada
tanggal 16 Oktober 2015.

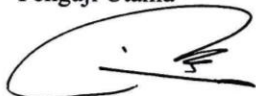


Panitia
Ketua
Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.
NIP. 196310112 198803 1 001

Sekretaris


Dr. Khumaedi, M.Si.
NIP. 19630610 198901 1 002

Ketua Penguji/
Penguji Utama



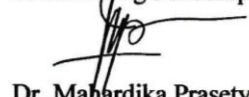
Prof. Dr. Sarwi, M.Si.
NIP. 19620809 198703 1 001

Anggota Penguji/
Pembimbing Utama



Dra. Dwi Yulianti, M.Si.
NIP. 19600722 198403 2 001

Anggota Penguji/
Pembimbing Pendamping


Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.
NIP. 19810815 200312 1 003

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto:

- Sesungguhnya beserta kesulitan itu ada kemudahan
(QS. Al Insyiraah ayat 6).
- Belajarlah dari masa lalu, hiduplah untuk masa depan. Yang terpenting adalah tidak berhenti bertanya (Albert Einstein)

Skripsi ini kupersembahkan sebagai ucapan terima kasih kepada:

1. Keluargaku tercinta di Kudus, Bapak Tri Edy Sumarno, Ibu Sarisih, Kakak Taufiq Hidayat dan Adek Noor Rohmah;
2. Ibu Dra. Dwi Yulianti, M.Si. dan Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si., terimakasih atas semua ide, bimbingan, arahan, dan sarannya;
3. Sahabatku Dharu Wihartasih, Sri Ismawati, Fifi Kartika Dewi, Rizqi Yuliarti dan sahabat-sahabat di keluarga besar Guslat MIPA Unnes;
4. Rekan seperjuanganku (Retno, Rizki, Evita, Fu'ah, Sukma, Mamik, Heni, Zuni, Riky, Daris dan Wahyu) terimakasih atas semangat dan bantuannya;
5. Teman-teman Pendidikan Fisika UNNES angkatan 2011.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter untuk Siswa SMA Kelas X”.

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

1. Allah SWT yang selalu memberikan rahmat dan hidayahNya;
2. Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., rektor Universitas Negeri Semarang;
3. Prof. Dr. Wiyanto, M.Si., dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang;
4. Dr. Khumaedi, M.Si., ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang;
5. Dra. Dwi Yulianti, M.Si., dosen pembimbing utama yang telah memberikan ide, bimbingan, arahan, dan saran selama penyusunan skripsi;
6. Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si., dosen pembimbing pendamping yang telah memberikan ide, bimbingan, arahan, dan saran selama penyusunan skripsi;
7. Bapak Prof. Dr. Susilo, M.Si. selaku dosen wali dan seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh studi;
8. Drs. H. Shodiqun, Kepala SMA 1 Kudus dan Rr. Mustika Sri Rejeki, S.Pd., guru fisika kelas X MIA 5 SMA 1 Kudus yang telah membantu proses penelitian;

9. Siswa kelas X MIA 3 dan X MIA 5 SMA 1 Kudus yang telah bersedia bekerjasama serta bersemangat dalam pelaksanaan penelitian;
10. Bapak Tri Edy Sumarno dan Ibu Sarisih yang telah memberikan do'a, dukungan, serta motivasi;
11. Teman-teman Pendidikan Fisika UNNES angkatan 2011, terima kasih atas bantuan dan kebersamaannya.

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, 16 Oktober 2015

Noor Hidayah

ABSTRAK

Hidayah, Noor. 2015. *Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter Untuk Siswa SMA Kelas X SMA 1 Kudus Tahun 2015*. Skripsi, Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Dra. Dwi Yulianti, M.Si. dan Pembimbing Pendamping Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.

Kata kunci: Media Interaktif; Alat-alat Optik; Karakter.

Media interaktif menjadi salah satu alternatif untuk mengatasi permasalahan di dunia pendidikan. Akhir-akhir ini, media cetak maupun media elektronik sering menayangkan perilaku anak bangsa yang tidak berkarakter. Permasalahan penurunan moral anak bangsa tidak bisa dibiarkan saja, tetapi perlu menanamkan nilai karakter dalam proses pendidikan. Salah satu pengintegrasian pendidikan karakter dalam pembelajaran fisika adalah menggunakan media interaktif. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui karakteristik media interaktif fisika terintegrasi karakter, peningkatan hasil belajar, perkembangan karakter dan respon siswa. Jenis penelitian ini adalah *Pre-Experimental* dengan *One Group Pretest-Posttest Design*. Penelitian dilaksanakan di SMA 1 Kudus. Subjek penelitian adalah siswa kelas X MIA 5. Uji kelayakan media interaktif fisika divalidasi oleh dosen pembimbing 1 dan 2. Data hasil belajar diperoleh dari *pretest* dan *posttest*. Data perkembangan karakter diperoleh dari observasi dan angket. Data respon siswa terhadap media interaktif fisika diperoleh dari angket. Analisis perkembangan karakter dan respon siswa menggunakan deskriptif persentase serta peningkatan hasil belajar aspek kognitif menggunakan uji *gain*. Hasil penelitian didapatkan karakteristik Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter yaitu bersifat interaktif berbantuan *Microsoft Powerpoint 2013* terintegrasi karakter jujur, disiplin, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras dan tanggungjawab, peningkatan hasil belajar menunjukkan kategori tinggi, perkembangan karakter menunjukkan kategori membudaya, dan respon siswa menunjukkan kriteria baik.

ABSTRACT

Hidayah, Noor. 2015. Physics Interactive Media of Optics with Character Integrated for Ten Year Students of SMA 1 Kudus 2015. Final Project, Physics Department, Faculty of Mathematics and Science, Semarang State University, First Advisor Dra. Dwi Yulianti, M.Si. and Second Advisor Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.

Key words: Interactive Media; Optical Equipment; Character.

Interactive media become one of the alternatives in overcoming educational problems. Recently, both printed and electronic media frequently show characterless young generations attitude. The problem of youth morality decrease can not be ignored, yet it is important to apply character building in the educational process. One of the character building integrations in Physics learning is by using interactive media. The aims of this research are to know the characteristics of Physics interactive media with character integrated, improvement of learning result, character development and the students' responses. The research belongs to Pre-Experimental study with One Group Pretest-Posttest Design. This research is held in SMA 1 Kudus with class X MIA 5 as the subject of the study. The try out of Physics interactive media is validated by advisor 1 and 2. The data of result learning are obtained from pretest and posttest. The data of the character development are obtained from observation and questionnaire while the data of students' responses to Physics interactive media are obtained from questionnaire. Analysis of the character development and students' responses are done by descriptive percentage and the improvement of result learning in cognitive aspect by using gain test. This research finds out the characteristics of Physics Interactive Media of Optics with Character Integrated which is so interactive helped by Microsoft Powerpoint 2013 character integrated honesty, discipline, curiosity, creativity, hard work, and responsibility, the improvement of learning result shows high category, the character development shows cultural category, and students' responses shows good criteria.

DAFTAR ISI

PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	ii
PERNYATAAN.....	iii
PENGESAHAN	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iv
PRAKATA.....	vi
ABSTRAK	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Penegasan Istilah	6
1.6 Sistematika	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	9
2.1 Media Interaktif.....	9
2.2 Karakter	12
2.3 Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter	18
2.4 Pokok Bahasan Optik	19
2.5 Kerangka Berikir	27
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	30
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian.....	30
3.2 Subjek Penelitian	30
3.3 Desain Penelitian	30
3.4 Metode Pengumpulan Data	33

3.5	Instrumen Penelitian	34
3.6	Analisis Data	39
3.6.1	Uji Normalitas	39
3.6.2	Perkembangan Karakter	39
3.6.3	Analisis Respon Siswa	40
3.6.4	Analisis Hasil Belajar	41
BAB 4 PEMBAHASAN		42
4.1	Karakteristik Media Interaktif Fisika	42
4.2	Hasil Analisis Belajar Kognitif	45
4.3	Perkembangan Karakter	46
4.4	Respon Siswa Terhadap Media Interaktif	54
BAB 5 PENUTUP		56
5.1.	Simpulan.....	56
5.2.	Saran	57
DAFTAR PUSTAKA		58
LAMPIRAN		62

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Hasil Analisis Validasi Soal Uji Coba	35
Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	36
Tabel 3.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba	37
Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda	37
Tabel 3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba	38
Tabel 3.6 Skala <i>Likert</i>	38
Tabel 3.7 Perkembangan Karakter Siswa	40
Tabel 3.8 Respon Siswa	41
Tabel 3.9 Faktor <i>Gain</i>	41
Tabel 4.1 Rata-rata Hasil Belajar Kognitif	45
Tabel 4.2 Persentase Tiap-Tiap Perkembangan Karakter	46
Tabel 4.3 Persentase Total Perkembangan Karakter	47
Tabel 4.4 Perkembangan Karakter Jujur	48
Tabel 4.5 Perkembangan Karakter Disiplin	49
Tabel 4.6 Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu	50
Tabel 4.7 Perkembangan Karakter Kreatif	51
Tabel 4.8 Perkembangan Karakter Kerja Keras	52
Tabel 4.9 Perkembangan Karakter Tanggung jawab	53
Tabel 4.10 Hasil angket respon siswa	55

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1: Bagian-Bagian Mata	20
Gambar 2.2: Proses Pembiasan Cahaya pada Mata	21
Gambar 2.3: Pembiasan Cahaya pada Mata Miopi (Rabun Jauh)	21
Gambar 2.4: Pembiasan Cahaya pada Mata Hipermetropi (Rabun Dekat)	22
Gambar 2.5: a. Berkas Cahaya pada Kamera, b. Pembiasan Cahaya pada Kamera	23
Gambar 2.6: a. Berkas Cahaya pada Lup, b. Pembiasan Cahaya pada Lup.....	24
Gambar 2.7: a. Mikroskop, b. Pembiasan Cahaya pada Mikroskop	25
Gambar 2.8: Diagram Alir Kerangka Berpikir	29
Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian	32

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Soal Tes Uji Coba	63
Lampiran 2 Soal Uji Coba.....	65
Lampiran 3 Kunci Jawaban dan Pembahasan Soal Uji Coba	75
Lampiran 4 Hasil Analisis Uji Coba	82
Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Tes <i>Pretest & Posttest</i>	86
Lampiran 6 Soal Tes	87
Lampiran 7 Kunci Jawaban dan Pembahasan Soal <i>Pretest & Posttest</i>	92
Lampiran 8 Daftar Nilai <i>Pretest & Posttest</i>	96
Lampiran 9 Uji Normalitas <i>Pretest</i>	97
Lampiran 10 Uji Normalitas <i>Posttest</i>	98
Lampiran 11 Perkembangan Karakter dengan Angket Sebelum Pembelajaran ...	99
Lampiran 12 Perkembangan Karakter dengan Angket Setelah Pembelajaran....	100
Lampiran 13 Perkembangan Karakter dengan Observasi Pertemuan Pertama... 101	
Lampiran 14 Perkembangan Karakter dengan Observasi Pertemuan Keempat . 102	
Lampiran 15 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Siswa.....	103
Lampiran 16 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter	104
Lampiran 17 Perkembangan Karakter Jujur dengan Angket	105
Lampiran 18 Perkembangan Karakter Jujur dengan Observasi	106
Lampiran 19 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Jujur Siswa	107
Lampiran 20 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Jujur	108
Lampiran 21 Perkembangan Karakter Disiplin dengan Angket	109
Lampiran 22 Perkembangan Karakter Disiplin dengan Observasi	110
Lampiran 23 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Disiplin Siswa	111
Lampiran 24 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Disiplin.....	112
Lampiran 25 Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu dengan Angket.....	113
Lampiran 26 Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu dengan Observasi	114

Lampiran 27 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa	115
Lampiran 28 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu ..	116
Lampiran 29 Perkembangan Karakter Kreatif dengan Angket.....	117
Lampiran 30 Perkembangan Karakter Kreatif dengan Observasi.....	118
Lampiran 31 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Kreatif Siswa	119
Lampiran 32 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Kreatif	120
Lampiran 33 Perkembangan Karakter Kerja Keras dengan Angket.....	121
Lampiran 34 Perkembangan Karakter Keras Keras dengan Observasi	122
Lampiran 35 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Kerja Keras Siswa	123
Lampiran 36 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Kerja Keras	124
Lampiran 37 Perkembangan Karakter Tanggungjawab dengan Angket	125
Lampiran 38 Perkembangan Karakter Tanggungjawab dengan Observasi	126
Lampiran 39 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Tanggungjawab Siswa	127
Lampiran 40 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Tanggungjawab...	128
Lampiran 41 Angket Respon Siswa.....	129
Lampiran 42 Analisis Deskriptif Persentase Angket Respon Siswa.....	130
Lampiran 43 Silabus	131
Lampiran 44 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	133
Lampiran 45 Pedoman Penskoran & Angket Karakter Siswa	144
Lampiran 46 Lembar Observasi Karakter & Rubrik Penilaian Karakter.....	148
Lampiran 47 Pedoman Penskoran & Angket Respon Siswa	152
Lampiran 48 Surat Ijin Penelitian FMIPA	155
Lampiran 49 Surat Ijin Penelitian Kesbangpol	156
Lampiran 50 SK Dosen Pembimbing	157
Lampiran 51 SK Dosen Pembimbing	158
Lampiran 52 Dokumentasi Penelitian.....	159

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sains memiliki cabang ilmu pengetahuan, salah satunya pada tingkat SMA adalah Fisika. Pembelajaran fisika merupakan suatu proses sains yang harus dialami oleh siswa, bukan semata-mata produk yang harus diterima siswa. Menurut Kemendiknas (2010a: 21), pembahasan materi fisika diarahkan untuk mengembangkan kemampuan siswa dalam memahami fenomena alam dari sudut pandang teori fisika, menggali sumber informasi dan menganalisisnya, mengomunikasikan kepada orang lain, dan memahami bahwa fenomena seperti itu tidak lepas dari peran sang pencipta.

Salah satu cara agar siswa dapat memperoleh informasi melalui proses pembelajaran. Menurut Arsyad (2011: 15), unsur yang amat penting dalam proses pembelajaran adalah metode mengajar dan media pembelajaran. Kedua unsur tersebut berpengaruh terhadap keberhasilan suatu pembelajaran.

Seorang guru harus kreatif dalam pembelajaran untuk menciptakan pembelajaran yang menarik bagi siswa. Selain itu, dibutuhkan suatu media yang dapat mengatasi permasalahan yang ada. Menurut Miarso (2004: 458) mengatakan bahwa media pembelajaran segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan si belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar yang disengaja, bertujuan dan terkendali. Manfaat media dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan

daya indra manusia, sehingga materi yang disampaikan akan lebih menarik bagi siswa. Multimedia digunakan sebagai media pembelajaran dalam dunia pendidikan. Menurut Daryanto (2010: 55), salah satu karakteristik multimedia pembelajaran adalah bersifat interaktif yang artinya memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna. Berdasarkan karakteristik multimedia maka media interaktif merupakan media yang dapat dioperasikan oleh pengguna sesuai kehendaknya.

Akhir-akhir ini baik di media cetak maupun media elektronik sering menyangkan perilaku anak bangsa yang tidak berkarakter. Seperti terekamnya seorang siswa SD yang membully teman sekelasnya, penggunaan laptop untuk melihat gambar porno dan masih banyak lagi. Menurut Barnawi & Arifin (2012: 15), rusaknya karakter semakin cepat ketika masyarakat pengguna tidak memahami filosofi teknologi dan salah memanfaatkan teknologi.

Selain itu, media cetak maupun elektronik juga menyangkan perilaku anak bangsa yang berprestasi. Permasalahan turunnya moral anak bangsa tidak bisa dibiarkan saja, sehingga perlunya menanamkan nilai karakter pada proses pendidikan. Pendidikan karakter yang diintegrasikan pada proses pendidikan diharapkan mampu mengembangkan karakter siswa secara positif sekaligus berpengaruh terhadap prestasi belajar siswa. Hal ini sesuai dengan Kemendiknas (2010b: 6), pendidikan budaya dan karakter bangsa merupakan inti dari suatu proses pendidikan dan proses pengembangan nilai karakter itu menghendaki dilakukan melalui berbagai mata pelajaran yang ada dalam kurikulum. Pengembangan nilai karakter yang diintegrasikan dalam mata pelajaran berarti

masuk dalam proses pembelajaran. Pembentukan karakter diawali dengan pengetahuan yang bersumber pada agama, sosial, dan budaya. Tentunya dengan adanya pembelajaran fisika maka terjadi proses pembentukan karakter.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari gejala alam. Sesuai dengan Permendikbud No.69 tahun 2013, salah satu materi fisika yang diajarkan pada tingkat SMA adalah alat optik. Siswa sudah mengenal alat-alat optik, karena alat-alat optik ada pada tubuhnya dan dijumpai di kehidupan sehari-hari. Untuk itu, guru berperan membantu siswa memperdalam materi alat optik secara bersama-sama. Melalui media interaktif fisika siswa dapat mengilustrasikan alat optik dengan baik, sekaligus siswa dapat mencoba menyelesaikan permasalahan yang ada.

Hasil penelitian Wibowo (2012) menunjukkan bahwa media interaktif pada materi optik dapat meningkatkan keaktifan, motivasi, dan hasil belajar siswa. Ternyata media interaktif tidak hanya meningkatkan hasil belajar saja, tetapi dapat meningkatkan suatu sikap siswa berupa keaktifan dan motivasi. Sedangkan hasil penelitian Musyarofah *et al.* (2013) pengintegrasian pendidikan karakter dalam pembelajaran IPA disimpulkan dapat menumbuhkan kebiasaan bersikap ilmiah pada siswa, nilai mulia/luhur, serta peningkatan prestasi belajar siswa.

Hasil observasi di SMA 1 Kudus kelas X pada pembelajaran fisika pada pokok bahasan optik dilakukan praktikum untuk bahasan cermin dan lensa. Kegiatan ini dilakukan pada satu atau dua pertemuan saja dan pertemuan selanjutnya yaitu pembelajaran terpusat pada guru dilakukan di kelas. Biasanya guru hanya melakukan demonstrasi di depan kelas atau ceramah menerangkan materi yang diajarkan. Ketika pembelajaran berlangsung, hanya beberapa siswa

yang aktif bertanya dan siswa yang lain hanya mendengarkan saja. Selain itu hasil observasi terhadap siswa yaitu sebagian siswa di dalam kelas sudah memiliki laptop pribadi. Seharusnya kondisi yang ada dapat dimaksimalkan untuk melaksanakan kegiatan pembelajaran yang menarik.

Berkaitan dengan hal tersebut, perlu dilakukan penelitian tentang : “Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter Untuk Siswa SMA Kelas X”.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. bagaimana karakteristik media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa?
2. bagaimana peningkatan hasil belajar setelah diterapkan media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa?
3. bagaimana peningkatan karakter setelah diterapkan media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa?
4. bagaimanakah respon siswa terhadap pembelajaran menggunakan media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa?.

1.3 Tujuan Penelitian

Sesuai dengan rumusan pertanyaan pada rumusan masalah, tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. mengetahui karakteristik media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa
2. mengetahui peningkatan hasil belajar setelah diterapkan media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa
3. mengetahui peningkatan karakter setelah diterapkan media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa
4. mengetahui respon siswa terhadap media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagi siswa :
 - a. mempunyai pengalaman belajar dengan media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa SMA.
2. Bagi guru :
 - a. tersedianya media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter siswa SMA untuk pembelajaran berikutnya
 - b. memberikan motivasi dalam meningkatkan keterampilan mengajar yang lebih bervariasi untuk menciptakan suatu pembelajaran ilmu fisika yang bermakna dan lebih aplikatif.
3. Bagi sekolah :
 - a. memperoleh masukan dari hasil penelitian yang dapat digunakan untuk memajukan mutu dan kualitas sekolah.

- b. memberikan kontribusi yang baik dalam rangka perbaikan proses pembelajaran guna meningkatkan hasil belajar dan karakter siswa.

1.5 Penegasan Istilah

1.5.1. Media Interaktif

Menurut Daryanto (2010: 4) media pembelajaran merupakan sarana pelantara dalam proses pembelajaran. Media pembelajaran dibuat interaktif agar siswa dapat menentukan sendiri hal apa yang ingin dilakukan. Media interaktif ini berbentuk *softfile* yang dibuat menggunakan *Microsoft Powerpoint 2013* yang dilengkapi dengan simulasi dan animasi yang berkaitan dengan materi.

1.5.2. Pokok Bahasan Optik

Pokok bahasan optik merupakan materi fisika kelas X. Pokok bahasan optik memiliki materi tentang alat-alat optik yang terdiri atas mata dan kaca mata, kaca pembesar (lup), mikroskop, teleskop, dan kamera dengan kompetensi dasar menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.

1.5.3. Terintegrasi Karakter

Berdasarkan kerangka acuan pendidikan karakter (Kemendiknas, 2010a: 8), seseorang yang berkarakter akan mewujudkan fungsi totalitas psikologis seluruh potensi individu manusia (kognitif, afektif, dan psikomotorik) dalam konteks interaksi social kultural (dalam keluarga, sekolah, dan masyarakat) dan berlangsung sepanjang hayat.

Konfigurasi karakter dalam konteks totalitas proses psikologis dan social-kultural tersebut dapat dikelompokkan dalam: olah hati (*spiritual and emotional development*), olah pikir (*intellectual development*), olah raga dan kinestetik (*physical and kinesthetic development*), dan olah rasa dan karsa (*affective dan creativity development*).

1.6 Sistematika

Skripsi ini terdiri dari tiga bagian utama yang dapat dirinci sebagai berikut:

1. Bagian awal

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

2. Bagian isi

Bagian isi terinci menjadi 5 bab, yaitu:

BAB I PENDAHULUAN

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

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Berisi pendapat para ahli tentang teori-teori yang ada hubungannya dengan judul skripsi meliputi media interaktif, pokok bahasan optik, dan pendidikan karakter.

BAB III METODE PENELITIAN

Berisi tentang *Setting* dan Subyek penelitian, faktor yang diteliti, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, analisis instrumen penelitian, dan metode analisis data.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Berisi tentang hasil penelitian dan pembahasan mengenai pengembangan aspek-aspek nilai karakter siswa dan respon siswa terhadap penggunaan media interaktif fisika terintegrasi karakter SMA. Pembahasan dilakukan dengan meninjau landasan teori.

BAB V PENUTUP

Berisi tentang simpulan dari hasil penelitian dan pembahasan serta saran-saran yang perlu disampaikan untuk pembaca atau penelitian selanjutnya.

3. Bagian akhir

Bagian ini berisi daftar pustaka dan lampiran.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Media Interaktif

2.1.1 Pengertian Media

Pada proses pembelajaran, media dapat didefinisikan sebagai sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dengan siswa (Fathurrohman & Sutikno, 2009: 65). Informasi dan pengetahuan tersebut merupakan materi pembelajaran yang sedang berlangsung.

Media yang akan digunakan dalam pembelajaran harus memiliki karakteristik. Karakteristik media dalam multimedia pembelajaran menurut Daryanto (2010: 55) ada tiga karakteristik. Pertama, memiliki lebih dari satu media yang konvergen, misalnya menggabungkan unsur audio dan visual. Kedua, bersifat interaktif, dalam pengertian memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna. Ketiga, bersifat mandiri, dalam pengertian memberi kemudahan dan kelengkapan isi sedemikian rupa sehingga pengguna dapat menggunakan tanpa bimbingan orang lain.

Media merupakan komponen dalam metodologi yang digunakan untuk alat bantu mengajar. Fungsi utama media adalah membantu guru dan siswa dalam pembelajaran di kelas. Dengan kata lain menurut Arifin *et. al* (2005: 149), media dapat difungsikan untuk memusatkan perhatian pada pelajaran, mempermudah proses belajar mengajar, meningkatkan efisiensi belajar-mengajar, dan mempertahankan relevansi dengan tujuan pembelajaran.

2.1.2 Manfaat dan Fungsi Media

Pemanfaatan media harus terencana dan sistematis sesuai dengan tujuan pembelajaran. Kehadiran media sangat membantu siswa untuk memahami suatu konsep tertentu yang sulit dijelaskan dengan bahasa verbal. Media pembelajaran tidak serta merta digunakan dalam proses pembelajaran, tetapi perlu dianalisis sebelum media pembelajaran digunakan dalam proses pembelajaran. Hal ini, agar media pembelajaran memiliki manfaat yang optimal.

Sama halnya dengan fungsi media diatas, manfaat media juga untuk membantu guru dan siswa ketika pembelajaran berlangsung. Menurut Rusman (2012: 164) manfaat media dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut :

1. pembelajaran akan lebih menarik perhatian siswa sehingga dapat menumbuhkan motivasi belajar
2. materi pembelajaran akan lebih jelas maknanya sehingga dapat lebih dipahami oleh para siswa dan memungkinkan siswa menguasai tujuan pembelajaran lebih baik
3. metode pembelajaran akan lebih bervariasi, tidak semata-mata komunikasi verbal melalui penuturan kata-kata oleh guru, sehingga siswa tidak bosan dan guru tidak kehabisan tenaga, apalagi bila guru harus mengajar untuk setiap jam pembelajaran
4. siswa lebih banyak melakukan kegiatan belajar, sebab tidak hanya mendengarkan uraian guru, tetapi juga aktivitas lain seperti mengamati, melakukan, mendemonstrasikan, dan lain-lain.

Ada dua alasan tentang penggunaan media dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Harjanto (2008: 243-245), pertama, berkenaan dengan manfaat media pendidikan dalam proses belajar siswa dan kedua, berkenaan dengan taraf berpikir siswa yaitu hal-hal yang abstrak dapat dikonkretkan, dan hal-hal yang kompleks dapat disederhanakan.

2.1.3 Macam-macam Media

Teknologi yang semakin canggih menyebabkan jenis dan bentuk media yang semakin banyak. Saat ini dapat dijumpai media yang sederhana sampai yang berteknologi tinggi, dari yang mudah dan sudah ada secara natural sampai kepada media yang harus dirancang oleh guru.

Dilihat dari jenisnya, media dibagi ke dalam media audio, visual, dan media audiovisual. Media audio adalah media yang hanya mengandalkan kemampuan suara saja, seperti radio, *cassete recorder*, piringan hitam. Media visual adalah media yang hanya mengandalkan indera penglihatan. Media visual ini ada yang menampilkan gambar atau symbol yang bergerak seperti *film strip* (film rangkai), foto, gambar atau lukisan, cetakan. Media audio visual merupakan media yang mempunyai unsur suara dan unsur gambar. Menurut Hamdani (2011: 249), audio visual menjadikan penyajian bahan ajar kepada siswa semakin lengkap dan optimal. Dijelaskan juga penyajian materi bisa digantikan oleh media dan guru beralih menjadi fasilitator belajar. Hasil penelitian Adegoke (2010) yang dilakukan terhadap 517 siswa SLTA di Ibadan Educational Zone, Oyo State, Nigeria tentang siswa yang belajar fisika dengan menggunakan multimedia berbasis komputer

memiliki prestasi lebih baik dari pada siswa yang belajar fisika yang dibimbing oleh guru.

2.1.4 Langkah Menggunakan Media dalam Mengajar

Penggunaan media pembelajaran bukan sekedar guru hanya menyampaikan materi saja, melainkan terdapat aturan atau langkah-langkah seorang guru dapat menjalankan fungsinya. Menurut Fathurrohman dan Sutikno (2009:72), ada enam langkah yang bisa ditempuh guru dalam mengajar yang mempergunakan media, yakni :

1. merumuskan tujuan pengajaran dengan memanfaatkan media
2. persiapan guru dengan cara memilih dan menetapkan media mana yang akan dimanfaatkan guru mencapai tujuan
3. persiapan kelas yaitu mempersiapkan siswa dan media sebelum pelajaran dimulai
4. media diperankan guru untuk membantu tugasnya menjelaskan bahan pelajaran
5. pemanfaatan media oleh siswa sendiri dengan mempraktekkannya atau oleh guru langsung baik di kelas atau di luar kelas.

2.2 Karakter

Pendidikan tidak hanya bertujuan untuk menjadikan siswa pintar secara intelektual namun juga memiliki karakter yang baik. Berdasarkan tujuan tersebut pemerintah Indonesia mencanangkan pendidikan karakter yang terintegrasi pada semua mata pelajaran. Karakter menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (2008),

tabiat, sifat-sifat kejiwaan, akhlak atau budi pekerti yang membedakan seseorang dengan yang lain, watak.

Karakter juga diartikan hasil dari suatu proses. Menurut Kemendiknas (2010a: 3), karakter adalah watak, tabiat, akhlak, atau kepribadian seseorang yang terbentuk dari hasil internalisasi berbagai kebajikan (*virtues*) yang diyakini dan digunakan sebagai landasan untuk cara pandang, berpikir, bersikap, dan bertindak. Karakter merupakan perilaku terhadap semua komponen kehidupan yang berhubungan. Menurut Fathurrohman *et al.* (2013;13), karakter merupakan nilai-nilai perilaku manusia yang universal yang meliputi seluruh aktivitas manusia, baik dalam rangka berhubungan dengan Tuhannya, dengan dirinya, dengan sesama manusia, maupun dengan lingkungannya, yang terwujud dalam pikiran, perasaan, perkataan, dan perbuatan berdasarkan norma-norma agama, hukum, tata karma, budaya, dan adat istiadat.

Ada enam pilar penting karakter manusia yang dapat digunakan untuk mengukur dan menilai watak/perilakunya, yaitu *respect* (penghormatan), *responsibility* (tanggung jawab), *citizenship-civic duty* (kesadaran berwarganegara), *faimess* (keadilan), *caring* (kepedulian dan kemauan berbagi), dan *trustworthiness* (kepercayaan). Berdasarkan kerangka acuan pendidikan karakter (Kemendiknas, 2010a: 9-10) ada 18 karakter yang diintegrasikan ke dalam pendidikan di sekolah. Nilai-nilai tersebut antara lain religius, jujur, toleransi, disiplin, kerja keras, kreatif, mandiri, demokratis, rasa ingin tahu, semangat kebangsaan, cinta tanah air, menghargai prestasi, komunikatif, cinta damai, senang membaca, peduli sosial, peduli lingkungan, dan tanggungjawab. Pada media

interaktif terintegrasi karakter pada pokok bahasan optik untuk meningkatkan enam nilai karakter, yaitu: disiplin, jujur, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras, dan tanggung jawab.

1. Disiplin

Secara harfiah, kata disiplin berasal dari bahasa Latin *discrere* yang memiliki arti belajar. Disiplin dalam kehidupan sehari-hari berkaitan dengan tata tertib, aturan, atau norma dalam kehidupan bersama. Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI), menyatakan bahwa disiplin adalah tata tertib (di sekolah, di kantor, kemiliteran, dan sebagainya), ketaatan (kepatuhan) pada peraturan tata tertib, dan bidang studi yang memiliki objek dan sistem tertentu.

Bentuk disiplin dalam kegiatan di sekolah dapat berupa hadir di ruangan tepat pada waktunya, taat peraturan, dan menghormati semua orang yang bergabung di dalam sekolah. Tujuan diciptakannya disiplin bagi siswa untuk mendidik siswa agar sanggup mengatur dan mengendalikan dirinya dalam berperilaku serta bisa memanfaatkan waktu dengan sebaik-baiknya.

2. Jujur

Jujur merupakan salah satu karakter yang bersumber dari olah hati. Olah hati terkait dengan perasaan, sikap dan keyakinan/keimanan (Samani & Hariyanto, 2011: 24). Seseorang yang memiliki sikap jujur selalu mengatakan apa adanya tanpa menambahi dan mengurangi dari tujuan yang ingin disampaikan.

3. Rasa ingin tahu

Rasa ingin tahu tidak datang dengan begitu saja dalam diri manusia. Menurut Kemendiknas (2010b: 10), rasa ingin tahu diartikan sebagai sikap dan

tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari apa yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar. Menurut Harlen, sebagaimana dikutip oleh Anwar (2009: 108), indikator rasa ingin tahu dalam sikap ilmiah antara lain antusias mencari jawaban, perhatian pada objek yang diamati, antusias pada proses kegiatan, dan keaktifan bertanya dalam setiap langkah kegiatan.

4. Kreatif

Menurut Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI) kreatif adalah memiliki daya cipta, memiliki kemampuan untuk menciptakan, bersifat (mengandung) daya cipta, pekerjaan yang menghendaki kecerdasan dan imajinasi. Seseorang yang berfikir kreatif adalah seseorang yang penuh inisiatif dalam merakit dan memperbaiki sesuatu dari bentuk lama ke bentuk baru sehingga yang diperoleh kesan yang lebih baik dan memuaskan (Yulianti dan Wiyanto, 2009: 59). Karakter kreatif ini perlu diterapkan dalam proses pembelajaran untuk menciptakan siswa yang memiliki gagasan baru dalam menyelesaikan suatu masalah.

