

**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM
BASED LEARNING* (PBL) TERHADAP
KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
PESERTA DIDIK PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK
KELAS X SMA MUHAMMADIYAH 7 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Untuk memenuhi sebagian persyaratan
mencapai derajat sarjana S-1
Program Studi Pendidikan Fisika



diajukan oleh

Nur Rahma Fitriani

11690010

Kepada

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UIN SUNAN KALIJAGA
YOGYAKARTA

2015



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/2301/2015

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Alat-alat Optik Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Nur Rahma Fitriani
NIM : 11690010
Telah dimunaqasyahkan pada : 07 Agustus 2015
Nilai Munaqasyah : A/B
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang

Fitria Yuniasih, M.Pd.

Penguji I

Umi Fachilah, M.Pd.

Penguji II

Rahmad Resmiyanto, M.Sc.

Yogyakarta, 14 Agustus 2015

UIN Sunan Kalijaga

Fakultas Sains dan Teknologi

Dekan



Dr. Hj. Maizer Said Nahdi, M.Si

NIP. 19550427 198403 2 001



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi
Lamp : 3 Eksemplar Skripsi

Kepada
Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
di Yogyakarta

Assalamu'alaikum wr. wb.

Setelah membaca, meneliti, memberikan petunjuk dan mengoreksi serta mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami selaku pembimbing berpendapat bahwa skripsi Saudara:

Nama : Nur Rahma Fitriani
NIM : 11690010
Judul Skripsi : Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Alat-Alat Optik Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta

sudah dapat diajukan kembali kepada Program Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu dalam Pendidikan Fisika

Dengan ini kami berharap agar skripsi/tugas akhir Saudara tersebut di atas dapat segera dimunaqsyahkan. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.
Wassalamu'alaikum wr. wb.

Pembimbing I

Fitria Yuniasih, M.Pd
NIP. 19860611 000000 2 301

Yogyakarta, 1 Juli 2015
Pembimbing II

Umi Fadilah, M.Pd
NIP. 19870215 000000 2 301

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Rahma Fitriani

Nim : 11690010

Prodi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Dengan ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Yogyakarta, 30 Juni 2015

Yang menyatakan,



Nur Rahma Fitriani

NIM. 11690010

MOTTO

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

(QS. Al-Insyirah: 6-7)

Keberhasilan adalah kemampuan untuk melewati dan mengatasi dari satu kegagalan ke kegagalan berikutnya tanpa kehilangan semangat (Winston Churchill)

Dari semua hal, pengetahuan adalah yang paling baik, kamu tidak kena tanggung jawab maupun tidak dapat dicuri karena tidak dapat dibeli dan tidak dapat dihancurkan (Hitopadesa)

Kecerdasan bukanlah tolak ukur kesuksesan, tetapi dengan menjadi cerdas kita bisa menggapai kesuksesan (Nur Rahma Fitriani)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini kepada :

Ayahanda H. Rois Annur, S.Sos dan Ibunda Hj. Suyati tercinta yang selalu memberikan semangat dan doa, serta kasih sayang yang terus

mengalir

Kakakku Pawit Ayu Panuntun,Amd.Keb dan adikku Muhammad

Fadhlulloh yang selalu memberikan motivasi

Sahabat terbaikku Ira, Nurul, Hastin, Putri, Upik,dan teman-teman

Pendidikan Fisika angkatan 2011

Almamaterku tercinta, Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan

Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirobbilalamin, Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Alat-Alat Optik Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta*”

Skripsi ini terselesaikan karena bantuan dari berbagai pihak, maka dari itu penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Dr. Maizer Said Nahdi, M.Si selaku Dekan Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Joko Purwanto, M.Sc selaku Kaprodi Pendidikan Fisika sekaligus dosen pembimbing akademik yang telah memberikan dukungan, nasihat dan motivasi dari awal masuk kuliah sampai peneliti menyelesaikan kewajiban akademik.
3. Fitria Yuniasih, M.Pd dan Umi Fadilah M.Pd selaku dosen pembimbing yang tanpa lelah memberikan pengarahan, bimbingan, semangat, dan ilmu sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains Dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta yang telah memberikan bekal ilmu pengetahuan kepada peneliti.
5. Dwi Ariyanti, M.Pd, Fatimah M.Pd, Norma Sidiq R, M.Sc, Chalis Setiyadi, M.Sc, Idham Syah Alam, M.Sc yang telah memberikan kritikan dan masukan yang membangun terhadap instrumen yang digunakan peneliti.

6. Suyanto S.Pd selaku kepala sekolah SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta yang telah memberikan izin dan mempermudah jalannya penelitian.
7. Hanik Hifdhiyah, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta yang telah iklas dan sabar membantu jalannya penelitian;
8. Adik-adik peserta didik kelas X A dan X C yang telah berpartisipasi dalam penelitian;
9. Teman-teman mahasiswa seperjuangan dari awal sampai akhir prodi Pendidikan Fisika tahun angkatan 2011 yang telah memberikan warna dalam kehidupan dan dukungan kepada peneliti;
10. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyusunan skripsi ini, yang namanya tidak bisa disebutkan satu persatu.

Akhirnya dengan segala keterbatasan, peneliti berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat dan diambil manfaatnya. Amiin.

Yogyakarta, 1 Juli 2015
Penulis,

Nur Rahma Fitriani
11690010

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR PERSAMAAN	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xx
ABSTRACT	xxi
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	8
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan Penelitian	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II. LANDASAN TEORI	10
A. Kajian Teori	10
1. Pembelajaran Fisika	10
2. Model Pembelajaran <i>Problem Based Learning</i>	11
3. Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	15
4. Alat-Alat Optik	19

B. Kajian Penelitian Yang Relevan	29
C. Kerangka Berpikir	32
D. Hipotesis Penelitian	34
BAB III. METODE PENELITIAN	35
A. Jenis Dan Desain Penelitian	35
B. Tempat Dan Waktu Penelitian	36
C. Populasi Dan Sampel Penelitian	36
1. Populasi	36
2. Sampel	37
D. Variabel Penelitian	37
1. Variabel Bebas	38
2. Variabel Terikat	38
E. Teknik Dan Instrumen Penelitian	38
1. Teknik Pengumpulan Data	38
2. Instrumen Penelitian	39
3. Perangkat Pembelajaran	40
F. Validitas Dan Reliabilitas Instrumen	41
1. Validitas	41
2. Reliabilitas	44
3. Tingkat Kesukaran	45
4. Daya Pembeda	47
G. Teknik Analisa Data	47
1. Uji Prasyarat Penelitian	47
2. Uji Hipotesis	50
BAB IV. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	55
A. Deskripsi Data	55
1. Pengambilan Sampel Penelitian	55
2. Data Hasil Uji Coba Instrumen Tes	56
3. Data Hasil Belajar Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik	57
B. Analisis Data	58
1. Hasil Uji Prasyarat Analisis	58
2. Hasil Uji Hipotesis	61
C. Pembahasan	64

BAB V. PENUTUP	82
A. Kesimpulan	83
B. Keterbatasan Penelitian	83
C. Saran	84
DAFTAR PUSTAKA	85
LAMPIRAN-LAMPIRAN	89



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Sintak Pembelajaran Berbasis Masalah (PBL)	13
Tabel 2.2 Persamaan dan Perbedaan Penelitian	31
Tabel 3.1 Tabel Rancangan Eksperimen	35
Tabel 3.2 Jadwal Pelaksanaan Penelitian	36
Tabel 3.3 Daftar Populasi Penelitian	37
Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien <i>Product Moment</i>	44
Tabel 3.5 Klasifikasi Tingkat Kesukaran	46
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda	47
Tabel 3.7 Klasifikasi <i>N-Gain</i> Ternormalisasi	53
Tabel 3.8 Klasifikasi <i>Effect Size</i>	54
Tabel 4.1 Hasil Uji Homogenitas Populasi Nilai UTS	56
Tabel 4.2 Hasil Uji Reliabilitas <i>Alpha Cronbach</i>	57
Tabel 4.3 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	58
Tabel 4.4 Hasil Uji Kolmogorov Smirnov <i>Pretest</i>	59
Tabel 4.5 Hasil Uji Kolmogorof Smirnov <i>Posttest</i>	59
Tabel 4.6 Hasil Homogenitas <i>Pretest</i> dengan <i>Uji Levene</i>	60
Tabel 4.7 Hasil Homogenitas <i>Posttest</i> dengan <i>Uji Levene</i>	61
Tabel 4.8 Hasil Uji-t Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	61
Tabel 4.9 Hasil Uji-t Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	62
Tabel 4.10 Hasil Uji <i>N-Gain</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	63
Tabel 4.11 Deskripsi Data Hasil <i>Effect Size</i> Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen .	64

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Mata Manusia	20
Gambar 2.2 Rabun Jauh (Miopi)	22
Gambar 2.3 Rabun Dekat (Hipermetropi)	23
Gambar 2.4 Diagram Sinar Pembentukan Bayangan pada Mikroskop	25
Gambar 2.5 Teropong Prisma	28
Gambar 2.6 Kerangka Berpikir	33
Gambar 4.1 (a) Lembar Kerja Peserta Didik Materi Mata dan Kacamata	69
(b) Lembar Kerja Peserta Didik Materi Lup	70
(c) Lembar Kerja Peserta Didik Materi Mikroskop	70
(d) Lembar Kerja Peserta Didik Materi Teropong	70
Gambar 4.2 Laporan Praktikum	71
Gambar 4.3 (a) Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	76
(b) Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan	76
(c) Jawaban Peserta Didik Setelah Perlakuan	76
Gambar 4.4 (a) Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	78
(b) Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan	78
(c) Jawaban Peserta Didik Setelah Perlakuan	78
Gambar 4.5 (a) Soal Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	79
(b) Jawaban Peserta Didik Sebelum Perlakuan	80
(c) Jawaban Peserta Didik Setelah Perlakuan	80

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Perbesaran Angular	24
Persamaan 2.2 Perbesaran Lup Mata Berakomodasi pada Jarak X	24
Persamaan 2.3 Perbesaran Lup Mata Berakomodasi Maksimum	24
Persamaan 2.4 Perbesaran Lup Mata Tidak Berakomodasi	24
Persamaan 2.5 Perbesaran Objektif pada Mikroskop	25
Persamaan 2.6 Perbesaran Okuler pada Mikroskop Mata Berakomodasi Maksimum	26
Persamaan 2.7 Perbesaran Okuler pada Mikroskop Mata Tidak Berakomodasi	26
Persamaan 2.8 Perbesaran Total Mikroskop	26
Persamaan 2.9 Panjang Mikroskop	26
Persamaan 2.10 Panjang Mikroskop Mata Tidak Berakomodasi	26
Persamaan 2.11 Panjang Teropong	27
Persamaan 2.12 Perbesaran Teropong	27
Persamaan 2.13 Panjang Teropong Bumi	28
Persamaan 3.1 Korelasi <i>Product Moment</i>	43
Persamaan 3.2 <i>Alfa Cronbach</i>	45
Persamaan 3.3 Rata-Rata Skor	46
Persamaan 3.4 Tingkat Kesukaran	46
Persamaan 3.5 Daya Pembeda	47
Persamaan 3.6 Uji <i>Kolmogorov-Smirnov</i>	48
Persamaan 3.7 Uji <i>Levene</i>	49
Persamaan 3.8 <i>Uji-t Sampel Independen Separated Varians</i>	51
Persamaan 3.9 <i>Uji-t Polled Varians</i>	51
Persamaan 3.10 <i>N-Gain</i>	53

Persamaan 3.11 <i>Effect Size</i>	53
Persamaan 3.12 <i>Variansi</i>	54



DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Pra Penelitian	89
Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian	90
Lampiran 1.2 Daftar UTS Semester Genap Kelas X	95
Lampiran 1.3 Output Uji Homogenitas Populasi	96
LAMPIRAN II Instrumen Pembelajaran	97
Lampiran 2.1 Silabus	98
Lampiran 2.2 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen	100
Lampiran 2.3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol	122
Lampiran 2.4 Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	135
Lampiran 2.5 Instrumen Validasi RPP Kelas Eksperimen Dan Kelas Kontrol	152
LAMPIRAN III Instrumen Penelitian	159
Lampiran 3.1 Soal Kisi-Kisi <i>Pretest/Posttest</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik	160
Lampiran 3.2 Soal Uji Coba Paket A	176
Lampiran 3.3 Soal Uji Coba Paket B	178
Lampiran 3.4 Soal Uji Coba Paket C	181
Lampiran 3.5 Kisi-kisi Soal <i>Pretest/Posttest</i>	182
Lampiran 3.6 Soal Soal <i>Pretest/Posttest</i>	190
LAMPIRAN IV Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian	193

Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	194
Lampiran 4.2 Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dengan SPSS 16	195
Lampiran 4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4	197
Lampiran 4.4 Hasil Uji Coba Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	198
Lampiran 4.5 Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan SPSS 16	199
Lampiran 4.6 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4	201
Lampiran 4.7 Hasil Uji Coba Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi	202
Lampiran 4.8 Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dengan SPSS 16	203
Lampiran 4.9 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4	205
Lampiran 4.10 Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji Coba Paket A , Paket B dan Paket C	206
Lampiran 4.11 Output Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal Essay dengan SPSS16.....	207
LAMPIRAN V Data Hasil Penelitian.....	208
Lampiran 5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-gain</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen	209
Lampiran 5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>N-gain</i> Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol	210

Lampiran 5.3 Perhitungan <i>Effect size</i>	211
LAMPIRAN VI Deskripsi Data Hasil Penelitian.....	213
Lampiran 6.1 Deskripsi Skor Pretest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol	214
Lampiran 6.2 Deskripsi Skor Prosttest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol	215
LAMPIRAN VII Analisis Data Hasil Penelitian.....	216
Lampiran 7.1 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Dan Uji t Skor Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	217
Lampiran 7.2 Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Dan Uji t Skor Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	218
Lampiran 7.3 Output Uji N-Gain Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen	219
Lampiran 7.4 Output Uji N-Gain Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol	220
LAMPIRAN VIII Hasil Validasi Instrumen	221
Lampiran 8.1 Rekap Hasil Validasi Logis Soal Uji Coba Paket A, B dan C, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)	222
Lampiran 8.2 Surat Validasi Ahli Soal Uji Coba Paket A, Paket B, dan Paket C, Perangkat Pembelajaran Serta Validasi Empiris	224
LAMPIRAN IX Surat-surat penelitian.....	230
Lampiran 9.1 Surat Bukti Seminar Proposal	231
Lampiran 9.2 Surat Ijin Penelitian Dari Pemerintah Kota Yogyakarta	232

Lampiran 9.3 Surat Ijin Penelitian Dari Pusat Daerah Muhammadiyah (PDM)	233
Lampiran 9.4 Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari Sekolah.....	234
Lampiran 9.5 Curriculum Vitae (CV).....	235



**PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN *PROBLEM BASED LEARNING*
(PBL) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
PESERTA DIDIK PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS X SMA
MUHAMMADIYAH 7 YOGYAKARTA**

Nur Rahma Fitriani

11690010

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi alat-alat optik. (2) Peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi alat-alat optik.