5. Kerja keras

Kerja keras merupakan dorongan motivasi untuk terus maju. Penelitian Ikhwanuddin (2012) terhadap pendidikan karakter yang diintegrasikan dalam pembelajaran, kerja keras merupakan kerja penuh semangat dan tak kenal putus asa apabila menemui kegagalan. Kerja keras di sekolah berarti mengerjakan tugas dari guru dengan sungguh dan mengumpulkannya tepat waktu. Hal ini sesuai dengan indikator kerja keras menurut Kemendiknas (2010b: 39) yaitu mengerjakan tugas dengan teliti dan rapi, menggunakan waktu secara efektif untuk menyelesaikan

tugas-tugas di kelas dan luar kelas serta selalu berusaha untuk mencari informasi tentang materi pelajaran dari berbagai sumber

6. Tanggung jawab

Setiap manusia memiliki rasa tanggung jawab, baik terhadap diri sendiri maupun orang lain. Menurut Kemendiknas (2010b: 10), tanggung jawab diartikan sebagai sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa. Sikap tanggung jawab seorang siswa dalam pembelajaran seperti, mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru, mengatur kegiatan diskusi kelompok, dan menjalankan kewajiban sebagai siswa seperti piket kelas.

Sesuai dengan Undang-Undang No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional dalam Bab 2 Pasal 3 menyatakan tentang fungsi dan tujuan pendidikan. "Pendidikan nasional berfungsi mengembangkan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa, bertujuan untuk berkembangnya potensi siswa agar menjadi manusia yang beriman dan bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, sehat, berilmu, cakap, kreatif, mandiri, dan menjadi warga negara yang demokratis serta bertanggung jawab". Ada dua hal yang perlu diperhatikan yaitu pertama, mengembangkan kemampuan berarti meningkatkan kualitas akademik. Kedua, membentuk watak berarti meningkatkan suatu karakter yang lebih baik.

Integrasi pendidikan karakter pada proses pembelajaran berdampak positif terhadap prestasi belajar siswa. Penelitian Benninga (2003) terhadap 681 Sekolah

Dasar di California menunjukkan bahwa sekolah dengan pendidikan karakter yang tinggi cenderung memiliki prestasi akademik lebih baik dibandingkan sekolah lain yang kurang atau tidak menerapkan pendidikan karakter.

Pendidikan karakter dapat dimulai dari lingkungan sekolah. Menurut Pala (2012) menyatakan pendidikan karakter dapat dimulai pada setiap tingkatan kelas agar tercipta pondasi yang kuat. Karakter yang baik tidak muncul secara otomatis, melainkan berkembang dari waktu ke waktu. Salah satunya melalui proses pembelajaran dalam kelas.

Pendidikan karakter yang di laksanakan di sekolah tentulah memiliki tujuan khusus. Menurut Fathurrohman *et al.* (2013: 97-98), ada lima tujuan khusus dari pendidikan karakter :

1. mengembangkan kebiasaan dan perilaku siswa yang terpuji dan sejalan dengan nilai-nilai universal dan tradisi karakter bangsa yang religious
2. mengembangkan potensi kalbu/nurani/afektif siswa sebagai manusia dan warganegara yang memiliki nilai-nilai karakter dan karakter bangsa
3. menanamkan jiwa kepemimpinan dan tanggungjawab siswa sebagai generasi penerus bangsa
4. mengembangkan kemampuan siswa menjadi manusia yang mandiri, kreatif, berwawasan kebangsaan
5. mengembangkan lingkungan kehidupan sekolah sebagai lingkungan belajar yang aman, jujur, penuh kreativitas dan persahabatan, serta dengan rasa kebangsaan yang tinggi dan penuh kekuatan (*dignity*).

Tujuan dari pembelajaran tidak lain adalah peningkatan pada aspek kognitif (peningkatan wawasan), aspek afektif (perilaku) dan aspek psikomotorik (keterampilan). Tujuan akhir dari peningkatan aspek pendidikan didapatkan insan yang berilmu dan berkarakter (Barnawi & Arifin (2012: 28).

2.3 Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi

Karakter

Media interaktif terintegrasi karakter dibuat dengan memasukkan nilai pendidikan karakter dan menghubungkannya pada pembelajaran Fisika. Media interaktif yang dimaksud merupakan bagian dari multimedia interaktif. Multimedia interaktif menurut Daryanto (2010: 53), suatu multimedia yang dilengkapi dengan alat pengontrol yang dapat dioperasikan oleh pengguna sehingga pengguna dapat memilih apa yang dikehendaki untuk proses selanjutnya. Contoh dari multimedia interaktif adalah pembelajaran interaktif dan aplikasi game.

Adanya media interaktif akan menciptakan suasana yang menyenangkan dalam proses pembelajaran. Selain itu, hasil penelitian Fui-Theng (2014) yang dilakukan di Universitas Malaysia terhadap penggunaan modul pembelajaran interaktif yang terpusat pada siswa menunjukkan bahwa siswa mengalami peningkatan prestasi belajar dengan perubahan sikap yang lebih baik dan siswa termotivasi aktif dalam pembelajaran. Oleh karena itu sebuah inovasi dalam pembuatan media interaktif sangatlah diperlukan.

Skripsi ini hanya menjelaskan media yang akan digunakan dalam pembelajaran sehingga tercipta pembelajaran yang interaktif. Berdasarkan Kamus

Besar Bahasa Indonesia (2008), Interaktif adalah bersifat saling melakukan, antar hubungan, saling aktif, sehingga dikatakan sebagai media interaktif.

Media interaktif ini merupakan kumpulan dari simulasi dan animasi tentang pokok bahasan optik yang difokuskan pada materi alat-alat optik saja. Media interaktif ini akan diintegrasikan dengan pendidikan karakter.

Kemendiknas (2010b:46), karakter yang dikembangkan pada tingkat pendidikan menengah atas (SMA-MA) mata pelajaran fisika adalah; rasa ingin tahu, senang membaca, semangat kebangsaan, jujur, peduli lingkungan, toleransi, cinta damai, kerja keras, berani, dan kreatif. Menurut Aslan (2011) tentang pendidikan moral dan karakter menjelaskan tahapan penerapan pendidikan moral dan karakter yang penting dalam kehidupan siswa adalah di kelas, sekolah maupun dalam interaksi sosialnya. Ketika pembelajaran di kelas mengembangkan karakter diri siswa dengan baik, maka diharapkan karakter diri siswa tersebut akan terbawa dalam kebiasaan kehidupan sehari-hari.

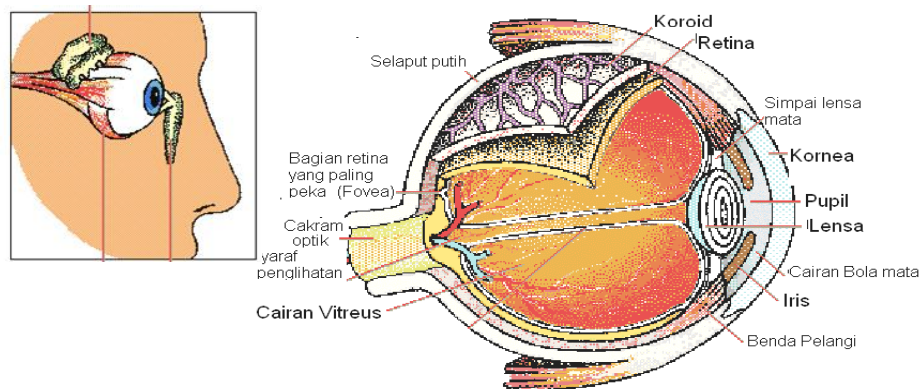
Karakter yang diintegrasikan pada pembelajaran fisika materi alat optik adalah rasa ingin tahu, jujur, kerja keras, dan kreatif. Selain itu ditambahkan dengan karakter disiplin dan tanggung jawab. Berdasarkan penjabaran di atas, maka dapat disimpulkan bahwa karakter yang diprioritaskan untuk diintegrasikan dalam pembuatan media interaktif fisika adalah disiplin, jujur, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras, dan tanggung jawab..

2.4 Pokok Bahasan Optik

Optika adalah cabang ilmu fisika yang mempelajari tentang cahaya. Alat optik merupakan salah satu materi fisika yang diajarkan pada SMA kelas X

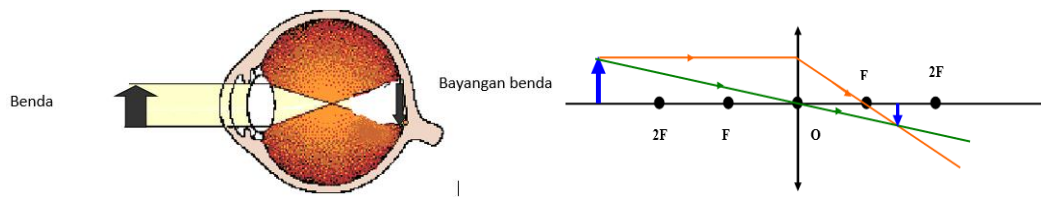
semester 2. Alat optik yang paling penting adalah mata. Selain mata terdapat peralatan optik lain seperti kacamata, lup, mikroskop, kamera, teropong, dan periskop.

2.4.1 Mata



Gambar 2.1: Bagian-Bagian Mata

Ketika kita melihat suatu benda, berkas cahaya yang dipantulkan benda masuk ke mata kita dan oleh lensa mata (*lensa kristalin*) berkas cahaya itu akan difokuskan sehingga bayangan yang terbentuk akan tepat jatuh di retina. Jarak antara mata dan lensa selalu tetap, maka ketika melihat benda yang jaraknya berbeda kecembungan lensa mata perlu diubah-ubah. Kemampuan otot siliar mengubah kecembungan lensa mata disebut daya akomodasi mata. Orang normal dapat melihat benda sedekat-dekatnya pada jarak rata-rata 25 cm dengan menggunakan daya akomodasi maksimum dan akan melihat sejauh-jauhnya hingga jarak yang tak terhingga dengan menggunakan daya akomodasi minimum. Jarak terdekat yang dapat dilihat seseorang disebut titik dekat mata (*punctum proximum*) sedangkan titik terjauh yang masih dapat dilihat mata disebut (*punctum remotum*). Berikut ini gambar pembentukan bayangan benda pada retina, lensa mata berfungsi sebagai lensa cembung.



Gambar 2.2: Proses Pembiasan Cahaya pada Mata

Perhitungan untuk hubungan antara jarak fokus mata, jarak benda dan jarak bayangan benda atau jarak retina ke lensa mata dapat menggunakan rumus sebagai berikut.

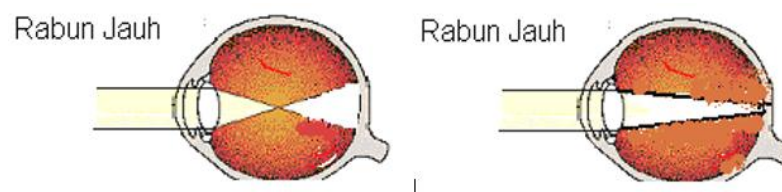
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

2.4.2 Cacat Mata

Mata normal (Emetropi) adalah mata yang dalam keadaan istirahat tidak berakomodasi bayangan jatuh tepat pada retina dan memiliki titik dekat 25 cm, serta titik jauh tak terhingga (∞).

Rabun Jauh (Miopi)

Seseorang yang menderita rabun jauh biasanya memiliki titik jauh yang terbatas sedangkan titik dekatnya tidak berubah.



Gambar 2.3: Pembiasan Cahaya pada Mata Miopi (Rabun Jauh)

Agar dapat melihat normal dapat ditolong dengan menggunakan kaca mata berlensa negatif (divergen) dengan kekuatan lensa (P) dengan satuan Dioptri sebesar

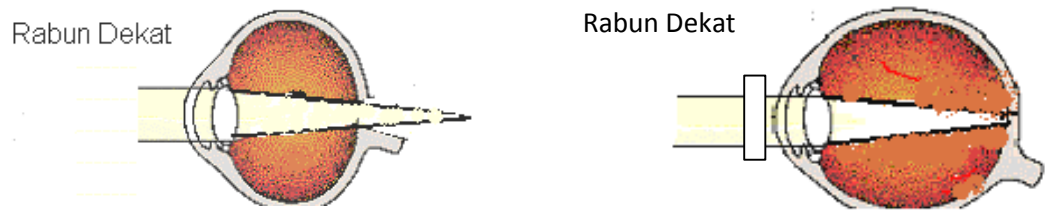
$$P = -\frac{100}{f}, f \text{ (satuan centimetre) atau } P = -\frac{1}{f}, f \text{ (satuan meter.)}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}, \text{ dengan } s = \infty \text{ dan } s' = -PR$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-PR}, \text{ dimana } f \text{ (satuan cm.) dan } PR : \text{ titik jauh mata (cm)}$$

Rabun Dekat (Hipermetropi)

Seseorang yang menderita rabun dekat biasanya memiliki titik dekat lebih dari 25 cm, sedangkan titik jauhnya tidak berubah tetap pada jarak yang tak terhingga.



Gambar 2.4: Pembiasan Cahaya pada Mata Hipermetropi (Rabun Dekat)

Agar dapat melihat normal dapat ditolong dengan menggunakan kaca mata berlensa positif (konvergen) dengan kekuatan lensa (P) dengan satuan Dioptri sebesar

$$P = -\frac{100}{f}, f \text{ (satuan centimeter) atau } P = -\frac{1}{f}, f \text{ (satuan meter.)}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}, \text{ dengan } s = 25 \text{ dan } s' = -PP$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{-PP}, \text{ dimana } f \text{ (satuan cm.) dan } PP : \text{ jarak titik dekat (cm)}$$

Mata Tua (Presbiopi)

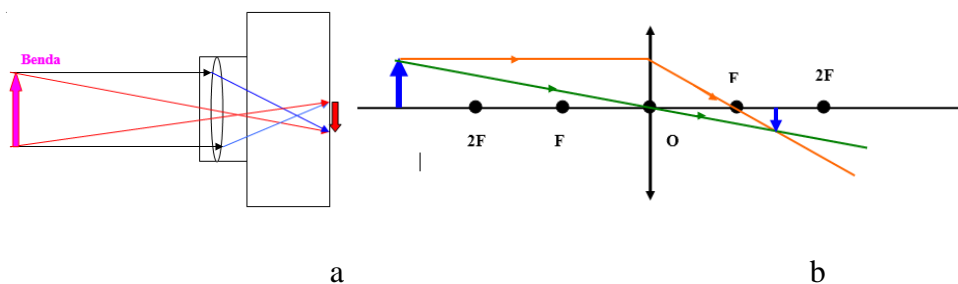
Mata tua adalah cacat mata akibat berkurangnya daya akomodasi pada usia lanjut. Titik dekat presbiopi lebih besar dari 25 cm dan titik jauh presbiopi berada pada jarak tertentu, sehingga orang tersebut tidak bisa melihat dengan jelas baik pada jarak dekat ataupun pada jarak yang jauh. Penderita cacat mata ini dapat ditolong dengan menggunakan kacamata berlensa rangkap atau kacamata *bifokal* (kacamata dua fokus).

Astigmatisme (Silindris)

Orang yang menderita cacat mata silindris tidak mampu melihat garis-garis yang vertikal atau horisontal secara bersama-sama. Hal ini disebabkan karena lensa mata tidak berbentuk sferik (irisan bola) melainkan agak melengkung di bagian tertentu. Penderita cacat mata ini dapat ditolong dengan bantuan kacamata silindris sehingga dapat membentuk bayangan yang jelas pada bagian retina.

2.4.3 Kamera

Pola kerja kamera mirip dengan kerja mata. Jika pada mata jarak bayangan adalah tetap dan pemfokusan dilakukan dengan mengubah-ubah jarak fokus lensa mata sesuai dengan jarak benda yang diamati, pada kamera jarak fokus lensa tetap.



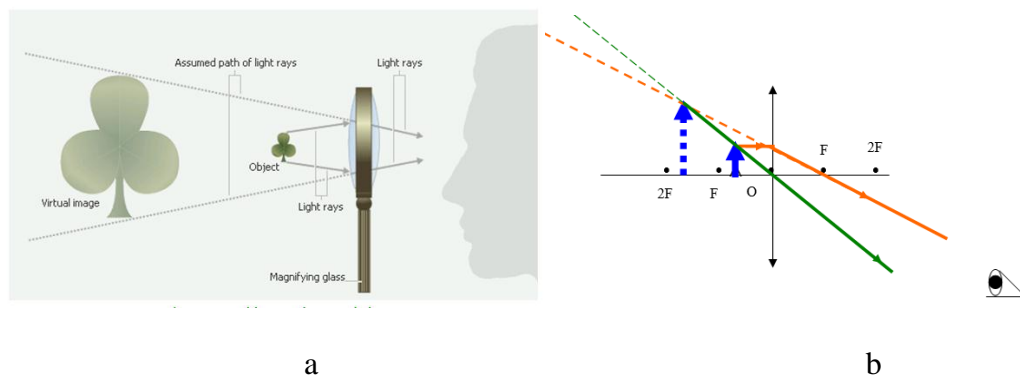
Gambar 2.5: a. Berkas Cahaya pada Kamera, b. Pembiasan Cahaya pada Kamera

Pada kamera berlaku rumus lensa, $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ dan perbesarannya : $M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \left| \frac{h'}{h} \right|$

Kekuatan lensa dirumuskan sebagai berikut : $P = \frac{1}{f}$, satuannya m^{-1} atau dioptri.

2.4.4 Lup (Kaca Pembesar)

Alat optik yang paling sederhana adalah lup atau kaca pembesar (magnifying glass).



Gambar 2.6: a. Berkas Cahaya pada Lup, b. Pembiasan Cahaya pada Lup

Lup terdiri dari sebuah lensa cembung. Dalam penggunaan lup seseorang harus menempatkan benda yang akan dilihat pada ruang satu (antara lensa dan fokus lensa) sehingga akan dihasilkan bayangan yang diperbesar dan maya. Benda yang diamati harus di ruang I jadi $s \leq f$

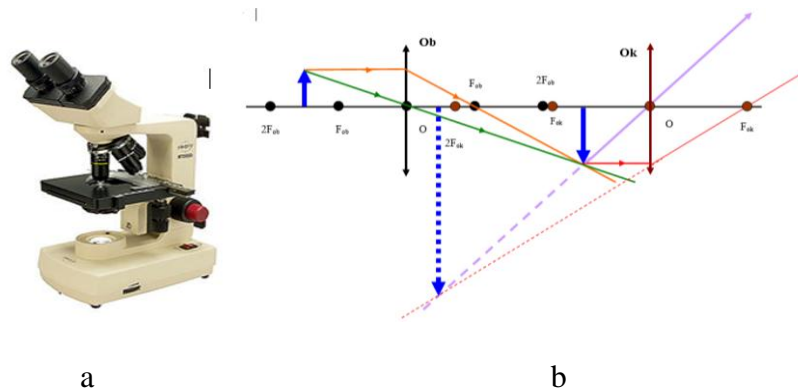
Sifat bayangan pada lup adalah maya, tegak, diperbesar, dan di ruang IV. Perbesaran yang dihasilkan oleh lup adalah perbesaran anguler atau perbesaran sudut yang besarnya secara umum di tuliskan dalam persamaan

Mata berakomodasi maksimum $M = \frac{25}{f} + 1$. dan $M = \frac{h'}{h}$

Mata tidak berakomodasi $M = \frac{25}{f}$

2.4.5 Mikroskop

Sebuah mikroskop terdiri dari susunan dua buah lensa cembung. Lensa cembung yang dekat dengan benda disebut lensa obyektif, sedangkan lensa yang dekat dengan mata disebut lensa okuler. Jarak fokus lensa okuler dibuat lebih besar daripada lensa obyektif.



Gambar 2.7: a. Mikroskop, b. Pembiasan Cahaya pada Mikroskop

Perbesaran lensa obyektif adalah perbesaran linier lensa positif, besarnya adalah

$$M_{ob} = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} = \frac{-s'_{ob}}{s_{ob}}$$

Lensa okuler berfungsi seperti lup, yaitu $0 < s_{ok} \leq f_{ok}$, maka perbesaran lensa okuler M_{ok}

Mata berakomodasi maksimum $M = \frac{s_n}{f} + 1$. $s_n=25$

Mata tidak berakomodasi $M = \frac{s_n}{f}$

Perbesaran lensa okuler mikroskop (M_{ok}) sama seperti perbesaran lup

$$M_{tot} = M_{ob} \cdot M_{ok}$$

2.4.6 Teropong atau Teleskop

Teleskop atau alat untuk mengamati benda-benda yang jauh biasanya terdiri dari:

- Sebuah lensa (+), sebagai lensa okuler , yaitu lensa yang dekat dengan mata.
- Sebuah lensa (+), sebagai lensa obyektif, yaitu lensa yang menghadap obyek

Ciri teleskop jarak fokus obyektif $>$ jarak fokus okuler . $f_{ob} > f_{ok}$

a. Teropong Bintang

Teropong bintang mempergunakan dua lensa cembung / positif yaitu lensa obyektif dan lensa okuler. Jarak fokus obyektif lebih besar dari jarak fokus okuler. Pengamatan bintang-bintang di langit berlangsung berjam-jam. Agar mata tidak lelah, maka pengamatan dilakukan dengan mata tidak berakomodasi.

Mata tak berakomodasi $d = f_{ob} + f_{ok}$, **maka** $M_a = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$

Mata berakomodasi maksimum $d = f_{ob} + s_{ok}$, **maka** $M_a = \frac{f_{ob}}{s_{ok}}$

b. Teropong Bumi

Prinsip dari teropong ini sama dengan teropong bintang, perbedaannya terletak pada bayangan terakhirnya (yaitu tegak). Untuk itu harus dipasang lensa pembalik.

Oleh karena itu, teropong ini terdiri dari 3 buah lensa yaitu lensa obyektif terdiri dari lensa positif, lensa cembung berfungsi sebagai lensa pembalik (terletak antara lensa obyektif dan lensa okuler), dan lensa okuler terdiri dari lensa positif dan berfungsi sebagai lup.

Dengan disisipkannya lensa pembalik yang memiliki jarak focus f_p , maka teropong bertambah panjang $4f_p$, jadi panjang teropong bumi

$$d = f_{ob} + 4f_p + f_{ok}$$

Untuk menghindari panjang teropong bumi yang berlebihan diciptakan teropong prisma atau sering disebut keker.

c. Teropong Panggung

Teropong panggung (Teropong Belanda = Teropong Tonil = Teropong Galilei) mempunyai lensa cembung/ positif (obyektif) dan lensa cekung/ negatif (okuler), lensa cekung digunakan agar bayangan yang terbentuk tegak. Teropong panggung dibuat sebagai pembaharuan dari teropong bumi (karena teropong bumi terlalu panjang).

2.4.7 Periskop

Sebuah kapal selam menggunakan alat optik, yaitu periskop. Periskop berguna untuk melihat keadaan di atas permukaan air. Periskop memiliki dua buah prisma yang berfungsi untuk membelokkan berkas sinar dari benda yang dilihat.

2.5 Kerangka Berikir

Siswa dapat memperoleh informasi melalui proses pembelajaran. Unsur yang amat penting dalam proses pembelajaran adalah metode mengajar dan media pembelajaran. Media dibutuhkan untuk menciptakan pembelajaran yang menyenangkan. Manfaat media dapat mengatasi keterbatasan ruang, waktu, tenaga, dan daya indra manusia, sehingga materi yang disampaikan akan lebih menarik bagi siswa. Sebuah media harus bersifat interaktif agar dapat dioperasikan oleh pengguna sesuai kehendaknya.

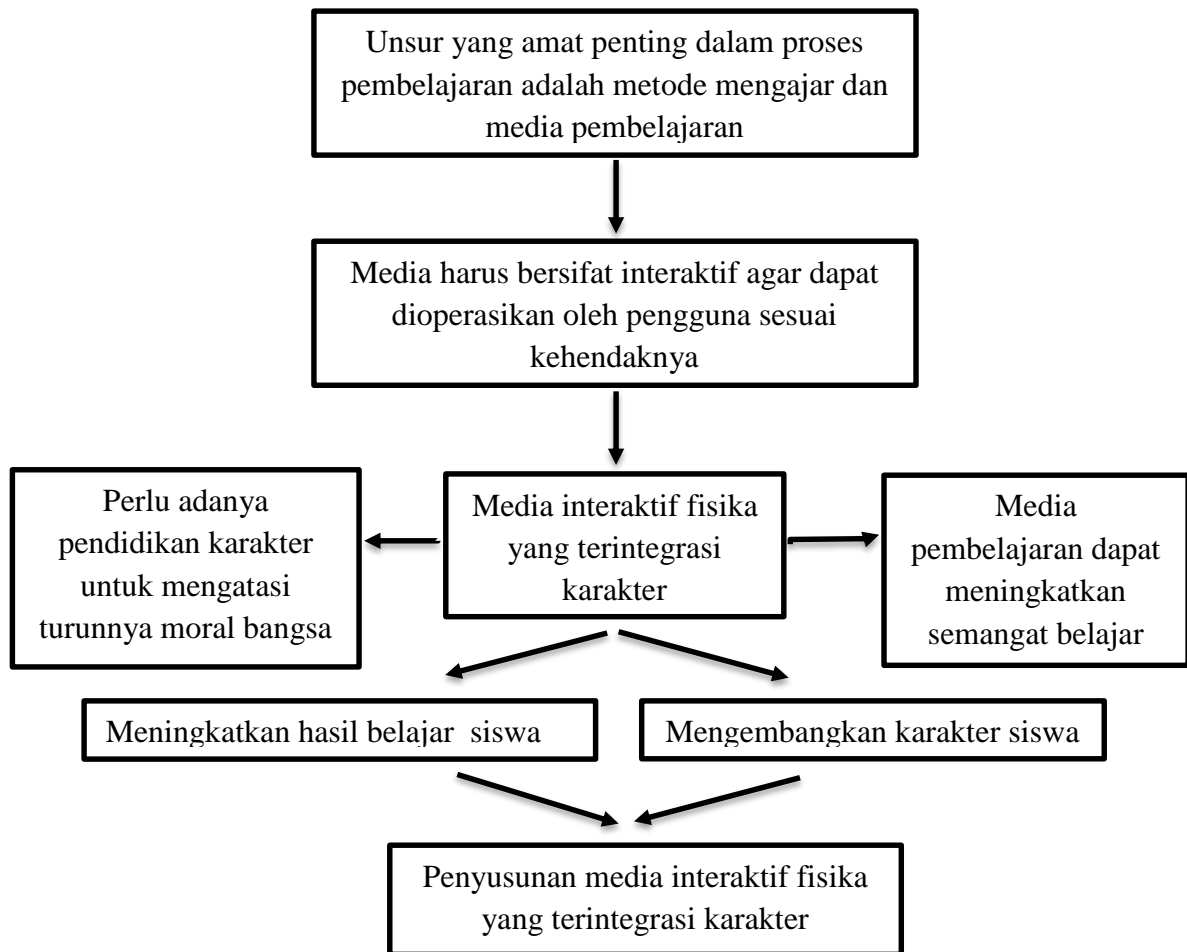
Akhir-akhir ini rusaknya karakter yang semakin cepat diakibatkan ketika masyarakat pengguna tidak memahami filosofi teknologi dan salah memanfaatkan teknologi. Permasalahan turunnya moral tidak bisa dibiarkan saja, sehingga perlunya menanamkan nilai karakter di mulai dari proses pendidikan.

Pendidikan karakter menciptakan perilaku yang luhur. Pendidikan karakter menanamkan kebiasaan (*habituation*) tentang hal yang baik sehingga siswa menjadi paham (domain kognitif), mampu merasakan (domain afektif), dan biasa melakukan (domain perilaku).

Informasi penelitian sebelumnya menjelaskan integrasi pendidikan karakter pada proses pembelajaran berdampak positif terhadap prestasi belajar siswa. Selain itu pendidikan karakter dapat dimulai dari lingkungan sekolah yaitu dimulai dari tingkatan agar tercipta pondasi yang kuat. Karakter yang baik tidak muncul secara otomatis, melainkan berkembang dari waktu ke waktu. Salah satunya melalui proses pembelajaran dalam kelas. Tentunya dengan adanya pembelajaran fisika maka terjadi proses pembentukan karakter.

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari gejala alam. Salah satu materi fisika yang diajarkan pada tingkat SMA adalah alat optik. Alat-alat optik merupakan materi yang ada pada tubuh siswa dan dijumpai di kehidupan sehari-hari. Melalui media interaktif fisika siswa dapat mengilustrasikan alat optik dengan baik, sekaligus siswa dapat mencoba menyelesaikan permasalahan yang ada.

Berdasarkan uraian di atas, maka kerangka berpikir penelitian dapat dilihat pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8: Diagram Alir Kerangka Berpikir

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di SMA 1 Kudus, berlokasi Jl. Pramuka No. 41, Kudus, Jawa Tengah 59316. Penelitian dilaksanakan pada bulan Juli sampai Agustus 2015.

3.2 Subjek Penelitian

Subjek penelitian adalah X MIA 5 tahun 2015 sebagai uji coba kelas.

3.3 Desain Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode penelitian eksperimen. Desain uji coba adalah *Pre-Experimental* dengan jenis *One Group Pretest-Posttest Design*. Pada desain uji coba ini, sebelumnya siswa diberi *pre-test* (O_1) kemudian diberi perlakuan yaitu pembelajaran menggunakan media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter, selanjutnya siswa diberi *post-test* (O_2) untuk mengetahui peningkatan hasil belajar dan karakter. Menurut Sugiyono (2009: 74), desain *One Group Pretest-Posttest Design* dapat ditunjukkan pada pola berikut:

O_1 X O_2
--

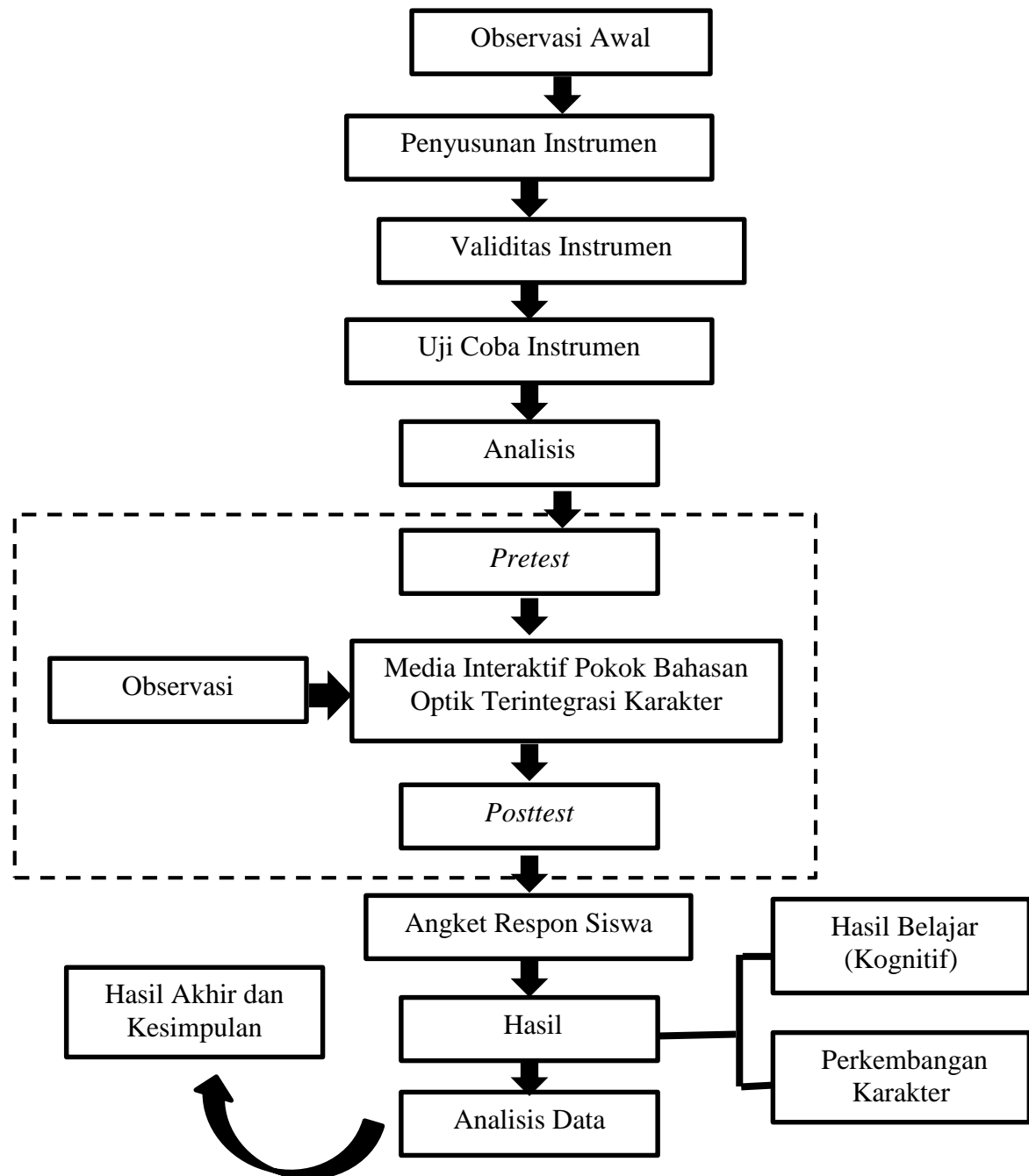
Keterangan

O_1 : nilai *pre-test* (sebelum pembelajaran menggunakan media interaktif pokok bahasan optik terintegrasi karakter)

X : pembelajaran menggunakan media interaktif pokok bahasan optik terintegrasi karakter

O₂ : nilai *post-test* (sesudah pembelajaran menggunakan media interaktif pokok bahasan optik terintegrasi karakter)

Teknik observasi juga dilakukan pada setiap pemberian *treatment* untuk mengetahui setiap perkembangan sampel. Agar penelitian sesuai dengan tujuan perlu disusun prosedur pelaksanaan penelitian. Adapun prosedur penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Prosedur Penelitian

3.4 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah dokumentasi, angket, observasi, dan tes.