Jenis penelitian ini adalah *quasi eksperiment* dengan *pretest-posttest control group design*. Variabel penelitian ini meliputi variabel bebas berupa model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dan variabel terikatnya keterampilan berpikir tingkat tinggi. Populasi penelitian ini adalah kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta Tahun Ajaran 2014/ 2015. Dengan sampel kelas XA dan XC. Kelas XA sebagai kelas kontrol dan kelas XC sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes keterampilan berpikir tingkat tinggi. Teknik analisa data yang digunakan statistik parametrik yaitu uji-t , *normalized gain* (*n-gain*) serta *effect size*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) terdapat pengaruh antara model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi alat-alat optik, ditunjukkan dengan nilai *Sig. 2-tailed* = 0,001 (2) terdapat peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran dengan model *Problem Based Learning* terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi. Hal ini ditunjukkan dengan nilai *N-gain* kelas eksperimen adalah 0,43 serta nilai *effect size* menunjukkan nilai 0,52 yang artinya perbedaan peningkatan berada pada kategori sedang.

Kata kunci: *problem based learning*, keterampilan berpikir tingkat tinggi, alat-alat optik.

**THE INFLUENCE PROBLEM BASED LEARNING MODEL (PBL) TO
HIGHER ORDER THINKING SKILLS OF STUDENTS IN THE MATERIAL
OPTICAL INSTRUMENTS FOR THE X GRADE STUDENTS OF SENIOR
HIGH SCHOOL ON THE SUBJECT OF OPTICAL INSTRUMENTS**

Nur Rahma Fitriani

11690010

ABSTRACT

This research aims to determines : 1. Influence Problem Based Learning model to higher order thinking skills of students in the material optical instruments. 2. An increase in higher order thinking skills of students in the material optical instruments.

This research is a quasi experiment with pretest-posttest control group design. the research variables include independent variables such as Problem Based Learning (PBL) model and the dependent variable is higher order thinking skills. The population was class X SMA Muhammadiyah Yogyakarta 7 2014 / 2015 year academic. With class XA and XC as sample. Class XA as control class and class XC as a class experiment. The used instrument in this study is test higher order thinking skills. Data analysis technique used statistical parametric t-test and normalized Gain (N-Gain).

The research results showed that (1) There is the influence of the Problem Based Learning (PBL) model to the higher order thinking skills of students in the material optical instruments (value Sig. 2-tailed) = 0.001 < α = 0.05; then H_a accepted. (2) There is an increase in high order thinking skills of students who take the Problem Based Learning model to higher order thinking skills (N-gain experimental class = 0.43, as well as the value of effect size indicates the value of 0.52, which means the difference improvement in middle category.

Key words : *problem based learning, higher order thinking skill, optical instruments*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia serta keterampilan. Namun pendidikan tidak hanya dimaksud untuk mengembangkan diri semata melainkan juga sebagai pengembangan akar bangsa. Semakin tinggi tingkat pendidikan suatu negara, akan semakin tinggi pula tingkat kemakmuran masyarakatnya. Kemajuan dan kemakmuran suatu bangsa bukan ditentukan dari seberapa kaya sumber daya alam yang dimiliki tetapi seberapa besar mutu sumber daya manusianya. Pengembangan mutu sumber daya manusia tidak lain adalah melalui sektor pendidikan.

Pemerintah telah mengatur mengenai hak memperoleh pendidikan yaitu pada UUD tahun 1945 pasal 31 ayat 1 yang menyatakan bahwa setiap warga negara mempunyai kesempatan sama dalam memperoleh pendidikan. Dalam undang-undang No 20 tahun 2003 Pasal 3 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyatakan bahwa pendidikan nasional bertujuan untuk mengembangkan potensi peserta didik 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 (Depdiknas, 2003: 3). Untuk mencapai tujuan tersebut dapat diwujudkan dengan menerapkan strategi pembelajaran yang sesuai sehingga menjadikan suasana belajar yang baik dan potensi peserta didik dapat berkembang secara maksimal. Dalam dunia pendidikan strategi pembelajaran dapat diartikan sebagai perencanaan yang berisi tentang rangkaian yang didesain untuk mencapai tujuan pendidikan (Hamruni, 2011: 2). Salah satu kelemahan proses pembelajaran yang dilaksanakan para guru kita adalah kurang adanya usaha pengembangan kemampuan berpikir siswa (Wina Sanjaya, 2006: 226).

Fisika merupakan salah satu pembelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian peserta didik. Hal ini diketahui ketika menanyakan pendapat peserta didik tentang bagaimana pendapat peserta didik terhadap mata pelajaran fisika. Peserta didik menyatakan bahwa pelajaran fisika itu membosankan, kurang menarik, terlalu banyak rumus, dan tidak menguasai pelajaran fisika. Kondisi ini yang membuat peserta didik kurang berminat mengikuti pembelajaran fisika dan menganggap fisika sebagai pelajaran yang sulit.

Berdasarkan hasil wawancara yang telah dilakukan dengan guru SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta, diperoleh informasi bahwa materi yang sulit diterima peserta didik kelas X yaitu materi Alat-alat Optik. Berdasarkan data nilai hasil ulangan peserta didik kelas X tahun ajaran 2013/2014 pada materi alat-alat optik masih banyak peserta didik yang memperoleh nilai dibawah KKM yang

telah ditentukan. Peserta didik menganggap materi alat-alat optik sulit karena banyak rumus yang digunakan. Sering kali peserta didik salah dalam memilih rumus dalam mengerjakan soal latihan.

Berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi dalam proses pembelajaran fisika, pembelajaran masih cenderung *teacher centered*. Hal tersebut dapat terlihat saat proses pembelajaran berlangsung guru hanya sekedar menyampaikan materi dan peserta didik hanya sebagai penerima informasi saja tanpa dilatih untuk menemukan konsep sendiri. Pembelajaran yang *teacher-centered* menyebabkan peserta didik menjadi pasif (Triyanto, 2009: 6).

Dari hasil wawancara juga diperoleh informasi bahwa guru secara monoton menggunakan metode ceramah dan tanya jawab saat proses pembelajaran. Penggunaan metode ceramah dan tanya jawab yang dilakukan secara monoton sangat mempengaruhi keterampilan berpikir peserta didik dan hasil belajar fisika peserta didik. Walaupun tersedia alat-alat percobaan yang mendukung pembelajaran namun guru jarang menggunakan metode eksperimen untuk penyampaian materi. Selain itu proses pembelajaran fisika di kelas masih belum melibatkan peserta didik sepenuhnya dalam belajar, sehingga tidak semua peserta didik memahami konsep fisika yang disampaikan oleh guru di kelas. Dalam pembelajaran peserta didik seharusnya tidak hanya sebagai penerima informasi, melainkan dapat memecahkan permasalahan yang diberikan kepadanya melalui

proses berpikir yang reflektif dan masuk akal. Pembelajaran akan lebih bermakna dan ketahanan terhadap materi dapat berlangsung lama (Yatim Riyanto, 2010: 32)

Salah satu strategi yang dapat digunakan untuk mengembangkan kualitas proses pembelajaran yaitu dengan menerapkan model pembelajaran *problem based learning* (PBL). Model pembelajaran berbasis masalah (PBL) adalah suatu model pembelajaran yang menggunakan masalah dunia nyata sebagai suatu konteks bagi siswa untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta untuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pelajaran (Nurhadi, 2004: 56).

Menurut M. Taufiq Amir (2009 : 44) tujuan dan manfaat PBL adalah mencoba membuat proses berpikir peserta didik menjadi lebih baik. Peserta didik tidak lagi belajar mengandalkan memori (ingatan) dan mencontoh saja. Model pembelajaran berbasis masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan keterampilan berpikir, memecahkan masalah, dan keterampilan intelektual (Hamruni, 2011: 104). Duch, Allen, dan White (dalam Hamruni, 2011: 105) mengungkapkan bahwa model PBL menyediakan kondisi untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dalam kehidupan nyata sehingga akan memunculkan “budaya berpikir” pada diri peserta didik.

Pembelajaran di kelas diharapkan dapat melatih peserta didik dan mengembangkan keterampilan pemecahan masalah yang berorientasi pada masalah autentik dari kehidupan aktual peserta didik, untuk merangsang

keterampilan berpikir tingkat tinggi. Dalam pembelajaran, peserta didik dihadapkan pada suatu masalah dunia nyata di awal pembelajaran sebagai pemicu proses pembelajaran. Pembelajaran berbasis masalah masalah digunakan untuk meningkatkan rasa keingintahuan serta kemampuan berpikir kritis dan keterampilan pemecahan masalah, serta unntuk memperoleh pengetahuan dan konsep yang esensial dari materi pembelajaran (Hamruni, 2011: 104). Oleh karena itu, model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) merupakan salah satu pilihan model pembelajaran yang cocok diterapkan dalam pembelajaran. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Chusnia Fadhila, dan Balqis (2012) diperoleh data bahwa setelah diterapkan model PBL terdapat peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi mencapai 43,86% dan hasil belajar peserta didik mencapai 30,3%. Sehingga dapat disimpulkan bahwa model PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi dan hasil belajar peserta didik.

Berdasarkan dari hasil wawancara dengan guru kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta, juga didapatkan informasi bahwa proses pembelajaran guru kurang menekankan keterampilan peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi sebagai tujuan pembelajaran fisika. Hal tersebut dibuktikan dengan soal-soal yang digunakan guru pada kegiatan ulangan harian menunjukkan bahwa soal-soal yang dikembangkan didominasi pada tipe soal mengingat (C1), memahami (C2), mengaplikasikan (C3) dan menganalisis (C4) sehingga guru kurang melatihkan siswa dalam aspek mengevaluasi, dan mencipta.

Didominasinya soal-soal bertipe C1, C2, C3 dan C4 dari tes ulangan harian peserta didik mengindikasikan guru kurang melatih peserta didik dalam berpikir tingkat tinggi. Menurut Lewy (2009 :15) agar dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi maka mengharuskan guru menetapkan tipe soal jika menggunakan Taksonomi Bloom yang direvisi haruslah bertipe setidaknya C4 (menganalisis), C5 (Mengevaluasi) dan C6 (mencipta). Berdasarkan taksonomi bloom yang direvisi, untuk menunjang itu guru tidak mungkin asal memindahkan soal dalam buku paket tetapi harus menyeleksi materi dari buku bahkan harus mencari rujukan lain yang lebih berbobot. Menurut Pohl (2000: 9) yang termasuk ke dalam kategori *High Order Thinking Skills* (HOTS) adalah pada tingkat *Analyze* (Menganalisis), *Evaluate* (Mengevaluasi) dan *Create* (Mencipta).

Keberhasilan dalam belajar peserta didik tidak hanya nilai kognitif akhir yang didapatkan peserta didik tetapi juga dalam proses belajar. Peserta didik dapat berlatih mengembangkan kemampuan berpikir kritis, logis, sistematis, dan objektif sehingga peserta didik tidak hanya berpikir abstrak melainkan mampu berpikir fakta menuju konsep. Menurut Emi Rofiah, dkk (2013: 18) keterampilan berpikir tingkat tinggi (*High Order Thinking Skill – HOTS*) merupakan proses berpikir yang tidak sekedar menghafal dan menyampaikan kembali informasi yang diketahui. Keterampilan berpikir tingkat tinggi merupakan kemampuan atau keterampilan menghubungkan, memanipulasi, dan mentransformasi pengetahuan

serta pengalaman yang sudah dimiliki untuk berpikir secara kritis dan kreatif dalam upaya menentukan keputusan dan memecahkan masalah pada situasi baru.

Berdasarkan uraian diatas peneliti termotivasi untuk melakukan penelitian yang berfokus pada penerapan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) dalam pembelajaran fisika di kelas X pada materi alat-alat optik . Harapannya model PBL dapat meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik. Oleh karena itu peneliti mengambil judul “Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Alat-alat Optik Kelas X SMA Muhamadiyah 7 Yogyakarta”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, permasalahan-permasalahan yang dapat diidentifikasi adalah :

1. Hasil belajar fisika peserta didik kelas X SMA Muhammadiyah 7 pada materi Alat-alat Optik masih rendah.
2. Proses pembelajaran masih menerapkan *teacher centered* dengan dominasi metode pembelajaran pada metode ceramah dan tanya jawab.
3. Proses pembelajaran fisika di kelas masih belum melibatkan peserta didik sepenuhnya dalam belajar.
4. Kurang menekankan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik sebagai tujuan pembelajaran fisika.

5. Keterampilan pemecahan masalah peserta didik pada mata pelajaran fisika masih kurang diperhatikan.
6. Pembelajaran belum memanfaatkan secara optimal laboratorium fisika.
7. Pembelajaran masih menekankan pada menghafal rumus dan konsep tanpa mengetahui proses penemuan dan penggunaan dalam pemecahan masalah.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas dan mengingat keterbatasan peneliti, adapun pembatasan dalam penelitian ini adalah menitikberatkan pada pengaruh penggunaan model PBL untuk meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) pada materi alat-alat optik.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah diatas, rumusan masalah yang akan dipecahkan dalam penelitian ini adalah :

1. Apakah model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik ?
2. Bagaimana peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) ?

E. Tujuan Penelitian

Dari rumusan masalah tersebut, maka tujuan penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

2. Mengetahui peningkatan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dengan menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL).

F. Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagi sekolah, sebagai informasi dalam rangka meningkatkan efektivitas dan efisiensi dalam proses pembelajaran.
2. Bagi guru, sebagai strategi pembelajaran bervariasi yang dapat memperbaiki dan meningkatkan sistem pembelajaran di kelas, serta menambah referensi guru dalam memilih model pembelajaran.
3. Bagi peneliti, digunakan untuk menambah pengetahuan dalam membekali diri sebagai calon guru fisika yang memperoleh pengalaman penelitian secara ilmiah agar kelak dapat dijadikan modal sebagai guru dalam mengajar.
4. Bagi peserta didik, digunakan untuk melatih peserta didik agar berpikir tingkat tinggi terhadap menyelesaikan suatu permasalahan.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, analisis data, dan pembahasan maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Model pembelajaran *Problem Based Learning* berpengaruh terhadap keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran diskusi dan demonstrasi pada materi alat-alat optik. Hal ini ditunjukkan dengan hasil *sig. (2-tailed)* 0,001 lebih kecil daripada taraf signifikansi 0,05.
2. Model pembelajaran *Problem Based Learning* mampu meningkatkan keterampilan berpikir tingkat tinggi peserta didik pada materi alat-alat optik dengan hasil *N-gain* kelas eksperimen sebesar 0,43 yang masuk dalam kategori sedang. Dari hasil uji effect size diperoleh nilai sebesar 0.52, artinya perbedaan peningkatan masuk dalam kategori sedang.

B. Keterbatasan penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan penelitian antara lain:

1. Waktu yang terbatas dalam penerapan pembelajaran menggunakan model pembelajaran *Problem Based Learning*.

2. Kurang mampunya peneliti dalam mengkondisikan seluruh peserta didik, sehingga ada peserta didik yang kurang berpartisipasi saat di dalam kelas.
3. Penelitian hanya dilakukan pada materi alat-alat optik.

C. Saran

1. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menerapkan pembelajaran menggunakan model *Problem Based Learning* sebagai salah satu alternatif pembelajaran di kelas.
2. Bagi guru fisika harus dapat mengontrol setiap kelompok pada kegiatan eksperimen, hal ini bertujuan agar semua anggota kelompok melakukan kegiatan eksperimen.
3. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk membuat soal-soal latihan yang sesuai dengan indikator HOTS aspek kognitif berdasarkan taksonomi bloom yaitu level menganalisis, mengevaluasi, dan mengkreasi sebagai sarana melatih kemampuan berpikir tingkat tinggi peserta didik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arends, Richard. 2008. *Learning to Teach. Belajar untuk mengajar Edisi ketujuh*. Yogyakarta: Pustaka Belajar.
- Arifin, Zainal. 2009. *Evaluasi, Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Amir, Taufiq. 2013. *Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Becker. 2000. *Effect Size (EF)*. Dalam <http://webuccs.edu/lbecker/psy590/es>.
- Depdiknas. 2003. Permendiknas no. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Hake, Richard R. (2007). *Design-Based Research in Physics Education Research.:* NSF Grant DUE.
- Hamdani. 2011. *Strategi Belajar Mengajar*. Bandung: Pustaka Setia.
- Hamruni. 2011. *Strategi Pembelajaran*. Yogyakarta: Insan Madani.
- Kanginan, Marthen. (2014). *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta. Erlangga.

- Krathwohl, David R. 2010. *Kerangka Landasan Untuk Pembelajaran, Pengajaran, Dan Asesmen Revisi Taksonomi Pendidikan Bloom*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Lewy, dkk. 2009. *Pengembangan Soal untuk Mengukur Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Pokok Bahasan Barisan dan Deret Bilangan di Kelas IX Akselerasi SMP XAVERIUS Maria Palembang*. Jurnal Pendidikan Matematika Volume 3 No. 2.
- Mufaridah,Rohmatin. 2009. *Penerapan model pembelajaran problem based learning (PBL) untuk meningkatkan kemampuan berfikir tingkat tinggi dan prestasi belajar fisika siswa kelas XI IPA SMAN 3 Malang*. Universitas Negeri Malang.
- Meltzer, David E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation an Conceptual Learning Gain in Physics: A Possible "Hidden Variable" In Diagnostic Pretest Scores*. Am.J.Phys. 70 (12) Desember. American Association of Physics Techers. Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Muslimin Ibrahim. 2012. *Pembelajaran Berdasarkan Masalah Edisi ke 2*. Surabaya: Unesa University Press.
- Nurhadi. 2003. *Pembelajaran Konstektual (Constektual Teaching & Learning)*. Malang: Universitas Negeri Malang.

- Ngalimun. 2013. *Strategi dan Model Pembelajaran*. Yogyakarta: Aswaja Pressindo.
- Pohl, Michel. 2004. *Learning to Think, Thinking to Learn. Thinking Education*.
- Riyanto, Yatim. 2010. *Paradigma Baru Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Rofiah, Emi dkk. 2013. *Penyusunan Instrumen Tes Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Fisika Pada Siswa SMP*. Jurnal Pendidikan Fisika Vol.1 No.2.
- Sagala, Syaiful. 2010. *Supervisi Pembelajaran dalam Profesi Pendidikan*. Bandung: Alfabeta
- Sanjaya, Wina. 2012. *Perencanaan dan Desain Sistem Pembelajaran*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Serway & Jewett, 2010. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Salemba Teknika.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2014. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sunarya. Yaya. 2011. *Strategi Meningkatkan Kualitas Tes Uraian*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia
- Suparwoto. 2007. *Dasar-Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.

- Tipler, Paul A. 1991. *Fisika untuk Sains dan Teknik*. Jakarta: Erlangga.
- Triyanto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif : Konsep, Landasan, dan Implementasinya Pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP)*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Winkel, 2012. *Psikologi Pengajaran*. Yogyakarta: Media Abadi
- Young & Freedman. 2002. *Sears and Zemansky : Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Yulianto. 2012. *Uji Levene*. Dalam <http://digensia.wordpress.com/2012/08/31/uji-levene/>. Pada tanggal 15 Januari 2015 pukul 19.00.

Lampiran 1

Uji Pra Penelitian

1. Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian
2. Daftar UTS Semester Genap Kelas X
3. Output Uji Homogenitas Populasi

Lampiran 1.1

Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian

Hari/tanggal : Selasa, 16 September 2014

Subyek : Guru fisika

Tempat : Ruang guru

Wawancara antara peneliti (P) dengan guru fisika (G)

P : Assalamualaikum bu

G : Waalaikumsalam ada yang bisa saya bantu?

P : Ya , saya Nur Rahma Fitriani dari UIN Sunan Kalijaga, saya ingin melakukan wawancara dengan ibu mengenai pembelajaran fisika. Apakah ibu bersedia?

G : Oh ya bersedia mba, apa yang mau ditanyakan?

P : Ibu di sekolah ini mengajar fisika kelas berapa saja ?

G : Kelas X mba,

P : Bagaimana kondisi peserta didik saat pembelajaran fisika berlangsung?

G : Ya macam-macam mba, kadang tenang, kadang juga ramai sendiri , apalagi kalau jam terakhir siswa ada yang tidur, ada yang ngobrol sendiri

P : Apakah banyak siswa yang aktif di kelas?

G : Yaa begitu lah mba, biasanya siswa yang aktif di kelas paling satu/ dua anak saja, kalau yang lain jarang tanya, kalau ada pertanyaan juga jarang

menjawab pertanyaan dari saya mba, paling kalau ditunjuk baru mau menjawab

P : Bagaimana hasil belajar siswanya bu? Apa sudah memenuhi KKM ?

G : Tergantung materinya mba, kalau materinya gampang ya sebagian besar siswa lulus KKM, tapi kalau materinya susah ya banyak yang tidak lulus KKM dan harus melakukan remidi mba, tapi kalau sudah remidi masih belum tuntas juga ya biasanya saya kasih tugas saja mba

P : Materi yang dianggap susah apa bu? Materi yang banyak siswa tidak tuntas KKM ?

G : Materi yang susah alat-alat optik mba, biasanya siswa mengalami kesulitan pada materi itu karena banyak sekali rumus rumusnya. Sering siswa mengalami kebingungan saat mengerjakan soal. Dilihat dari nilai-nilainya juga pada materi tersebut nilai siswa yang dibawah KKM banyak sekali. Dari satu kelas yang lulus KKM paling kurang lebih 5 anak mba.

P : Berapa KKM untuk pelajaran fiska? Berapa KKM untuk materi alat-alat optik?

G : KKM mapel 72 mba, tapi untuk KKM materi alat-alat optik 65.

P : Apakah pada materi tersebut ibu mengadakan praktikum?

G : Jujur saja y mba, tidak mba, saya selama ngajar disini belum pernah mengadakan praktikum pada materi alat-alat optik

- P : Mengapa ibu tidak mengadakan praktikum? Apakah karena terbatasnya alat praktikum?
- G : Sebenarnya si alat-alatnya ada mba, tapi kalau menggunakan praktikum anak-anak malah pada bermain sendiri, ramai sendiri jadi saya memilih untuk tidak praktikum
- P : Model atau metode pembelajaran apa yang biasa ibu terapkan pada pembelajaran fisika bu ?
- G : Wahh.. Jujur saja ya mba,, saya kalau ngajar di kelas kurang memperhatikan model pembelajaran yang saya gunakan. Ya walaupun di RPP model pembelajarannya menggunakan misalnya NHT tapi di kelas model tersebut tidak berjalan mba. Saya biasanya menggunakan metode ceramah
- P : Apakah hanya menggunakan ceramah saja bu?
- G : Iya mba , paling saya di kelas menjelaskan materinya kemudian tanya jawab dengan siswa. Tapi ya seperti yang saya bilang tadi mba, kalau saya memberikan pertanyaan hanya siswa itu-itulah saja yang mau menjawab. Setelah tanya jawab kemudian siswa saya kasih soal untuk dikerjakan kalau waktunya masih ya dikerjakan dikelas kalau sudah habis ya untuk tugas rumah.
- P : Apakah untuk materi kelas X ibu pernah mengadakan praktikum ?

- G : Pernah mba, paling kalau materi pengukuran biasanya saya bawa anak-anak ke laboratorium untuk praktikum. Tapi selain materi itu saya tidak mengadakan praktikum mba. Siswanya susah sekali diajak praktikum, pasti main-main sendiri. Jadi saya yang penting materi selesai saja mba.
- P : Bagaimana kemampuan siswa dalam pemecahan masalah bu?
- G : Ya bisa dibilang masih rendah mba, saya jarang menggunakan metode diskusi, jadi siswa hanya sekedar menerima materi dari saya saja, kalau di beri soal ya langkah menjawabnya juga sama persis dengan yang ada di contoh
- P : Soal-soal yang ibu gunakan mencapai level apa bu ? Apakah dari C1 sampai C6?
- G : Oh tidak mba, saya kalau buat soal paling tinggi di level C4 mba
- P : Oh begitu ya bu, ehmm,, begini bu, saya berencana untuk melakukan penelitian di sekolah ini bu, kira-kira bisa tidak ya bu?
- G : Ooh ya bisa mba, untuk prosedurnya silahkan ditanyakan di TU
- P : Oh ya bu, nanti kalau saya diperbolehkan melakukan penelitian disini saya mohon bantuan ibu ya bu..
- G : Iya mba, nanti saya bantu. Nanti mau menggunakan berapa kelas mba buat penelitian ?
- P : Nanti dua kelas saja bu, satu kelas eksperimen dan satu kelas kontrol
- G : Iya bisa mba, nanti saya bantu.