3.4.1 Tes

Metode tes merupakan metode yang digunakan untuk mengukur kemampuan dasar dan pencapaian atau prestasi (Arikunto, 2010: 266). Metode tes dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh data tentang hasil belajar alat-alat optik pada aspek kognitif siswa.

3.4.2 Angket

Angket digunakan untuk mengetahui tingkat respon siswa terhadap penggunaan media interaktif dan perkembangan karakter siswa. Angket diuji menggunakan validitas konstruk yaitu angket dikonstruksi berdasarkan aspek-aspek yang akan diukur, selanjutnya dikonsultasikan dan disetujui oleh dosen pembimbing I & II selaku ahli (*judgment experts*).

3.4.3 Observasi

Kegiatan observasi dilakukan oleh observer menggunakan instrumen pengamatan. Observasi dilakukan untuk mengamati karakter siswa saat pembelajaran berlangsung. Nilai karakter yang diamati yaitu disiplin, jujur, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras, dan tanggung jawab.

3.4.4 Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk mengumpulkan data yang mendukung penelitian yaitu daftar nama siswa yang akan diuji coba dan foto saat penelitian.

3.5 Instrumen Penelitian

3.5.1 *Pretest dan Posttest*

Intrumen penelitian yang digunakan berupa *pretest* dan *posttest*. Hasil *pretest* dan *posttest* dianalisis berdasarkan validitas, reliabilitas, tingkat kesukaran, dan daya beda.

Validitas

Validitas adalah suatu ukuran yang menunjukkan tingkat-tingkat kevalidan dan kesahihan suatu intrumen. Rumus yang digunakan untuk menguji validitas instrumen adalah rumus korelasi *product moment*.

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

(Arikunto, 2010 : 213)

Keterangan :

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

N = banyaknya peserta tes

ΣX = jumlah skor item

ΣY = jumlah skor total

ΣXY = jumlah perkalian skor item dengan skor total

ΣX^2 = jumlah kuadrat skor item

ΣY^2 = jumlah kuadrat skor item

Nilai r_{xy} yang diperoleh disesuaikan dengan r_{tabel} . Jika $r_{xy} > r_{tabel}$, butir soal valid. Berdasarkan tes uji coba soal, dari 40 soal yang diuji cobakan terdapat 26 soal dinyatakan valid. Data dapat dilihat pada tabel berikut

Tabel 3.1 Hasil Analisis Validasi Soal Uji Coba

Kriteria	No Soal	Jumlah	%
Valid	3 5 6 7 8 9 10 12 14 15 16 17 18 19 20 26 27 28 29 30 31 35 36 37 39 40	26	65
Tidak Valid	1 2 4 11 13 21 22 23 24 25 32 33 34 38	14	35

Reliabilitas

Reliabilitas soal adalah ukuran kemampuan perangkat tes atau instrumen. Suatu instrumen dikatakan reliabel jika tes tersebut memberikan kejelasan atau kestabilan dan konsisten dari karakteristik yang diteliti sehingga mampu mengungkapkan data yang bisa dipercaya.

Reliabilitas ditentukan menggunakan rumus *K-R20*.

$$r_{11} = \left(\frac{k}{k-1} \right) \left(\frac{V_t - \Sigma pq}{V_t} \right)$$

(Arikunto, 2010 : 231)

Keterangan :

r_{11} = reliabilitas instrumen

k = banyaknya butir soal

p = proporsi siswa yang menjawab betul pada butir

q = proporsi siswa yang menjawab betul pada butir (1- p)

V_t = varians total

Harga r_{11} yang diperoleh dikonsultasikan dengan r_{tabel} *product moment* dengan taraf signifikan 5%. Jika harga $r_{11} > r_{tabel}$ *product moment* maka instrumen yang diuji bersifat reliabel.

Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh $r_{11} = 0,808$. Untuk taraf signifikan 5% dan $N = 34$ diperoleh $r_{tabel} = 0.339$. Karena $r_{11} > r_{tabel}$, maka soal tersebut reliabel.

Taraf Kesukaran

Taraf kesukaran butir soal dihitung dengan menggunakan rumus :

$$p = \frac{B}{JS}$$

(Arikunto, 2007: 208)

Keterangan :

p = taraf kesukaran

B = banyak siswa yang menjawab benar

JS = jumlah seluruh peserta tes

Tabel 3.2 Klasifikasi Tingkat Kesukaran

Interval P	Kriteria
$0,00 \leq P \leq 0,30$	Sukar
$0,31 \leq P \leq 0,70$	Sedang
$0,71 \leq P \leq 1,00$	Mudah

(Arikunto, 2007: 210)

Tabel 3.3 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	%
Sukar	17 29 33 37 39 40	6	15
Sedang	4 6 11 12 15 18 21 22 23 28 30 35 36	13	30
Mudah	1 2 3 5 7 8 9 10 13 14 16 19 20 24 25 26 27 31 32 34 38	21	55

Daya Pembeda

Daya pembeda butir soal dihitung menggunakan rumus :

$$DP = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \quad (\text{Arikunto, 2007: 213})$$

Keterangan

DP = daya pembeda

B_A = banyaknya peserta kelompok atas yang menjawab benar

B_B = banyaknya peserta kelompok bawah yang menjawab benar

J_A = banyaknya peserta kelompok atas

J_B = banyaknya peserta kelompok bawah

P_A = proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar

P_B = proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar

Tabel 3.4 Klasifikasi Daya Pembeda

Interval D	Kriteria
$0,00 \leq D \leq 0,20$	Jelek
$0,21 \leq D \leq 0,40$	Cukup
$0,41 \leq D \leq 0,70$	Baik
$0,71 \leq D \leq 1,00$	Baik Sekali

(Arikunto, 2007: 218)

Tabel 3.5 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal Uji Coba

Kriteria	Nomor Soal	Jumlah	%
Jelek	1 2 4 7 8 9 10 13 21 22 24 25 31 32 33 34 38	17	42,5
Cukup	5 11 12 14 16 19 20 23 26 27 29 35 37 39 40	15	37,5
Baik	3 6 15 17 18 28 36	7	17,5
Baik Sekali	30	1	2,5

Setelah analisis instrumen dilakukan yang meliputi analisis validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran diperoleh 20 soal yang memenuhi syarat dari 40 soal yang diuji cobakan. Dengan demikian soal yang digunakan sebagai soal *pretest* dan *posttest* adalah nomor 3, 5, 6, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 20, 26, 27, 28, 29, 30, 35, 36, 37, 39 dan 40.

3.5.2 Angket

Angket respon siswa digunakan untuk mengetahui respon siswa terhadap media interaktif pokok bahasan optik terintegrasi karakter dan perkembangan karakter siswa. Sistem penskoran yang digunakan menggunakan skala *Likert*. Skala *Likert* dimodifikasi dengan menggunakan 4 pilihan, yaitu:

Tabel 3.6 Skala *Likert*

Pilihan	Skor
Sangat Setuju	4
Setuju	3
Tidak Setuju	2
Sangat Tidak Setuju	1

(Sugiyono, 2009:93)

Skor tersebut untuk pernyataan atau pertanyaan positif dan skor sebaliknya untuk pernyataan atau pertanyaan negatif.

3.6 Analisis Data

3.6.1 Uji Normalitas

Uji ini digunakan untuk mengetahui data yang akan dianalisis berdistribusi normal atau tidak. Selain itu juga untuk menentukan uji selanjutnya. Hipotesis yang digunakan :

H_o = data berdistribusi normal

H_a = data tidak berdistribusi normal

Uji statistik yang digunakan adalah uji chi-kuadrat dengan rumus :

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

Keterangan:

X^2 = chi kuadrat

O_i = frekuensi pengamatan

E_i = frekuensi yang diharapkan

k = banyaknya kelas

Kriteria pengujian hipotesis adalah sebagai berikut:

- (1) H_o diterima jika $\chi_{hitung}^2 < \chi_{tabel}^2$ dengan taraf signifikan 5%
- (2) H_a diterima jika $\chi_{hitung}^2 \geq \chi_{tabel}^2$ dengan taraf signifikan 5%

(Sudjana, 2005: 273)

3.6.2 Perkembangan Karakter

Perkembangan karakter siswa diukur dengan mencari persentase. Untuk memperoleh persentase suatu nilai, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudijono, 2008: 43})$$

Keterangan:

P = persentase penilaian

f = skor yang diperoleh siswa

N = skor keseluruhan

Tabel 3.7 Perkembangan Karakter Siswa

Persentase	Kriteria
25% < $k \leq$ 43,75 %	Belum Terlihat
43,75% < $k \leq$ 62,50 %	Mulai Terlihat
62,50% < $k \leq$ 81,25 %	Mulai Berkembang
81,26% < $k \leq$ 100 %	Membudaya

(Kemendiknas, 2010b: 23)

3.6.3 Analisis Respon Siswa

Tingkat respon siswa diukur dengan mencari persentase. Untuk memperoleh persentase suatu nilai, dihitung dengan menggunakan persamaan berikut :

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \quad (\text{Sudijono, 2008: 43})$$

Keterangan:

P = persentase penilaian

f = skor yang diperoleh siswa

N = skor keseluruhan

Tabel 3.8 Respon Siswa

Persentase	Kriteria
25% < k ≤ 43,75 %	Kurang Baik
43,75% < k ≤ 62,50 %	Cukup Baik
62,50% < k ≤ 81,25 %	Baik
81,25% < k ≤ 100 %	Sangat Baik

3.6.4 Analisis Hasil Belajar

Uji Gain

Uji peningkatan hasil belajar bertujuan untuk mengetahui seberapa besar peningkatan hasil belajar siswa sebelum dan setelah diberi pembelajaran. *Gain* peningkatan hasil belajar dapat dihitung dengan menggunakan rumus *gain*.

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

Keterangan:

S_{post} = Skor rata-rata pretest (%)

S_{pre} = Skor rata-rata posttest (%)

Simbol S_{pre} dan S_{post} masing-masing menyatakan skor rata-rata *pretest* dan *posttest* setiap individu yang dinyatakan dalam persen. Menurut Savienen & Scott, sebagaimana dikutip oleh Wiyanto (2008:86), faktor *g* dikategorikan sebagai berikut :

Tabel 3.9 Faktor *Gain*

Persentase	Kriteria
0% < g ≤ 30%	Rendah
30% < g ≤ 70%	Sedang
70% < g ≤ 100%	Tinggi

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Karakteristik Media Interaktif Fisika

Media interaktif fisika merupakan media yang digunakan guru dalam pembelajaran fisika dengan bantuan komputer. Media interaktif fisika berisi materi alat-alat optik kelas X MIA SMA/MA semester genap. Media interaktif fisika disusun dengan mengintegrasikan pendidikan karakter (*character education*). Ada 6 karakter yang diintegrasikan dalam media interaktif fisika yaitu jujur, disiplin, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras, dan tanggungjawab. Penyusunan media interaktif fisika ini menggunakan bantuan *Microsoft Powerpoint 2013*. Media interaktif fisika berisi tentang petunjuk, kompetensi dasar, tujuan, karakter, materi dan evaluasi.

Setiap sub materi pada media interaktif fisika selalu diawali dengan kata motivasi untuk menumbuhkan rasa syukur adanya alat-alat optik. Selanjutnya terdapat pertanyaan berkaitan dengan kehidupan sehari-hari yang berjudul “Mari Kita Pelajari”. Hal ini untuk memancing pengetahuan siswa sebelum masuk pada materi alat-alat optik. Media interaktif fisika terintegrasi karakter terdiri dari sub materi mata dan kacamata, lup, mikroskop, teropong serta kamera.

Media merupakan bagian dari multimedia pembelajaran. Menurut Daryanto (2010: 55) multimedia pembelajaran memiliki tiga karakteristik yaitu konvergen, interaktif dan mandiri. Sesuai dengan namanya maka media interaktif

fisika yang dihasilkan memenuhi salah satu karakteristik. Interaktif artinya memiliki kemampuan untuk mengakomodasi respon pengguna.

Media interaktif fisika ini dilengkapi beberapa video dan animasi yang berkaitan dengan materi alat-alat optik. Siswa mempelajari video dan animasi untuk menemukan suatu konsep alat-alat optik. Setelah itu, siswa menjawab pertanyaan yang muncul pada media interaktif fisika. Video dan animasi merupakan bagian dari media audio-visual. Hal ini sesuai dengan Khanifah (2014), pembelajaran yang berbantuan media audio-visual lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan menganalisis dan memecahkan masalah. Pertanyaan yang dijawab bertujuan mengorientasikan siswa untuk mendapatkan informasi tentang konsep alat-alat optik. Informasi dari media interaktif fisika dapat dipahami jika siswa menggunakan banyak indra yang dimiliki. Menurut Arsyad (2011: 172) informasi akan mudah dimengerti apabila melibatkan banyak indra terutama telinga dan mata. Ketika menggunakan media interaktif fisika tidak hanya melibatkan indra telinga dan mata saja. Namun tangan dan indra lainnya juga terlibat sehingga otak lebih mudah menerima informasi tentang konsep alat-alat optik.

Selain itu, konsep alat-alat optik yang dipahami siswa harus diteliti kembali benar atau salah dengan melihat respon dari media interaktif fisika. Respon dari media interaktif fisika dapat diketahui secara langsung benar atau salah jawaban tersebut dengan menekan tombol yang ada. Ketika jawaban siswa benar maka media interaktif fisika akan merespon dengan tanda “V” atau gambar bertuliskan “*great job*”. Sedangkan ketika jawaban salah maka media interaktif fisika akan merespon dengan tanda “X” atau gambar bertuliskan “?” supaya siswa

mencari alternatif lain. Menurut Asmani (2011: 257) kemampuan interaktif dapat berupa pengguna aktif dalam mempelajari materi yang ada pada media. Siswa dapat mengukur sendiri kemampuannya saat menggunakan media interaktif dengan melihat skor yang diperoleh bertambah atau mengklik tanda “Cek”.

Media interaktif fisika ini berbentuk *soft file* sehingga dibutuhkan komputer/laptop. Ketika pembelajaran fisika menggunakan komputer dapat dilakukan secara individu maupun kelompok. Menurut Candiasa (2012: 16) kegunaan utama dari komputer adalah kegiatan individu, namun dapat digunakan dalam kelompok besar atau kecil. Saat pembelajaran menggunakan media interaktif fisika dibentuk kelompok belajar yang terdiri dari 4 siswa dengan 1 komputer. Menurut Daryanto (2010: 176) siswa diorganisasikan dengan baik yaitu diatur dalam kelompok-kelompok belajar saat menggunakan media pembelajaran. Kegiatan kelompok yang menggunakan media interaktif fisika dapat meningkatkan karakter karena antar anggota saling berinteraksi dalam diskusi atau bekerjasama untuk memecahkan masalah. Hal ini sesuai dengan Risnawati *et al.* (2012) kegiatan kelompok yang dilakukan dalam pembelajaran fisika dapat meningkatkan karakter.

Nilai karakter diintegrasikan melalui aktivitas dalam media interaktif fisika dan dilakukan berulang-ulang. Pendidikan karakter merupakan proses yang dilakukan terus-menerus dan berkelanjutan hingga menjadi suatu kebiasaan bagi siswa (Kemendiknas, 2010b:11-14). Integrasi karakter pada media interaktif fisika disisipkan dalam kalimat ajakan dan instruksi yang disesuaikan dengan indikator masing-masing nilai. Media interaktif fisika memiliki indikator yang diintegrasikan agar dapat diketahui perkembangan karakter.

4.2 Hasil Analisis Belajar Kognitif

Hasil belajar kognitif didapatkan dari tes tertulis berupa *pretest* dan *posttest*. Tes tertulis dilaksanakan sebelum (*pretest*) dan sesudah (*posttest*) melakukan pembelajaran menggunakan media interaktif fisika. Berikut perbandingan rata-rata hasil belajar kognitif pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rata-rata Hasil Belajar Kognitif

Kelas	Rata-rata <i>Pretest</i>	Rata-rata <i>Posttest</i>	Hasil Uji <i>gain</i>	Kriteria Peningkatan
X MIA 5	58.89	89.17	0,736	Tinggi

Hal ini menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan media interaktif fisika terintegrasi karakter dapat meningkatkan hasil belajar kognitif. Hal ini terjadi karena siswa menjadi lebih aktif dalam pembelajaran. Sesuai dengan penelitian Adegoke (2010) tentang siswa yang belajar fisika dengan menggunakan multimedia berbasis komputer memiliki hasil belajar lebih baik dari pada dibimbing oleh guru. Adanya media interaktif fisika membuat pembelajaran lebih menyenangkan dan menarik. Minat yang tinggi terhadap media interaktif fisika membuat siswa ingin membaca dan mempelajari materi alat-alat optik. Faktor lain penunjang ketercapaian peningkatan hasil belajar kognitif yang tinggi adalah media interaktif fisika dilengkapi dengan simulasi yang berkaitan dengan materi, supaya siswa lebih mudah memahami suatu konsep. Hasil penelitian Larasati (2014) menyatakan penggunaan media simulasi berbasis teknologi informasi dapat meningkatkan pemahaman konsep fisika dan keaktifan dalam belajar siswa.

Selain pembelajaran aktif, siswa terbiasa melakukan diskusi yang menyebabkan adanya interaksi dengan media interaktif fisika dan anggota

kelompok. Peningkatan hasil belajar juga ditandai dengan meningkatnya kemampuan berpikir dari siswa. Menurut Yulianti & Wiyanto (2009: 2) pembelajaran fisika diperlukan interaksi dengan obyek nyata dan lingkungan belajar serta diskusi yang intensif untuk mendorong perkembangan kognitif dan meningkatnya kemampuan berfikir operasional. Selama menggunakan media interaktif fisika, siswa menjadi aktif menemukan sendiri informasi yang ada dan berusaha menemukan konsep alat-alat optik. Sesuai dengan penelitian Wibowo (2012) menunjukkan bahwa media interaktif pada materi optik dapat meningkatkan keaktifan, motivasi, dan hasil belajar siswa.

4.3 Perkembangan Karakter

Media interaktif fisika terintegrasi karakter jujur, disiplin, rasa ingin tahu, kreatif, dan tanggung jawab. Data perkembangan karakter diambil melalui dua cara yaitu angket dan observasi. Observasi karakter siswa dilakukan oleh dua observer. Berikut persentase perkembangan karakter pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Persentase Tiap-Tiap Perkembangan Karakter

Karakter	Sebelum (%)	Kriteria	Setelah (%)	Kriteria	Hasil Uji <i>Gain</i>	Kriteria <i>Gain</i>
Jujur	63.72	Mulai Berkembang	79.34	Mulai Berkembang	0.431	Sedang
Disiplin	68.17	Mulai Berkembang	81.94	Membudaya	0.433	Sedang
Rasa Ingin Tahu	66.78	Mulai Berkembang	81.83	Membudaya	0.453	Sedang
Kreatif	71.18	Mulai Berkembang	83.16	Membudaya	0.416	Sedang
Kerja Keras	54.44	Mulai Terlihat	65.56	Mulai Berkembang	0.244	Rendah
Tanggung Jawab	64.93	Mulai Berkembang	84.03	Membudaya	0.545	Sedang

Tabel 4.3 Persentase Total Perkembangan Karakter

Karakter	Sebelum (%)	Setelah (%)
Jujur	8.50	10.58
Disiplin	13.63	16.39
Rasa Ingin Tahu	13.36	16.37
Kreatif	9.49	11.09
Kerja Keras	18.15	21.85
Tanggung Jawab	4.33	5.00
Total Persentase	67.45	81.88
Kriteria Hasil Uji Gain	Mulai Berkembang Membudaya 0.443 (Kriteria Sedang)	

Berdasarkan data yang diperoleh, perkembangan karakter dari angket karakter dan observasi tidak jauh beda. Perbedaan nilai angket dan observasi terjadi karena karakter yang ada pada diri siswa tidak dapat diamati secara optimal. Ada 2 faktor yang mempengaruhi perkembangan karakter terdiri dari faktor internal dan faktor eksternal. Menurut Daryanto & Darmiatun (2013: 7) faktor internal misalnya instink biologis, kebutuhan psikologis, dan kebutuhan pemikiran serta faktor eksternal misalnya lingkungan keluarga, sosial dan pendidikan. Sehingga keberhasilan pendidikan karakter tidak ditentukan besarnya peran pendidik dalam pembelajaran tetapi juga ditentukan oleh lingkungan sosial dalam memberikan situasi yang kondusif untuk perkembangan karakter.

4.1.1 Jujur

Perkembangan karakter jujur diukur berdasarkan 2 indikator, yaitu (1) melaporkan hasil diskusi kelompok secara benar (jujur) baik bersifat lisan maupun tulisan dengan aturan ilmiah yang benar dan (2) percaya pada kemampuan diri sendiri. Berikut adalah perkembangan karakter jujur melalui angket pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Perkembangan Karakter Jujur

Data	Sebelum (%)	Kriteria	Setelah (%)	Kriteria	Hasil Uji <i>Gain</i>	Kriteria <i>Gain</i>
Angket	63.72	Mulai berkembang	79.34	Mulai berkembang	0.431	Sedang
Observasi	73.33	Mulai berkembang	86.67	Membudaya	0,500	Sedang

Hasil analisis menunjukkan bahwa media interaktif fisika dapat meningkatkan perkembangan karakter jujur. Sebelum menggunakan media interaktif fisika, siswa sudah terbiasa melakukan diskusi. Namun siswa masih ragu-ragu untuk melaporkan hasil diskusi. Hal ini dikarenakan siswa takut hasil jawaban diskusi kelompoknya tidak sesuai/salah. Selain itu, beberapa siswa tidak percaya terhadap kemampuan diri sendiri. Ketika mengerjakan tugas dari guru, beberapa siswa terkadang melihat jawaban teman. Namun setelah menggunakan media interaktif fisika terjadi peningkatan perkembangan karakter jujur yaitu siswa dapat melaporkan hasil diskusi kelompok secara benar baik bersifat lisan maupun tulisan dengan aturan ilmiah yang benar. Siswa tidak ragu-ragu lagi dalam menyampaikan hasil diskusi karena jawabannya sudah diketahui benar atau salah dari media interaktif fisika. Selain itu, siswa percaya pada kemampuan diri sendiri yang mengakibatkan dapat mengerjakan tugas di media interaktif fisika tanpa mencontek jawaban orang lain. Hasil ini sesuai Musyarofah *et al.* (2013) menunjukkan pengintegrasian pendidikan karakter dalam pembelajaran IPA dapat menumbuhkan kebiasaan bersikap jujur.

4.1.2 Disiplin

Perkembangan karakter disiplin diukur berdasarkan 2 indikator, yaitu (1) mematuhi jadwal belajar yang telah ditetapkan, dan (2) menggunakan waktu

dengan baik yaitu untuk melakukan aktifitas yang diperintah oleh guru. Berikut adalah perkembangan karakter rasa disiplin pada Tabel 4.5.

Tabel 4.5 Perkembangan Karakter Disiplin

Data	Sebelum (%)	Kriteria	Setelah (%)	Kriteria	Hasil Uji <i>Gain</i>	Kriteria <i>Gain</i>
Angket Siswa	68.17	Mulai berkembang	81.94	Membudaya	0.433	Sedang
Observasi	77.78	Mulai berkembang	92.22	Membudaya	0,650	Sedang

Perkembangan karakter disiplin mengalami peningkatan. Artinya, sejak awal siswa telah terbiasa mematuhi jadwal belajar yaitu semua siswa sudah berada di dalam kelas sebelum pembelajaran di mulai sampai selesai. Namun ada beberapa siswa yang perlu diingatkan dalam melakukan aktifitas pembelajaran. Pada pertemuan terakhir hampir semua siswa melakukan aktifitas pembelajaran tanpa perlu diingatkan. Hal ini terjadi akibat media interaktif fisika mengingatkan siswa untuk disiplin dalam melakukan aktifitas pembelajaran sesuai perintah guru. Sehingga dapat disimpulkan bahwa media interaktif fisika terintegrasi karakter dapat mengembangkan karakter disiplin. Hal ini sesuai dengan Sholehah (2014) menunjukkan multimedia interaktif berbasis pendidikan karakter dapat meningkatkan karakter disiplin.

4.1.3 Rasa Ingin Tahu

Perkembangan karakter rasa ingin tahu diukur berdasarkan 3 indikator , yaitu (1) membaca referensi dan mencari sumber di luar media interaktif tentang materi yang terkait, (2) mencari informasi untuk memahami konsep alat-alat optik dengan cara bertanya pada ahli, dan (3) mengamati fenomena alam untuk

mengetahui pentingnya alat-alat optik bagi manusia. Berikut adalah perkembangan karakter rasa ingin tahu pada Tabel 4.6.

Tabel 4.6 Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu

Data	Sebelum Kriteria (%)	Kriteria	Setelah Kriteria (%)	Kriteria	Hasil Uji <i>Gain</i>	Kriteria <i>Gain</i>
Angket Siswa	66.78	Mulai Berkembang	81.83	Membudaya	0.453	Sedang
Observasi	66.67	Mulai Berkembang	80.00	Mulai berkembang	0.400	Sedang

Perkembangan karakter rasa ingin tahu mengalami peningkatan. Untuk mengembangkan rasa ingin tahu, siswa diajak aktif bertanya pada ahli atau guru, membaca, mencari informasi dari berbagai sumber baik buku, internet, maupun lingkungan. Media interaktif fisika bukanlah satu-satunya sumber informasi untuk memecahkan masalah. Selain itu, media interaktif fisika juga menyajikan kasus fenomena alam yang dikaitkan dengan konsep alat-alat optik sehingga memancing keingintahuan siswa untuk bertanya dan mencari solusi dari berbagai sumber. Hal ini sesuai pendapat Zion & Sadeh (2007) bahwa fenomena alam yang menarik dapat memprovokasi kemampuan berpikir dan merangsang rasa ingin tahu siswa. Ketika menggunakan media interaktif fisika dapat dilakukan kegiatan diskusi yang dapat mendorong rasa ingin tahu siswa dalam memecahkan masalah. Hasil penelitian yang dilakukan oleh Kusumaningrum (2011) menunjukkan hasil pembelajaran berbasis karakter dapat meningkatkan karakter rasa ingin tahu.

4.1.4 Kreatif

Perkembangan karakter kreatif diukur berdasarkan 2 indikator, yaitu (1) solusi yang diberikan merupakan cara atau hasil baru, dan (2) memiliki beberapa

alternatif jawaban dalam mengatasi suatu masalah. Berikut perkembangan karakter kreatif pada Tabel 4.7.

Tabel 4.7 Perkembangan Karakter Kreatif

Data	Sebelum Kriteria (%)	Kriteria	Setelah Kriteria (%)	Kriteria	Hasil Uji <i>Gain</i>	Kriteria <i>Gain</i>
Angket Siswa	71.18	Mulai Berkembang	83.16	Membudaya	0.416	Sedang
Observasi	58.89	Mulai Terlihat	70.00	Mulai Berkembang	0.270	Rendah

Perkembangan karakter kreatif mengalami peningkatan. Perbedaan antara angket dan observasi terjadi akibat media interaktif hanya terbatas dalam memberikan respon jawaban. Jawaban yang benar adalah sesuai kunci pada media interaktif fisika. Proses dalam mencari jawaban tidak dapat dinilai oleh media. Sehingga perkembangan karakter kreatif dapat diketahui melalui kegiatan kelompok. Ketika menggunakan media interaktif fisika siswa dibentuk kelompok kecil yang beranggotakan 4 orang. Hasil penelitian Klimoviene *et al.* (2006) yang menyebutkan bahwa kegiatan kelompok dapat meningkatkan kemampuan rasa ingin tahu dan kreativitas siswa. Adanya kegiatan kelompok terjadi interaksi antar siswa yang bertukar informasi yang menyebabkan siswa akan mencari alternatif solusi dari permasalahan yang ada pada media interaktif.

4.1.5 Kerja keras

Perkembangan karakter kerja keras diukur berdasarkan 2 indikator , yaitu (1) selalu mencoba dan tak kenal putus asa dalam mencari solusi, dan (2) menyelesaikan semua tugas yang diberikan oleh guru. Berikut perkembangan karakter kerja keras pada Tabel 4.8.

Tabel 4.8 Perkembangan Karakter Kerja Keras

Data	Sebelum (%)	Kriteria	Setelah (%)	Kriteria	Hasil Uji <i>Gain</i>	Kriteria <i>Gain</i>
Angket Siswa	54.44	Mulai Terlihat	65.56	Mulai berkembang	0.244	Rendah
Observasi	64.44	Mulai berkembang	77.78	Mulai berkembang	0.375	Sedang

Hasil analisis menunjukkan bahwa media interaktif fisika dapat meningkatkan perkembangan karakter kerja keras. Perbedaan antara angket dan observasi terjadi karena kerja keras siswa dapat dilihat oleh observer. Namun beberapa siswa menganggap dirinya tidak bekerja keras dalam menyelesaikan tugas. Media interaktif fisika membuat siswa selalu mencoba dan tidak kenal putus asa dalam mencari solusi. Sehingga siswa dapat menyelesaikan semua tugas yang ada. Hasil penelitian Rahmawati (2014) menyatakan bahwa media pembelajaran interaktif berbasis karakter dapat mengembangkan karakter kerja keras.

4.1.6 Tanggungjawab

Selain karakter jujur, disiplin, rasa ingin tahu, kreatif, dan kerja keras, media interaktif fisika juga diintegrasikan dengan karakter tanggungjawab. Perkembangan karakter kreatif diukur berdasarkan 2 indikator, yaitu (1) melakukan kegiatan diskusi dengan sungguh-sungguh, dan (2) melaksanakan kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan baik. Berikut perkembangan karakter tanggungjawab pada Tabel 4.9.

Tabel 4.9 Perkembangan Karakter Tanggung jawab

Data	Sebelum (%)	Kriteria	Setelah (%)	Kriteria	Hasil Uji <i>Gain</i>	Kriteria <i>Gain</i>
Angket Siswa	64.93	Mulai berkembang	84.03	Membudaya	0.545	Sedang
Observasi	73.33	Mulai berkembang	90.00	Membudaya	0.625	Sedang

Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa media interaktif fisika dapat meningkatkan pengembangan karakter tanggungjawab. Sesuai dengan penelitian Nugroho (2014) menunjukkan pengintegrasian pendidikan karakter dalam pembelajaran fisika dapat menumbuhkan kebiasaan bersikap tanggungjawab. Pembiasaan tersebut dapat dilakukan melalui kegiatan pemberian tugas yang menggugah siswa untuk bertanggung jawab terhadap dirinya sendiri, kelompok maupun lingkungan sebagai bentuk kepeduliannya. Untuk mengembangkan karakter tanggungjawab, instruksi dalam petunjuk kegiatan diberikan secara berulang-ulang agar menjadi sebuah kebiasaan.

Selain itu, media interaktif fisika terintegrasi karakter juga berisi kalimat-kalimat motivasi dari para pakar dan tokoh lainnya yang berfungsi untuk mendorong siswa dalam mencari ilmu. Sesuai dengan pendapat Rifa'I & Anni (2010: 158) para pakar psikologi menggunakan kata motivasi dengan mengaitkan belajar untuk menggambarkan proses yang dapat memunculkan dan mendorong perilaku siswa. Dilihat secara umum, persentase perkembangan tiap-tiap karakter mengalami peningkatan, artinya media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter mampu mengembangkan karakter disiplin, jujur, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras dan tanggungjawab pada diri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Wibowo (2012) menunjukkan bahwa media interaktif pada materi optik

dapat meningkatkan keaktifan, motivasi, dan hasil belajar siswa. Peningkatan karakter yang terjadi pada penelitian ini tergolong sedang, dikarenakan waktu penelitian yang cukup singkat. Kemendiknas (2010b: 11) mengemukakan bahwa salah satu prinsip pendidikan karakter adalah berkelanjutan, yang mengandung makna bahwa proses pengembangan nilai-nilai karakter merupakan sebuah proses panjang dimulai dari awal peserta didik masuk sampai selesai dari suatu satuan pendidikan. Pembiasaan dilakukan secara berulang-ulang dan terus menerus hingga peserta didik tertanam nilai-nilai karakter. Hal ini sesuai dengan Sewell & College (2003) bahwa penanaman karakter dapat diintegrasikan pada pembelajaran hingga menjadi kultur dan budaya di lingkungan sekolah.