P : Saya kira sudah cukup bu, oh ya bu boleh minta nomor HP ibu ? Untuk
nanti kalau menanyakan sesuatu atau ada keperluan lainnya nanti,

G : Iya mba bisa, 085729519908

P : Baik bu, terimakasih ya bu, maaf sudah mengganggu waktu ibu

G : Iya mba, tidak apa-apa kebetulan ini lagi tidak ada kelas

P : Terimakasih bu, saya pamit dulu bu.


G : Iya sama-sama mba.

P : Assalamualaikum

G : Waalaikumsalam.

Yogyakarta, 16 September 2014

Guru Fisika SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta



Hanik Hifdhiyah, S.Pd

NIP. 19750510 200012 2 003

Lampiran 1.2**DAFTAR NILAI UTS SEMESTER GENAP KELAS X T.A 2014/2015**

No	Kelas XA	Kelas XB	Kelas XC	Kelas XD	Kelas XE	Kelas XF
1	50	25	66	60	40	0
2	47	44	58	0	30	32
3	37	36	35	50	20	34
4	58	51	30	57	50	57
5	25	36	40	40	25	46
6	62	41	20	55	40	42
7	49	40	30	40	0	32
8	50	56	20	46	45	38
9	40	44	60	60	45	47
10	40	40	35	47	30	42
11	36	51	68	44	65	30
12	42	51	25	45	34	38
13	0	50	44	50	41	51
14	45	30	25	35	52	48
15	56	50	30	44	44	0
16	53	70	52	50	45	44
17	40	62	44	45	30	53
18	58	64	35	38	35	45
19	25	36	50	60	45	51
20	59	56	44	40	30	56
21	20	56	30	35	43	47
22	50	51	40	47	38	45
23	55	46	44	44	47	53
24	54	36	0	60	0	30
25	45	20	44	42	40	66
26	50	30		35	38	48
27	38			60	34	32
28	53			30	0	52
29	41			47	60	42
30	40			70	30	0
31	20					
32	25					

Lampiran 1.3

OUTPUT UJI NORMALITAS, UJI HOMOGENITAS, DAN UJI ONE WAY ANOVA POPULASI

1. Output Uji Normalitas

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
XA	.154	25	.127	.889	25	.011
XB	.120	25	.200*	.983	25	.940
XC	.128	25	.200*	.972	25	.707
XD	.171	25	.059	.805	25	.000
XE	.165	25	.076	.897	25	.016
XF	.164	25	.081	.864	25	.003

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

2. Output Uji Homogenitas

Test of Homogeneity of Variances

nilai

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.479	5	166	.791

3. Output One Way Anova

ANOVA

nilai

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	2194.291	5	438.858	2.119	.066
Within Groups	34384.500	166	207.136		
Total	36578.791	171			

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol
4. Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
5. Instrumen Validasi RPP Kelas Eksperimen dan LKPD

Lampiran 2.1

SILABUS PEMBELAJARAN

Satuan Pendidikan : SMA
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas /Semester : X / Genap
 Standar Kompetensi : 3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator Pencapaian Kompetensi	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber/ Bahan/ Alat
				Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif	Alat optik Fungsi dan bagian alat optik seperti mata, kacamata, kamera, mikroskop, dan teropong Prinsip pembentukan bayangan pada alat optik	Mengidentifikasi fungsi dan bagian alat optik pada mata dan kacamata, kamera, mikroskop, dan teropong secara berkelompok Melukis jalannya sinar pada pembentukan bayangan alat-alat optik (lup, kacamata, mikroskop, dan teropong) untuk mata berakomodasi	Menganalisis pembentukan bayangan pada lup, kaca mata, mikroskop, dan teropong Membandingkan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum Mendiagnosis kekuatan lensa kacamata pada penderita miopi dan hipermetropi Mendiagnosis	Tes tertulis	Tes isai	Bayangan yang dibentuk oleh lup dengan mata normal yang tidak berakomodasi memiliki sifat:maya, tegak, dan diperbesar. Benar atau salah pernyataan tersebut? Buktikan pernyataan tersebut dengan gambar!	8 JP	<u>Sumber:</u> 1.Kanginan, Marthen. 2013. <i>Fisika untuk SMA/MA Kelas X</i> . Erlangga. Jakarta 2. Wahyono, dkk. 2009. <i>Aktif Belajar Fisika SMA/MA X</i> . Pusat Perbukuan Depdiknas. Jakarta

		<p>maksimum dan tanpa akomodasi</p> <p>Menganalisis prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran pada kaca mata, lup, mikroskop, dan teropong dalam diskusi kelas</p>	<p>perbesaran lup, mikroskop, dan teropong</p>					<p><u>Bahan:</u> LKPD, Power point</p> <p><u>Alat:</u> meja optik, lensa positif dan negatif, lup, teropong mainan, mikroskop.</p>	
3.2	Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari	Alat optik	Prinsip kerja teropong bumi, dan teropong bintang	Membuat daftar alat-alat optik dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari	Menemukan dan menyeleksi suatu kejadian mengenai penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari				

Lampiran 2.2

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/semester	: X /genap
Materi Pokok	: Alat-alat Optik
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi

3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif
- 3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Menganalisis pembentukan bayangan pada lup, kaca mata, mikroskop, dan teropong
2. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum
3. Menganalisis suatu kejadian mengenai penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

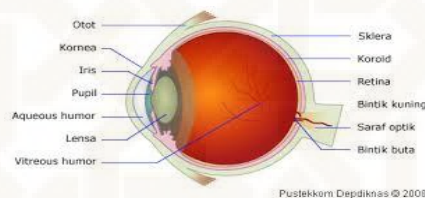
Peserta didik dapat :

1. Membandingkan pengamatan mata tak berakomodasi dan mata berakomodasi maksimum
2. Merancang proses pembentukan bayangan pada mata
3. Memprediksi lensa yang digunakan untuk menolong penderita miopi dan hypermetropi
4. Merancang proses pembentukan bayangan pada mata

5. Menemukan dan menyeleksi suatu kejadian mengenai penerapan alat optik mata dan kacamata dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Bagian depan mata memiliki kelengkungan yang lebih tajam dan dilapisi oleh selaput cahaya, disebut kornea. Di belakang kornea terdapat cairan (*aqueous humor*) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk ke mata. Lebih ke dalam lagi terdapat lensa yang terbuat dari bahan bening, berserat dan kenyal yang disebut lensa kristalin atau lensa mata. Lensa ini mengatur pembiasan yang disebabkan oleh cairan di depan lensa. Di depan lensa kristalin terdapat selaput yang membentuk celah lingkaran. Selaput ini disebut iris dan berfungsi memberi warna pada mata.



Gambar 2.1 Diagram Mata Manusia

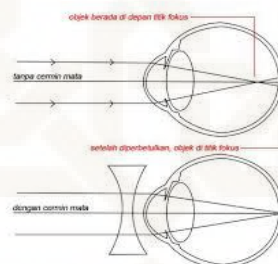
Celah lingkaran yang dibentuk oleh iris disebut pupil. Lebar pupil di atur oleh iris sesuai dengan intensitas cahaya yang mengenai mata. Cahaya yang masuk ke mata difokuskan oleh lensa mata ke permukaan belakang mata yang disebut retina. Permukaan retina terdiri dari berjuta-juta sel sensitif yang karena bentuknya disebut sel batang dan sel kerucut. Ketika dirangsang oleh cahaya sel-sel ini mengirim sinyal-sinyal melalui saraf optik ke otak. Di otak, arti bayangan akan diterjemahkan sehingga disimpulkan bahwa suatu bayangan nyata benda dapat diterima dengan jelas jika bayangan tersebut jatuh di retina.

Dalam mata, bayangan yang di bentuk pada retina adalah nyata, terbalik dan lebih kecil. Walaupun bayangan pada retina terbalik, namun bayangan ini ditafsirkan oleh otak sebagai bayangan tegak.

Titik-titik ekstrim dari jangkauan di mana penglihatan yang jelas masih dimungkinkan disebut titik jauh dan titik dekat mata (Young & Freedman, 2003:572). Untuk mata normal (emetropi), titik jauh terletak pada

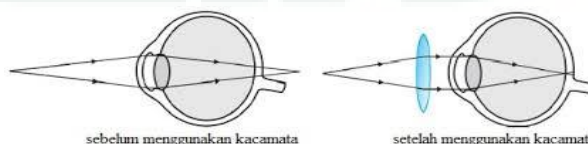
jarak tak berhingga. Letak titik dekat bergantung pada berapa jauh lengkungan permukaan lensa kristalin yang dapat dihasilkan dengan akomodasi (Sutrisno, 1984:147). Namun pada umumnya, mata normal dapat melihat benda dengan jelas pada jarak paling dekat 25 cm.

Ada kemungkinan terjadi ketidaknormalan pada mata yang disebut cacat mata atau aberasi. Cacat mata dapat diatasi dengan memakai kacamata, lensa kontak atau melalui operasi. Rabun jauh (miopi) memiliki titik dekat 25 cm dan titik jauh pada jarak tertentu. Keadaan ini terjadi karena lensa mata tidak dapat memipih sebagaimana mestinya, sehingga bayangan benda yang sangat jauh terbentuk di depan retina. Cacat mata miopi dapat diatasi dengan menggunakan kacamata lensa cekung. Lensa cekung akan memencarkan cahaya sebelum cahaya masuk ke mata sehingga bayangan jatuh tepat pada retina.



Gambar 2.2 Rabun Jauh (Miopi)

Rabun dekat (hipermetropi) memiliki titik dekat lebih dari 25 cm dan titik jauh pada jarak tak berhingga. Lensa mata tidak dapat menjadi cembung sebagaimana mestinya, sehingga bayangan benda yang dekat terbentuk di belakang retina. Cacat mata hipermetropi diatasi dengan menggunakan kacamata lensa cembung.



Gambar 2.3 Rabun Dekat (Hipermetropi)

Mata tua (presbiopi) adalah cacat mata akibat berkurangnya daya akomodasi pada usia lanjut. Titik dekat presbiopi lebih dari 25 cm dan titik jauh presbiopi berada pada jarak tertentu. Oleh karena itu, penderita presbiopi

tidak dapat melihat benda jauh dengan jelas dan juga tidak dapat membaca pada jarak baca normal. Mata presbiopi ditolong dengan kacamata berlensa rangkap (bifokal).

F. Metode Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning* (PBL)

2. Metode :

- Eksperimen
- Diskusi kelompok

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Langkah – Langkah PBL	Aspek HOTS	Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik			
Kegiatan Pendahuluan				
Memberi salam pembuka, memimpin doa sebelum pelajaran serta memeriksa kehadiran siswa serta melakukan apersepsi dengan bertanya Mengapa saat cuaca panas saat siang hari banyak pengendara motor memakai kacamata hitam?	Menjawab salam guru dan berdoa sebelum pembelajaran dan peserta didik menjawab pertanyaan yang diberikan oleh guru			5'
Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik	Peserta didik memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai		Menganalisis	
Kegiatan inti				
Guru menyampaikan permasalahan berkaitan dengan mata dan kacamata yang terdapat pada LKPD yaitu “Seorang siswa bernama Mia kurang jelas saat membaca tulisan di papan tulis karena jaraknya yang terlalu jauh, sedangkan ibunya tidak bisa	Peserta didik memberikan tanggapan mengenai permasalahan nyata yang disampaikan oleh guru	Orientasi peserta didik terhadap masalah	Menganalisis	10'

membaca dengan jelas karena jaraknya yang terlalu dekat. Bagaimana agar Mia dan Ibunya dapat membaca dengan jelas? “				
Menginstruksikan agar peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak, untuk berdiskusi tentang masalah yang diberikan .	Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak untuk bekerjasama mencari solusi dari permasalahan yang diberikan. Kelompok ditentukan secara acak.	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar		5'
Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan solusi pemecahan masalahnya	Peserta didik secara bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengkreasi	40'
Guru menunjuk kelompok yang akan mempresentasikan hasil kerja kelompok.	Peserta didik secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengkreasi	15'
Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan oleh guru dan menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi	10'
Kegiatan penutup Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan oleh guru dan menanyakan hal-hal		Mengevaluasi	5'

	yang masih kurang jelas			
Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi lup	Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru			
Menutup pertemuan dengan berdoa dan mengucapkan salam	Peserta didik berdoa dan menjawab salam			

H. Alat dan Bahan

Kit alat optik

I. Media Pembelajaran

LKPD

J. Sumber

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga. Jakarta

Wahyono,dkk. 2009. *Aktif Belajar Fisika SMA/MA X*. Pusat Perbukuan Depdiknas. Jakarta

K. Penilaian

Jenis penilaian : test

Teknik penilaian : test tertulis (*pretest* dan *posttest*)

Bentuk instrument: soal uraian (*pretest* dan *posttest*)

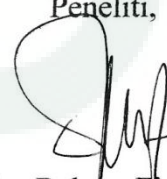
Yogyakarta, 30 April 2015

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,



Hanik Fidhiyah, S.Pd
NIP. 19750510 200012 2 003

Peneliti,



Nur Rahma Fitriani
NIM.11690010

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/semester	: X /genap
Materi Pokok	: Alat-alat Optik
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi

4. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif
- 3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Menganalisis pembentukan bayangan pada lup, kaca mata, mikroskop, dan teropong
2. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum
3. Memprediksi perbesaran lup, mikroskop, dan teropong
4. Mengidentifikasi penerapan alat optik lup dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat :

1. Merancang proses pembentukan bayangan pada lup
2. Menafsirkan, memprediksi dan menyimpulkan sifat-sifat yang dihasilkan alat optik lup
3. Membandingkan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum
4. Memprediksi perbesaran alat optik lup
5. Menemukan dan menyeleksi suatu kejadian mengenai penerapan alat optik lup dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terdiri dari sebuah lensa cembung. Lup memiliki perbesaran angular, yaitu perbandingan antara ukuran angular benda yang dilihat dengan menggunakan alat optik (β) dan ukuran angular benda yang dilihat tanpa menggunakan alat optik (α).

$$Ma = \frac{\beta}{\alpha}$$

Terdapat tiga kasus perbesaran angular sebuah lup, yaitu perbesaran angular lup ketika:

- 1) Mata berakomodasi pada jarak x

Untuk mata berakomodasi pada jarak x , bayangan harus terletak di depan lup sejauh x dan S_n sebagai jarak titik dekat mata pengamat. Maka rumus perbesaran lup, yaitu:

$$Ma = \frac{S_n}{f} + \frac{S_n}{x}$$

- 2) Mata berakomodasi maksimum

Agar mata yang mengamati benda melalui sebuah lup berakomodasi maksimum, bayangan harus terletak di titik dekat mata, dengan S_n sebagai jarak titik dekat mata pengamat. Jadi, perbesaran lup untuk mata berakomodasi maksimum yaitu,

$$Ma = \frac{S_n}{f} + 1$$

- 3) Mata tidak berakomodasi

Agar mata yang mengamati benda melalui lup tidak cepat lelah, lup digunakan dengan mata tidak berakomodasi. Caranya yaitu dengan menempatkan benda di titik fokus lensa, sehingga sinar-

sinar yang mengenai mata sejajar. Jadi perbesaran lup untuk mata tidak berakomodasi yaitu,

$$M_a = \frac{S_n}{f}$$

F. Metode Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning* (PBL)

2. Metode :

- Eksperimen
- Diskusi kelompok

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Langkah – Langkah PBL	Aspek HOTS	Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik			
Kegiatan Pendahuluan Memberi salam pembuka, memimpin doa sebelum pelajaran serta memeriksa kehadiran siswa Guru menyampaikan apersepsi. Pernahkah anda melihat menggunakan alat optik lup ? untuk apa anda menggunakan lup ?			Menganalisis	5'
Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik	Peserta didik memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai			
Kegiatan Inti Guru menyampaikan permasalahan berkaitan dengan lup yang terdapat pada LKPD yaitu “Suatu hari Syafiq membantu kakaknya memperbaiki jam tangannya. Namun saat Syafiq melihat bagian-bagian mesin jam tidak		Peserta didik memberikan tanggapan mengenai permasalahan nyata yang disampaikan oleh guru	Orientasi peserta didik terhadap masalah	10'

dapat terlihat jelas karena ukurannya yang sangat kecil. Dengan menggunakan alat apa agar Syafiq bisa melihat mesin jam yang ukurannya sangat kecil?''				
Menginstruksikan agar peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak, untuk berdiskusi tentang masalah yang diberikan	Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak untuk bekerjasama mencari solusi dari permasalahan yang diberikan Kelompok ditentukan secara acak..	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar	Mengkreas	5'
Guru membimbing peserta didik dalam melakukan eksperimen dan mengumpulkan informasi yang sesuai dengan solusi pemecahan masalahnya	Peserta didik bekerjasama dalam kelompok melakukan eksperimen untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok		40'
Guru membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan hasil diskusi kelompok dan menunjuk kelompok yang akan mempresentasikan hasil kerja kelompok. Presentasi dilakukan secara bergantian.	Peserta didik menyiapkan hasil diskusi kelompok dan secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya		15'
Guru mengoreksi hasil diskusi peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan oleh guru dan menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi	10'

Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari		Mengevaluasi	5'
Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi mikroskop	Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru			
Menutup pertemuan dengan berdoa dan mengucapkan salam	Peserta didik berdoa dan menjawab salam			

H. Alat dan Bahan

- Lup
- Kit alat optik

I. Media Pembelajaran

LKPD

J. Sumber

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga. Jakarta
 Wahyono,dkk. 2009. *Aktif Belajar Fisika SMA/MA X*. Pusat Perbukuan Depdiknas. Jakarta

K. Penilaian

Jenis penilaian : test
 Teknik penilaian : test tertulis (*pretest* dan *posttest*)
 Bentuk instrument: soal uraian (*pretest* dan *posttest*)

Yogyakarta, 30 April 2015

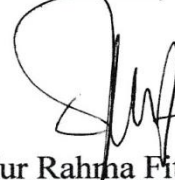
Mengetahui,
 Guru Mata Pelajaran,



Hanik Fidhiyah, S.Pd

NIP. 19750510 200012 2 003

Peneliti,



Nur Rahma Fitriani

NIM.11690010

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/semester	: X MIA/genap
Materi Pokok	: Alat-alat Optik
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi

5. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif
- 3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Menganalisis pembentukan bayangan pada lup, kaca mata, mikroskop, dan teropong
2. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum
3. Memprediksi panjang dan perbesaran alat optik mikroskop
4. Menganalisis suatu kejadian mengenai penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

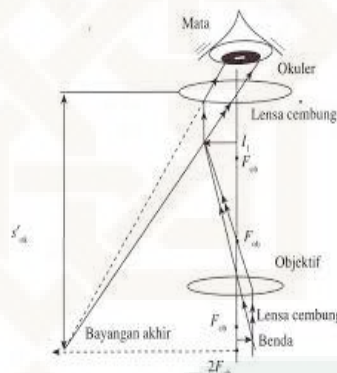
Peserta didik dapat :

1. Membandingkan pengamatan mata tak berakomodasi dan mata berakomodasi maksimum
2. Menganalisis prinsip kerja mikroskop.
3. Menafsirkan, memprediksi dan menyimpulkan sifat akhir bayangan pada mikroskop
4. Merancang proses pembentukan bayangan pada alat optik mikroskop
5. Memprediksi panjang dan perbesaran alat optik mikroskop

6. Menemukan dan menyeleksi suatu kejadian mengenai penerapan alat optik mikroskop dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Untuk melihat benda yang sangat kecil seperti bakteri dan virus diperlukan alat optik yang memiliki perbesaran angular yang besar. Alat optik ini yaitu mikroskop. Sebuah mikroskop terdiri dari dua buah lensa cembung. Lensa cembung yang dekat dengan benda disebut lensa objektif. Lensa cembung yang dekat dengan mata disebut lensa okuler. Jarak fokus lensa okuler lebih besar daripada jarak fokus lensa objektif.



Gambar 3.1 Diagram Sinar Pembentukan Bayangan pada Mikroskop

Karena mikroskop disusun oleh dua buah lensa, maka perbesaran total mikroskop merupakan hasil kali antara perbesaran objektif dan okuler (Sutrisno, 1984:152). Untuk lensa objektif, perbesaran yang dialami benda adalah perbesaran linier. Jadi, rumus perbesaran objektif M_{ob} yaitu,

$$M_{ob} = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} = - \frac{S'_{ob}}{S_{ob}}$$

dengan,

h'_{ob} = tinggi bayangan;

h_{ob} = tinggi benda;

S'_{ob} = jarak bayangan objektif;

S_{ob} = jarak benda objektif.

Karena lensa okuler berfungsi seperti lup, yaitu $0 < S_{ok} \leq f_{ok}$, maka rumus perbesaran okuler M_{ok} untuk mata berakomodasi maksimum yaitu,

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}} + 1$$

sedangkan perbesaran okuler untuk mata tidak berakomodasi yaitu,

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}}$$

jadi, perbesaran total mikroskop (M) yaitu,

$$M = M_{ob}M_{ok}$$

panjang mikroskop adalah jarak antara lensa objektif dan lensa okuler mikroskop. Jadi, panjang mikroskop yaitu,

$$d = S'_{ob} + S_{ok}$$

dengan,

S'_{ob} = jarak bayangan objektif;

S_{ok} = jarak benda okuler.

Untuk pengamatan mikroskop dengan mata tidak berakomodasi, bayangan objektif harus jatuh di titik fokus okuler, sehingga panjang mikroskop d dinyatakan oleh,

$$d = S'_{ob} + f_{ok}$$

F. Metode Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning* (PBL)
2. Metode :
 - Eksperimen
 - Diskusi kelompok

H. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Langkah – Langkah PBL	Aspek HOTS	Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik			
Kegiatan Pendahuluan			Menganalisis	5'
Memberi salam pembuka, memimpin doa sebelum pelajaran serta memeriksa kehadiran siswa serta melakukan apersepsi dengan bertanya Pernahkah anda melihat laboran yang sedang menggunakan alat optik mikroskop? Apa fungsi dari mikroskop?	Peserta didik menjawab salam guru , berdoa sebelum pembelajaran dan menjawab pertanyaan dari guru			
Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai			
Kegiatan Inti		Orientasi peserta didik terhadap masalah	Menganalisis	10'
Guru menyampaikan permasalahan berkaitan dengan mikroskop yang terdapat pada LKPD yaitu “Reza akan melakukan sebuah praktikum yaitu akan mengamati suatu bakteri, namun bakteri tidak bisa dilihat dengan mata telanjang karena ukurannya yang sangat kecil.. Apa yang harus Reza lakukan agar dapat melihat bakteri tersebut? Bagaimana cara kerja alat tersebut sehingga dapat digunakan untuk melihat benda-benda yang berukuran sangat kecil? Setelah Reza	Peserta didik memberikan tanggapan mengenai permasalahan nyata yang disampaikan oleh guru			

mengamati dengan alat tersebut, bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?''				
Menginstruksikan agar peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak, untuk berdiskusi tentang masalah yang diberikan dengan melakukan eksperimen.	Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak untuk bekerjasama mencari solusi dari permasalahan yang diberikan. Kelompok ditentukan secara acak.	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar		5'
Guru membimbing peserta didik dalam melakukan eksperimen dan mengumpulkan informasi yang sesuai dengan solusi pemecahan masalahnya	Peserta didik secara bekerjasama dalam kelompok untuk melakukan eksperimen dan menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengkreasi	40'
Guru menunjuk kelompok yang akan mempresentasikan hasil kerja kelompok.	Peserta didik secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi kelompok dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengkreasi	15'
Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan oleh guru dan menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi	10'

Kegiatan Penutup				
Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari		Mengevaluasi	5'
Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi teropong	Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru			
Menutup pertemuan dengan berdoa dan mengucapkan salam	Peserta didik berdoa dan menjawab salam			

I. Alat dan Bahan

- Kit alat optik

J. Media Pembelajaran

- LKPD

K. Sumber

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga. Jakarta

Wahyono,dkk. 2009. *Aktif Belajar Fisika SMA/MA X*. Pusat Perbukuan Depdiknas. Jakarta

L. Penilaian

Jenis penilaian : test

Teknik penilaian : test tertulis (*pretest* dan *posttest*)

Bentuk instrument: soal uraian (*pretest* dan *posttest*)

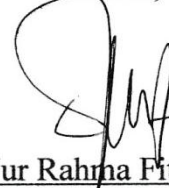
Yogyakarta, 30 April 2015

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,



Hanik Fidhiyah, S.Pd
NIP. 19750510 200012 2 003

Peneliti,



Nur Rahma Fitriani
NIM.11690010

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS EKSPERIMEN

Satuan Pendidikan	: SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta
Mata Pelajaran	: Fisika
Kelas/semester	: X /genap
Materi Pokok	: Alat-alat Optik
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 45 menit)

A. Standar Kompetensi

6. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

B. Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif
- 3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

C. Indikator

1. Merancang proses pembentukan bayangan pada lup, kaca mata, mikroskop, dan teropong
2. Memprediksi panjang dan perbesaran alat optik mikroskop
3. Menemukan dan menyeleksi suatu kejadian mengenai penerapan alat optik mikroskop dalam kehidupan sehari-hari

D. Tujuan Pembelajaran

Peserta didik dapat :

- Merancang proses pembentukan bayangan pada alat optik teropong
- Memprediksi panjang dan perbesaran alat optik teropong
- Menemukan dan menyeleksi suatu kejadian mengenai penerapan alat optik teropong dalam kehidupan sehari-hari

E. Materi Pembelajaran

Teropong adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan jelas. Ada dua jenis teropong (Kanginan, 2013:441).