4.4 Respon Siswa Terhadap Media Interaktif

Angket respon diberikan kepada siswa setelah pembelajaran menggunakan media interaktif fisika telah berakhir. Hal ini digunakan untuk mengetahui respon siswa yang diberikan setelah menggunakan media interaktif fisika. Angket respon ini terdiri dari 20 pernyataan meliputi pernyataan positif dan pernyataan negatif. Perhitungan angket respon ini menggunakan skala *Likert* dengan skor 1, 2, 3, dan 4 atau sebaliknya bergantung pernyataan positif atau pernyataan negatif. Berikut hasil angket respon pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Hasil angket respon siswa

Aspek	Presentase (%)	Kriteria
Perhatian	80.56	Baik
Keterkaitan	80.56	Baik
Kepercayaan Diri	81.94	Sangat Baik
Kepuasan	77.26	Baik

Berdasarkan angket respon terhadap media interaktif fisika didapatkan hasil rata-rata baik. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa media interaktif fisika dapat digunakan dalam proses pembelajaran. Menurut Arsyad (2011: 175) menjelaskan dengan adanya tanggapan siswa terhadap media pembelajaran dapat memperoleh informasi mengenai siswa menyenangkan media pembelajaran yang disajikan atau tidak. Hal ini dapat menunjukkan bahwa siswa menyenangkan adanya media interaktif fisika sehingga tujuan pembelajaran dapat dicapai dengan baik.

BAB 5

PENUTUP

5.1. Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disusun simpulan sebagai berikut:

1. karakteristik media interaktif fisika pokok bahasan optik yang dikembangkan adalah diintegrasikan karakter dengan berbantuan *Microsoft Powerpoint 2013* yang dilengkapi video dan animasi, dapat merespon suatu jawaban dari pertanyaan berupa benar atau salah apabila siswa menekan tombol yang ada, berbentuk *soft file* yang terintegrasi karakter jujur, disiplin, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras dan tanggungjawab melalui instruksi atau petunjuk sebelum pembelajaran di dalam kelas serta disisipkan kalimat motivasi dari para pakar di setiap sub materi.
2. media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter dapat meningkatkan hasil belajar aspek kognitif siswa SMA 1 Kudus berkategori tinggi.
3. media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter dapat mengembangkan karakter siswa SMA 1 Kudus. Karakter yang diintegrasikan jujur, disiplin, rasa ingin tahu, kreatif, kerja keras dan tanggungjawab dengan peningkatan sedang.
4. respon siswa berada pada kriteria baik yang terdiri dari aspek perhatian, keterkaitan, kepercayaan diri, dan kepuasan.

5.2. Saran

Saran yang dapat diberikan untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut:

1. media interaktif fisika pokok bahasan optik terintegrasi karakter dapat dipelajari secara berulang-ulang di rumah atau di luar kelas agar didapatkan hasil yang optimal yakni didapatkan peningkatan karakter dengan kategori tinggi.
2. pada penelitian ini, hasil belajar dan perkembangan karakter siswa mengalami peningkatan, sehingga perlu dikembangkan media interaktif fisika secara berkelanjutan untuk materi lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Adegoke, B. A. 2010. Integrating animations, narratives, and textual information for improving Physics learning. *Electronic journal of research in educational Psychology*, 8(2) : 725-748.
- Akbar, Sa'dun. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Anwar, H. 2009. Penilaian Sikap Ilmiah dalam Pembelajaran Sains. *Jurnal Pelangi Ilmu*, 2(5) : 103-114.
- Arifin, M. et al. 2005. *Strategi Belajar Mengajar Kimia. Cet. 1*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Arikunto, S. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Ed. Revisi, Cet. 14. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Arikunto, S. 2007. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Ed. Revisi, Cet. 7. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Aslan, Mecit. 2011. Handbook of Moral and Character Education, Edt. Larry P. Nucci and Darcia Narvaez. *International Journal of Instruction*, 4(2): 211-214.
- Asmani, J. M. 2011. *Tips Efektif Pemanfaatan Teknologi Informasi dan Komunikasi dalam Dunia Pendidikan*. Jogjakarta: Diva Press.
- Azwar, S. 2013. *Sikap Manusia dan Pengukurannya*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Barnawi & Arifin, M. 2012. *Strategi & Kebijakan Pembelajaran Pendidikan Karakter*. Jogjakarta: Ar-Ruzz Media.
- Benninga, J. S. 2003. The Relationship of Character Education Implementation and Academic Achievement in Elementary Schools. *Journal of Research in Character Education*, 1 (1): 19-32.
- Candiasa, M. I. 2012. *Pembelajaran Berbasisi Komputer*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Daryanto. 2010. *Media Pembelajaran*. Bandung: Satu Nusa.
- Daryanto & Darmiatun, S. 2013. *Implementasi Pendidikan Karakter di Sekolah*. Yogyakarta: Gava Media.

- Fathurrohman, H. P., Suryana, AA, & Fatriany, F. 2013. *Pengembangan Pendidikan Karakter*. Bandung: Refika Aditama.
- Fathurrohman, P. & Sutikno, S. 2009. *Strategi Belajar Mengajar Melalui Penanaman Konsep Umum dan Konsep Islami*. Bandung: PT Refika Aditama.
- Fui-Theng. 2014. Interactive Multimedia Learning: Innovating Classroom Education in A Malaysian University. *The Turkish Online Journal of Educational Technology*, 2 (13): 99-110.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Harjanto. 2008. *Perencanaan Pengajaran*. Jakarta: PT Rineka Cipta.
- Ikhwanuddin. 2012. Implementasi Pendidikan Karakter Kerja Keras Dan Kerja Sama Dalam Perkuliahan. *Jurnal Pendidikan Karakter*, 2 (2): 153-163.
- Kemdikbud (Pusat Bahasa). Kamus Besar Bahasa Indonesia Online. <http://kbbi.web.id> diunduh 18 Februari 2015 10.37.
- Kemendiknas. 2010a. *Kerangka Acuan Pendidikan Karakter Tahun Anggaran 2010*. Jakarta: Direktorat Ketenagaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Kementerian Pendidikan Nasional.
- Kemendiknas. 2010b. *Pengembangan Pendidikan Budaya dan Karakter Bangsa*. Jakarta: Kementerian Pendidikan Nasional Badan Penelitian dan Pengembangan Pusat Kurikulum.
- Khanifah. 2014. *Efektivitas Model Pembelajaran Problem Based Instruction Berbantuan Media Audio Visual dalam Meningkatkan Kemampuan Menganalisis dan Memecahkan Masalah Fisika*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Kusumaningrum, A. A. 2014. *Pengembangan LKS Fisika Materi Fluida Statis Menggunakan Pendekatan Scientific untuk Mengembangkan Karakter Siswa Kelas X*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Klimoviene, G. Urboniene, J. & Barzdziukiene, R. 2006. Developing Critical Thinking Through Cooperative Learning. *Study about Language*, (9): 77-84.
- Larasati, D. S. 2014. *Penggunaan Media Simulasi Berbasis Teknologi Informasi dalam Pembelajaran Fisika pada Siswa Lintas Minat di SMA Negeri 3 Pekalongan*. Skripsi. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Miarso, Y. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Kencana.

- Musyarofah, Hindarto, N. & Mosik. 2013. Pendidikan Karakter Terintegrasi Dalam Pembelajaran IPA Guna Menumbuhkan Kebiasaan Bersikap Ilmiah. *Unnes Physics Education Journal*, 2(2). Tersedia di <http://journal.unnes.ac.id/sju/index.php/upej>.
- Nugroho, B. P. 2014. *Pengembangan Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Fisika Materi Alat Optik Terintegrasi Karakter Menggunakan Pendekatan Scientific Skripsi*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Pala, Aynur. 2011. The Needs For Character Education. *International Journal of Social Sciences and Humanity Studies*, 2(3): 23-32.
- Rahmawati, Y. N. 2014. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Matematika Berbasis Pendidikan Karakter dengan Software Adobe Flash Cs3 pada Pokok Bahasan Teori Phytagoras*. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Islam Sunan Kalijaga.
- Rismawati, Yulianti, D. & Dwijananti, P. (2012) Penerapan Group Investigation pada Pembelajaran Sains untuk Mengembangkan Karakter Siswa SMP Kelas VIII. *Unnes Physics Education Journal*, 1(2): 12-19
- Rusman. 2012. *Belajar dan Pembelajaran Berbasis computer mengembangkan profesionalisme guru abad 21*. Bandung: Alfabeta.
- Rifa'I, A. & C.T. Anni. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Unnes Press.
- Samani, M. & Hariyanto. 2011. *Konsep dan Model Pendidikan Karakter*. Bandung: PT Resmada Rosdakarya.
- Sewell, D.T. & A. B. College. 2003. Teachers' Attitudes Toward Character Education and Inclusion in Family and Consumer Sciences Education Curriculum. *Journal of Family and Consumer Science Education*, 21(1): 11-17.
- Sholekah, S. & Harini, N.W. 2014. Pengembangan Multimedia Interaktif Berbasis Pendidikan Karakter Materi Sistem Reproduksi. *Unnes Journal of Biology Education*, 3(3): 102-111.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sudijono. 2008. *Pengantar Statistik Pendidikan*. Jakarta: Grafindo Persada.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistik (Edisi 6)*. Bandung : Tarsito.
- Tippler, Paul A. 1998. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.

- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Wibowo, T. 2012. *Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Multimedia pada Materi Optika SMP dengan Pendekatan Contextual Teaching and Learning*. Tesis. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Wiyanto. 2008. *Menyiapkan Guru Sains Mengembangkan Kompetensi Laboratorium*. Semarang: Unnes Press.
- Yulianti, D. & Wiyanto. 2009. *Perancangan Pembelajaran Inovatif*. Semarang: Universitas Negeri Semarang.
- Zion, M. & I. Sadeh. 2007. Curiosity and Open Inquiry Learning. *Journal of Biology Education*, 41(4): 162-168.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Kisi-kisi Soal Tes Uji Coba

KISI-KISI SOAL TES UJI COBA

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Kelas / Semester	: X / Genap
Alokasi Waktu	: 1 x 45 menit
Jumlah soal	: 40 soal
Materi Pokok	: Alat-Alat Optik

No.	Indikator	Tipe Soal	No Butir Soal	Banyak Butir
MATA dan KACAMATA				
1	Mengenal bagian-bagian mata dan fungsinya, serta penggunaan kacamata (-/+) untuk cacat mata.	C1	1, 2	2
2	Memahami pembentukan bayangan pada cacat mata (rabun jauh / rabun dekat).	C2	3, 4, 8	3
3	Efek penggunaan lensa kontak (+/-).	C3	5, 6	2
4	Memformulasikan persamaan lensa tipis dan daya lensa.	C4	7	1
5	Membandingkan gambar dua gambar pembentukan bayangan pada <i>myopia</i> dan <i>hyperopia</i> .	C5	9	1
6	Membuat kesimpulan tentang proses pembentukan bayangan pada mata.	C6	10	1
LUP dan KAMERA				
7	Mengenal bagian dan fungsi dari kamera, serta perbandingan bagian mata dan bagian kamera yang memiliki peran sama.	C1	11, 12, 13	3
8	Memahami konsep pembentukan bayangan pada lup serta sifat bayangan yang dibentuk.	C2	14, 15, 19	2
9	Mampu menganalisis penerapan alat optik kamera dan lup di kehidupan sehari-hari.	C3	16, 17, 20	2
10	Cara pembuatan lup sederhana	C4	18	1
11	Membuat kesimpulan dari suatu kegiatan tentang lup.	C6	20	1
MIKROSKOP				
12	Mengetahui bagian dan fungsi dari mikroskop.	C1	21, 22	2
13	Memahami konsep pembentukan bayangan pada mikroskop serta sifat bayangan yang dibentuk.	C2	23, 24, 25	3
14	Mengerti manfaat penggunaan mikroskop	C3	26, 27	2

15	Menghitung perbesaran mikroskop dan panjang mikroskop baik saat akomodasi maksimum maupun minimum.	C4	28	1
16	Membedakan pembentukan bayangan dengan menggunakan mata berakomodasi dan tak berakomodasi	C5	29	1
17	Menentukan hipotesis dari penggunaan mikroskop.	C6	30	1
TEROPONG				
18	Mengetahui macam-macam teropong dan lensa yang digunakan	C1	31, 32	2
19	Memahami konsep pembentukan bayangan pada teropong bintang dan teropong <i>Kepler</i> , serta sifat bayangan yang dibentuk.	C2	33, 34, 35	3
20	Mengerti manfaat lensa prisma pada teropong binocular dan cermin pada teropong pantul	C3	36, 37	2
21	Menghitung perbesaran dan panjang teropong.	C4	38	1
22	Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dengan berakomodasi maksimum pada teropong bintang.	C5	39	1
23	Menentukan hipotesis dari skema teropong sederhana.	C6	40	1

Keterangan :

C1 : Pengetahuan

C3 : Aplikasi

C5 : Sintesis

C2 : Pemahaman

C4 : Analisis

C6 : Evaluasi

Lampiran 2 Soal Uji Coba

SOAL UJI COBA

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Alokasi Waktu	: 1 x 45 menit
Jumlah Soal	: 40 Soal
Materi Pokok	: Alat-Alat Optik

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

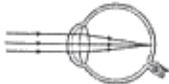
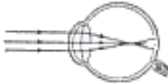
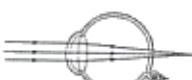
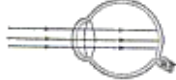
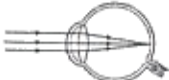
- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
- Memulai dan selesai mengerjakan sesuai dengan waktu yang diberikan oleh guru.
- Kerjakanlah soal dengan sungguh-sungguh dan bertanggungjawab.
- Yakinlah pada jawaban diri sendiri, hindari kegiatan mencontek jawaban teman maupun membuka catatan dalam bentuk apapun.
- Berilah satu tanda silang (**X**) pada pilihan jawaban a, b, c, d, atau e yang menurut kalian benar. Contoh :

a. Mata
 b. Telinga
 c. Hidung
 d.
 e.

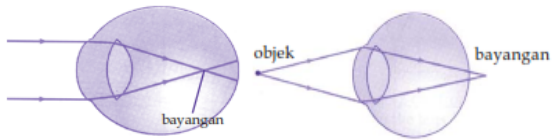
- Jika ingin mengganti jawaban maka berikanlah tanda dua strip pada jawaban sebelumnya. Contoh :

~~a~~ → b

- Perhatikan ciri-ciri bagian mata di bawah ini!
 - bagian luar tipis, lunak, dan transparan
 - berfungsi menerima dan meneruskan cahaya yang masuk pada mata
 - berfungsi melindungi bagian mata yang sensitif di bawahnya
 - mengatur besar kecilnya pupil
 Berdasarkan ciri-ciri di atas, maka yang merupakan fungsi dari kornea adalah
 - (1), (2), dan (3)
 - (1) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (4)
 - semuanya benar
- Cairan di depan lensa mata yang berfungsi untuk membiaskan cahaya ke dalam mata adalah
 - tetes mata
 - air mata
 - vitreous humor
 - aqueous humor
 - bintik kuning
- Orang yang cacat mata miopi, dia tidak dapat melihat benda-benda yang letaknya jauh dengan jelas karena bayangan benda-benda itu

- a. jatuh di depan selaput jala
 b. jatuh di belakang selaput jala
 c. jatuh di depan retina
 d. jatuh di belakang retina
 e. jatuh tepat di retina
4. Seorang gadis cantik menggunakan lensa kontak berkekuatan $-2,5$ dioptri. Lensa kontak sangat dekat dengan mata sehingga abaikan jarak antara lensa kontak dan mata. Lensa kontak yang digunakan adalah lensa ... jarak yang dapat dilihat mata adalah
- a. cembung, jarak terdekat 40 cm
 b. cembung, jarak terjauh 40 cm
 c. cekung, jarak terdekat 40 cm
 d. cekung, jarak terjauh 40 cm
 e. semua salah
5. Perhatikan pernyataan - pernyataan berikut ini!
- (1) penderita miopi yang titik jauhnya 200 cm tidak bisa melihat dengan jelas pada jarak 150 cm,
 (2) kekuatan lensa mata disebut dioptri,
 (3) rabun jauh dapat ditolong dengan kaca mata lensa negatif/minus.
- Pernyataan di atas yang benar adalah
- a. (1) dan (2)
 b. (2) dan (3)
 c. (1) dan (3)
 d. (1), (2) dan (3)
 e. semua salah
6. Seseorang yang titik dekatnya ada pada jarak 50 cm di depan lensa matanya, hendak membaca buku yang diletakkan pada jarak 25 cm. Agar orang tersebut dapat membaca dengan jelas, maka ia harus memakai kacamata berkekuatan
- a. -2 dioptri
 b. -3 dioptri
 c. 2 dioptri
 b. 3 dioptri
 c. 5 dioptri
7. Seorang penderita rabun jauh memiliki titik jauh 1 meter. Apabila orang tersebut menggunakan lensa kacamata $-2/3$ dioptri.
- (1) *Punctum remotum* mata adalah 1 meter
 (2) Jarak benda yang harus diletakkan berada pada jarak 3 meter
 (3) Jarak benda lebih kecil dari jarak fokus.
- Pernyataan yang benar adalah
- a. (1) dan (2)
 b. (1) dan (3)
 c. (2) dan (3)
 d. 3 saja
 e. semua benar
8. Lukisan yang menunjukkan jalannya sinar pada mata hipermetropi adalah
- a.  c. 
 b.  d. 
 e. 

9. Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar A

Gambar B

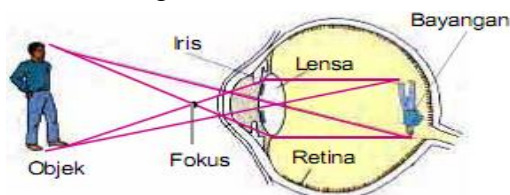
Gambar diatas merupakan dua skema pembentukan bayangan pada cacat mata.

- (1) gambar A memfokuskan bayangan di depan retina, dapat di tolong dengan kacamata positif.
- (2) gambar A memfokuskan bayangan di depan retina, dapat di tolong dengan kacamata negatif.
- (3) gambar B memfokuskan bayangan di belakang retina, dapat di tolong dengan kacamata positif.
- (4) gambar B memfokuskan bayangan di belakang retina, dapat di tolong dengan kacamata negatif.

Pernyataan di atas yang benar adalah

- a. (1)
- b. (1) dan (2)
- c. (1) dan (3)
- d. (1) dan (4)
- e. (2) dan (3)

10. Perhatikan gambar di bawah ini



Sinar sinar dari benda yang menuju retina melewati 5 medium yang berbeda. Medium yang dilewati oleh sinar secara urut adalah

- a. udara, kornea, *aqueous humor*, lensa dan *vitreous humor*
- b. udara, kornea, *vitreous humor*, lensa dan *aqueous humor*
- c. udara, pupil, *aqueous humor*, lensa dan *vitreous humor*
- d. udara, pupil, *vitreous humor*, lensa dan *aqueous humor*
- e. udara, kornea, *aqueous humor*, *vitreous humor*, dan retina

11. Berikut ini merupakan persamaan mata dengan kamera, *kecuali*

- a. sifat bayangan yang terbentuk
- b. keduanya memiliki lensa
- c. adanya pengaturan jumlah cahaya yang masuk
- d. kemampuan mengubah jarak fokus
- e. adanya layar penangkap bayangan

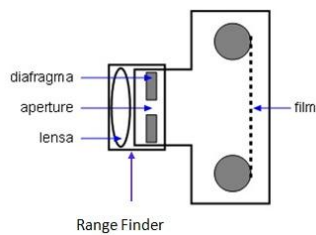
12. Hal-hal yang sama mengenai kamera dan mata, adalah :

- (1) lensa kamera dan kornea mata
- (2) diafragma dan iris
- (3) film dan retina
- (4) cara pemfokusan kamera dan mata

Pernyataan yang benar adalah

- a. (1) dan (3)
- b. (1) dan (4)
- c. (2) dan (3)
- d. (2) dan (4)
- e. (1), (2), dan (3)

13. Perhatikan gambar di bawah ini!

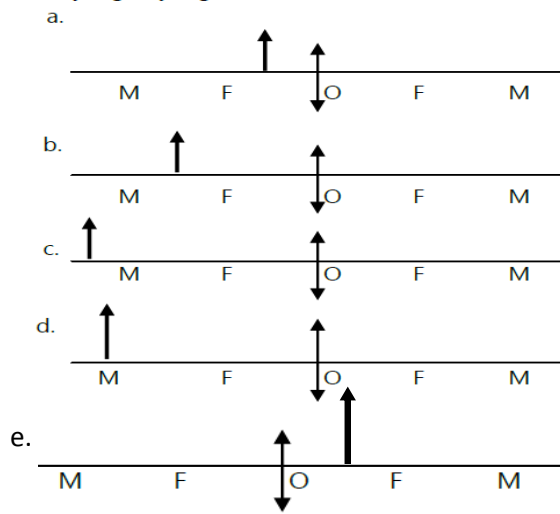


Bagian kamera yang berfungsi untuk mengatur cahaya yang masuk ke kamera adalah

- lensa
 - aperture
 - film
 - diafragma
 - range finder
14. Untuk melihat sebuah benda dengan lup, benda diletakkan di antara F dan O agar diperoleh bayangan
- sejati yang diperbesar
 - sejati yang diperkecil
 - maya yang diperbesar
 - maya yang diperkecil
 - maya yang sama besar
15. Ketika menggunakan sebuah kaca pembesar untuk melihat sebuah benda kecil.
- bayangan yang dilihat adalah tegak
 - bendanya harus diletakkan lebih kecil daripada satu jarak fokus
 - suatu bayangan nyata yang terbentuk
- Pernyataan yang benar adalah
- (1), (2) dan (3)
 - (1) dan (2)
 - (2) dan (3)
 - (2)
 - (1)
16. Sebuah lensa cembung dipakai sebagai LUP. Jarak titik api lensa itu 5 cm. Apabila melihat dengan mata tak berakomodasi maka perbesaran bayangan yang didapat adalah
- 4 kali
 - 6 kali
 - 5 kali
 - 7 kali
 - 8 kali
17. Jarak fokus lensa sebuah kamera adalah 50 mm. Kamera tersebut diatur untuk memfokuskan bayangan benda pada jauh tak terhingga. Jarak lensa kamera harus digeser agar dapat memfokuskan bayangan benda yang terletak pada jarak 2,5 m adalah
- 1,02 mm
 - 1,02 cm
 - 1,05 mm
 - 1,05 cm
 - 1,00 mm
18. Berikut ini adalah bahan yang digunakan untuk membuat lup sederhana
- lampu bohlam
 - air biasa
 - air teh atau kopi
 - lensa cembung
 - penjepit
- Berdasarkan bahan diatas yang sesuai untuk membuat lup sederhana adalah
- (i) dan (ii)
 - (i) dan (iii)
 - (iv) dan (v)
 - (i) dan (v)
 - (i) dan (iv)

19. Diagram di bawah ini menunjukkan cara kerja Lup. Cara meletakkan benda yang benar agar diperoleh bayangan yang lebih besar adalah

....



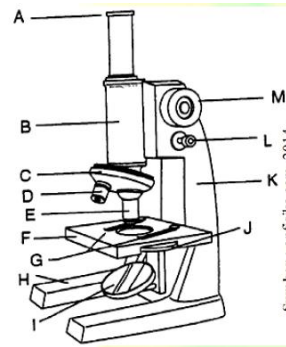
20. Perhatikan gambar berikut ini!



Kesimpulan dari kegiatan tersebut ialah ...

- lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena sifat lup yang mengumpulkan cahaya/sinar.
- lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena sifat lup yang menyebarkan cahaya/sinar.
- lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena cahaya matahari dapat membakar jika difokuskan oleh suatu lensa pengumpul.
- lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena cahaya matahari dapat membakar jika difokuskan oleh suatu lensa penyebar.
- jawaban a dan c benar

21. Perhatikan gambar di bawah ini !



Bagian mikroskop yang ditunjukkan oleh huruf A, D, I, dan J adalah

- lensa okuler, lensa objektif, Cermin, kondensor
- lensa okuler, lensa objektif, Cermin, revolver
- lensa obyektif, lensa okuler, Cermin, kondensor
- lensa obyektif, lensa okuler, Cermin, revolver
- lensa obyektif, lensa okuler, kondensor, revolver

22. Fungsi lensa okuler pada mikroskop adalah

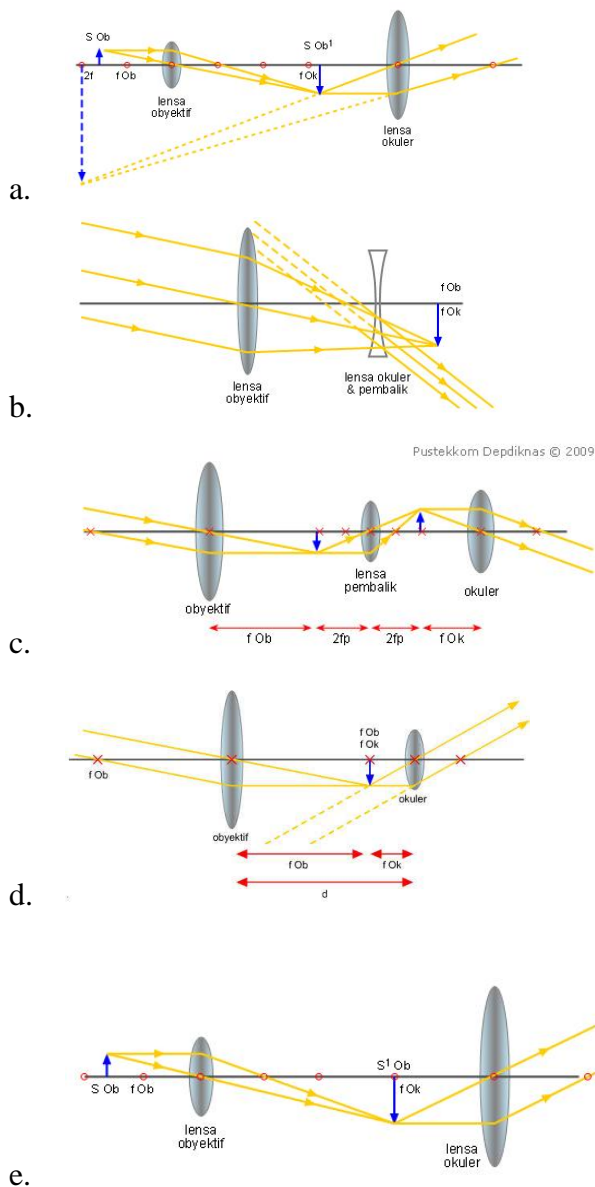
....

- memfokuskan bayangan sehingga terbentuk bayangan akhir yang bersifat maya, tegak dan diperbesar dari lensa obyektif
- memfokuskan benda agar terbentuk bayangan yang bersifat nyata, terbalik dan diperbesar
- mendekatkan dan menjauhkan lensa objektif dengan benda
- mengumpulkan sinar sehingga memperkuat penyinaran
- mengatur perbesaran benda

23. Sifat bayangan akhir yang terbentuk pada alat optik mikroskop dari benda yang berada di depan lensa obyektif adalah

- maya, tegak, diperbesar
- nyata, tegak, diperbesar
- maya, terbalik, diperbesar
- nyata, terbalik, diperkecil
- maya, terbalik, diperkecil

24. Lukisan pembentukan bayangan benda pada mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum di bawah ini yang benar adalah



25. Cara membawa mikroskop yang benar adalah

- mikroskop dibawa dengan satu tangan, memegang pada bagian lengan mikroskop
- mikroskop dibawa dengan satu tangan, memegang pada bagian kaki mikroskop
- mikroskop dibawa dengan dua tangan, kedua tangan memegang pada bagian lengan mikroskop
- mikroskop dibawa dengan dua tangan, kedua tangan memegang pada bagian kaki mikroskop
- mikroskop dibawa dengan dua tangan, satu tangan memegang bagian kaki dan satunya memegang pada bagian lengan mikroskop

26. Manfaat mikroskop dalam kegiatan laboratorium adalah

- mengukur panjang benda
- menentukan konstanta suatu pegas
- menghitung massa jenis suatu benda
- mengamati benda-benda yang sangat kecil
- menentukan cepat rambat gelombang bunyi di udara

27. Sebuah mikroskop majemuk tersusun atas dua buah lensa yang jarak fokus masing-masing obyektif dan okuler adalah 10 mm dan 50 mm. sebuah benda diletakan 11 mm didepan lensa obyektif. Jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler untuk mata berakomodasi maksimum adalah ... cm.

- a. 14,3
- b. 15,3
- c. 16,3
- d. 17,3
- e. 18,3

28. Sebuah mikroskop, jarak fokus okulernya 2cm dan jarak fokus objektifnya 1cm digunakan oleh mata tak berakomodasi. Jika benda diletakkan pada jarak 2cm, perbesaran yang terjadi adalah

- (1) Perbesaran untuk mata tak berakomodasi adalah 12,5 kali
- (2) Panjang mikroskop mata tak berakomodasi 5 cm
- (3) Perbesaran untuk mata berakomodasi adalah adalah 13,5 kali

Pernyataan yang benar adalah

- a. (1) dan (2) benar
- b. (1) dan (3) benar
- c. (2) dan (3) benar
- d. Semua salah
- e. Semua benar

29. Perhatikan pernyataan pengamatan pada mikroskop berikut ini!

- (1) Pengamatan dengan mata tak berakomodasi bayangan lensa okuler bersifat maya pada titik tak terhingga
- (2) Pengamatan dengan mata tak berakomodasi bayangan lensa obyektif bersifat nyata pada titik tak terhingga
- (3) Pengamatan dengan mata tak berakomodasi bayangan lensa obyektif bersifat maya pada titik tak terhingga

- (4) Pengamatan dengan mata berakomodasi bayangan lensa okuler bersifat maya pada titik dekat pengamat (PP)
- (5) Pengamatan dengan mata berakomodasi bayangan lensa obyektif bersifat maya pada titik dekat pengamat (PP)

Pernyataan di atas yang benar adalah

- a. (1) dan (3)
- b. (2) dan (3)
- c. (1) dan (4)
- d. (3) dan (4)
- e. (1) dan (3)

30. Langkah-langkah penggunaan mikroskop :

- (1) Meletakkan mikroskop di atas meja
- (2) Memasang preparat
- (3) Mencari medan penglihatan
- (4) Mengatur fokus

Urutan langkah-langkah penggunaan mikroskop yang benar adalah

- a. (1),(2),(3),(4)
- b. (1),(3),(2),(4)
- c. (1),(3),(4),(2)
- d. (1),(4),(3),(2)
- e. (1),(2),(4),(3)

31. Alat optik yang menggunakan tiga buah lensa cembung adalah

- a. periskop
- b. teropong bintang
- c. teropong bumi
- d. teropong panggung
- e. teropong pantul

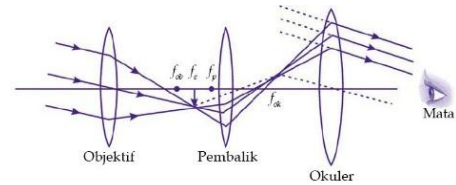
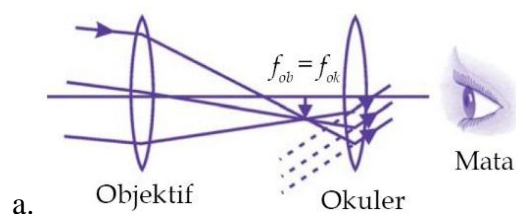
32. Perhatikan pernyataan berikut ini!

- (1) teropong bias terdiri dari lensa objektif dan lensa okuler
- (2) teropong bias terdiri dari cermin dan lensa okuler
- (3) teropong pantul terdiri dari lensa objektif dan lensa okuler
- (4) teropong pantul terdiri dari cermin dan lensa okuler

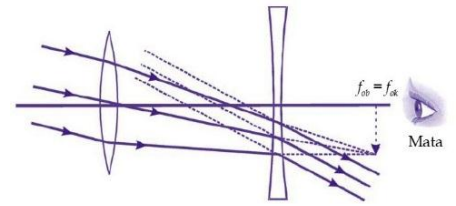
Pernyataan di atas yang benar adalah

- a. (1) dan (2)
 - b. (2) dan (3)
 - c. (1) dan (4)
 - d. (3) dan (4)
 - e. (1) dan (3)
33. Sifat dan kedudukan bayangan yang dihasilkan oleh lensa objektif sebuah teropong bintang adalah
- a. nyata, terbalik dan tepat di focus lensa objektif
 - b. nyata, tegak dan tepat di focus lensa objektif
 - c. nyata, tegak dan tepat di focus lensa okuler
 - d. maya, terbalik dan tepat di focus lensa okuler
 - e. maya, terbalik dan tepat di focus lensa objektif

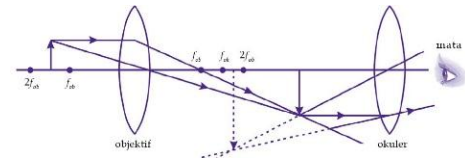
34. Berikut ini yang termasuk pembentukan bayangan pada teropong bumi adalah



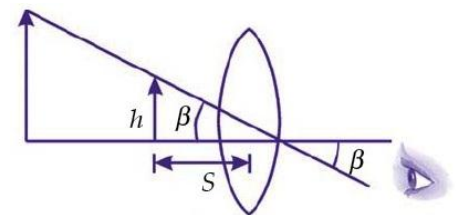
b.



c.



d.



e.

35. Sebuah teropong bumi mempunyai lensa objektif, lensa pembalik dan okuler dengan jarak focus masing-masing 40 cm, 4cm dan 5 cm. Panjang teropong tersebut untuk titik dekat 25 cm adalah ... cm.

- a. 39
- b. 40
- c. 45
- d. 56
- e. 61

36. Pada teropong prisma menggunakan sepasang lensa okuler dan sepasang prisma. Fungsi dari prisma tersebut adalah

- a. pembalik bayangan yang di bentuk lensa obyektif
- b. pembalik bayangan yang di bentuk lensa okuler
- c. pembalik benda yang di bentuk lensa obyektif

- d. memperbesar bayangan yang di bentuk lensa obyektif
- e. memperbesar bayangan yang di bentuk lensa okuler
37. Manfaat cermin pada teropong pantul adalah
- membentuk bayangan akhir yang dapat dilihat oleh mata
 - memantulkan cahaya sejajar yang berasal dari bintang
 - membiasakan cahaya sejajar yang berasal dari bintang
 - menghasilkan perbesaran anguler
 - semua jawaban benar
38. Sebuah teropong panggung mempunyai objektif dan okuler yang jarak fokusnya 9 cm dan 2,25 cm. teropong ditujukan ke pusat bulan (pengamatan dengan mata normal) dan pada mata tak berakomodasi.
- Bayangan yang dibentuk objektif tepat jatuh di focus lensa objektif dan merupakan benda maya lensa okuler
 - Jarak antara objektif dan okuler 11.25 cm
 - Perbesaran sudutnya 4 kali

Pernyataan yang benar adalah

- (1) dan (2)
- (1) dan (3)
- (2) dan (3)
- 3 saja
- semua benar

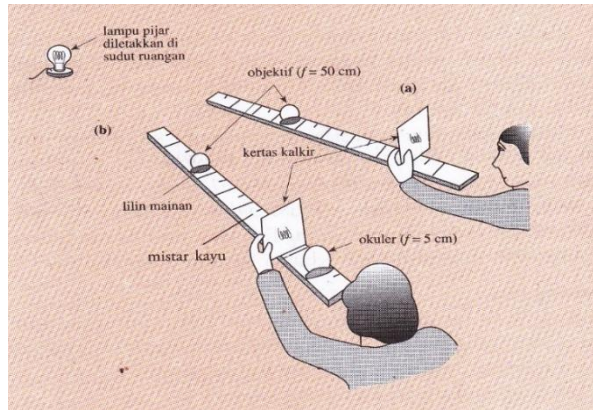
39. Perhatikan tabel berikut ini.

No	Alat Optik	Lensa Objektif	Lensa Okuler	Lensa Tambahan
1	Teropong Bintang	+	+	Lensa prisma
2	Teropong Panggung	+	-	Lensa pembalik (+)
3	Teropong Bumi	+	+	Lensa pembalik (+)

Dari tabel tersebut, pernyataan yang benar adalah

- 1, 2, dan 3
- 1 dan 3
- 1 dan 2
- 2 saja
- 3 saja

40. Perhatikan gambar (a) dan (b) berikut ini !



Hipotesis dari rancangan tersebut adalah

- hasil pengamatan pada gambar (a) lebih besar dari hasil pengamatan pada gambar (b).
- hasil pengamatan pada gambar (a) lebih kecil dari hasil pengamatan pada gambar (b).
- hasil pengamatan pada gambar (a) sama besar dari hasil pengamatan pada gambar (b).
- hasil pengamatan pada gambar (a) lebih fokus dibandingkan hasil pengamatan pada gambar (b)
- hasil pengamatan pada gambar (a) kurang fokus dibandingkan hasil pengamatan pada gambar (b).

Lampiran 3 Kunci Jawaban dan Pembahasan Soal Uji Coba

KUNCI JAWABAN

1. A	11. D	21. A	31. C
2. D	12. C	22. A	32. C
3. C	13. D	23. C	33. A
4. D	14. C	24. A	34. B
5. B	15. B	25. E	35. E
6. C	16. C	26. D	36. A
7. A	17. A	27. B	37. B
8. B	18. A	28. B	38. B
9. E	19. A	29. C	39. E
10. A	20. E	30. A	40. B

PEMBAHASAN

1. Bagian bagian dari mata

- *Kornea* merupakan bagian luar mata yang tipis, lunak, dan transparan. Berfungsi menerima dan meneruskan cahaya yang masuk pada mata, serta melindungi bagian sensitif di bawahnya.
- *Pupil* berfungsi agar cahaya dapat masuk ke dalam mata.
- *Iris* adalah selaput berwarna hitam, biru, atau coklat berfungsi mengatur besar kecilnya pupil. *Aquaeus Humour* merupakan cairan di depan lensa mata untuk membiaskan cahaya ke dalam mata.
- *Lensa Mata* berbentuk cembung, berserat, elastis, dan bening. Lensa ini berfungsi untuk membiaskan cahaya dari benda supaya terbentuk bayangan pada retina.
- *Retina* adalah bagian belakang mata yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan.
- *Vitreous Humour* adalah cairan di dalam bola mata yang berfungsi untuk meneruskan cahaya dari lensa ke retina.
- *Bintik Kuning*. Bintik kuning adalah bagian dari retina yang berfungsi sebagai tempat terbentuknya bayangan yang jelas.

2. Jelas

3. Jelas

4. Diketahui : $P = 2,5$ dioptri

Ditanya : lensa yang di gunakan dan jarak yang dapat dilihat mata?

Jawab :

$$P = \frac{1}{f}$$

$$-2,5 = \frac{1}{f}$$

$$f = -0,4 \text{ m} = -40 \text{ cm}$$

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

$$-\frac{1}{40} = \frac{1}{\sim} + \frac{1}{s'}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{40} + \frac{1}{\sim}$$

$$s' = -40 \text{ cm}$$

Jadi, lensa yang digunakan yaitu lensa cekung dengan jarak terjauh yang dapat di lihat oleh mata adalah 40 cm

5. Jelas

6. Diketahui : $s' = -50 \text{ cm}$; $s = 25 \text{ cm}$

Ditanya : P ?

Jawab :

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{-50}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2 - 1}{50}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{50}$$

$$f = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$P = \frac{1}{f}$$

$$P = \frac{1}{0,5}$$

$$P = 2 \text{ dioptri}$$

Jadi kekuatan lensamata yang digunakan adalah 2 dioptri.

7. Diketahui : $PP = s' = -1 \text{ m}$, $P = -2/3 \text{ D}$

Ditanya : lensa yang di gunakan dan jarak yang dapat dilihat mata?

Jawab :

$$P = \frac{1}{f}$$

$$-2/3 = \frac{1}{f}$$

$$f = -1,5 \text{ m}$$

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

$$-\frac{1}{1,5} = \frac{1}{s} - \frac{1}{1}$$

$$\frac{1}{s} = -\frac{1}{1,5} + \frac{1}{1}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{-10 + 15}{15}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{5}{15}$$

$$s = 3 \text{ m}$$

Jadi $PR = 1 \text{ m}$, jarak benda adalah 3 m, dan

jarak benda lebih besar dari jarak fokus

8. Jelas

9. Jelas
 10. Jelas
 11. Perhatikan tabel berikut ini!

No	Mata	Kamera	Fungsi
1	Lensa	Lensa	untuk membentuk bayangan
2	Pupil	Aperture	untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk
3	Iris	Diafragma	untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk atau mengatur besar kecilnya pupil/aperture
4	Retina	Film	menangkap bayangan yang dibentuk oleh lensa

Pada mata jarak fokus tidak bisa di ubah sedangkan pada kamera jarak fokus dapat diubah-ubah.

12. Jelas
 13. Jelas
 14. Dalam penggunaan lup seseorang harus menempatkan benda yang akan dilihat pada ruang satu (antara lensa dan fokus lensa) sehingga akan dihasilkan bayangan yang diperbesar dan maya.
 15. Jelas
 16. Diketahui : $f = 5 \text{ cm}$

Ditanya : M (mata tak berakomodasi) ?

$$\text{Jawab : } M = \frac{s_n}{f} = \frac{25}{5} = 5 \text{ kali}$$

17. Diketahui : $s' = f = 50 \text{ cm}$; $s = 2,5 \text{ m}$;

Ditanyakan : $\Delta s' = \dots?$

Jawab :

$$\begin{aligned} \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} &= \frac{1}{f} \\ \frac{1}{2.500 \text{ mm}} + \frac{1}{s'} &= \frac{1}{50 \text{ mm}} \\ \frac{1}{s'} &= \frac{1}{50 \text{ mm}} - \frac{1}{2.500 \text{ mm}} \\ &= \frac{49}{2.500 \text{ mm}} \end{aligned}$$

sehingga diperoleh

$$s' = \frac{2.500 \text{ mm}}{49} = 51,02 \text{ mm}$$

Dengan demikian, lensa harus digeser sejauh $51,02 \text{ mm} - 50 \text{ mm} = 1,02 \text{ mm}$.

18. Lampu bohlam merupakan salah satu jenis benda bening dan berbentuk cembung. Langkah-langkah membuat lup sederhana adalah :

✓ buka dudukan

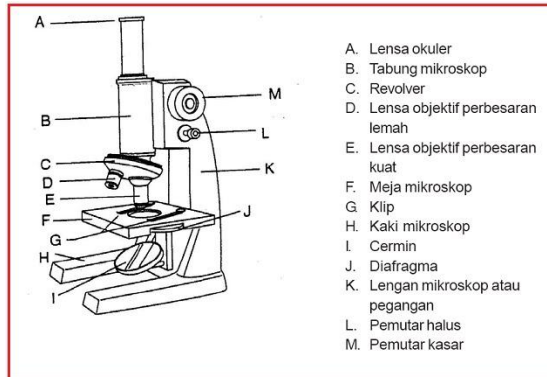
✓ keluarkan isinya

✓ isi dengan air

✓ tutup lampu bagian bawahnya

19. Jelas

20. Lup itu terdiri dari lensa cembung yang merupakan lensa positif yang bekerja mengumpulkan cahaya pada satu titik. Inilah yang menyebabkan sebuah kertas yang ditaruh dibawah lup pada kondisi dimana lup mendapatkan cahaya dari matahari dapat terbakar. Selain itu, cahaya yang juga punya energi panas, ikut mengumpulkan energi panasnya pada titik api tersebut.



21.

22. Lensa okuler, yaitu lensa yang dekat dengan mata pengamat lensa ini berfungsi untuk membentuk bayangan maya, tegak, dan diperbesar dari lensa objektif

23. Jelas

24. Jelas

25. Cara membawa mikroskop dengan baik adalah :

- Pegang tangkainya dengan tangan kanan dan letakkan tangan kiri untuk menopangnya.
- Jangan mengayun, melambungkan, atau menggetarkannya sewaktu meletakkan mikroskop.
- Jangan mengangkat mikroskop pada tubuh tabungnya, karena akan ada bagian yang lepas atau jatuh apabila hal ini di lakukan.

26. Jelas

27. Diketahui : $f_{ob}=10 \text{ mm}$; $f_{ok}= 50 \text{ mm}$; $s_{ob}=11 \text{ mm}$

Ditanya : d (mata beraokomodasi) ?

Jawab : $s'_{ok} = -s_n = -25 \text{ cm}$

$$\frac{1}{f_{ok}} = \frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}}$$

$$\frac{1}{50} = \frac{1}{s_{ok}} - \frac{1}{250'}$$

$$\frac{1}{s_{ok}} = \frac{1}{50} + \frac{1}{250}$$

$$\frac{1}{s_{ok}} = \frac{5 + 1}{250}$$

$$s_{ok} = \frac{250}{6} = 43 \text{ mm}$$

$$\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{11} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{10} - \frac{1}{11}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{11 - 10}{110}$$

$$s'_{ob} = 110 \text{ mm} = 11 \text{ cm}$$

$$d = s'_{ob} + s_{ok} = 11 + 4,3 = 15,3 \text{ cm}$$

Jadi jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler adalah 15,3 cm

28. Diketahui: f okuler = 2cm

f objektif = 1cm

S objektif = 2cm

S normal = 25cm

Mata tak berakomodasi = S' okuler = f okuler

Mata berakomodasi $s'_{ok} = -s_n$

Ditanyakan: M (perbesaran) ?

Penyelesaian:

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok}$$

$$M_{total} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times M_{ok}$$

M obyektif

$$\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

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

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{2}$$

$$s'_{ob} = 2 \text{ cm}$$

$$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} = \frac{2}{2} = 1 \text{ kali}$$

Mata tak berakomodasi

$$M_{ok} = \frac{s_n}{f_{ok}} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ kali}$$

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} = 1 \times 12,5 = 12,5 \text{ kali}$$

$$d - s'_{ob} + f_{ok} = 2 + 2 = 4 \text{ cm}$$

Mata berakomodasi

$$M_{ok} = \frac{s_n}{f_{ok}} + 1 = \frac{25}{2} + 1 = 13,5 \text{ kali}$$

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} = 1 \times 13,5 = 13,5 \text{ kali}$$

Jadi perbesaran untuk mata tak

berakomodasi adalah 12,5 kali dengan

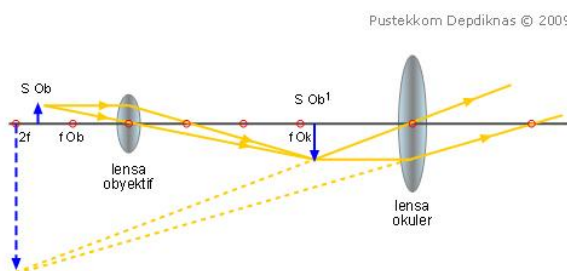
panjang mikroskop 4 cm dan perbesaran

untuk mata berakomodasi adalah 13,5

cm.

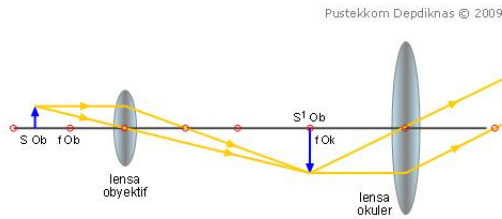
29. Pembentukan Bayangan pada Mikroskop

Pengamatan menggunakan mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum.



Pengamatan ini menempatkan bayangan akhir (bayangan lensa okuler) maya pada titik dekat pengamat (PP).

Pengamatan menggunakan mikroskop dengan mata tidak berakomodasi.



Pengamatan ini menempatkan bayangan akhir (bayangan lensa okuler) maya pada titik jauh pengamat (PR).

30. Jelas

31. Jelas

32. jelas

33. Sifat dan kedudukan bayangan teropong bintang:

- a. oleh lensa obyektif = nyata, terbalik, diperkecil dan tepat di fokus lensa obyektif
- b. oleh lensa okuler = maya, terbalik, diperbesar

34. Jelas

35. Diketahui : $f_{ob} = 40 \text{ cm}$; $f_b = 4 \text{ cm}$; $f_{ok} = 5 \text{ cm}$

Ditanya : d ?

Jawab :

$$d = f_{ob} + 4f_b + f_{ok}$$

$$d = 40 + 4 \cdot 4 + 5 = 61 \text{ cm}$$

Jadi panjang teropong bumi adalah 61 cm

36. Sepasang prisma itu digunakan untuk membalik dengan pemantulan sempurna. Prisma membalik bayangan lensa objektif, sehingga bayangan akhir yang dibentuk lensa okuler terlihat oleh mata terhadap arah benda semula. Kedua prisma disusun bersilang satu sama lain.

37. Jelas

38. Diketahui : $f_{ob} = 9 \text{ cm}$; $f_{ok} = -2,25 \text{ cm}$

Ditanya : d dan M ?

Jawab :

Sinar-sinar sejajar yang masuk ke lensa obyektif membentuk bayangan tepat di titik fokus lensa obyektif. Bayangan ini akan berfungsi sebagai benda maya bagi lensa okuler. Oleh lensa okuler dibentuk bayangan yang dapat dilihat oleh mata. Perlu diketahui bahwa bayangan yang dibentuk lensa okuler adalah tegak.

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

$$d = 9 - 2,25 = 6,75 \text{ cm}$$

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} = \frac{9}{2,25} = 4 \text{ kali}$$

Jadi jawaban yang benar adalah 1 dan 3 yaitu bayangan yang dibentuk obyektif tepat jatuh di fokus lensa obyektif dan merupakan benda maya lensa okuler dan perbesaran sudutnya 4 kali.

39. Tabel yang benar adalah sebagai berikut

No	Alat Optik	Lensa Objektiv	Lensa Okuler	Lensa Tambahan
1	Teropong Bintang	+	+	Lensa prisma
2	Teropong panggung	+	-	Lensa pembalik (+)
3	Teropong Bumi	+	+	Lensa pembalik (+)

Jadi yang benar hanya no 3 saja.

40. Pada gambar (b) terdapat tambahan satu lensa cembung. Maka bayangan yang akan terlihat pada skema (b) lebih besar daripada bayangan yang terlihat pada skema (a).

Lampiran 4 Hasil Analisis Uji Coba

Hasil Analisis Uji Coba

NO	KODE	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	UC002	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
2	UC009	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
3	UC028	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
4	UC013	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
5	UC031	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1
6	UC033	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
7	UC003	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
8	UC030	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
9	UC010	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
10	UC029	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
11	UC017	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
12	UC025	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
13	UC005	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1
14	UC036	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
15	UC021	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1
16	UC008	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
17	UC015	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1
18	UC004	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1
19	UC018	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1
20	UC026	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	1
21	UC014	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1
22	UC011	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
23	UC019	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
24	UC027	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1
25	UC06	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	0	0	1	1
26	UC022	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1
27	UC012	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1
28	UC023	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1

29	UC020	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	1
30	UC034	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0
31	UC01	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	1	0
32	UC024	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0
33	UC016	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
34	UC032	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0
	$\sum X$	33	34	27	23	30	23	31	30	31	33	12	23	33	28	23	28	7	23	26	29
validitas	r xy	0.229	#DIV/0!	0.460	0.053	0.428	0.439	0.589	0.498	0.589	0.463	0.328	0.403	0.062	0.639	0.644	0.461	0.503	0.681	0.450	0.610
	r tabel	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339
	kriteria	TIDAK	#DIV/0!	VALID	TIDAK	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	TIDAK	VALID	TIDAK	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID
RELIABILITAS	P	0.971	1.000	0.794	0.676	0.882	0.676	0.912	0.882	0.912	0.971	0.353	0.676	0.971	0.824	0.676	0.824	0.206	0.676	0.765	0.853
	Q	0.029	0.000	0.206	0.324	0.118	0.324	0.088	0.118	0.088	0.029	0.647	0.324	0.029	0.176	0.324	0.176	0.794	0.324	0.235	0.147
	ΣPQ	0.029	0.000	0.163	0.219	0.104	0.219	0.080	0.104	0.080	0.029	0.228	0.219	0.029	0.145	0.219	0.145	0.163	0.219	0.180	0.125
	S ²	26.125																			
	r11	0.808																			
	N	0.339																			
kriteria	karena r 11 > r tabel maka instrumen reliabel																				
DB	Mean atas	1.000	1.000	1.000	0.588	1.000	0.941	1.000	0.941	1.000	1.000	0.529	0.824	1.000	1.000	0.882	1.000	0.412	1.000	0.882	1.000
	Mean bawah	0.941	1.000	0.588	0.765	0.765	0.412	0.824	0.824	0.824	0.941	0.176	0.529	0.941	0.647	0.471	0.647	0.000	0.353	0.647	0.706
	DB	0.059	0.000	0.412	-0.176	0.235	0.529	0.176	0.118	0.176	0.059	0.353	0.294	0.059	0.353	0.412	0.353	0.412	0.647	0.235	0.294
	kriteria	Jelek	Jelek	Baik	Jelek	Cukup	Baik	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Baik	Baik	Baik	Cukup
Tingkat Kesukaran	B	33	34	27	23	30	23	31	30	31	33	12	23	33	28	23	28	7	23	26	29
	JS	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34
	P	0.971	1.000	0.794	0.676	0.882	0.676	0.912	0.882	0.912	0.971	0.353	0.676	0.971	0.824	0.676	0.824	0.206	0.676	0.765	0.853
	Kriteria	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Mudah	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Sedang	Sedang	Mudah	Sukar	Sedang	Mudah
KRITERIA SOAL	BUAN G	BUAN G	PAK AI	BUAN G	PAK AI	PAK AI	BUAN G	BUAN G	BUAN G	BUAN G	BUAN G	PAK AI	BUAN G	PAK AI	PAK AI	PAK AI	PAK AI	PAK AI	PAK AI	BUAN G	PAK AI

21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	Y	Y^2	Batas
1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	35	1225	Batas Atas
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	34	1156	
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	34	1156	
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	33	1089	
0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	33	1089	
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	33	1089	
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	33	1089	
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	33	1089	
0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	33	1089	
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	32	1024	
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	32	1024	
0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	31	961	
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	31	961	
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	30	900	
1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	30	900	
1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	29	841	
1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	29	841	
0	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	28	784	
0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	0	28	784	
0	0	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	27	729	
0	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	27	729	
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	26	676	
1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	1	26	676	
0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	26	676	
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	25	625	
1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	25	625	
1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	25	625	
1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	24	576	

Batas Bawah

0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	24	576	
1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	21	441	
1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	21	441	
1	0	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	1	0	1	0	0	19	361	
0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	16	256	
0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	14	196	
16	14	17	34	34	30	30	22	6	22	32	34	7	25	23	23	5	33	4	9	947	27299	
-0.177	-0.458	0.220	#DIV/0!	#DIV/0!	0.638	0.393	0.700	0.443	0.676	0.617	#DIV/0!	0.056	0.021	0.439	0.487	0.474	0.095	0.378	0.375			
0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339	0.339		
TIDAK	TIDAK	TIDAK	#DIV/0!	#DIV/0!	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	VALID	#DIV/0!	TIDAK	TIDAK	VALID	VALID	VALID	TIDAK	VALID	VALID			
0.471	0.412	0.500	1.000	1.000	0.882	0.882	0.647	0.176	0.647	0.941	1.000	0.206	0.735	0.676	0.676	0.147	0.971	0.118	0.265			
0.529	0.588	0.500	0.000	0.000	0.118	0.118	0.353	0.824	0.353	0.059	0.000	0.794	0.265	0.324	0.324	0.853	0.029	0.882	0.735	ΣPQ		
0.249	0.242	0.250	0.000	0.000	0.104	0.104	0.228	0.145	0.228	0.055	0.000	0.163	0.195	0.219	0.219	0.125	0.029	0.104	0.195	5.554		
0.412	0.235	0.647	1.000	1.000	1.000	1.000	0.941	0.294	1.000	1.000	1.000	0.176	0.706	0.824	0.882	0.294	1.000	0.235	0.412			
0.529	0.588	0.353	1.000	1.000	0.765	0.765	0.353	0.059	0.294	0.882	1.000	0.235	0.765	0.529	0.471	0.000	0.941	0.000	0.118			
-0.118	-0.353	0.294	0.000	0.000	0.235	0.235	0.588	0.235	0.706	0.118	0.000	-0.059	-0.059	0.294	0.412	0.294	0.059	0.235	0.294			
Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Jelek	Cukup	Cukup	Baik	Cukup	Baik sekali	Jelek	Jelek	Jelek	Jelek	Cukup	Baik	Cukup	Jelek	Cukup	Cukup			
16	14	17	34	34	30	30	22	6	22	32	34	7	25	23	23	5	33	4	9			
34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34	34		
0.471	0.412	0.500	1.000	1.000	0.882	0.882	0.647	0.176	0.647	0.941	1.000	0.206	0.735	0.676	0.676	0.147	0.971	0.118	0.265			
Sedang	Sedang	Sedang	Mudah	Mudah	Mudah	Mudah	Sedang	Sukar	Sedang	Mudah	Mudah	Sukar	Mudah	Sedang	Sedang	Sukar	Mudah	Sukar	Sukar			
BUANG	BUANG	BUANG	BUANG	BUANG	PAKAI	PAKAI	PAKAI	PAKAI	PAKAI	PAKAI	BUANG	BUANG	BUANG	BUANG	PAKAI	PAKAI	PAKAI	BUANG	PAKAI	PAKAI		

Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal Tes *Pretest & Postest***KISI-KISI SOAL TES *PRETEST & POSTEST***

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Kelas / Semester	: X / Genap
Alokasi Waktu	: 1 x 45 menit
Jumlah soal	: 20 soal
Materi Pokok	: Alat-Alat Optik

No.	Indikator	Tipe Soal	No Butir Soal	Banyak Butir
1	Mengenal bagian dan fungsi dari kamera, serta perbandingan bagian mata dan bagian kamera yang memiliki peran sama.	C1	4, 5	2
2	Memahami konsep pembentukan bayangan pada mata, lup dan teropong serta sifat bayangan yang dibentuk.	C2	1, 6, 7, 11, 16	4
3	Mampu menganalisis penerapan alat optik mata, kamera, lup serta manfaat penggunaan mikroskop dan teropong di kehidupan sehari-hari.	C3	2, 3, 8, 9, 12, 13, 14, 17, 18	8
4	Menganalisis perbesaran atau daya lensa pada lup, mikroskop dan teropong.	C4	10, 15	2
5	Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dengan berakomodasi maksimum pada alat optik lup dan teropong.	C5	19	2
6	Membuat kesimpulan dari suatu kegiatan tentang lup dan hipotesis dari skema teropong	C6	20	2

Keterangan :

C1 : Pengetahuan

C3 : Aplikasi

C5 : Sintesis

C2 : Pemahaman

C4 : Analisis

C6 : Evaluasi

Lampiran 6 Soal Tes

SOAL TES

Mata Pelajaran	: Fisika
Satuan Pendidikan	: Sekolah Menengah Atas
Alokasi Waktu	: 1 x 45 menit
Jumlah Soal	: 40 Soal
Materi Pokok	: Alat-Alat Optik

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

- Berdoalah terlebih dahulu sebelum mengerjakan soal.
- Memulai dan selesai mengerjakan sesuai dengan waktu yang diberikan oleh guru.
- Kerjakanlah soal dengan sungguh-sungguh dan bertanggungjawab.
- Yakinlah pada jawaban diri sendiri, hindari kegiatan mencontek jawaban teman maupun membuka catatan dalam bentuk apapun.
- Berilah satu tanda silang (**X**) pada pilihan jawaban a, b, c, d, atau e yang menurut kalian benar. Contoh :

X Mata
 g. Telinga
 h. Hidung
 i.
 j.

- Jika ingin mengganti jawaban maka berikanlah tanda dua strip pada jawaban sebelumnya. Contoh :

~~a~~ → b **X**

- Orang yang cacat mata miopi, dia tidak dapat melihat benda-benda yang letaknya jauh dengan jelas karena bayangan benda-benda itu
 - jatuh di depan selaput jala
 - jatuh di belakang selaput jala
 - jatuh di depan retina
 - jatuh di belakang retina
 - jatuh tepat di retina
- Perhatikan pernyataan - pernyataan berikut ini!
 - penderita miopi yang titik jauhnya 200 cm tidak bisa melihat dengan jelas pada jarak 150 cm,
 - kekuatan lensa mata disebut dioptri,
 - rabun jauh dapat ditolong dengan kaca mata lensa negatif/minus.
 Pernyataan di atas yang benar adalah
 - (1) dan (2)
 - (2) dan (3)
 - (1) dan (3)
 - (1), (2) dan (3)
 - semua salah
- Seseorang yang titik dekatnya ada pada jarak 50 cm di depan lensa matanya, hendak membaca buku yang diletakkan pada jarak 25 cm. Agar orang tersebut

- dapat membaca dengan jelas, maka ia harus memakai kaca mata berkekuatan
- 2 dioptri
 - 3 dioptri
 - 2 dioptri
 - 3 dioptri
 - 5 dioptri
4. Berikut ini merupakan persamaan mata dengan kamera, *kecuali*
- sifat bayangan yang terbentuk
 - keduanya memiliki lensa
 - adanya pengaturan jumlah cahaya yang masuk
 - kemampuan mengubah jarak fokus
 - adanya layar penangkap bayangan
5. Hal-hal yang sama mengenai kamera dan mata, adalah :
- lensa kamera dan kornea mata
 - diafragma dan iris
 - film dan retina
 - cara pemfokusan kamera dan mata
- Pernyataan yang benar adalah
- (1) dan (3)
 - (1) dan (4)
 - (2) dan (3)
 - (2) dan (4)
 - (1), (2), dan (3)
6. Untuk melihat sebuah benda dengan lup, benda diletakkan di antara F dan O agar diperoleh bayangan
- sejati yang diperbesar
 - sejati yang diperkecil
 - maya yang diperbesar
 - maya yang diperkecil
- maya yang sama besar
7. Ketika menggunakan sebuah kaca pembesar untuk melihat sebuah benda kecil.
- bayangan yang dilihat adalah tegak
 - bendanya harus diletakkan lebih kecil daripada satu jarak fokus
 - suatu bayangan nyata yang terbentuk
- Pernyataan yang benar adalah
- (1), (2) dan (3)
 - (1) dan (2)
 - (2) dan (3)
 - (2)
 - (1)
8. Sebuah lensa cembung dipakai sebagai LUP. Jarak titik api lensa itu 5 cm. Apabila melihat dengan mata tak berakomodasi maka perbesaran bayangan yang didapat adalah
- 4 kali
 - 6 kali
 - 5 kali
 - 7 kali
 - 8 kali
9. Jarak fokus lensa sebuah kamera adalah 50 mm. Kamera tersebut diatur untuk memfokuskan bayangan benda pada jauh tak terhingga. Jarak lensa kamera harus digeser agar dapat memfokuskan bayangan benda yang terletak pada jarak 2,5 m adalah
- 1,02 mm
 - 1,02 cm
 - 1,05 mm

- d. 1,05 cm
- e. 1,00 mm

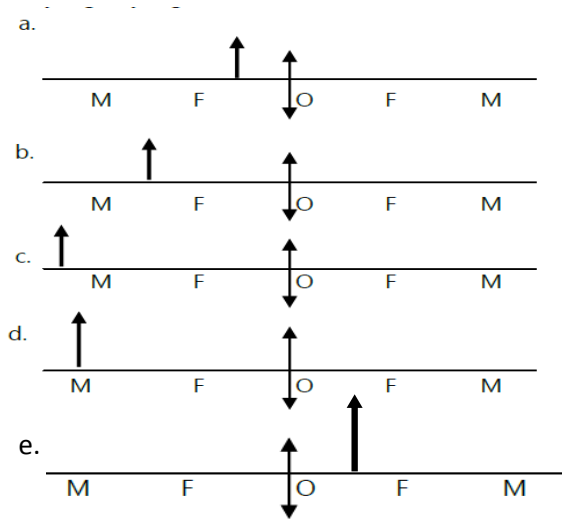
10. Berikut ini adalah bahan yang digunakan untuk membuat lup sederhana

- (i.) lampu bohlam
- (ii.) air biasa
- (iii.) air teh atau kopi
- (iv.) lensa cembung
- (v.) penjepit

Berdasarkan bahan diatas yang sesuai untuk membuat lup sederhana adalah

- a. (i) dan (ii)
- b. (i) dan (iii)
- c. (iv) dan (v)
- d. (i) dan (v)
- e. (i) dan (iv)

11. Diagram di bawah ini menunjukkan cara kerja Lup. Cara meletakkan benda yang benar agar diperoleh bayangan yang lebih besar adalah



12. Perhatikan gambar berikut ini!



Kesimpulan dari kegiatan tersebut ialah ...