1) Teropong bias

Disebut teropong bias karena menggunakan lensa objektif yang berfungsi untuk membiaskan cahaya. Ada empat macam teropong bias.

a) Teropong bintang atau teropong astronomi

Pengamatan bintang-bintang di langit berlangsung berjam-jam. Agar mata tidak lelah, pengamatan dilakukan dengan mata tidak berakomodasi. Bayangan lensa objektif harus diletakkan di titik fokus lensa okuler. Dengan demikian, panjang teropong (d) untuk penggunaan normal adalah,

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

dengan perbesaran teropong yaitu,

$$Ma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

b) Teropong bumi atau teropong medan

Teropong bumi menggunakan lensa cembung yang disisipkan di antara lensa objektif dan lensa okuler untuk menghasilkan bayangan akhir yang tegak terhadap arah benda semula. Lensa cembung yang disisipkan tersebut berfungsi membalik bayangan dan bukan untuk memperbesar bayangan. Oleh karena itu, lensa cembung ini disebut lensa pembalik.

Dengan disisipkannya lensa pembalik yang memiliki jarak fokus f_p , teropong bertambah panjang. Jadi, teropong bertambah panjang menjadi $4f_p$. Panjang teropong bumi adalah,

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

c) Teropong prisma atau binokuler

d) Teropong panggung atau teropong Galileo

2) Teropong pantul

Disebut teropong pantul karena sebagai objektif digunakan cermin cekung besar yang berfungsi sebagai pemantul cahaya.

F. Metode Pembelajaran

1. Model : *Problem Based Learning* (PBL)

2. Metode :

- Eksperimen
- Diskusi kelompok

G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan Pembelajaran		Langkah – Langkah PBL	Aspek HOTS	Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Peserta Didik			
Kegiatan Pendahuluan			Menganalisis	5'
Memberi salam pembuka, memimpin doa sebelum pelajaran serta memeriksa kehadiran siswa serta melakukan apersepsi dengan bertanya pernahkah anda melihat bintang ? bagaimana agar dapat melihat bintang dengan jelas ?	Menjawab salam guru, berdoa sebelum pembelajaran dan menjawab pertanyaan dari guru			
Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan mengatasi masalah	Peserta didik memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai			
Kegiatan Inti		Orientasi peserta didik terhadap masalah	Menganalisis	10'
Guru menyampaikan permasalahan berkaitan dengan teropong yang terdapat pada LKPD yaitu “Malam ini Reno berniat untuk melihat bintang dan bulan, untuk dapat melihat bulan dan bintang dengan jelas alat apa yang	Peserta didik memberikan tanggapan mengenai permasalahan nyata yang disampaikan oleh guru			

dibutuhkan oleh Reno? Bagaimana cara kerja alat tersebut? Mengapa bintang dan bulan yang berada pada jarak sangat jauh dapat terlihat dengan jelas? Coba Anda temukan alasannya dengan melakukan praktikum berikut !”				
Menginstruksikan agar peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak, untuk berdiskusi tentang masalah yang diberikan	Peserta didik membentuk kelompok dengan anggota 5-6 anak untuk bekerjasama mencari solusi dari permasalahan yang diberikan. Kelompok ditentukan secara acak.	Mengorganisasi peserta didik untuk belajar		5’
Guru mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai dengan solusi pemecahan masalahnya	Peserta didik secara bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan permasalahan yang terdapat pada LKPD	Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengkreasi	40’
Guru menunjuk kelompok yang akan mempresentasikan hasil kerja kelompok.	Peserta didik secara bergantian mempresentasikan hasil diskusi dan yang lain memperhatikan kelompok yang sedang presentasi	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Mengkreasi	15’
Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih terdapat peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan	Peserta didik memperhatikan hal-hal yang disampaikan oleh guru dan menanyakan hal-hal yang masih kurang jelas	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Mengevaluasi	10’

Kegiatan Penutup Guru membimbing peserta didik untuk menyimpulkan materi yang telah dipelajari	Peserta didik menyimpulkan materi yang telah dipelajari	Mengevaluasi	5'
Guru meminta peserta didik untuk mempelajari materi mata, lup, mikroskop dan teropong untuk ulangan harian pada pertemuan selanjutnya	Peserta didik memperhatikan penjelasan dari guru		
Menutup pertemuan dengan berdoa dan mengucapkan salam	Peserta didik berdoa dan menjawab salam		

H. Alat dan Bahan

Kit alat optic

I. Media Pembelajaran

LKPD

J. Sumber

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga. Jakarta

Wahyono,dkk. 2009. *Aktif Belajar Fisika SMA/MA X*. Pusat Perbukuan Depdiknas. Jakarta

K. Penilaian

Jenis penilaian : test

Teknik penilaian : test tertulis (*pretest* dan *posttest*)

Bentuk instrument: soal uraian (*pretest* dan *posttest*)

Yogyakarta, 30 April 2015

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,



Hanik Fidhiyah, S.Pd
NIP. 19750510 200012 2 003

Peneliti,



Nur Rahma Fitriani
NIM.11690010

Lampiran 2.3

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

KELAS KONTROL

1. Identitas Sekolah

Nama Sekolah : SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas/Semester : X/2

Alokasi Waktu : 8 x 45 menit (4 pertemuan)

Tahun Pelajaran : 2014/2015

2. Standar Kompetensi

Menerapkan konsep dan prinsip gejala gelombang dan optik dalam menyelesaikan masalah.

3. Kompetensi Dasar

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

4. Indikator

1. Menganalisis pembentukan bayangan pada lup, kaca mata, mikroskop, dan teropong

2. Membandingkan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum

3. Memprediksi perbesaran lup, mikroskop, dan teropong serta kekuatan lensa kaca mata

4. Menganalisis suatu kejadian mengenai penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari

5. Tujuan

Siswa Mampu :

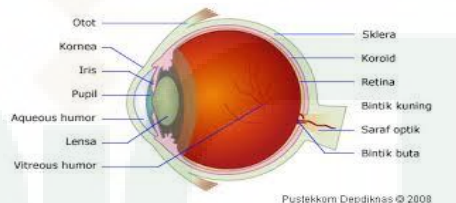
1. Membandingkan pengamatan mata tak berakomodasi dan mata berakomodasi maksimum

2. Merancang proses pembentukan bayangan pada mata, lup, mikroskop, dan teropong

3. Memprediksi lensa yang digunakan untuk menolong penderita miopi dan hipermetropi

4. Menafsirkan, memprediksi dan menyimpulkan sifat-sifat yang dihasilkan alat optik lup, mikroskop, dan teropong
 5. Memprediksi panjang dan perbesaran alat optik mikroskop, dan teropong
 6. Menemukan dan menyeleksi suatu kejadian mengenai penerapan alat optik mata dan kacamata dalam kehidupan sehari-hari
6. Materi Pembelajaran :
- a. Mata

Bagian depan mata memiliki kelengkungan yang lebih tajam dan dilapisi oleh selaput cahaya, disebut kornea. Di belakang kornea terdapat cairan (*aqueous humor*) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk ke mata. Lebih ke dalam lagi terdapat lensa yang terbuat dari bahan bening, berserat dan kenyal yang disebut lensa kristalin atau lensa mata. Lensa ini mengatur pembiasan yang disebabkan oleh cairan di depan lensa. Di depan lensa kristalin terdapat selaput yang membentuk celah lingkaran. Selaput ini disebut iris dan berfungsi memberi warna pada mata.

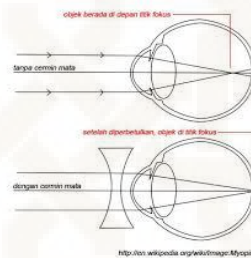


Gambar 1 Diagram Mata Manusia

Proses lensa mengubah jarak fokusnya untuk memfokuskan benda-benda pada berbagai jarak disebut akomodasi mata.

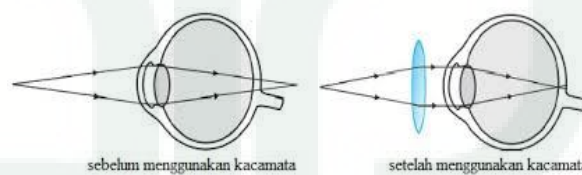
Titik-titik ekstrim dari jangkauan di mana penglihatan yang jelas masih dimungkinkan disebut titik jauh dan titik dekat mata (Young & Freedman, 2003:572). Untuk mata normal (emetropi), titik jauh terletak pada jarak tak berhingga. Letak titik dekat bergantung pada berapa jauh lengkungan permukaan lensa kristalin yang dapat dihasilkan dengan akomodasi (Sutrisno, 1984:147). Namun pada umumnya, mata normal dapat melihat benda dengan jelas pada jarak paling dekat 25 cm.

Ada kemungkinan terjadi ketidaknormalan pada mata yang disebut cacat mata atau aberasi. Cacat mata dapat diatasi dengan memakai kacamata, lensa kontak atau melalui operasi. Rabun jauh (miopi) memiliki titik dekat 25 cm dan titik jauh pada jarak tertentu. Keadaan ini terjadi karena lensa mata tidak dapat memipih sebagaimana mestinya, sehingga bayangan benda yang sangat jauh terbentuk di depan retina. Cacat mata miopi dapat diatasi dengan menggunakan kacamata lensa cekung. Lensa cekung akan memencarkan cahaya sebelum cahaya masuk ke mata sehingga bayangan jatuh tepat pada retina.



Gambar 2 Rabun Jauh (Miopi)

Rabun dekat (hipermetropi) memiliki titik dekat lebih dari 25 cm dan titik jauh pada jarak tak berhingga. Lensa mata tidak dapat menjadi cembung sebagaimana mestinya, sehingga bayangan benda yang dekat terbentuk di belakang retina. Cacat mata hipermetropi diatasi dengan menggunakan kacamata lensa cembung.



Gambar 3 Rabun Dekat (Hipermetropi)

Mata tua (presbiopi) adalah cacat mata akibat berkurangnya daya akomodasi pada usia lanjut. Titik dekat presbiopi lebih dari 25 cm dan titik jauh presbiopi berada pada jarak tertentu. Oleh karena itu, penderita presbiopi tidak dapat melihat benda jauh dengan jelas dan juga tidak dapat membaca pada jarak baca normal. Mata presbiopi ditolong dengan kacamata berlensa rangkap (bifokal).

b. Lup

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terdiri dari sebuah lensa cembung. Lup memiliki perbesaran angular, yaitu perbandingan antara ukuran angular benda yang dilihat dengan menggunakan alat optik (β) dan ukuran angular benda yang dilihat tanpa menggunakan alat optik (α).

$$Ma = \frac{\beta}{\alpha}$$

Terdapat tiga kasus perbesaran angular sebuah lup, yaitu perbesaran angular lup ketika:

1) Mata berakomodasi pada jarak x

Untuk mata berakomodasi pada jarak x , bayangan harus terletak di depan lup sejauh x dan S_n sebagai jarak titik dekat mata pengamat. Maka rumus perbesaran lup, yaitu:

$$Ma = \frac{S_n}{f} + \frac{S_n}{x}$$

2) Mata berakomodasi maksimum

Agar mata yang mengamati benda melalui sebuah lup berakomodasi maksimum, bayangan harus terletak di titik dekat mata, dengan S_n sebagai jarak titik dekat mata pengamat. Jadi, perbesaran lup untuk mata berakomodasi maksimum yaitu,

$$Ma = \frac{S_n}{f} + 1$$

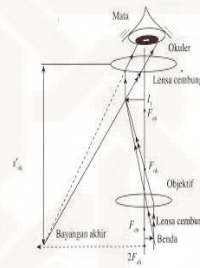
3) Mata tidak berakomodasi

Agar mata yang mengamati benda melalui lup tidak cepat lelah, lup digunakan dengan mata tidak berakomodasi. Caranya yaitu dengan menempatkan benda di titik fokus lensa, sehingga sinar-sinar yang mengenai mata sejajar. Jadi perbesaran lup untuk mata tidak berakomodasi yaitu,

$$Ma = \frac{S_n}{f}$$

c. Mikroskop

Untuk melihat benda yang sangat kecil seperti bakteri dan virus diperlukan alat optik yang memiliki perbesaran angular yang besar. Alat optik ini yaitu mikroskop. Sebuah mikroskop terdiri dari dua buah lensa cembung. Lensa cembung yang dekat dengan benda disebut lensa objektif. Lensa cembung yang dekat dengan mata disebut lensa okuler. Jarak fokus lensa okuler lebih besar daripada jarak fokus lensa objektif.



Gambar 4 Diagram Sinar Pembentukan Bayangan pada Mikroskop

Karena mikroskop disusun oleh dua buah lensa, maka perbesaran total mikroskop merupakan hasil kali antara perbesaran objektif dan okuler (Sutrisno, 1984:152). Untuk lensa objektif, perbesaran yang dialami benda adalah perbesaran linier. Jadi, rumus perbesaran objektif M_{ob} yaitu,

$$M_{ob} = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} = - \frac{S'_{ob}}{S_{ob}}$$

dengan,

h'_{ob} = tinggi bayangan;

h_{ob} = tinggi benda;

S'_{ob} = jarak bayangan objektif;

S_{ob} = jarak benda objektif.