- a. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena sifat lup yang megumpulkan cahaya/sinar.
- b. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena sifat lup yang menyebarkan cahaya/sinar.
- c. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena cahaya matahari dapat membakar jika difokuskan oleh suatu lensa pengumpul.
- d. lup dapat digunakan untuk membakar kertas tipis atau daun kering karena cahaya matahari dapat membakar jika difokuskan oleh suatu lensa penyebar.
- e. jawaban a dan c benar

13. Manfaat mikroskop dalam kegiatan laboratorium adalah

- a. mengukur panjang benda
- b. menentukan konstanta suatu pegas
- c. menghitung massa jenis suatu benda
- d. mengamati benda-benda yang sangat kecil
- e. menentukan cepat rambat gelombang bunyi di udara

14. Sebuah mikroskop majemuk tersusun atas dua buah lensa yang jarak fokus masing-masing obyektif dan okuler adalah 10 mm dan 50 mm. sebuah benda diletakan 11 mm didepan lensa objektif. Jarak antara lensa objektif dan lensa okuler untuk mata berakomodasi maksimum adalah ... cm.
- 14,3
 - 15,3
 - 16,3
 - 17,3
 - 18,3
15. Sebuah mikroskop, jarak fokus okulernya 2cm dan jarak fokus objektifnya 1cm digunakan oleh mata tak berakomodasi. Jika benda diletakkan pada jarak 2cm, perbesaran yang terjadi adalah
- (1) Perbesaran untuk mata tak berakomodasi adalah 12,5 kali
 - (2) Panjang mikroskop mata tak berakomodasi 5 cm
 - (3) Perbesaran untuk mata berakomodasi adalah adalah 13,5 kali
- Pernyataan yang benar adalah
- (1) dan (2) benar
 - (1) dan (3) benar
 - (2) dan (3) benar
 - Semua salah
 - Semua benar
16. Sebuah teropong bumi mempunyai lensa objektif, lensa pembalik dan okuler dengan jarak focus masing-masing 40 cm, 4cm dan 5 cm. Panjang teropong tersebut untuk titik dekat 25 cm adalah ... cm.
- 39
 - 40
 - 45
 - 56
 - 61
17. Pada teropong prisma menggunakan sepasang lensa okuler dan sepasang prisma. Fungsi dari prisma tersebut adalah
- pembalik bayangan yang di bentuk lensa obyektif
 - pembalik bayangan yang di bentuk lensa okuler
 - pembalik benda yang di bentuk lensa obyektif
 - memperbesar bayangan yang di bentuk lensa obyektif
 - memperbesar bayangan yang di bentuk lensa okuler
18. Manfaat cermin pada teropong pantul adalah
- membentuk bayangan akhir yang dapat dilihat oleh mata
 - memantulkan cahaya sejajar yang berasal dari bintang
 - membiasakan cahaya sejajar yang berasal dari bintang
 - menghasilkan perbesaran anguler
 - semua jawaban benar

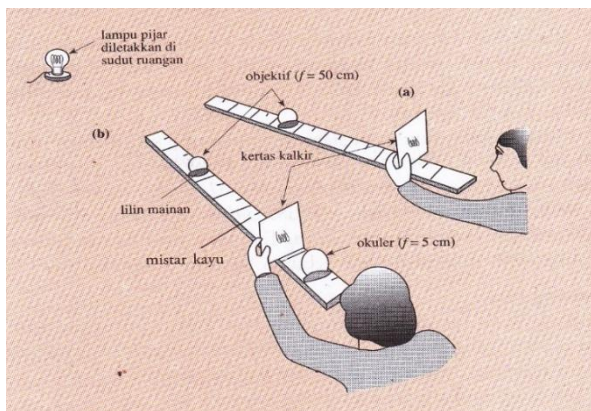
19. Perhatikan tabel berikut ini.

No	Alat Optik	Lensa Objektif	Lensa Okuler	Lensa Tambahan
1	Teropong Bintang	+	+	Lensa prisma
2	Teropong Panggung	+	-	Lensa pembalik (+)
3	Teropong Bumi	+	+	Lensa pembalik (+)

Dari tabel tersebut, pernyataan yang benar adalah

- 1, 2, dan 3
- 1 dan 3
- 1 dan 2
- 2 saja
- 3 saja

20. Perhatikan gambar (a) dan (b) berikut ini !



Hipotesis dari rancangan tersebut adalah

- hasil pengamatan pada gambar (a) lebih besar dari hasil pengamatan pada gambar (b).
- hasil pengamatan pada gambar (a) lebih kecil dari hasil pengamatan pada gambar (b).
- hasil pengamatan pada gambar (a) sama besar dari hasil pengamatan pada gambar (b).
- hasil pengamatan pada gambar (a) lebih fokus dibandingkan hasil pengamatan pada gambar (b)
- hasil pengamatan pada gambar (a) kurang fokus dibandingkan hasil pengamatan pada gambar (b).

Lampiran 7 Kunci Jawaban dan Pembahasan Soal *Prestest & Postest***KUNCI JAWABAN**

1. C	6. C	11. A	16. E
2. B	7. B	12. E	17. A
3. C	8. C	13. D	18. B
4. D	9. A	14. B	19. E
5. C	10. A	15. B	20. B

PEMBAHASAN

- Jelas
- Jelas
- Diketahui : $s' = -50$ cm ; $s = 25$ cm

Ditanya : P ?

Jawab :

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

$$P = \frac{1}{f}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{-50}$$

$$P = \frac{1}{0,5}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{2 - 1}{50}$$

$$P = 2 \text{ dioptri}$$

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{50}$$

Jadi kekuatan lensamata yang digunakan adalah 2 dioptri.

$$f = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

- Perhatikan tabel berikut ini!

No	Mata	Kamera	Fungsi
1	Lensa	Lensa	untuk membentuk bayangan
2	Pupil	Aperture	untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk
3	Iris	Diafragma	untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk atau mengatur besar kecilnya pupil/aperture
4	Retina	Film	menangkap bayangan yang dibentuk oleh lensa

Pada mata jarak fokus tidak bisa di ubah sedangkan pada kamera jarak fokus dapat diubah-ubah.

- Jelas

6. Dalam penggunaan lup seseorang harus menempatkan benda yang akan dilihat pada ruang satu (antara lensa dan fokus lensa) sehingga akan dihasilkan bayangan yang diperbesar dan maya.

7. Jelas

8. Diketahui : $f = 5 \text{ cm}$

Ditanya : M (mata tak berakomodasi) ?

$$\text{Jawab : } M = \frac{s_n}{f} = \frac{25}{5} = 5 \text{ kali}$$

9. Diketahui : $s' = f = 50 \text{ cm}$; $s = 2,5 \text{ m}$;

Ditanyakan : $\Delta s' = \dots ?$

Jawab :

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

$$\frac{1}{2.500 \text{ mm}} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{50 \text{ mm}}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{50 \text{ mm}} - \frac{1}{2.500 \text{ mm}}$$

$$= \frac{49}{2.500 \text{ mm}}$$

sehingga diperoleh

$$s' = \frac{2.500 \text{ mm}}{49} = 51,02 \text{ mm}$$

Dengan demikian, lensa harus digeser sejauh $51,02 \text{ mm} - 50 \text{ mm} = 1,02 \text{ mm}$.

10. Lampu bohlam merupakan salah satu jenis benda bening dan berbentuk cembung. Langkah-langkah membuat lup sederhana adalah :

✓ buka dudukan

✓ isi dengan air

✓ keluarkan isinya

✓ tutup lampu bagian bawahnya

11. Jelas

12. Lup itu terdiri dari lensa cembung yang merupakan lensa positif dimana lensa positif itu bekerja dengan mengumpulkan cahaya pada satu titik. Inilah yang menyebabkan sebuah kertas yang ditaruh dibawah lup pada kondisi dimana lup mendapatkan cahaya dari matahari dapat terbakar. Selain itu, cahaya yang juga punya energi panas, ikut mengumpulkan energi panasnya pada titik api tersebut. dari sinila kumpulan energi panas tersebut menyebabkan kertas menjadi terbakar.

13. Jelas

14. Diketahui : $f_{ob} = 10 \text{ mm}$; $f_{ok} = 50 \text{ mm}$; $s_{ob} = 11 \text{ mm}$

Ditanya : d (mata beraokomodasi) ?

$$\text{Jawab : } s'_{ok} = -s_n = -25 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f_{ok}} = \frac{1}{s_{ok}} + \frac{1}{s'_{ok}}$$

$$\frac{1}{50} = \frac{1}{s_{ok}} - \frac{1}{250'}$$

$$\frac{1}{s_{ok}} = \frac{1}{50} + \frac{1}{250}$$

$$\frac{1}{s_{ok}} = \frac{5 + 1}{250}$$

$$s_{ok} = \frac{250}{6} = 43 \text{ mm}$$

$$s_{ok} = \frac{250}{6} = 4,3 \text{ cm}$$

$$\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

$$\frac{1}{10} = \frac{1}{11} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{10} - \frac{1}{11}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{11 - 10}{110}$$

$$s'_{ob} = 110 \text{ mm} = 11 \text{ cm}$$

$$d = s'_{ob} + s_{ok} = 11 + 4,3 = 15,3 \text{ cm}$$

Jadi jarak antara lensa obyektif dan lensa okuler adalah 15,3 cm

15. Diketahui: f okuler = 2cm

f objektif = 1cm

S objektif = 2cm

S normal = 25cm

Mata tak berakomodasi = S' okuler = f okuler

Mata berakomodasi s'ok = -sn

Ditanyakan: M (perbesaran) ?

Penyelesaian:

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok}$$

$$M_{total} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times M_{ok}$$

M obyektif

$$\frac{1}{f_{ob}} = \frac{1}{s_{ob}} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

$$\frac{1}{1} = \frac{1}{2} + \frac{1}{s'_{ob}}$$

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

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{2}$$

$$s'_{ob} = 2 \text{ cm}$$

$$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} = \frac{2}{2} = 1 \text{ kali}$$

Mata tak berakomodasi

$$M_{ok} = \frac{sn}{f_{ok}} = \frac{25}{2} = 12,5 \text{ kali}$$

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} = 1 \times 12,5 = 12,5 \text{ kali}$$

$$d - s'_{ob} + f_{ok} = 2 + 2 = 4 \text{ cm}$$

Mata berakomodasi

$$M_{ok} = \frac{sn}{f_{ok}} + 1 = \frac{25}{2} + 1 = 13,5 \text{ kali}$$

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} = 1 \times 13,5 = 13,5 \text{ kali}$$

Jadi perbesaran untuk mata tak berakomodasi adalah 12,5 kali dengan panjang mikroskop 4 cm dan perbesaran untuk mata berakomodasi adalah 13,5 kali.

16. Diketahui : $f_{ob} = 40 \text{ cm}$; $f_b = 4 \text{ cm}$; $f_{ok} = 5 \text{ cm}$

Ditanya : d ?

Jawab :

$$d = f_{ob} + 4f_b + f_{ok}$$

$$d = 40 + 4 \cdot 4 + 5 = 61 \text{ cm}$$

Jadi panjang teropong bumi adalah 61 cm

17. Sepasang prisma itu digunakan untuk membalik dengan pemantulan sempurna. Prisma membalik bayangan lensa objektif, sehingga bayangan akhir yang dibentuk lensa okuler terlihat oleh mata terhadap arah benda semula. Kedua prisma disusun bersilang satu sama lain.

18. Jelas

19. Tabel yang benar adalah sebagai berikut

No	Alat Optik	Lensa Objektif	Lensa Okuler	Lensa Tambahan
1	Teropong Bintang	+	+	Lensa prisma
2	Teropong panggung	+	-	Lensa pembalik (+)
3	Teropong Bumi	+	+	Lensa pembalik (+)

Jadi yang benar hanya no 3 saja.

20. Pada gambar (b) terdapat tambahan satu lensa cembung. Maka bayangan yang akan terlihat pada skema (b) lebih besar daripada bayangan yang terlihat pada skema (a).

Lampiran 8 Daftar Nilai *Pretest & Postest***Daftar Nilai *Pretest & Posttest***

NO	NAMA	NILAI <i>PRETEST</i>	NILAI <i>POSTEST</i>	KODE
1	Aglika Syailendra sanjaya	70	85	MIA01
2	Alvendo Setya C	65	90	MIA02
3	Alyssa Mutiara F	60	80	MIA03
4	Anggita kharisma Dewi	65	90	MIA04
5	Anintiya Yuniar M	20	75	MIA05
6	Ayudia aryani	70	90	MIA06
7	Bagas Satya H	65	90	MIA07
8	Belinda Salsabila	70	100	MIA08
9	Bonifasius Tooli Chrissavero	75	95	MIA09
10	Christian Kurniawan	70	100	MIA10
11	Evita Nooriana A	60	95	MIA11
12	Fahmi Prasetyo N	55	80	MIA12
13	Feliciana Natali Maeljanto	50	90	MIA13
14	Ghany Vhiera N	65	100	MIA14
15	Ghea Ayunda S	65	80	MIA15
16	Gianinda Hayuning P	50	95	MIA16
17	hilmatul lailin N	55	95	MIA17
18	Isna Melati Nugraheni	65	90	MIA18
19	Jessica Ae Pramudita	55	100	MIA19
20	Latansa Nury I A	75	100	MIA20
21	Magdalena laras Kasih	60	80	MIA21
22	Martin	35	80	MIA22
23	Mega Afanin S	75	95	MIA23
24	Mikel alexsando	60	90	MIA24
25	M. fakhri ramadhan	70	85	MIA25
26	M. ilham S	75	95	MIA26
27	Paulus Ucok FCP	65	95	MIA27
28	Pungky Nadia H	45	75	MIA28
29	Rafif Elang D	50	95	MIA29
30	Rizky Mahendra T	35	80	MIA30
31	Salsabilla Khoirunnida	60	85	MIA31
32	Siti hasnanti T	55	85	MIA32
33	Wafi Banadzir Resya	65	95	MIA33
34	Wilsen Andriyanto	35	80	MIA34
35	Yulinda Aurelia W	60	90	MIA35
36	Yustisia Mutiananda W	50	85	MIA36
	Σ	2120	3210	
	N	36	36	
	s	12.82	7.51	
	Rata-rata	58.89	89.17	

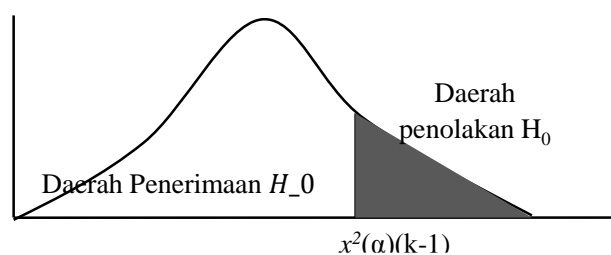
Lampiran 9 Uji Normalitas *Pretest*UJI NORMALITAS *PRETEST***Hipotesis:** H_0 : data berdistribusi normal H_1 : data tidak berdistribusi normal**Rumus yang digunakan:**

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

Kriteria pengujian: H_0 diterima apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan (dk) = (k-1)dan $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ untuk taraf signifikan 5%.

Rata-rata	58.89	N	36
Nilai Maksimum	75	s	12.86
Nilai Minimum	20	Banyak Kelas	6
Rentang	55	Panjang Kelas	10

Interval	Batas Kelas	Z untuk batas	Peluang untuk Z	Luas	E_i	frekuensi i (O_i)	X^2 hitung
	19.5	-3.07	0.4989				
20-29				0.0099	0.3564	1	1.16224
	29.5	-2.29	0.489				
30-39				0.0545	1.962	3	0.54916
	39.5	-1.51	0.4345				
40-49				0.1672	6.0192	1	4.18534
	49.5	-0.73	0.2673				
50-59				0.2474	8.9064	8	0.09224
	59.5	0.05	0.0199				
60-69				0.2768	9.9648	14	1.63404
	69.5	0.83	0.2967				
70-79				0.1469	5.2884	9	2.60494
	79.5	1.61	0.4436				
Jumlah						36	10.2279

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan dk = 6-1 = 5 diperoleh X^2 tabel = 11.070dari perhitungan di atas di peroleh X^2 hitung yaituKarena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima, jadi data berdistribusi normal.

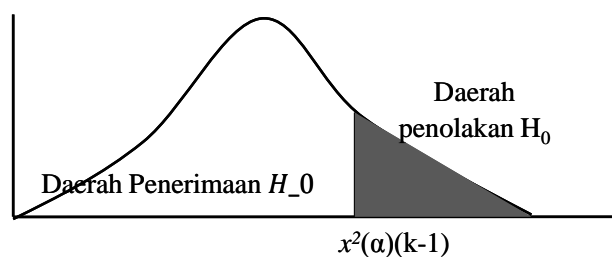
Lampiran 10 Uji Normalitas *Postest***UJI NORMALITAS *POSTEST*****Hipotesis:** H_0 : data berdistribusi normal H_1 : data tidak berdistribusi normal**Rumus yang digunakan:**

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

Kriteria pengujian: H_0 diterima apabila $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ dengan derajat kebebasan (dk) = (k-1)dan $\chi^2_{tabel} = \chi^2_{(1-\alpha)(k-1)}$ untuk taraf signifikan 5%.

Rata-rata	89.17	N	36
Nilai Maksimum	100	s	7.51
Nilai Minimum	75	Banyak Kelas	6
Rentang	25	Panjang Kelas	5

Interval	Batas Kelas	Z untuk batas kelas	Peluang untuk Z	Luas	E_i	frekuensi (O_i)	X^2_{hitung}
	74.5	-1.95	0.4418				
75-79				0.1029	3.7044	2	0.784197
	79.5	-1.29	0.3389				
80-84				0.1835	6.606	7	0.023499
	84.5	-0.62	0.1554				
85-89				0.084	3.024	5	1.291196
	89.5	0.04	0.0714				
90-94				0.205	7.38	8	0.052087
	94.5	0.71	0.2764				
95-99				0.1335	4.806	9	3.659933
	99.5	1.38	0.4099				
100-104				0.0633	2.2788	5	3.249486
	104.5	2.04	0.4732				
						36	9.060398

Untuk $\alpha = 5\%$, dengan $dk = 6-1 = 5$ diperoleh $X^2_{tabel} = 11.070$ dari perhitungan di atas di peroleh X^2_{hitung} yaituKarena $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$, maka H_0 diterima, jadi data berdistribusi normal.

Lampiran 11 Perkembangan Karakter dengan Angket Sebelum Pembelajaran

**PERKEMBANGAN KARAKTER DENGAN ANGKET SEBELUM
PEMBELAJARAN**

Kode	Jujur	Disiplin	Rasa Ingin	Kreatif	Kerja	Tanggung	f	N	%
			Tahu		Keras	Jawab			
MIA01	8	19	14	10	16	6	73	120	60.83%
MIA02	12	21	14	12	21	5	85	120	70.83%
MIA03	10	17	17	14	24	6	88	120	73.33%
MIA04	12	18	18	12	24	6	90	120	75.00%
MIA05	12	18	18	12	18	2	80	120	66.67%
MIA06	13	14	17	11	20	4	79	120	65.83%
MIA07	12	18	15	12	22	4	83	120	69.17%
MIA08	10	13	16	12	16	6	73	120	60.83%
MIA09	12	18	18	12	24	6	90	120	75.00%
MIA10	14	13	23	14	27	8	99	120	82.50%
MIA11	9	17	14	10	20	4	74	120	61.67%
MIA12	8	14	18	12	28	6	86	120	71.67%
MIA13	10	10	13	12	26	4	75	120	62.50%
MIA14	10	15	18	12	26	4	85	120	70.83%
MIA15	12	18	18	12	24	6	90	120	75.00%
MIA16	8	13	18	13	27	6	85	120	70.83%
MIA17	10	22	18	12	21	4	87	120	72.50%
MIA18	8	16	16	11	16	4	71	120	59.17%
MIA19	12	16	12	8	24	6	78	120	65.00%
MIA20	12	18	17	10	24	6	87	120	72.50%
MIA21	8	19	14	10	16	6	73	120	60.83%
MIA22	12	21	14	12	21	5	85	120	70.83%
MIA23	8	17	9	12	22	4	72	120	60.00%
MIA24	16	21	15	12	27	6	97	120	80.83%
MIA25	12	18	18	12	24	6	90	120	75.00%
MIA26	8	12	12	8	24	6	70	120	58.33%
MIA27	8	15	18	12	18	2	73	120	60.83%
MIA28	8	12	12	12	24	6	74	120	61.67%
MIA29	11	18	18	11	20	8	86	120	71.67%
MIA30	10	18	20	13	26	4	91	120	75.83%
MIA31	8	16	18	10	12	6	70	120	58.33%
MIA32	8	20	21	12	17	4	82	120	68.33%
MIA33	8	12	17	13	25	6	81	120	67.50%
MIA34	12	18	15	9	23	5	82	120	68.33%
MIA35	8	12	12	12	21	4	69	120	57.50%
MIA36	8	12	12	7	16	6	61	120	50.83%
Jumlah	367	589	577	410	784	187	2914	4320	67.45%

Lampiran 12 Perkembangan Karakter dengan Angket Setelah Pembelajaran

**PERKEMBANGAN KARAKTER DENGAN ANGKET SETELAH
PEMBELAJARAN**

Kode	Jujur	Disiplin	Rasa Ingin	Kreatif	Kerja	Tanggung	f	N	%
			Tahu		Keras	Jawab			
MIA01	16	24	21	16	32	8	117	120	97.50%
MIA02	12	23	21	14	28	8	106	120	88.33%
MIA03	12	18	19	16	32	8	105	120	87.50%
MIA04	15	22	21	13	30	8	109	120	90.83%
MIA05	16	24	23	12	24	6	105	120	87.50%
MIA06	13	23	20	12	21	6	95	120	79.17%
MIA07	14	23	21	15	31	8	112	120	93.33%
MIA08	10	16	16	12	23	6	83	120	69.17%
MIA09	13	21	21	16	30	8	109	120	90.83%
MIA10	15	17	21	14	28	7	102	120	85.00%
MIA11	10	17	19	12	25	5	88	120	73.33%
MIA12	10	18	20	14	32	7	101	120	84.17%
MIA13	11	17	15	12	20	5	80	120	66.67%
MIA14	12	18	18	12	24	6	90	120	75.00%
MIA15	14	23	23	15	31	7	113	120	94.17%
MIA16	12	21	21	14	28	5	101	120	84.17%
MIA17	14	20	22	13	26	7	102	120	85.00%
MIA18	11	18	16	11	20	6	82	120	68.33%
MIA19	12	18	18	12	22	6	88	120	73.33%
MIA20	11	21	21	15	27	8	103	120	85.83%
MIA21	14	18	15	14	23	7	91	120	75.83%
MIA22	12	18	20	14	25	8	97	120	80.83%
MIA23	12	18	18	12	24	5	89	120	74.17%
MIA24	16	22	22	16	31	7	114	120	95.00%
MIA25	12	24	24	16	32	8	116	120	96.67%
MIA26	15	19	20	16	30	8	108	120	90.00%
MIA27	14	23	21	14	29	8	109	120	90.83%
MIA28	12	17	18	10	21	6	84	120	70.00%
MIA29	16	20	21	14	27	7	105	120	87.50%
MIA30	11	22	23	14	32	8	110	120	91.67%
MIA31	11	16	18	12	22	6	85	120	70.83%
MIA32	12	18	18	12	25	6	91	120	75.83%
MIA33	12	17	18	11	24	6	88	120	73.33%
MIA34	12	19	18	12	23	6	90	120	75.00%
MIA35	11	17	18	10	21	6	83	120	69.17%
MIA36	12	18	18	12	21	5	86	120	71.67%
Jumlah	457	708	707	479	944	242	3537	4320	81.88%

Lampiran 13 Perkembangan Karakter dengan Observasi Pertemuan Pertama

**PERKEMBANGAN KARAKTER DENGAN OBSERVASI PERTEMUAN
PERTAMA**

Kode	Jujur	Disiplin	Rasa Ingin	Kreatif	Kerja	Tanggung	f	N	%
			Tahu		Keras	Jawab			
MIA01	5	5	3	3	5	5	26	30	86.67%
MIA02	5	5	3	3	5	1	22	30	73.33%
MIA03	5	5	5	5	5	5	30	30	100.00%
MIA04	5	5	3	3	3	5	24	30	80.00%
MIA05	3	3	3	3	3	3	18	30	60.00%
MIA06	3	5	5	1	3	3	20	30	66.67%
MIA07	3	3	1	3	3	5	18	30	60.00%
MIA08	3	1	5	3	3	3	18	30	60.00%
MIA09	3	3	3	3	3	1	16	30	53.33%
MIA10	3	5	3	3	3	3	20	30	66.67%
MIA11	3	5	5	3	3	3	22	30	73.33%
MIA12	5	5	3	3	3	3	22	30	73.33%
MIA13	3	3	3	1	3	3	16	30	53.33%
MIA14	3	3	3	5	3	3	20	30	66.67%
MIA15	3	1	1	3	1	1	10	30	33.33%
MIA16	3	3	3	1	5	5	20	30	66.67%
MIA17	3	3	5	1	3	3	18	30	60.00%
MIA18	3	3	3	3	3	3	18	30	60.00%
MIA19	5	5	5	3	3	3	24	30	80.00%
MIA20	3	3	3	3	3	3	18	30	60.00%
MIA21	5	5	3	3	3	1	20	30	66.67%
MIA22	5	5	5	3	3	3	24	30	80.00%
MIA23	3	3	3	3	3	3	18	30	60.00%
MIA24	3	5	3	3	3	3	20	30	66.67%
MIA25	3	3	3	3	5	3	20	30	66.67%
MIA26	5	3	3	5	3	3	22	30	73.33%
MIA27	5	5	3	3	3	3	22	30	73.33%
MIA28	3	5	3	3	3	5	22	30	73.33%
MIA29	3	3	3	1	3	5	18	30	60.00%
MIA30	3	3	3	1	3	5	18	30	60.00%
MIA31	5	5	3	3	3	5	24	30	80.00%
MIA32	3	5	5	3	1	3	20	30	66.67%
MIA33	3	3	3	3	5	5	22	30	73.33%
MIA34	5	5	3	3	3	5	24	30	80.00%
MIA35	3	3	3	3	3	3	18	30	60.00%
MIA36	3	5	3	1	3	5	20	30	66.67%
Jumlah	132	140	120	100	116	124	732	1080	67.78%

Lampiran 14 Perkembangan Karakter dengan Observasi Pertemuan Keempat

**PERKEMBANGAN KARAKTER DENGAN OBSERVASI PERTEMUAN
KEEMPAT**

Kode	Jujur	Disiplin	Rasa Ingin	Kreatif	Kerja	Tanggung	f	N	%
			Tahu		Keras	Jawab			
MIA01	5	5	3	5	5	5	28	30	93.33%
MIA02	5	3	5	3	3	3	22	30	73.33%
MIA03	5	5	5	5	5	5	30	30	100.00%
MIA04	5	5	5	3	5	5	28	30	93.33%
MIA05	3	5	5	5	5	5	28	30	93.33%
MIA06	3	5	3	1	3	3	18	30	60.00%
MIA07	5	5	3	5	3	5	26	30	86.67%
MIA08	5	5	3	3	3	5	24	30	80.00%
MIA09	5	5	5	5	3	5	28	30	93.33%
MIA10	5	5	3	3	5	5	26	30	86.67%
MIA11	5	5	5	5	5	5	30	30	100.00%
MIA12	5	5	5	5	5	5	30	30	100.00%
MIA13	3	3	5	3	5	5	24	30	80.00%
MIA14	3	5	3	5	5	5	26	30	86.67%
MIA15	5	5	3	3	3	3	22	30	73.33%
MIA16	3	5	3	1	3	3	18	30	60.00%
MIA17	5	5	5	1	3	5	24	30	80.00%
MIA18	5	5	3	5	5	5	28	30	93.33%
MIA19	5	5	3	5	3	3	24	30	80.00%
MIA20	5	5	3	3	3	3	22	30	73.33%
MIA21	5	5	5	3	5	5	28	30	93.33%
MIA22	5	5	3	3	5	5	26	30	86.67%
MIA23	3	3	5	3	3	5	22	30	73.33%
MIA24	3	5	3	5	5	5	26	30	86.67%
MIA25	3	3	5	1	3	3	18	30	60.00%
MIA26	3	3	5	3	3	3	20	30	66.67%
MIA27	5	5	3	5	5	5	28	30	93.33%
MIA28	3	5	5	5	1	5	24	30	80.00%
MIA29	3	3	5	3	1	5	20	30	66.67%
MIA30	5	5	3	3	5	5	26	30	86.67%
MIA31	5	5	3	3	3	5	24	30	80.00%
MIA32	5	5	3	3	3	3	22	30	73.33%
MIA33	5	5	5	3	5	5	28	30	93.33%
MIA34	5	5	5	1	5	5	26	30	86.67%
MIA35	3	3	5	3	5	5	24	30	80.00%
MIA36	5	5	3	5	3	5	26	30	86.67%
Jumlah	156	166	144	126	140	162	894	1080	82.78%

Lampiran 15 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Siswa

**ANALISIS DESKRIPTIF
PERSENTASE PERKEMBANGAN KARAKTER SISWA**

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
f : jumlah skor yang diperoleh
N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	membudaya
62.50% ————— 81.24%	mulai berkembang
43.75% ————— 62.49%	mulai terlihat
25.00% ————— 43.74%	belum terlihat

Melalui angket

Sebelum pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{2914}{4320} \times 100\% \\ &= 67.45\% \end{aligned}$$

Setelah pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{3537}{4320} \times 100\% \\ &= 81.88\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 67.45% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 81.88%

Melalui observasi

Pertemuan pertama

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{732}{1080} \times 100\% \\ &= 67.78\% \end{aligned}$$

Pertemuan keempat

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{894}{1080} \times 100\% \\ &= 82.78\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 67.78% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 82.78%

Lampiran 16 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter

ANALISIS PENINGKATAN PERKEMBANGAN KARAKTER

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

Keterangan :

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

Kriteria:

Interval			Kriteria
$\langle g \rangle > 0.7$		0.7	Tinggi
$0.3 < \langle g \rangle < 0.7$		0.7	Sedang
$\langle g \rangle < 0.3$		0.3	Rendah

Perhitungan:**Pada angket**

$$\langle g \rangle = \frac{81.88\% - 67.45\%}{100\% - 67.45\%} = \frac{0.14}{0.33} = 0.443$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.443 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Pada observasi

$$\langle g \rangle = \frac{82.78\% - 67.78\%}{100\% - 67.78\%} = \frac{0.15}{0.32} = 0.466$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.466 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Lampiran 17 Perkembangan Karakter Jujur dengan Angket

PERKEMBANGAN KARAKTER JUJUR DENGAN ANGKET

Kode	Sebelum						Setelah					
	Pernyataan				Total	Skor Maks	Pernyataan				Total	Skor Maks
	1	2	3	4			1	2	3	4		
MIA01	2	2	2	2	8	16	4	4	4	4	16	16
MIA02	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA03	3	3	2	2	10	16	3	3	3	3	12	16
MIA04	3	3	3	3	12	16	4	3	4	4	15	16
MIA05	3	3	3	3	12	16	4	4	4	4	16	16
MIA06	3	3	3	4	13	16	3	3	3	4	13	16
MIA07	3	3	3	3	12	16	4	4	3	3	14	16
MIA08	2	2	3	3	10	16	2	2	3	3	10	16
MIA09	3	3	3	3	12	16	3	3	3	4	13	16
MIA10	3	3	4	4	14	16	3	4	4	4	15	16
MIA11	3	2	2	2	9	16	3	2	2	3	10	16
MIA12	3	3	1	1	8	16	3	3	3	1	10	16
MIA13	3	3	2	2	10	16	3	3	3	2	11	16
MIA14	3	3	2	2	10	16	3	3	3	3	12	16
MIA15	3	3	3	3	12	16	3	3	4	4	14	16
MIA16	2	2	2	2	8	16	3	3	3	3	12	16
MIA17	2	2	3	3	10	16	3	3	4	4	14	16
MIA18	2	2	2	2	8	16	3	2	3	3	11	16
MIA19	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA20	3	3	3	3	12	16	3	3	2	3	11	16
MIA21	2	2	2	2	8	16	4	3	3	4	14	16
MIA22	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA23	2	2	2	2	8	16	3	3	3	3	12	16
MIA24	4	4	4	4	16	16	4	4	4	4	16	16
MIA25	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA26	2	2	2	2	8	16	4	4	3	4	15	16
MIA27	2	2	2	2	8	16	3	3	4	4	14	16
MIA28	2	2	2	2	8	16	3	3	3	3	12	16
MIA29	2	3	3	3	11	16	4	4	4	4	16	16
MIA30	2	3	2	3	10	16	3	3	2	3	11	16
MIA31	2	2	2	2	8	16	2	3	3	3	11	16
MIA32	2	2	2	2	8	16	3	3	3	3	12	16
MIA33	2	2	2	2	8	16	2	3	3	4	12	16
MIA34	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA35	2	2	2	2	8	16	3	2	3	3	11	16
MIA36	2	2	2	2	8	16	3	3	3	3	12	16
	JUMLAH				367	576	JUMLAH				457	576

Lampiran 18 Perkembangan Karakter Jujur dengan Observasi

PERKEMBANGAN KARAKTER JUJUR DENGAN OBSERVASI

Kode	Pertemuan			
	Pertama		Keempat	
	Jujur	Skor Maks	Jujur	Skor Maks
MIA01	5	5	5	5
MIA02	5	5	5	5
MIA03	5	5	5	5
MIA04	5	5	5	5
MIA05	3	5	3	5
MIA06	3	5	3	5
MIA07	3	5	5	5
MIA08	3	5	5	5
MIA09	3	5	5	5
MIA10	3	5	5	5
MIA11	3	5	5	5
MIA12	5	5	5	5
MIA13	3	5	3	5
MIA14	3	5	3	5
MIA15	3	5	5	5
MIA16	3	5	3	5
MIA17	3	5	5	5
MIA18	3	5	5	5
MIA19	5	5	5	5
MIA20	3	5	5	5
MIA21	5	5	5	5
MIA22	5	5	5	5
MIA23	3	5	3	5
MIA24	3	5	3	5
MIA25	3	5	3	5
MIA26	5	5	3	5
MIA27	5	5	5	5
MIA28	3	5	3	5
MIA29	3	5	3	5
MIA30	3	5	5	5
MIA31	5	5	5	5
MIA32	3	5	5	5
MIA33	3	5	5	5
MIA34	5	5	5	5
MIA35	3	5	3	5
MIA36	3	5	5	5
JUMLAH	132	180	156	180

Lampiran 19 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Jujur Siswa

ANALISIS DESKRIPTIF
PERSENTASE PERKEMBANGAN KARAKTER JUJUR SISWA

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
 f : jumlah skor yang diperoleh
 N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	membudaya
62.50% ————— 81.24%	mulai berkembang
43.75% ————— 62.49%	mulai terlihat
25.00% ————— 43.74%	belum terlihat

Melalui angket

Sebelum pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{367}{576} \times 100\% \\ &= 63.72\% \end{aligned}$$

Setelah pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{457}{576} \times 100\% \\ &= 79.34\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter jujur siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 63.72% menjadi mulai berkembang dengan tingkat perkembangan sebesar 79.34%

Melalui observasi

Pertemuan pertama

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{132}{180} \times 100\% \\ &= 73.33\% \end{aligned}$$

Pertemuan keempat

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{156}{180} \times 100\% \\ &= 86.67\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter jujur siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 73.33% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 86.67%

Lampiran 20 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Jujur

ANALISIS PENINGKATAN PERKEMBANGAN KARAKTER JUJUR

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

Keterangan :

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

Kriteria:

Interval			Kriteria
$g > 0.7$		0.7	Tinggi
$0.3 < g < 0.7$		0.7	Sedang
$g < 0.3$		0.3	Rendah

Perhitungan:**Pada angket**

$$\langle g \rangle = \frac{79.34\% - 63.72\%}{100\% - 63.72\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.16}{0.36}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.431}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.431 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Pada observasi

$$\langle g \rangle = \frac{86.67\% - 73.33\%}{100\% - 73.33\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.13}{0.27}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.500}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.500 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Lampiran 21 Perkembangan Karakter Disiplin dengan Angket

PERKEMBANGAN KARAKTER DISIPLIN DENGAN ANGKET

Kode	Sebelum								Setelah							
	Pernyataan						Total	Skor	Pernyataan						Total	Skor
	5	6	7	8	9	10		Maks	5	6	7	8	9	10		Maks
MIA01	3	3	3	3	3	4	19	24	4	4	4	4	4	4	24	24
MIA02	3	3	3	4	4	4	21	24	4	4	4	4	4	3	23	24
MIA03	2	3	3	3	3	3	17	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA04	3	3	3	3	3	3	18	24	3	3	4	4	4	4	22	24
MIA05	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	4	4	4	4	24	24
MIA06	2	2	2	2	3	3	14	24	4	4	4	4	4	3	23	24
MIA07	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	4	3	4	4	23	24
MIA08	2	2	2	2	2	3	13	24	2	2	3	3	3	3	16	24
MIA09	3	3	3	3	3	3	18	24	3	4	3	3	4	4	21	24
MIA10	3	2	2	2	2	2	13	24	3	2	3	3	3	3	17	24
MIA11	2	3	3	3	3	3	17	24	2	2	4	3	4	2	17	24
MIA12	2	2	2	2	3	3	14	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA13	2	2	1	1	2	2	10	24	3	3	3	3	2	3	17	24
MIA14	2	2	2	3	3	3	15	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA15	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	4	3	4	4	23	24
MIA16	2	1	1	3	3	3	13	24	4	4	3	4	3	3	21	24
MIA17	3	3	4	4	4	4	22	24	3	4	3	4	3	3	20	24
MIA18	2	2	3	3	3	3	16	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA19	3	3	3	3	2	2	16	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA20	3	3	3	3	3	3	18	24	3	4	4	3	4	3	21	24
MIA21	3	3	3	3	3	4	19	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA22	3	3	3	4	4	4	21	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA23	2	3	3	3	3	3	17	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA24	4	4	4	3	3	3	21	24	4	4	4	3	4	3	22	24
MIA25	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	4	4	4	4	24	24
MIA26	2	2	2	2	2	2	12	24	2	4	3	3	4	3	19	24
MIA27	2	2	2	3	3	3	15	24	4	4	4	4	4	3	23	24
MIA28	2	2	2	2	2	2	12	24	3	3	3	3	2	3	17	24
MIA29	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	3	3	3	3	20	24
MIA30	2	3	2	3	4	4	18	24	3	4	3	4	4	4	22	24
MIA31	2	2	3	3	3	3	16	24	2	3	3	3	3	2	16	24
MIA32	3	3	3	3	4	4	20	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA33	2	2	2	2	2	2	12	24	2	3	4	2	3	3	17	24
MIA34	3	3	3	3	3	3	18	24	3	3	3	3	3	4	19	24
MIA35	2	2	2	2	2	2	12	24	3	3	3	3	3	2	17	24
MIA36	2	2	2	2	2	2	12	24	3	3	3	3	3	3	18	24
	JUMLAH						589	864	JUMLAH						708	864

Lampiran 22 Perkembangan Karakter Disiplin dengan Observasi

PERKEMBANGAN KARAKTER DISIPLIN DENGAN OBSERVASI

Kode	Pertemuan			
	Pertama		Keempat	
	Disiplin	Skor Maks	Disiplin	Skor Maks
MIA01	5	5	5	5
MIA02	5	5	3	5
MIA03	5	5	5	5
MIA04	5	5	5	5
MIA05	3	5	5	5
MIA06	5	5	5	5
MIA07	3	5	5	5
MIA08	1	5	5	5
MIA09	3	5	5	5
MIA10	5	5	5	5
MIA11	5	5	5	5
MIA12	5	5	5	5
MIA13	3	5	3	5
MIA14	3	5	5	5
MIA15	1	5	5	5
MIA16	3	5	5	5
MIA17	3	5	5	5
MIA18	3	5	5	5
MIA19	5	5	5	5
MIA20	3	5	5	5
MIA21	5	5	5	5
MIA22	5	5	5	5
MIA23	3	5	3	5
MIA24	5	5	5	5
MIA25	3	5	3	5
MIA26	3	5	3	5
MIA27	5	5	5	5
MIA28	5	5	5	5
MIA29	3	5	3	5
MIA30	3	5	5	5
MIA31	5	5	5	5
MIA32	5	5	5	5
MIA33	3	5	5	5
MIA34	5	5	5	5
MIA35	3	5	3	5
MIA36	5	5	5	5
JUMLAH	140	180	166	180

Lampiran 23 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Disiplin Siswa

ANALISIS DESKRIPTIF PERSENTASE PERKEMBANGAN KARAKTER DISIPLIN SISWA

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
f : jumlah skor yang diperoleh
N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	membudaya
62.50% ————— 81.24%	mulai berkembang
43.75% ————— 62.49%	mulai terlihat
25.00% ————— 43.74%	belum terlihat

Melalui angket

Sebelum pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{589}{864} \times 100\% \\ &= 68.17\% \end{aligned}$$

Setelah pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{708}{864} \times 100\% \\ &= 81.94\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter disiplin siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 68.17% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 81.94%

Melalui observasi

Pertemuan pertama

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{140}{180} \times 100\% \\ &= 77.78\% \end{aligned}$$

Pertemuan keempat

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{166}{180} \times 100\% \\ &= 92.22\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter disiplin siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 77.78% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 92.22%

Lampiran 24 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Disiplin

ANALISIS PENINGKATAN PERKEMBANGAN KARAKTER DISIPLIN

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

Keterangan :

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

Kriteria:

Interval			Kriteria
$g > 0.7$		0.7	Tinggi
$0.3 < g < 0.7$		0.7	Sedang
$g < 0.3$		0.3	Rendah

Perhitungan:**Pada angket**

$$\langle g \rangle = \frac{81.94\% - 68.17\%}{100\% - 68.17\%} = \frac{0.14}{0.32} = 0.433$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.433 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Pada observasi

$$\langle g \rangle = \frac{92.22\% - 77.78\%}{100\% - 77.78\%} = \frac{0.14}{0.22} = 0.650$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.650 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Lampiran 25 Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu dengan Angket

PERKEMBANGAN KARAKTER RASA INGIN TAHU DENGAN ANGKET

Kode	Sebelum								Setelah							
	Pernyataan						Tota l	Skor Mak s	Pernyataan						Tota l	Skor Mak s
	1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6			1 1	1 2	1 3	1 4	1 5	1 6		
MIA01	4	2	2	2	2	2	14	24	4	1	4	4	4	4	21	24
MIA02	4	2	2	2	2	2	14	24	4	3	4	3	3	4	21	24
MIA03	3	2	2	3	3	4	17	24	3	3	3	3	3	4	19	24
MIA04	3	3	3	3	3	3	18	24	4	3	3	4	4	3	21	24
MIA05	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	4	4	4	3	23	24
MIA06	3	2	3	3	3	3	17	24	2	3	4	4	4	3	20	24
MIA07	2	2	3	3	2	3	15	24	3	3	4	4	3	4	21	24
MIA08	3	3	3	3	1	3	16	24	3	2	3	3	2	3	16	24
MIA09	3	3	3	3	3	3	18	24	4	3	4	4	3	3	21	24
MIA10	3	4	4	4	4	4	23	24	4	3	3	3	4	4	21	24
MIA11	3	3	2	2	2	2	14	24	4	3	4	3	2	3	19	24
MIA12	3	3	3	3	3	3	18	24	3	3	4	3	4	3	20	24
MIA13	1	2	3	3	1	3	13	24	2	3	3	3	2	2	15	24
MIA14	3	3	3	3	3	3	18	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA15	3	3	3	3	3	3	18	24	4	3	4	4	4	4	23	24
MIA16	3	3	3	3	3	3	18	24	4	3	3	4	3	4	21	24
MIA17	3	3	3	3	3	3	18	24	3	4	4	3	4	4	22	24
MIA18	3	3	3	3	2	2	16	24	3	2	3	2	3	3	16	24
MIA19	2	2	2	2	2	2	12	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA20	3	2	2	3	4	3	17	24	4	2	4	4	3	4	21	24
MIA21	4	2	2	2	2	2	14	24	4	2	3	2	2	2	15	24
MIA22	4	2	2	2	2	2	14	24	3	3	3	3	4	4	20	24
MIA23	2	3	1	1	1	1	9	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA24	2	3	3	3	2	2	15	24	4	3	4	4	4	3	22	24
MIA25	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	4	4	4	4	24	24
MIA26	2	2	2	2	2	2	12	24	3	3	4	3	4	3	20	24
MIA27	3	3	3	3	3	3	18	24	4	3	4	3	4	3	21	24
MIA28	2	2	2	2	2	2	12	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA29	3	3	3	3	3	3	18	24	4	4	3	4	3	3	21	24
MIA30	4	4	3	3	3	3	20	24	3	4	4	4	4	4	23	24
MIA31	3	3	3	3	3	3	18	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA32	4	4	4	3	3	3	21	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA33	2	3	3	3	3	3	17	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA34	2	3	2	2	3	3	15	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA35	2	2	1	1	3	3	12	24	3	3	3	3	3	3	18	24
MIA36	2	2	2	2	2	2	12	24	3	3	3	3	3	3	18	24
	JUMLAH						577	864	JUMLAH						707	864

Lampiran 26 Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu dengan Observasi

PERKEMBANGAN KARAKTER RASA INGIN TAHU DENGAN OBSERVASI

Kode	Pertemuan			
	Pertama		Keempat	
	RIT	Skor Maks	RIT	Skor Maks
MIA01	3	5	3	5
MIA02	3	5	5	5
MIA03	5	5	5	5
MIA04	3	5	5	5
MIA05	3	5	5	5
MIA06	5	5	3	5
MIA07	1	5	3	5
MIA08	5	5	3	5
MIA09	3	5	5	5
MIA10	3	5	3	5
MIA11	5	5	5	5
MIA12	3	5	5	5
MIA13	3	5	5	5
MIA14	3	5	3	5
MIA15	1	5	3	5
MIA16	3	5	3	5
MIA17	5	5	5	5
MIA18	3	5	3	5
MIA19	5	5	3	5
MIA20	3	5	3	5
MIA21	3	5	5	5
MIA22	5	5	3	5
MIA23	3	5	5	5
MIA24	3	5	3	5
MIA25	3	5	5	5
MIA26	3	5	5	5
MIA27	3	5	3	5
MIA28	3	5	5	5
MIA29	3	5	5	5
MIA30	3	5	3	5
MIA31	3	5	3	5
MIA32	5	5	3	5
MIA33	3	5	5	5
MIA34	3	5	5	5
MIA35	3	5	5	5
MIA36	3	5	3	5
JUMLAH	120	180	144	180

Lampiran 27 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu Siswa

ANALISIS DESKRIPTIF
PERSENTASE PERKEMBANGAN KARAKTER RASA INGIN TAHU SISWA

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
 f : jumlah skor yang diperoleh
 N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	membudaya
62.50% ————— 81.24%	mulai berkembang
43.75% ————— 62.49%	mulai terlihat
25.00% ————— 43.74%	belum terlihat

Melalui angket

Sebelum pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{577}{864} \times 100\% \\ &= 66.78\% \end{aligned}$$

Setelah pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{707}{864} \times 100\% \\ &= 81.83\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter rasa ingin tahu siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 66.78% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 81.83%

Melalui obserasi

Pertemuan pertama

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{120}{180} \times 100\% \\ &= 66.67\% \end{aligned}$$

Pertemuan keempat

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{144}{180} \times 100\% \\ &= 80.00\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter rasa ingin tahu siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 66.67% menjadi mulai berkembang dengan tingkat perkembangan sebesar 80.00%

Lampiran 28 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Rasa Ingin Tahu

ANALISIS PENINGKATAN PENGUASAAN KARAKTER RASA INGIN**TAHU**

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

Keterangan :

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

Kriteria:

Interval			Kriteria
$\langle g \rangle > 0.7$		0.7	Tinggi
$0.3 < \langle g \rangle < 0.7$		0.7	Sedang
$\langle g \rangle < 0.3$		0.3	Rendah

Perhitungan:**Pada angket**

$$\langle g \rangle = \frac{81.83\% - 66.78\%}{100\% - 66.78\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.15}{0.33}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.453}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.453 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Pada observasi

$$\langle g \rangle = \frac{80.00\% - 66.67\%}{100\% - 66.67\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.13}{0.33}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.400}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.400 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Lampiran 29 Perkembangan Karakter Kreatif dengan Angket

PERKEMBANGAN KARAKTER KREATIF DENGAN ANGKET

Kode	Sebelum						Setelah					
	Pernyataan				Total	Skor Maks	Pernyataan				Total	Skor Maks
	1 7	1 8	1 9	2 0			1 7	1 8	1 9	2 0		
MIA01	2	2	3	3	10	16	4	4	4	4	16	16
MIA02	3	3	3	3	12	16	4	4	3	3	14	16
MIA03	4	4	3	3	14	16	4	4	4	4	16	16
MIA04	3	3	3	3	12	16	3	4	3	3	13	16
MIA05	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA06	3	3	2	3	11	16	3	4	2	3	12	16
MIA07	3	3	3	3	12	16	4	4	4	3	15	16
MIA08	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA09	3	3	3	3	12	16	4	4	4	4	16	16
MIA10	3	4	4	3	14	16	3	4	4	3	14	16
MIA11	2	2	3	3	10	16	4	3	3	2	12	16
MIA12	3	3	3	3	12	16	3	3	4	4	14	16
MIA13	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA14	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA15	3	3	3	3	12	16	4	4	4	3	15	16
MIA16	3	3	3	4	13	16	3	4	3	4	14	16
MIA17	3	3	3	3	12	16	4	3	3	3	13	16
MIA18	2	3	3	3	11	16	3	3	3	2	11	16
MIA19	2	2	2	2	8	16	3	3	3	3	12	16
MIA20	4	3	2	1	10	16	4	4	3	4	15	16
MIA21	2	2	3	3	10	16	3	4	3	4	14	16
MIA22	3	3	3	3	12	16	3	3	4	4	14	16
MIA23	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA24	2	2	4	4	12	16	4	4	4	4	16	16
MIA25	3	3	3	3	12	16	4	4	4	4	16	16
MIA26	2	2	2	2	8	16	4	4	4	4	16	16
MIA27	3	3	3	3	12	16	3	4	4	3	14	16
MIA28	3	3	3	3	12	16	3	3	2	2	10	16
MIA29	3	3	3	2	11	16	3	4	4	3	14	16
MIA30	3	3	3	4	13	16	4	4	3	3	14	16
MIA31	3	3	2	2	10	16	3	3	3	3	12	16
MIA32	3	3	3	3	12	16	3	3	3	3	12	16
MIA33	3	3	3	4	13	16	3	3	3	2	11	16
MIA34	3	2	2	2	9	16	3	3	3	3	12	16
MIA35	3	3	3	3	12	16	3	3	2	2	10	16
MIA36	2	2	2	1	7	16	3	3	3	3	12	16
	JUMLAH				410	576	JUMLAH				479	576

Lampiran 30 Perkembangan Karakter Kreatif dengan Observasi

PERKEMBANGAN KARAKTER DISIPLIN DENGAN OBSERVASI

Kode	Pertemuan			
	Pertama		Keempat	
	Kreatif	Skor Maks	Kreatif	Skor Maks
MIA01	3	5	5	5
MIA02	3	5	3	5
MIA03	5	5	5	5
MIA04	3	5	3	5
MIA05	3	5	5	5
MIA06	1	5	1	5
MIA07	3	5	5	5
MIA08	3	5	3	5
MIA09	3	5	5	5
MIA10	3	5	3	5
MIA11	3	5	5	5
MIA12	3	5	5	5
MIA13	1	5	3	5
MIA14	5	5	5	5
MIA15	3	5	3	5
MIA16	1	5	1	5
MIA17	1	5	1	5
MIA18	3	5	5	5
MIA19	3	5	5	5
MIA20	3	5	3	5
MIA21	3	5	3	5
MIA22	3	5	3	5
MIA23	3	5	3	5
MIA24	3	5	5	5
MIA25	3	5	1	5
MIA26	5	5	3	5
MIA27	3	5	5	5
MIA28	3	5	5	5
MIA29	1	5	3	5
MIA30	1	5	3	5
MIA31	5	5	3	5
MIA32	3	5	3	5
MIA33	3	5	3	5
MIA34	3	5	1	5
MIA35	3	5	3	5
MIA36	5	5	5	5
JUMLAH	106	180	126	180

Lampiran 31 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Kreatif Siswa

ANALISIS DESKRIPTIF PERSENTASE PERKEMBANGAN KARAKTER KREATIF SISWA

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
f : jumlah skor yang diperoleh
N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	membudaya
62.50% ————— 81.24%	mulai berkembang
43.75% ————— 62.49%	mulai terlihat
25.00% ————— 43.74%	belum terlihat

Melalui angket

Sebelum pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{410}{576} \times 100\% \\ &= 71.18\% \end{aligned}$$

Setelah pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{479}{576} \times 100\% \\ &= 83.16\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter kreatif siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 71.18% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 83.16%

Melalui obserasi

Pertemuan pertama

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{106}{180} \times 100\% \\ &= 58.89\% \end{aligned}$$

Pertemuan keempat

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{126}{180} \times 100\% \\ &= 70.00\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter kreatif siswa mulai terlihat dengan tingkat perkembangan 58.89% menjadi mulai berkembang dengan tingkat perkembangan sebesar 70.00%

Lampiran 32 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Kreatif

ANALISIS PENINGKATAN PENGUASAAN KARAKTER KREATIF

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

Keterangan :

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

Kriteria:

Interval			Kriteria
$g > 0.7$			Tinggi
$0.3 < g < 0.7$			Sedang
$g < 0.3$			Rendah

Perhitungan:**Pada angket**

$$\langle g \rangle = \frac{83.16\% - 71.18\%}{100\% - 71.18\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.12}{0.29}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.416}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.416 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Pada observasi

$$\langle g \rangle = \frac{70.00\% - 58.89\%}{100\% - 58.89\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.11}{0.41}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.270}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.270 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *rendah*.

Lampiran 33 Perkembangan Karakter Kerja Keras dengan Angket

PERKEMBANGAN KARAKTER KERJA KERAS DENGAN ANGKET

Kode	Sebelum										Setelah									
	Pernyataan								Total	Skor Maks	Pernyataan								Total	Skor Maks
	21	22	23	24	25	26	27	28			21	22	23	24	25	26	27	28		
MIA01	3	3	2	2	2	1	1	2	16	40	4	4	4	4	4	4	4	4	32	40
MIA02	3	3	3	3	3	2	2	2	21	40	4	4	4	3	3	2	4	4	28	40
MIA03	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40	4	4	4	4	4	4	4	4	32	40
MIA04	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40	4	4	4	4	3	4	4	3	30	40
MIA05	3	3	1	1	3	3	2	2	18	40	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40
MIA06	3	2	3	2	2	2	3	3	20	40	4	2	4	2	2	1	3	3	21	40
MIA07	3	3	3	3	3	3	2	2	22	40	4	3	4	4	4	4	4	4	31	40
MIA08	2	2	2	2	1	1	3	3	16	40	3	2	3	3	3	3	3	3	23	40
MIA09	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40	4	4	4	4	3	3	4	4	30	40
MIA10	3	3	3	3	3	4	4	4	27	40	4	4	3	3	3	3	4	4	28	40
MIA11	3	3	3	3	2	2	2	2	20	40	4	3	4	3	2	2	4	3	25	40
MIA12	3	3	4	4	4	4	3	3	28	40	4	4	4	4	4	4	4	4	32	40
MIA13	3	4	4	3	3	3	3	3	26	40	3	2	3	2	2	2	3	3	20	40
MIA14	3	3	4	4	3	3	3	3	26	40	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40
MIA15	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40	4	4	4	4	4	3	4	4	31	40
MIA16	4	4	4	3	3	3	3	3	27	40	4	3	4	3	3	3	4	4	28	40
MIA17	3	3	3	3	3	2	2	2	21	40	3	3	3	4	3	2	4	4	26	40
MIA18	3	3	3	1	1	1	2	2	16	40	3	2	3	2	2	2	3	3	20	40
MIA19	4	4	3	3	3	3	2	2	24	40	3	3	3	3	2	2	3	3	22	40
MIA20	4	4	4	3	3	2	2	2	24	40	4	4	3	4	3	1	4	4	27	40
MIA21	3	3	2	2	2	1	1	2	16	40	3	3	3	3	3	2	3	3	23	40
MIA22	3	3	3	3	3	2	2	2	21	40	3	3	3	3	4	3	3	3	25	40
MIA23	3	3	3	3	3	3	2	2	22	40	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40
MIA24	4	4	4	3	3	3	3	3	27	40	4	4	4	4	4	4	4	3	31	40
MIA25	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40	4	4	4	4	4	4	4	4	32	40
MIA26	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40	3	4	3	4	4	4	4	4	30	40
MIA27	3	3	2	2	2	2	2	2	18	40	4	4	3	3	3	4	4	4	29	40
MIA28	3	3	3	3	3	3	3	3	24	40	3	3	3	2	2	2	3	3	21	40
MIA29	2	2	2	2	2	2	4	4	20	40	4	4	4	4	3	1	4	3	27	40
MIA30	4	4	4	3	3	3	3	2	26	40	4	4	4	4	4	4	4	4	32	40
MIA31	2	2	1	1	1	1	1	3	12	40	3	3	3	3	2	2	3	3	22	40
MIA32	3	2	2	2	2	2	2	2	17	40	3	3	3	4	3	3	3	3	25	40
MIA33	4	3	3	3	3	3	3	3	25	40	3	4	3	3	3	2	3	3	24	40
MIA34	2	3	3	3	3	3	3	3	23	40	3	3	3	3	3	2	3	3	23	40
MIA35	3	3	3	3	3	2	2	2	21	40	0	2	4	4	3	2	3	3	21	40
MIA36	1	1	1	1	3	3	3	3	16	40	3	3	3	2	2	2	3	3	21	40
	JUMLAH								784	1440	JUMLAH								944	1440

Lampiran 34 Perkembangan Karakter Keras Keras dengan Observasi

PERKEMBANGAN KARAKTER KERJA KERAS DENGAN OBSERVASI

Kode	Pertemuan			
	Pertama		Keempat	
	Kerja	Skor Maks	Kerja	Skor Maks
MIA01	5	5	5	5
MIA02	5	5	3	5
MIA03	5	5	5	5
MIA04	3	5	5	5
MIA05	3	5	5	5
MIA06	3	5	3	5
MIA07	3	5	3	5
MIA08	3	5	3	5
MIA09	3	5	3	5
MIA10	3	5	5	5
MIA11	3	5	5	5
MIA12	3	5	5	5
MIA13	3	5	5	5
MIA14	3	5	5	5
MIA15	1	5	3	5
MIA16	5	5	3	5
MIA17	3	5	3	5
MIA18	3	5	5	5
MIA19	3	5	3	5
MIA20	3	5	3	5
MIA21	3	5	5	5
MIA22	3	5	5	5
MIA23	3	5	3	5
MIA24	3	5	5	5
MIA25	5	5	3	5
MIA26	3	5	3	5
MIA27	3	5	5	5
MIA28	3	5	1	5
MIA29	3	5	1	5
MIA30	3	5	5	5
MIA31	3	5	3	5
MIA32	1	5	3	5
MIA33	5	5	5	5
MIA34	3	5	5	5
MIA35	3	5	5	5
MIA36	3	5	3	5
JUMLAH	116	180	140	180

Lampiran 35 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Kerja Keras Siswa

**ANALISIS DESKRIPTIF
PERSENTASE PERKEMBANGAN KARAKTER KERJA KERAS SISWA**

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
f : jumlah skor yang diperoleh
N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	membudaya
62.50% ————— 81.24%	mulai berkembang
43.75% ————— 62.49%	mulai terlihat
25.00% ————— 43.74%	belum terlihat

Melalui angket

Sebelum pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{784}{1440} \times 100\% \\ &= 54.44\% \end{aligned}$$

Setelah pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{944}{1440} \times 100\% \\ &= 65.56\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter kerja keras siswa mulai terlihat dengan tingkat perkembangan 54.44% menjadi mulai berkembang dengan tingkat perkembangan sebesar 65.56%

Melalui obserasi

Pertemuan pertama

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{116}{180} \times 100\% \\ &= 64.44\% \end{aligned}$$

Pertemuan keempat

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{140}{180} \times 100\% \\ &= 77.78\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter kerja keras siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 64.44% menjadi mulai berkembang dengan tingkat perkembangan sebesar 77.78%

Lampiran 36 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Kerja Keras

ANALISIS PENINGKATAN PERKEMBANGAN KARAKTER KERJA KERAS

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

Keterangan :

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

Kriteria:

Interval			Kriteria
$g > 0.7$			Tinggi
$0.3 < g < 0.7$			Sedang
$g < 0.3$			Rendah

Perhitungan:**Pada angket**

$$\langle g \rangle = \frac{65.56\% - 54.44\%}{100\% - 54.44\%} = \frac{0.11}{0.46} = 0.244$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.244 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi **rendah**.

Pada observasi

$$\langle g \rangle = \frac{77.78\% - 64.44\%}{100\% - 64.44\%} = \frac{0.13}{0.36} = 0.375$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.375 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi **sedang**.

Lampiran 37 Perkembangan Karakter Tanggungjawab dengan Angket

PERKEMBANGAN KARAKTER TANGGUNGJAWAB DENGAN ANGKET

Kode	Sebelum				Setelah			
	Pernyataan		Total	Skor Maks	Pernyataan		Total	Skor Maks
	29	30			29	30		
MIA01	3	3	6	8	4	4	8	8
MIA02	2	3	5	8	4	4	8	8
MIA03	3	3	6	8	4	4	8	8
MIA04	3	3	6	8	4	4	8	8
MIA05	1	1	2	8	3	3	6	8
MIA06	2	2	4	8	4	2	6	8
MIA07	2	2	4	8	4	4	8	8
MIA08	3	3	6	8	3	3	6	8
MIA09	3	3	6	8	4	4	8	8
MIA10	4	4	8	8	4	3	7	8
MIA11	2	2	4	8	4	1	5	8
MIA12	3	3	6	8	4	3	7	8
MIA13	2	2	4	8	3	2	5	8
MIA14	2	2	4	8	3	3	6	8
MIA15	3	3	6	8	4	3	7	8
MIA16	4	2	6	8	3	2	5	8
MIA17	2	2	4	8	4	3	7	8
MIA18	2	2	4	8	3	3	6	8
MIA19	3	3	6	8	3	3	6	8
MIA20	3	3	6	8	4	4	8	8
MIA21	3	3	6	8	4	3	7	8
MIA22	2	3	5	8	4	4	8	8
MIA23	2	2	4	8	3	2	5	8
MIA24	3	3	6	8	4	3	7	8
MIA25	3	3	6	8	4	4	8	8
MIA26	3	3	6	8	4	4	8	8
MIA27	1	1	2	8	4	4	8	8
MIA28	3	3	6	8	3	3	6	8
MIA29	4	4	8	8	4	3	7	8
MIA30	2	2	4	8	4	4	8	8
MIA31	3	3	6	8	3	3	6	8
MIA32	2	2	4	8	3	3	6	8
MIA33	3	3	6	8	3	3	6	8
MIA34	3	2	5	8	3	3	6	8
MIA35	2	2	4	8	3	3	6	8
MIA36	3	3	6	8	3	2	5	8
	JUMLAH		187	288	JUMLAH		242	288

Lampiran 38 Perkembangan Karakter Tanggungjawab dengan Observasi

PERKEMBANGAN KARAKTER TANGGUNGJAWAB DENGAN OBSERVASI

Kode	Pertemuan			
	Pertama		Keempat	
	Tanggung	Skor Maks	Tanggung	Skor Maks
MIA01	5	5	5	5
MIA02	5	5	3	5
MIA03	5	5	5	5
MIA04	5	5	5	5
MIA05	3	5	5	5
MIA06	3	5	3	5
MIA07	3	5	5	5
MIA08	3	5	5	5
MIA09	3	5	5	5
MIA10	3	5	5	5
MIA11	3	5	5	5
MIA12	5	5	5	5
MIA13	3	5	5	5
MIA14	3	5	5	5
MIA15	3	5	3	5
MIA16	3	5	3	5
MIA17	3	5	5	5
MIA18	3	5	5	5
MIA19	5	5	3	5
MIA20	3	5	3	5
MIA21	5	5	5	5
MIA22	5	5	5	5
MIA23	3	5	5	5
MIA24	3	5	5	5
MIA25	3	5	3	5
MIA26	5	5	3	5
MIA27	5	5	5	5
MIA28	3	5	5	5
MIA29	3	5	5	5
MIA30	3	5	5	5
MIA31	5	5	5	5
MIA32	3	5	3	5
MIA33	3	5	5	5
MIA34	5	5	5	5
MIA35	3	5	5	5
MIA36	3	5	5	5
JUMLAH	132	180	162	180

Lampiran 39 Analisis Deskriptif Persentase Perkembangan Karakter Tanggungjawab Siswa

ANALISIS DESKRIPTIF PERSENTASE PERKEMBANGAN KARAKTER TANGGUNGJAWAB SISWA

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
f : jumlah skor yang diperoleh
N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	membudaya
62.50% ————— 81.24%	mulai berkembang
43.75% ————— 62.49%	mulai terlihat
25.00% ————— 43.74%	belum terlihat

Melalui angket

Sebelum pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{187}{288} \times 100\% \\ &= 64.93\% \end{aligned}$$

Setelah pembelajaran

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{242}{288} \times 100\% \\ &= 84.03\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter tanggungjawab mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 64.93% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 84.03%

Melalui obserVasi

Pertemuan pertama

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{132}{180} \times 100\% \\ &= 73.33\% \end{aligned}$$

Pertemuan keempat

$$\begin{aligned} \text{Tingkat perkembangan karakter jujur siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\ &= \frac{162}{180} \times 100\% \\ &= 90.00\% \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka perkembangan karakter tanggung jawab siswa mulai berkembang dengan tingkat perkembangan 73.33% menjadi membudaya dengan tingkat perkembangan sebesar 90.00%

Lampiran 40 Analisis Peningkatan Perkembangan Karakter Tanggungjawab

ANALISIS PENINGKATAN PENINGKATAN KARAKTER TANGGUNGJAWAB

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

Keterangan :

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

Kriteria:

Interval			Kriteria
$g > 0.7$			Tinggi
$0.3 < g < 0.7$			Sedang
$g < 0.3$			Rendah

Perhitungan:**Pada angket**

$$\langle g \rangle = \frac{84.03\% - 64.93\%}{100\% - 64.93\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.19}{0.35}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.545}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.545 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Pada observasi

$$\langle g \rangle = \frac{90.00\% - 73.33\%}{100\% - 73.33\%}$$

$$\langle g \rangle = \frac{0.17}{0.27}$$

$$\langle g \rangle = \mathbf{0.625}$$

Berdasarkan kriteria, karena didapatkan faktor gain sebesar 0.625 maka dapat dikatakan peningkatan penguasaan materi *sedang*.