Karena lensa okuler berfungsi seperti lup, yaitu $0 < S_{ok} \leq f_{ok}$, maka rumus perbesaran okuler M_{ok} untuk mata berakomodasi maksimum yaitu,

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}} + 1$$

sedangkan perbesaran okuler untuk mata tidak berakomodasi yaitu,

$$M_{ok} = \frac{S_n}{f_{ok}}$$

jadi, perbesaran total mikroskop (M) yaitu,

$$M = M_{ob}M_{ok}$$

panjang mikroskop adalah jarak antara lensa objektif dan lensa okuler mikroskop. Jadi, panjang mikroskop yaitu,

$$d = S'_{ob} + S_{ok}$$

dengan,

S'_{ob} = jarak bayangan objektif;

S_{ok} = jarak benda okuler.

Untuk pengamatan mikroskop dengan mata tidak berakomodasi, bayangan objektif harus jatuh di titik fokus okuler, sehingga panjang mikroskop d dinyatakan oleh,

$$d = S'_{ob} + f_{ok}$$

d. Teropong

Teropong atau teleskop adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan jelas. Ada dua jenis teropong (Kanginan, 2013:441).

1) Teropong bias

Disebut teropong bias karena menggunakan lensa objektif yang berfungsi untuk membiaskan cahaya. Ada empat macam teropong bias.

a) Teropong bintang atau teropong astronomi

Pengamatan bintang-bintang di langit berlangsung berjam-jam. Agar mata tidak lelah, pengamatan dilakukan dengan mata tidak berakomodasi. Bayangan lensa objektif harus diletakkan di titik fokus lensa okuler. Dengan demikian, panjang teropong (d) untuk penggunaan normal adalah,

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

dengan perbesaran teropong yaitu,

$$Ma = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

b) Teropong bumi atau teropong medan

Teropong bumi menggunakan lensa cembung yang disisipkan di antara lensa objektif dan lensa okuler untuk menghasilkan bayangan akhir yang tegak terhadap arah benda semula. Lensa cembung yang disisipkan tersebut berfungsi membalik bayangan dan bukan untuk memperbesar bayangan. Oleh karena itu, lensa cembung ini disebut lensa pembalik.

Dengan disisipkannya lensa pembalik yang memiliki jarak fokus f_p , teropong bertambah panjang. Jadi, teropong bertambah panjang menjadi $4f_p$. Panjang teropong bumi adalah,

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

c) Teropong prisma atau binokuler

Teropong bumi menjadi relatif panjang karena adanya lensa pembalik. Pada teropong prisma, lensa pembalik diganti dengan prisma. Untuk membalikkan bayangan, teropong prisma menggunakan dua prisma siku-siku sama kaki yang disisipkan di antara lensa objektif dan lensa okuler.

d) Teropong panggung atau teropong Galileo

2) Teropong pantul

Disebut teropong pantul karena sebagai objektif digunakan cermin cekung besar yang berfungsi sebagai pemantul cahaya. Berikut alasan mengapa cermin digunakan sebagai pengganti lensa objektif.

- a) Cermin lebih mudah dibuat dan lebih murah daripada lensa.
- b) Cermin tidak mengalami aberasi kromatis (penguraian warna) seperti lensa.
- c) Cermin lebih ringan dan lebih mudah digantung.

7. Pendekatan dan Metode Pembelajaran

Metode pembelajaran: diskusi, demonstrasi

8. Langkah-langkah Pembelajaran

Pertemuan Pertama

Kegiatan Awal

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum memulai pelajaran	Menjawab salam dari guru dan berdoa bersama	1 menit
Guru menanyakan sebuah pertanyaan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya apa yang digunakan untuk membantu orang yang tidak bisa membaca buku dengan jelas?	Siswa menjawab pertanyaan guru	5 menit

Kegiatan Inti (30 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Durasi Waktu
Eksplorasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok. 2. Guru membagi menjadi empat kelompok 	9 menit
Elaborasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendemonstrasikan mengenai proses pembentukan bayangan pada lup 2. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan penyelesaian pada lembar diskusi 3. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi 	40 menit
Konfirmasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya. 2. Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih ada peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan. 	20 menit

Kegiatan Akhir (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum dimengerti.	Siswa bertanya tentang hal-hal yang belum dimengerti.	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam	Siswa ikut berdoa dan menjawab salam.	5 menit

Pertemuan Kedua

Kegiatan Awal

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum memulai pelajaran	Menjawab salam dari guru dan berdoa bersama	1 menit
Guru menanyakan sebuah pertanyaan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya apa yang digunakan untuk memperbesar benda saat memperbaiki jam tangan ?	Siswa menjawab pertanyaan guru	5 menit

Kegiatan Inti (30 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Durasi Waktu
Eksplorasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok. 2. Guru membagi menjadi empat kelompok 	9 menit
Elaborasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendemonstrasikan mengenai proses pembentukan bayangan pada lup 2. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan penyelesaian pada lembar diskusi 3. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi 	40 menit

Konfirmasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya. 2. Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih ada peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan. 	20 menit
------------	---	----------

Kegiatan Akhir (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum dimengerti.	Siswa bertanya tentang hal-hal yang belum dimengerti.	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam	Siswa ikut berdoa dan menjawab salam.	5 menit

Pertemuan Ketiga

Kegiatan Awal

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum memulai pelajaran	Menjawab salam dari guru dan berdoa bersama	1 menit
Guru menanyakan sebuah pertanyaan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya bagaimana agar anda dapat melihat stomata daun dengan jelas?	Siswa menjawab pertanyaan guru	5 menit

Kegiatan Inti (30 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Durasi Waktu
Eksplorasi	1. Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan	9 menit

	kelompok. 2. Guru membagi menjadi empat kelompok	
Elaborasi	1. Guru mendemonstrasikan mengenai proses pembentukan bayangan pada mikroskop 2. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan penyelesaian LKPD 3. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi	40 menit
Konfirmasi	1. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya. 2. Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih ada peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan.	20 menit

Kegiatan Akhir (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum dimengerti.	Siswa bertanya tentang hal-hal yang belum dimengerti.	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam	Siswa ikut berdoa dan menjawab salam.	5 menit

Pertemuan Keempat

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
Guru mengucapkan salam dan berdoa sebelum memulai pelajaran	Menjawab salam dari guru dan berdoa bersama	1 menit
Guru menanyakan sebuah pertanyaan yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari, misalnya bagaimana agar anda dapat melihat bintang dan bulan dengan jelas?	Siswa menjawab pertanyaan guru	5 menit

Kegiatan Awal

Kegiatan Inti (30 menit)

Nama Kegiatan	Kegiatan Pembelajaran	Durasi Waktu
Eksplorasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru membimbing peserta didik dalam pembentukan kelompok. 2. Guru membagi menjadi empat kelompok 	9 menit
Elaborasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mendemonstrasikan mengenai proses pembentukan bayangan pada teropong 2. Peserta didik berdiskusi untuk menemukan penyelesaian LKPD 3. Peserta didik mempresentasikan hasil diskusi 	40 menit
Konfirmasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menanggapi hasil diskusi kelompok peserta didik dan memberikan informasi yang sebenarnya. 2. Guru mengoreksi jawaban peserta didik apakah sudah benar atau belum. Jika masih ada peserta didik yang belum dapat menjawab dengan benar, guru dapat langsung memberikan bimbingan. 	20 menit

Kegiatan Akhir (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Durasi Waktu
---------------	----------------	--------------

Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya tentang materi yang belum dimengerti.	Siswa bertanya tentang hal-hal yang belum dimengerti.	10 menit
Guru menutup pelajaran dengan doa dan salam	Siswa ikut berdoa dan menjawab salam.	5 menit

H. Alat dan Bahan

- Kit alat optik

I. Media Pembelajaran

- Lembar diskusi

J. Sumber

Kanginan, Marthen. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Erlangga. Jakarta
 Wahyono,dkk. 2009. *Aktif Belajar Fisika SMA/MA X*. Pusat Perbukuan Depdiknas. Jakarta

K. Penilaian

Jenis penilaian : test

Teknik penilaian : test tertulis (*pretest* dan *posttest*)

Bentuk instrument: soal uraian (*pretest* dan *posttest*)

Yogyakarta, 30 April 2015

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,



Hanik Fidhiyah, S.Pd
NIP. 19750510 200012 2 003

Peneliti,



Nur Rahma Fitriani
NIM.11690010

Lampiran 2.4

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MATA & KACAMATA

A. Tujuan

1. Merancang proses pembentukan bayangan pada mata
2. Memprediksi lensa yang digunakan untuk menolong penderita miopi dan hypermetropi
3. Merancang proses pembentukan bayangan pada mata

B. Masalah

Seorang siswa bernama Mia kurang jelas saat membaca tulisan di papan tulis karena jaraknya yang terlalu jauh, sedangkan ibunya tidak bisa membaca dengan jelas karena jaraknya yang terlalu dekat. Bagaimana agar Mia dan Ibunya dapat membaca dengan jelas?

C. Dugaan Sementara

Buatlah dugaan sementara dari masalah diatas dengan panduan pertanyaan berikut :

1. Jenis lensa apa yang digunakan pada kacamata untuk menolong Mia?
2. Jenis lensa apa yang digunakan pada kacamata untuk menolong Ibunya?
3. Apa fungsi lensa cekung dan cembung?



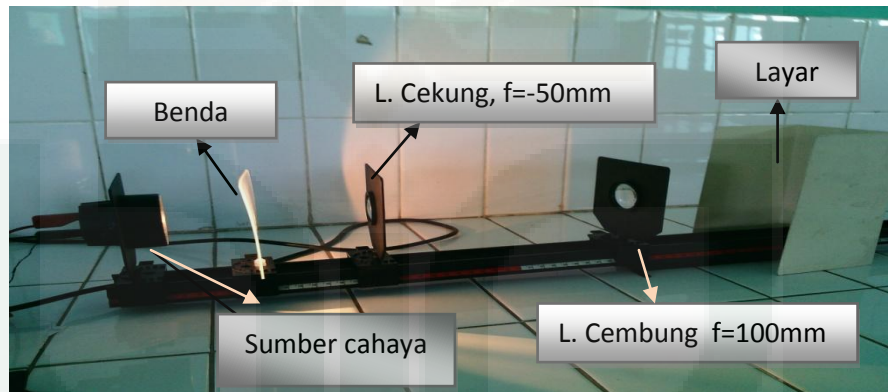
D. Alat dan Bahan :

- a. Lensa cembung, $f = + 100\text{mm}$ (sebagai lensa mata) (1 buah)
- b. Lensa cembung, $f = + 50\text{mm}$ (sebagai kaca mata) (1 buah)
- c. lensa cekung, $f = - 50\text{mm}$ (sebagai kaca mata) (1 buah)
- d. Layar (sebagai retina mata) (1 buah)
- e. Benda, (1 buah)
- f. Sumber cahaya (1 buah)
- g. Meja optik (1 set)

E. Cara Kerja :

1. MIOPI (Rabun Jauh)

- a. Susun sumber cahaya, benda, lensa, dan layar pada meja optik seperti pada gambar.



- b. Atur jarak benda dengan lensa cembung dengan panjang 12 cm.
- c. Amati bayangan yang terbentuk pada layar. Usahakan mendapatkan bayangan yang paling tajam pada layar (“retina”) dengan cara menggeser layar. Catat pada tabel pengamatan!
- d. Setelah mendapatkan bayangan yang fokus, kemudian geser layar ke kanan sejauh 5 cm

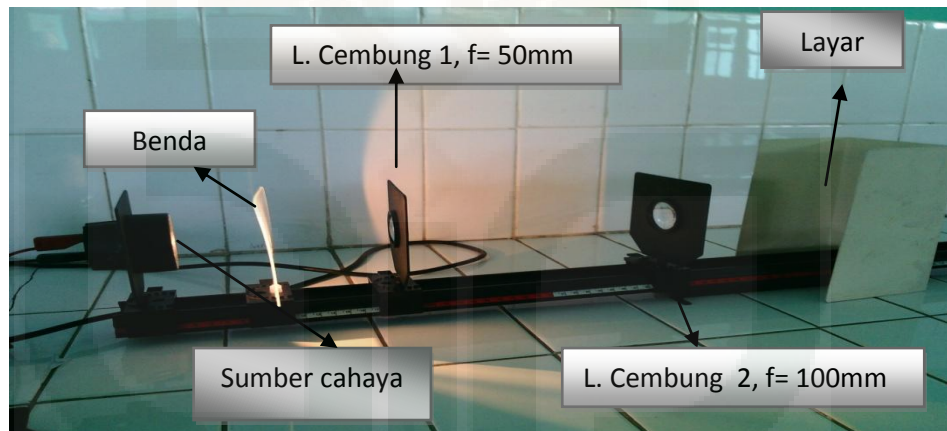
- e. Letakkan lensa yang lain di sebelum lensa cembung! (disediakan lensa cembung ($f=+50\text{cm}$) dan lensa cekung ($f=-50\text{cm}$), pilih salah satu lensa tersebut agar mendapatkan bayangan yang tajam).

Tabel Pengamatan

NO	Jarak mata(lensa cembung) ke benda (s_1) cm	Jarak layar(retina) ke lensa cembung(mata) (s_2') cm	Jarak lensa cembung (mata) ke lensa cekung(kacamata) cm

2. HIPERMETROPI (Rabun Dekat)

- a. Susun sumber cahaya, benda, lensa, dan layar pada meja optik seperti pada gambar.