Lampiran 41 Angket Respon Siswa

ANGKET RESPON SISWA

Kode	Aspek				f	N	%
	Perhatian	Keterkaitan	Kepercayaan Diri	Kepuasan			
MIA01	24	16	24	16	80	80	100.00%
MIA02	22	15	21	14	72	80	90.00%
MIA03	18	12	18	12	60	80	75.00%
MIA04	22	15	21	15	73	80	91.25%
MIA05	18	12	18	12	60	80	75.00%
MIA06	19	15	22	10	66	80	82.50%
MIA07	22	15	21	15	73	80	91.25%
MIA08	17	12	17	12	58	80	72.50%
MIA09	21	12	21	13	67	80	83.75%
MIA10	19	14	22	12	67	80	83.75%
MIA11	18	12	21	10	61	80	76.25%
MIA12	24	16	24	16	80	80	100.00%
MIA13	16	10	18	11	55	80	68.75%
MIA14	18	12	18	12	60	80	75.00%
MIA15	23	15	24	15	77	80	96.25%
MIA16	18	9	18	11	56	80	70.00%
MIA17	18	13	17	12	60	80	75.00%
MIA18	17	12	16	12	57	80	71.25%
MIA19	17	11	17	10	55	80	68.75%
MIA20	15	10	19	10	54	80	67.50%
MIA21	20	13	23	12	68	80	85.00%
MIA22	19	14	24	13	70	80	87.50%
MIA23	18	12	18	11	59	80	73.75%
MIA24	21	13	21	14	69	80	86.25%
MIA25	24	16	24	16	80	80	100.00%
MIA26	18	12	19	12	61	80	76.25%
MIA27	24	15	21	12	72	80	90.00%
MIA28	18	12	18	12	60	80	75.00%
MIA29	18	10	18	9	55	80	68.75%
MIA30	18	12	18	12	60	80	75.00%
MIA31	18	12	18	12	60	80	75.00%
MIA32	19	15	19	12	65	80	81.25%
MIA33	20	15	16	12	63	80	78.75%
MIA34	19	12	18	12	61	80	76.25%
MIA35	18	12	18	12	60	80	75.00%
MIA36	18	11	18	12	59	80	73.75%
JUMLAH	696	464	708	445	2313	2880	80.31%

Lampiran 42 Analisis Deskriptif Persentase Angket Respon Siswa

**ANALISIS DESKRIPTIF
PERSENTASE ANGKET RESPON SISWA**

Rumus:

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

Keterangan:

P : persentase skor
f : jumlah skor yang diperoleh
N : jumlah skor maksimum

Kriteria:

Interval	Kriteria
81.25% ————— 100%	sangat baik
62.50% ————— 81.24%	baik
43.75% ————— 62.49%	cukup baik
25.00% ————— 43.74%	kurang baik

$$\begin{aligned}
 \text{Persentase angket respon siswa} &= \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh} \times 100\%}{\text{Jumlah skor maksimum}} \\
 &= \frac{2313}{2880} \times 100\% \\
 &= 80.31\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan kriteria, maka persentase angket respon siswa 80.31% dengan kategori baik.

Lampiran 43 Silabus

SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA

Satuan Pendidikan : SMA

Kelas /Semester : X

Kompetensi Inti:

KI 1: Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

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

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

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya	Alat-alat optik <ul style="list-style-type: none"> Mata dan kaca mata. Kaca pembesar (lup). 	Mengamati <ul style="list-style-type: none"> Melakukan studi pustaka untuk mencari informasi mengenai alat-alat optic dalam kehidupan sehari-hari Mengeksplorasi <ul style="list-style-type: none"> siswa mengeksplorasi dari sumber belajar yang relevan tentang 	Tugas Membuat resume hasil eksplorasi untuk bahan diskusi kelas. Portofolio	12 JP (4 x 3 JP)	Sumber <ul style="list-style-type: none"> PHYSICS: Principles with Application / Douglas C. Giancoli – 6th ed.
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)	<ul style="list-style-type: none"> Mikroskop Teleskop Kamera. 				

dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan , melaporkan, dan berdiskusi		prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata,lup, mikroskop, teropong dan kamera .	Bahan presentasi rancangan untuk membuat teropong sederhana		Pearson Prentice Hall
3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa		<p>Mempertanyakan:</p> <ul style="list-style-type: none"> Mempertanyakan tentang prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata, lup, mikroskop ,teleskop dan kamera 	Observasi		<ul style="list-style-type: none"> <i>FISIKA SMA Jilid 1</i>, Pusat Perbukuan <i>Panduan Praktikum Fisika SMA</i>, Erlangga e-dukasi.net
4.6 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa		<p>Eksplorasi</p> <ul style="list-style-type: none"> Melakukan eksplorasi tentang pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata, lup, mikroskop ,teleskop dan kamera Melalui diskusi kelompok dapat membedakan pengamatan tanpa akomodasi dengan berakomodasi maksimum pada alat optik lup, mikroskop dan teleskop. Merancang dan membuat teropong sederhana secara berkelompok <p>Mengkomunikasikan</p> <ul style="list-style-type: none"> Presentasi kelompok tentang hasil merancang dan membuat teropong sederhana 	<p>Checklist lembar pengamatan kegiatan diskusi kelompok</p> <p>Hasil karya</p> <p>Teropong sederhana</p> <p>Tes</p> <p>Uraian dan atau pilihan ganda tentang prinsip pembentukan dan perbesaran bayangan pada kaca mata, lup, mikroskop , teropong dan kamera</p>		<p>Alat</p> <ul style="list-style-type: none"> teropong bintang mikroskop

Lampiran 44 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)

Satuan Pendidikan	: SMA 1 KUDUS
Mata Pelajaran	: FISIKA
Kelas/Semester	: X/ 2
Topik	: Alat-alat Optik
Alokasi Waktu	: 2X4 JP

A. Kompetensi Inti

- KI. 1 Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI. 2 Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, 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, dan menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif berdasarkan rasa ingin tahunya 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, bertindak secara efektif dan kreatif, serta mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

B. Kompetensi Dasar

- 3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
- 4.8 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

- 3.9.1. Menjelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya
- 3.9.2. Mengidentifikasi cacat mata dan solusi mengatasi cacat mata tersebut
- 3.9.3. Menghitung kekuatan lensa pada kacamata
- 3.9.4. Mengetahui manfaat dari lup, mikroskop, teleskop, dan kamera
- 3.9.5. Mengetahui proses pembentukan bayangan pada mata, lup, mikroskop, teleskop, dan kamera
- 3.9.6. Mengidentifikasi cara kerja dari lup, mikroskop
- 3.9.7. Menghitung perbesaran yang dihasilkan pada lup, mikroskop, teleskop, dan kamera
- 4.8.1. Menentukan hipotesis dari sebuah rancangan teleskop sederhana

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah mempelajari konsep mata dan cacat mata, lup, mikroskop, teleskop, dan kamera rasa keagungan siswa terhadap Tuhan semakin tinggi.

1. Siswa dapat menjelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya melalui proses rasa ingin tahu.
2. Siswa dapat mengidentifikasi cacat mata dan solusi mengatasi cacat mata dengan kreatif
3. Siswa dapat menentukan kekuatan lensa pada kacamata melalui proses diskusi dengan penuh jujur dan tanggung jawab.
4. Siswa dapat mengetahui manfaat dari lup, mikroskop, teleskop, dan kamera melalui proses rasa ingin tahu dan kreatif
5. Siswa dapat mengetahui proses pembentukan bayangan pada mata, lup, mikroskop, teleskop, dan kamera dengan penuh disiplin dan kerja keras
6. Siswa dapat mengidentifikasi cara kerja dari lup, mikroskop, teleskop, dan kamera dengan kerja keras.
7. Siswa dapat menghitung perbesaran yang dihasilkan lup, mikroskop, teleskop, dan kamera melalui proses diskusi dengan penuh jujur dan tanggung jawab.
8. Siswa dapat menentukan sebuah hipotesis dari sebuah rancangan teleskop sederhana melalui proses diskusi dengan kreatif.

E. Materi Pembelajaran

1. Mata dan Cacat Mata
2. Lup
3. Mikroskop
4. Teleskop
5. Kamera

F. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Saintifik
2. Metode : Demonstrasi
Diskusi
Tanya Jawab

G. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran. 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Tidak semua mata manusia di dunia ini dalam keadaan normal. Apa yang terjadi jika mata manusia itu memiliki keterbatasan? Bagaimana solusi untuk mengatasi keterbatasan pada mata manusia supaya dapat berfungsi dengan normal? Guru menilai karakter siswa jujur dan kreatif dalam memberikan solusi permasalahan yang ada. 3. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam media interaktif fisika . 	60 menit

	<ol style="list-style-type: none">4. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang mata.5. Siswa mengamati proses pembentukan bayangan yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada.6. Guru menilai karakter siswa disiplin dengan menggunakan waktu sebaik-baiknya dan kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada.7. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan.8. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi9. Guru meminta siswa untuk mencoba memperagakan animasi yang berkaitan dengan cacat mata.10. Guru mengarahkan siswa untuk mencermati setiap animasi pada cacat mata yang diperagakan dan memberikan solusi terhadap cacat mata tersebut.11. Guru menilai karakter kreatif siswa dalam memberikan solusi yang ada.12. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi menyelesaikan kasus berkaitan dengan cacat mata.13. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok.14. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi.15. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.16. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.	
--	---	--

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa merangkum tentang mata dan cacat mata. 2. Guru memberikan Tugas Pekerjaan Rumah tentang mata dan cacat mata. 3. Guru memberikan tugas baca tentang lup dan kamera. 4. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa. 	20 menit
----------------	--	-------------

Pertemuan Kedua 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran. 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Pernahkan kalian mengamati tukang arloji yang menggunakan kaca pembesar (lup) untuk memperbaiki komponen arloji. Mengapa harus menggunakan kaca pembesar tidak menggunakan alat yang lain?. 3. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada. 4. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam media interaktif fisika . 5. Guru mencoba membimbing siswa untuk menemukan manfaat dari lup. 6. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang lup dan kreatif dengan memberikan jawaban terhadap pertanyaan yang ada. 7. Guru meminta siswa untuk mencoba memperagakan animasi yang berkaitan dengan akomodasi pada lup. 	60 menit

	<ol style="list-style-type: none">8. Siswa mengamati akomodasi pada lup untuk mengetahui proses pembentukan bayangan yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada.9. Guru menilai karakter siswa kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada dan disiplin dalam menggunakan waktu yang ada.10. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan.11. Siswa mengidentifikasi cara kerja dari lup dengan mengkaitkan pembentukan bayangan.12. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi.13. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Ketika kalian ingin memotret suatu objek tersedia dua kamera yaitu kamera saku dan kamera DSLR. Kamera mana yang kalian pilih ditinjau dari objek yang dihasilkan?14. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada.15. Siswa mengamati video bagian bagian kamera yang memiliki fungsi seperti mata dan mengisi pertanyaan yang ada.16. Guru menilai karakter siswa kerja keras dan disiplin dalam menggunakan waktu yang ada.17. Siswa mengamati proses pembentukan bayangan pada kamera yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada.18. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan.19. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi20. Guru menilai karakter rasa ingin tahu siswa.21. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi mennyelesaikan kasus berkaitan dengan perbesaran lup dan kamera.	
--	--	--

	<ol style="list-style-type: none"> 22. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok. 23. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi. 24. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban. 25. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa merangkum tentang lup. 2. Guru memberikan tugas baca tentang mikroskop. 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa. 	20 menit

Pertemuan Ketiga 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajarannya. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran. 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan: Ketika kalian mengamati sel tumbuhan dan sel hewan biasanya menggunakan mikroskop. Jelaskan jawaban kalian? Bagaiman bayangan yang terbentuk ketika menggunakan lup?. 3. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada. 4. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam media interaktif fisika. 	60 menit

	<ol style="list-style-type: none">5. Guru mencoba membimbing siswa untuk menemukan manfaat dari mikroskop.6. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang mikroskop dan kreatif dengan memberikan jawaban terhadap pertanyaan yang ada.7. Siswa mengamati video bagian bagian mikroskop dan mengisi pertanyaan yang ada.8. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dan tanggung jawab.9. Guru meminta siswa untuk mencoba memperagakan animasi yang berkaitan dengan akomodasi pada mikroskop.10. Siswa mengamati proses pembentukan bayangan pada mikroskop yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada.11. Guru menilai karakter siswa yang bertanggung jawab terhadap tugas yang ada dan kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada.12. Guru membimbing siswa mendiskusikan hasil pembentukan bayangan.13. Siswa mengidentifikasi cara kerja dari mikroskop dengan mengkaitkan pembentukan bayangan.14. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi15. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi mennylesaikan kasus berkaitan dengan perbesaran mikroskop yang berkaitan dengan perbesaran lup16. Guru menilai karakter siswa kerja keras dalam mencari hubungan lup dan mikroskop dan disiplin dalam menggunakan waktu.17. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok.18. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan hasil hitungan dan kesimpulan diskusi.19. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban.	
--	---	--

	20. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru.	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa merangkum tentang mikroskop. 2. Guru memberikan tugas baca tentang teleskop. 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa. 	20 menit

Pertemuan Keempat 2x45 menit

Kegiatan	Proses Pembelajaran	Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membuka pelajaran dengan memberi salam dan mengajak siswa untuk berdoa. 2. Guru mengkomunikasikan dengan jelas tujuan pembelajaran. 3. Guru membangun motivasi dan sikap positif terhadap pembelajaran. 	10 menit
Kegiatan Inti	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membagi siswa menjadi beberapa kelompok kecil. 2. Memberikan permasalahan kepada siswa melalui pertanyaan. Mengapa para astronomi dan pemerintah menentukan tanggal 1 Ramadhan dengan menggunakan teropong bintang untuk melihat pola di luar angkasa? 3. Guru menilai karakter siswa kreatif dalam memberikan solusi yang ada. 4. Guru dan siswa mengamati materi yang tersedia dalam media interaktif fisika . 5. Guru mencoba membimbing siswa untuk menemukan manfaat dari teleskop. 6. Guru menilai karakter siswa rasa ingin tahu dengan mencari informasi tentang teleskop. 7. Siswa menjawab pertanyaan yang ada dengan penuh kerja keras dan disiplin dalam menggunakan waktu yang ada. 	60 menit

	<ol style="list-style-type: none"> 8. Siswa mengamati membuat teleskop sederhana untuk mengetahui proses pembentukan bayangan yang tersedia dalam media interaktif fisika dan mengisi pertanyaan yang ada. 9. Guru membimbing masing-masing kelompok untuk berdiskusi menyelesaikan kasus berkaitan teleskop. 10. Guru menilai karakter siswa yang bertanggung jawab terhadap tugas yang ada dan kerja keras dalam mengisi pertanyaan yang ada. 11. Guru memberikan kesempatan kepada siswa yang ingin bertanya berkaitan dengan materi 12. Guru mengarahkan siswa untuk mempersiapkan hasil diskusi yang telah dilakukan masing-masing kelompok. 13. Guru meminta perwakilan dari masing-masing kelompok menyampaikan kesimpulan diskusi. 14. Kelompok mendiskusikan pemecahan masalah jika ada perbedaan jawaban. 15. Guru menilai karakter jujur siswa dalam menyampaikan hasil diskusi dan tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas yang diberikan oleh guru. 	
Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru bersama siswa merangkum tentang teleskop. 2. Guru memberikan tugas baca tentang mempelajari materi kamera. 3. Guru menutup pembelajaran dengan memberikan motivasi yang positif dan berdoa. 	20 menit

H. Penilaian

1. Penilaian sikap karakter :

Prosedur : Observasi

Intrumen : Lembar observasi karakter (terlampir)

2. Penilaian pengetahuan:

Prosedur : Tes

Intrumen : Soal (terlampir)

I. Sumber Belajar

Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter.

Guru Fisika
Kudus, 2015
Guru Praktikan

NIP.
Noor Hidayah
NIM 4201411090

Mengetahui,
Kepala SMA 1 kodus

NIP.

Lampiran 45 Pedoman Penskoran & Angket Karakter Siswa

PEDOMAN PENSKORAN**A. KISI-KISI ANGKET**

Karakter Yang Dikembangkan	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
Jujur	1, 3	2, 4
Disiplin	5, 7, 9	6, 8, 10
Rasa Ingin Tahu	11, 13, 15	12, 14, 16
Kreatif	17, 19	18, 20
Kerja Keras	21, 23, 25, 27	22, 24, 26, 28
Tanggung Jawab	29	30

B. KARAKTER

Disiplin	Tindakan yang menunjukkan perilaku tertib dan patuh pada berbagai ketentuan dan peraturan.
Jujur	Perilaku yang didasarkan pada upaya menjadikan dirinya sebagai orang yang selalu dapat dipercaya dalam perkataan, tindakan, dan pekerjaan.
Rasa Ingin Tahu	Sikap dan tindakan yang selalu berupaya untuk mengetahui lebih mendalam dan meluas dari sesuatu yang dipelajarinya, dilihat, dan didengar.
Kreatif	Berpikir dan melakukan sesuatu untuk menghasilkan cara atau hasil baru dari sesuatu yang telah dimiliki.
Kerja Keras	Perilaku yang menunjukkan upaya sungguh-sungguh dalam mengatasi berbagai hambatan belajar dan tugas, serta menyelesaikan tugas dengan sebaik-baiknya.
Tanggung Jawab	Sikap dan perilaku seseorang untuk melaksanakan tugas dan kewajibannya, yang seharusnya dia lakukan, terhadap diri sendiri, masyarakat, lingkungan (alam, sosial, dan budaya), negara dan Tuhan Yang Maha Esa.

C. PENSKORAN

Kriteria	Keterangan	Skor Pernyataan Positif	Skor Pernyataan Negatif
STS	Sangat Tidak Setuju	1	4
TS	Tidak Setuju	2	3
S	Setuju	3	2
SS	Sangat Setuju	4	1

D. ANALISIS

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

Keterangan:

P = persentase penilaian

f = skor yang diperoleh siswa

N = skor keseluruhan

Perkembangan Karakter Siswa

Persentase	Kriteria
25% < k ≤ 43,75 %	Belum Terlihat
43,75% < k ≤ 62,50 %	Mulai Terlihat
62,50% < k ≤ 81,25 %	Mulai Berkembang
81,26% < k ≤ 100 %	Membudaya

ANGKET KARAKTER SISWA

Nama :

Kelas/Semester :

Pengantar :

Silahkan isi angket di bawah ini sesuai dengan proses dan kegiatan pembelajaran sehari-hari.
Angket tidak mempengaruhi nilai fisika.

Petunjuk :

Berilah tanda cek (v) pada kolom sesuai dengan pernyataan yang kalian anggap cocok!

STS = Sangat Tidak Setuju

TS = Tidak Setuju

S = Setuju

SS = Sangat Setuju

No.	Pernyataan	Kriteria			
		STS	TS	S	SS
1	Apabila mengerjakan ulangan atau tugas, saya mengerjakan sendiri.				
2	Apabila mengerjakan ulangan atau tugas, saya menyontek atau melihat jawaban teman.				
3	Setelah berdiskusi selesai, saya menyampaikan hasil diskusi apa adanya sesuai hasil diskusi bersama teman.				
4	Setelah berdiskusi selesai, saya mengganti jawaban tidak sesuai hasil diskusi bersama teman.				
5	Ketika sudah waktunya pembelajaran, saya datang ke kelas tepat waktu.				
6	Ketika sudah waktunya pembelajaran, saya mengulur waktu untuk masuk ke kelas.				
7	Saat pembelajaran di kelas, saya menggunakan waktu yang ada untuk melakukan aktifitas yang diperintah guru dengan baik.				
8	Saat pembelajaran di kelas, saya menggunakan waktu yang ada untuk melakukan aktifitas sesuka hati saya.				
9	Ketika guru memberikan tugas, saya mengerjakan tugas dengan disiplin.				
10	Saya selalu menunda pekerjaan yang diberikan oleh guru.				
11	Ketika belajar fisika, saya selalu mencari informasi dari berbagai sumber baik cetak maupun elektronik.				

12	Ketika belajar fisika, saya hanya mencari informasi dari buku panduan saja.				
13	Jika saya kurang paham mengenai materi maka saya akan bertanya dengan teman atau guru.				
14	Jika saya kurang paham mengenai materi maka saya malas bertanya dan lebih baik diam saja.				
15	Saya selalu penasaran mengenai pentingnya alat optik bagi kehidupan manusia.				
16	Saya merasa sama saja alat optik dengan alat yang lain tidak ada bedanya.				
17	Ketika berdiskusi, saya mencari jawaban dengan mengkaitkan pengetahuan yang saya miliki.				
18	Ketika berdiskusi, saya lebih suka diam dan tidak mau berfikir.				
19	Ketika berdiskusi, saya memiliki beberapa jawaban alternatif terhadap suatu kasus.				
20	Ketika berdiskusi, saya hanya memiliki satu jawaban terhadap suatu kasus.				
21	Saya selalu berusaha belajar supaya bisa				
22	Saya malas belajar jika saya menemukan kesulitan				
23	Saya menyelesaikan tes yang diberikan untuk mengetahui kemampuan yang saya dapat.				
24	Saya mengerjakan soal tes dengan sesuka hati tanpa memperdulikan hasil yang akan saya peroleh				
25	Saya mencoba mengerjakan soal walaupun tidak diperintah				
26	Saya akan mengerjakan soal kalau diperintah oeh guru				
27	Ketika berdiskusi, saya mengikuti dari awal sampai akhir untuk mendapatkan hasil yang mufakat				
28	Ketika berdiskusi, saya hanya mengikuti sebentar saja				
29	Saat kegiatan pembelajaran berlangsung, saya mengikutinya dengan baik agar dapat memahami apa yang disampaikan guru.				
30	Ketika kegiatan pembelajaran berlangsung, saya bercanda dengan teman sebangku atau teman satu kelompok.				

RUBRIK PENILAIAN OBSERVASI

No	Karakter	Indikator	Skor	Kriteria
1.	Jujur	<ul style="list-style-type: none"> Melaporkan hasil diskusi kelompok secara benar (jujur) baik lisan maupun tulisan dengan aturan ilmiah yang benar. Percaya pada kemampuan diri sendiri. 	5	Semua indikator karakter jujur dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter jujur.
			1	Semua indikator karakter jujur tidak dipenuhi oleh siswa.
2.	Disiplin	<ul style="list-style-type: none"> Mematuhi jadwal belajar yang telah ditetapkan. Menggunakan waktu yang ada untuk melakukan aktifitas yang diperintah oleh guru. 	5	Semua indikator karakter disiplin dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter disiplin.
			1	Semua indikator karakter disiplin tidak dipenuhi oleh siswa.
3.	Rasa Ingin Tahu	<ul style="list-style-type: none"> Membaca referensi dan mencari sumber di luar media interaktif tentang materi yang terkait dengan pelajaran. Mencari informasi untuk memahami konsep alat-alat optik dengan cara bertanya pada ahli. Mengamati fenomena untuk mengetahui pentingnya alat-alat optik bagi manusia. 	5	Semua indikator karakter rasa ingin tahu dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi kurang dari tiga indikator karakter rasa ingin tahu.
			1	Semua indikator karakter rasa ingin tahu tidak dipenuhi oleh siswa.
3.	Kreatif	<ul style="list-style-type: none"> Solusi yang diberikan merupakan cara atau hasil baru yang dimiliki. Memiliki beberapa alternatif jawaban dalam mengatasi suatu masalah 	5	Semua indikator karakter kreatif dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter kreatif.
			1	Semua indikator karakter kreatif tidak dipenuhi oleh siswa.
5.	Kerja keras	<ul style="list-style-type: none"> .Selalu mencoba dan tak kenal putus asa dalam mencari solusi. 	5	Semua indikator karakter kerja keras dipenuhi oleh siswa.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter kerja keras

		<ul style="list-style-type: none"> • Menyelesaikan semua tugas yang diberikan oleh guru 	1	Semua indikator karakter kerja keras tidak dipenuhi oleh siswa.
6.	Tanggung Jawab	<ul style="list-style-type: none"> • Melakukan kegiatan diskusi dengan sungguh-sungguh. • Melaksanakan kegiatan pembelajaran di dalam kelas dengan baik. 	5	Siswa memenuhi indikator karakter tanggungjawab.
			3	Siswa memenuhi satu indikator karakter tanggung jawab
			1	Semua indikator karakter tanggungjawab tidak dipenuhi oleh siswa.

Lampiran 47 Pedoman Penskoran & Angket Respon Siswa

PEDOMAN PENSKORAN**E. KISI-KISI ANGKET**

No.	Aspek	Pernyataan Positif	Pernyataan Negatif
1	Perhatian (<i>Attention</i>)	6, 9, 13	5, 10, 14
2	Keterkaitan (<i>Relevance</i>)	2, 8	1, 7
3	Kepercayaan diri (<i>Confidence</i>)	16, 18, 19	15, 17, 20
4	Kepuasan (<i>Satisfaction</i>)	3, 11	4, 12

F. PENSKORAN

Kriteria	Keterangan	Skor Pernyataan Positif	Skor Pernyataan Negatif
STS	Sangat Tidak Setuju	1	4
TS	Tidak Setuju	2	3
S	Setuju	3	2
SS	Sangat Setuju	4	1

G. ANALISIS

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

Keterangan:

P = persentase penilaian

f = skor yang diperoleh siswa

N = skor keseluruhan

**ANGKET RESPON SISWA TERHADAP MEDIA INTERAKTIF FISIKA
POKOK BAHASAN OPTIK TERINTEGRASI KARAKTER**

Nama :

Kelas / Semester :

Pengantar :

Silahkan isi angket di bawah ini sesuai dengan proses dan kegiatan pembelajaran sehari-hari. Angket tidak mempengaruhi nilai fisika.

Petunjuk :

Berilah tanda cek (√) pada kolom sesuai dengan pernyataan yang kalian anggap cocok!

STS = Sangat Tidak Setuju

S = Setuju




TS = Tidak Setuju

SS = Sangat Setuju



No	Pernyataan	STS	TS	S	SS
1	Media interaktif fisika tidak bermanfaat dalam proses pembelajaran				
2	Penggunaan media interaktif fisika kurang bermanfaat untuk belajar				
3	Pembelajaran menggunakan media interaktif fisika menyenangkan				
4	Pembelajaran menggunakan media interaktif fisika membuat saya mengantuk				
5	Belajar menggunakan media interaktif fisika membuat tertekan				
6	Belajar menggunakan media interaktif fisika saya merasa lebih termotivasi				
7	Belajar menggunakan media interaktif fisika membuang-buang waktu belajar				
8	Penggunaan media interaktif menjadikan pembelajaran disiplin				
9	Belajar menggunakan media interaktif fisika membuat lebih aktif dalam belajar				
10	Media interaktif fisika membuat pelajaran lebih tidak menarik untuk dipelajari				

11	Media interaktif fisika mudah digunakan				
12	Media interaktif fisika sulit digunakan				
13	Penggunaan media interaktif fisika menjadikan pembelajaran menjadi kreatif				
14	Penggunaan media interaktif fisika dalam pembelajaran membosankan				
15	Adanya media interaktif fisika menumbuhkan sikap tidak bertanggung jawab dalam belajar				
16	Media interaktif fisika membuat kewajiban dalam belajar meningkat				
17	Pembelajaran menggunakan media interaktif fisika membuat belajar menjadi mudah menyerah				
18	Adanya media interaktif fisika menumbuhkan sikap kerja keras dalam belajar				
19	Belajar dengan menggunakan media interaktif fisika membuat saya mengerjakan sendiri soal yang ada				
20	Penggunaan media interaktif fisika membuat saya sering mencontek jawaban teman				

Lampiran 48 Surat Ijin Penelitian FMIPA

	<p>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM Gedung D5 Kampus Sekaran Gunungpati Semarang - 50229 Telp. +62248508112/+62248508005 Fax. +62248508005 Website: http://mipa.unnes.ac.id Email: mipa@unnes.ac.id</p>
	<p>No : 5262 /UN37.1.4/LT/2015 Lamp : - Hal : Ijin Penelitian</p>
<p>Kepada Yth Kepala Kesbangpolinmas Kudus Di Kudus</p>	
<p>Dengan hormat, Bersama ini, kami mohon ijin pelaksanaan penelitian untuk penyusunan skripsi/Tugas Akhir oleh mahasiswa sebagai berikut:</p>	
<p>Nama : Noor Hidayah NIM : 4201411090 Prodi : Pendidikan Fisika Judu : Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter Siswa SMA Kelas X SMA 1 Kudus Tahun 2015 Tempat : SMA Negeri 1 Kudus Waktu : 18 – 30 Mei 2015</p>	
<p>Atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.</p>	
<p>12 Mei 2015 Dekan  Prof. Dr. Wiyanto, M.Si NIP. 19631012 198803 1 001 FM-05-AKD-24</p>	
	

Lampiran 49 Surat Ijin Penelitian Kesbangpol

	PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK Jalan. Simpang Tujuh No. 1 Kudus Kode Pos 59313 Telepon (0291) 435010 Faks (0291) 435010 E-mail : Kesbangkds@yahoo.com
	REKOMENDASI PENELITIAN Nomor : 270/179/20.04/2015
	Dasar : a. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011 Tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian sebagaimana telah diubah dengan Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 7 Tahun 2014 Tanggal 21 Januari 2014 tentang Perubahan Atas Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 64 Tahun 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian; b. Peraturan Bupati Kabupaten Kudus Nomor 14 Tahun 2015 Tanggal 30 Maret 2015 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian di Kabupaten Kudus.
	Memperhatikan : Surat Dekan Fakultas Matematika Dan Ilmu Pengetahuan Alam Tanggal 12 Mei 2015 Nomor : 5262/UN37.1.4/LT/2015 Hal : Ijin Penelitian. Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus, memberikan rekomendasi kepada :
1. Nama : NOOR HIDAYAH 2. Alamat : Ploso RT 004 RW 005 Kecamatan jati Kabupaten Kudus 3. Pekerjaan : Mahasiswa	
Untuk : Melakukan Penelitian dalam rangka penyusunan Karya Ilmiah (Skripsi/Tesis/Tugas Akhir, dsb) dengan rincian sebagai berikut :	
a. Nama proposal : Media Interaktif Fisika Pokok Bahasan Optik Terintegrasi Karakter Untuk Siswa SMA Kelas X SMA 1 Kudus Tahun 2015. b. Tempat/Lokasi : SMA 1 Kudus c. Bidang Penelitian : Pendidikan d. Waktu Penelitian : Tgl 15 Mei 2015 s/d 15 November 2015 e. Penanggungjawab : Prof. Dr. Wiyanto, M.Si f. Status Penelitian : Baru g. Anggota Peneliti : - h. Nama Lembaga : UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG	
Ketentuan yang harus ditaati adalah :	
a. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga Swasta yang akan dijadikan obyek lokasi penelitian; b. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan; c. Setelah pelaksanaan kegiatan dimaksud menyerahkan hasilnya kepada Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus; d. Apabila masa berlaku Surat Rekomendasi ini sudah berakhir, sedang pelaksanaan kegiatan belum selesai, perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon dengan menyertakan hasil penelitian sebelumnya; e. Surat rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.	
Demikian rekomendasi ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.	
	Kudus, 15 Mei 2015 KEPALA KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK  DJATI SOLECHAH, S. Sos. MM

Lampiran 50 SK Dosen Pembimbing



KEPUTUSAN
DEKAN FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
 Nomor: 818/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 4 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 : Dr. Mahardika Prasetya Aji, M.Si.

NIP : 198108152003121003

Pangkat/Golongan : III/B

Jabatan Akademik : Lektor

Sebagai Pembimbing II

Untuk membimbing mahasiswa penyusun skripsi/Tugas Akhir :

Nama : NOOR HIDAYAH

NIM : 4201411090

Jurusan/Prodi : Fisika/Pend. Fisika

Topik : MEDIA INTERAKTIF FISIKA POKOK BAHASAN OPTIK

TERINTEGRASI KARAKTER SISWA SMA

KEDUA : Keputusan ini mulai berlaku sejak tanggal ditetapkan.

Tembusan

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

DITETAPKAN DI : SEMARANG

PADA TANGGAL : 6 Maret 2015

DEKAN



Prof. Dr. Wiyanto, M.Si.

NIP. 196310121988031001



4201411090

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

Lampiran 51 SK Dosen Pembimbing



PEMERINTAH KABUPATEN KUDUS
DINAS PENDIDIKAN PEMUDA DAN OLAAHRAGA
SMA 1 KUDUS

Jl. Pramuka No. 41 Telp. (0291) 431368 Fax. (0291) 431368 Kudus 59319
Website : www.sma1kudus.sch.id E-mail : sma1kds@yahoo.co.id

SURAT KETERANGAN

Nomor : 422/ 824 /14.07.1/2015

Berdasarkan Surat Rekomendasi Penelitian dari Kepala Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kudus No. 270/179/20.04/2015 Tanggal 15 Mei 2015, Kepala SMA 1 Kudus menerangkan dengan sesungguhnya bahwa :

Nama : **NOOR HIDAYAH**
Fakultas : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas : Universitas Negeri Semarang

benar-benar telah melaksanakan penelitian di SMA 1 Kudus pada tanggal 18 Mei – 15 Agustus 2015 dengan judul “**MEDIA INTERAKTIF FISIKA POKOK BAHASAN OPTIK TERINTEGRASI KARAKTER UNTUK SISWA KELAS X SMA 1 KUDUS TAHUN 2015**”.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Kudus

Tanggal : 18 Agustus 2015

Kepala SMA 1 Kudus


Drs. H. SHODIQUN
Pembina
NIP 19600712198603 1 012

Lampiran 52 Dokumentasi Penelitian

Dokumentasi Penelitian

Uji Coba Soal



Penggunaan Media Secara Berkelompok



Menyampaikan Diskusi



Mengerjakan Angket dan Respon Siswa