- b. Atur jarak benda dengan lensa cembung dengan panjang 12 cm.
 c. Amati bayangan yang terbentuk pada layar. Usahakan mendapatkan bayangan yang paling tajam pada layar (“retina”) dengan cara menggeser layar. Catat pada tabel pengamatan!

- d. Setelah mendapatkan bayangan yang fokus, kemudian geser layar ke kiri sejauh 5 cm
- e. Letakkan lensa yang lain di sebelum lensa cembung! (disediakan lensa cembung ($f=+50\text{cm}$) dan lensa cekung ($f=-50\text{cm}$), pilih salah satu lensa tersebut agar mendapatkan bayangan yang tajam).

Tabel Pengamatan

NO	Jarak mata(lensa cembung) ke benda (s_1) cm	Jarak layar(retina) ke lensa cembung(mata) (s_2') cm	Jarak lensa cembung (mata) ke lensa cekung(kacamata) cm

F. Kolom Diskusi

1. Cacat mata apa yang diderita Mia?
2. Jenis lensa apa yang digunakan untuk menolong Mia? Jelaskan!
3. Gambarkan proses pembentukan bayangannya sebelum dan sesudah menggunakan kacamata !
4. Cacat mata apa yang diderita Ibunya Mia?
5. Jenis lensa apa yang digunakan untuk menolong Ibunya Mia? Jelaskan!
6. Gambarkan proses pembentukan bayangannya sebelum dan sesudah menggunakan kacamata!



Jawaban :

G. Kesimpulan

1. Bandingkanlah hasil diskusi yang kalian lakukan berdasarkan apa yang kalian amati dengan hasil prediksimu dari awal?
2. Simpulkan percobaan yang telah dilakukan !

Kesimpulan :



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

LUP

A. Tujuan

1. Menganalisis prinsip kerja Lup
2. Merancang proses pembentukan bayangan pada lup
3. Menafsirkan, memprediksi dan menyimpulkan sifat-sifat bayangan yang dihasilkan alat optik lup
4. Memprediksi perbesaran alat optik lup

B. Masalah

Suatu hari Syafiq membantu kakaknya memperbaiki jam tangannya. Namun saat Syafiq melihat bagian-bagian mesin jam tidak dapat terlihat jelas karena ukurannya yang sangat kecil. Dengan menggunakan alat apa agar Syafiq bisa melihat mesin jam yang ukurannya sangat kecil?

C. Dugaan Sementara:

Buatlah dugaan sementara dari masalah di atas dengan panduan pertanyaan sebagai berikut:

1. Apa yang terjadi ketika Syafiq melihat bagian-bagian mesin jam tangan menggunakan lup? Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?
2. Apa yang terjadi jika mata melihat menggunakan lup dengan posisi lensa pada alat terlalu jauh atau terlalu dekat dengan benda?

Dugaan Sementara

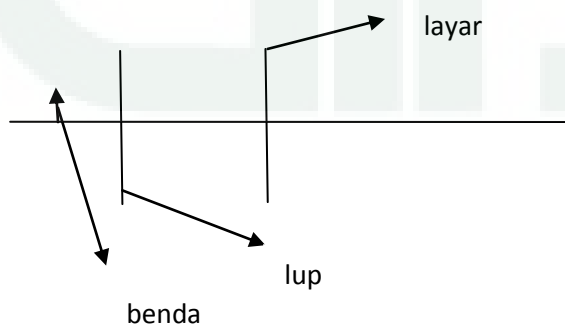


D. Alat dan Bahan

1. Meja optik, (1set)
2. Lensa positif, $f = 100 \text{ mm}$, (1buah)
3. Benda, (1buah)
4. Layar, (1buah)
5. Sumber cahaya (1buah)

E. Langkah Kerja

1. Letakkan sumber cahaya serta benda , lensa, dan layar seperti gambar!



2. Nyalakan sumber cahaya!
3. Atur jarak benda di depan lup sebesar 8cm!
4. Amati bayangan yang terbentuk! Tulis sifat bayangan yang terbentuk !
5. Ulangi langkah 3-4 dengan memvariasikan jarak antara benda dengan lup dengan panjang 10cm !

Tabel Hasil Pengamatan

f	s	s'	M_a



F. Kolom Diskusi

1. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada lup berdasarkan percobaan yang telah dilakukan?
2. Berapa perbesaran lup pada mata tidak berakomodasi sesuai dengan percobaan diatas?
3. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada lup sesuai dengan percobaan yang telah dilakukan!

Jawaban :

G. Kesimpulan:

3. Bandingkanlah hasil diskusi yang kalian lakukan berdasarkan apa yang kalian amati dengan hasil prediksimu dari awal (dugaan sementara) ?
4. Simpulkan percobaan yang telah dilakukan !

Kesimpulan :



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK MIKROSKOP

A. Tujuan

1. Menganalisis prinsip kerja mikroskop.
2. Merancang pembentukan bayangan pada mikroskop
3. Menafsirkan, memprediksi dan menyimpulkan sifat akhir bayangan pada mikroskop
4. Memprediksi panjang dan perbesaran mikroskop

B. Masalah

Reza akan melakukan sebuah praktikum yaitu akan mengamati suatu bakteri, namun bakteri tidak bisa dilihat dengan mata telanjang karena ukurannya yang sangat kecil.. Apa yang harus Reza lakukan agar dapat melihat bakteri tersebut? Bagaimana cara kerja alat tersebut sehingga dapat digunakan untuk melihat benda-benda yang berukuran sangat kecil? Setelah Reza mengamati dengan alat tersebut, bagaimana sifat bayangan yang terbentuk?

C. Dugaan Sementara

Buatlah dugaan sementara dari masalah di atas dengan panduan pertanyaan sebagai berikut:

3. Bagaimana prinsip kerja mikroskop?
4. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada mikroskop?

Dugaan Sementara :

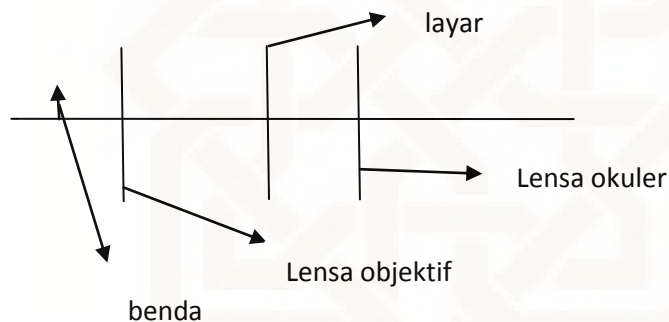


D. Alat dan Bahan

- | | |
|--|---------|
| 6. Meja optik, | (1 set) |
| 7. Lensa cembung, titik fokus 100 mm (sebagai lensa objektif), | (1buah) |
| 8. Lensa cembung, 200 mm (sebagai lensa okuler), | (1buah) |
| 9. Layar (kertas kalkir) | (1buah) |
| 10. Sumber cahaya | (1buah) |

E. Langkah Kerja

1. Letakkan sumber cahaya, lensa, dan layar seperti gambar!



2. Atur jarak benda di depan lensa objektif (s_{ob}) sejauh 14 cm!
3. Amati bayangan yang terbentuk pada layar, usahakan mendapatkan bayangan yang paling jelas dengan menggeser layar !
4. Ukur panjang jarak antara layar dengan lensa objektif! (catat pada tabel pengamatan)
5. Tentukan sifat bayangan yang terbentuk! (catat pada tabel pengamatan)
6. Atur jarak layar dengan lensa okuler (s_{ok}) sejauh 20 cm!
7. Tentukan sifat bayangan yang terbentuk! (catat pada tabel pengamatan)

Tabel Pengamatan

Jarak benda ke lensa objektif (s_{ob}) cm	Jarak lensa objektif ke layar (s'_{ob}) cm	Sifat bayangan dari lensa objektif	Jarak layar ke lensa objektif (s_{ok}) cm	Sifat bayangan dr lensa okuler

F. Kolom Diskusi

4. Tentukan panjang mikroskop dari hasil percobaan di atas!
5. Tentukan perbesaran total mikroskop dari hasil percobaan di atas!
6. Mengapa pada mikroskop lensa okuler mempunyai panjang fokus yang lebih besar dari pada lensa objektif?
7. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada lensa objektif?
8. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada lensa okuler?
9. Bagaimana prinsip kerja mikroskop?
10. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mikroskop!

Jawaban:

G. Kesimpulan:

5. Bandingkanlah hasil diskusi yang kalian lakukan berdasarkan apa yang kalian amati dengan hasil prediksimu dari awal?
6. Simpulkan percobaan yang telah dilakukan !

Kesimpulan :



LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK TEROPONG

A. Tujuan

5. Menganalisis prinsip kerja teropong.
6. Merancang proses pembentukan bayangan pada teropong
7. Memprediksi panjang dan perbesaran teropong

B. Masalah

Malam ini Reno berniat untuk melihat bintang dan bulan, untuk dapat melihat bulan dan bintang dengan jelas alat apa yang dibutuhkan oleh Reno? Bagaimana cara kerja alat tersebut? Mengapa bintang dan bulan yang berada pada jarak sangat jauh dapat terlihat dengan jelas? Coba Anda temukan alasannya dengan melakukan praktikum berikut !

C. Dugaan Sementara

Buatlah dugaan sementara dari masalah di atas dengan panduan pertanyaan sebagai berikut:

6. Bagaimana prinsip kerja teropong?
7. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada teropong?



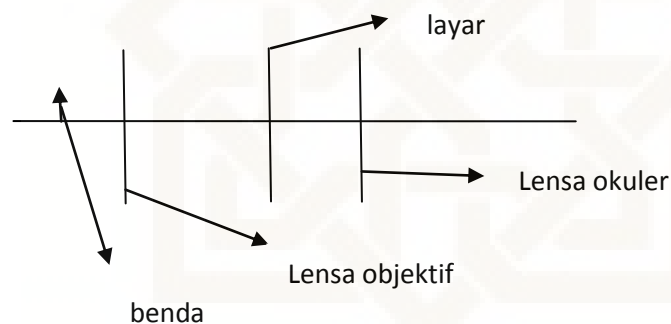
Dugaan Sementara :

D. Alat dan Bahan

11. Meja optik, (1 set)
12. Lensa cembung , $f = 200\text{mm}$ (sebagai lensa objektif), (1 buah)
13. Lensa cembung, $f = 100\text{mm}$ (sebagai lensa okuler), (1buah)
14. Layar (kertas kalkir), (1buah)
15. Benda, (1buah)
16. Sumber cahaya (1buah)

E. Langkah Kerja

1. Letakkan sumber cahaya,benda, lensa dan layar seperti pada gambar!



8. Atur jarak benda di depan lensa objektif (s_{ob}) sejauh 24 cm!
9. Amati bayangan yang terbentuk pada layar, usahakan mendapatkan bayangan yang paling jelas dengan menggeser layar !
10. Ukur panjang jarak antara layar dengan lensa objektif! (catat pada tabel pengamatan)
11. Amati sifat bayangan yang terbentuk! (catat pada tabel pengamatan)
12. Atur jarak layar dengan lensa okuler (s_{ok}) sejauh 10 cm!
13. Tentukan sifat bayangan yang terbentuk! (catat pada tabel pengamatan)

Tabel Pengamatan

Jarak benda ke lensa objektif (s_{ob}) cm	Jarak lensa objektif ke layar (s'_{ob}) cm	Sifat bayangan dari lensa objektif	Jarak layar ke lensa objektif (s_{ok}) cm	Sifat bayangan dr lensa okuler

F. Kolom Diskusi:

12. Tentukan panjang teropong dari hasil percobaan diatas!
13. Tentukan perbesaran teropong dari hasil percobaan diatas!
14. Mengapa pada teropong menggunakan lensa objektif yang jarak fokusnya lebih besar daripada lensa okuler?
15. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada lensa objektif?
16. Bagaimana sifat bayangan yang terbentuk pada lensa okuler?
17. Bagaimana prinsip kerja teropong?
18. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong!

Jawaban:

G. Kesimpulan:

7. Bandingkanlah hasil diskusi yang kalian lakukan berdasarkan apa yang kalian amati dengan hasil prediksimu dari awal (dugaan sementara)?
8. Simpulkan percobaan yang telah dilakukan !



Kesimpulan :

Lampiran 2.5

INSTRUMEN VALIDASI AHLI

PERANGKAT PEMBELAJARAN

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

Petunjuk :

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas isi, tata bahasa, dan kesimpulan, perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

a. Validitas isi

Kesesuaian dengan pedoman penyusunan komponen perangkat pembelajaran yang meliputi :

- Prinsip-prinsip pengembangan silabus yang meliputi ilmiah, relevan, sistematis, konsisten, memadai, aktual dan kontekstual, fleksibel, dan menyeluruh.
- Langkah-langkah penyusunan silabus.
- Komponen-komponen silabus.
- Langkah-langkah penyusunan RPP.
- Komponen-komponen RPP.
- Langkah-langkah penyusunan LKPD.
- Komponen-komponen LKPD.

b. Format Tata Bahasa

- Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia
- Struktur kalimat mudah dipahami
- Tidak mengandung arti ganda

2. Beri tanda (√) pada kolom yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

Validitas

VTR : Valid Tanpa Revisi

VR : Valid dengan Revisi

TV : Tidak Valid

No	Aspek yang ditelaah	VTR	VR	TV
1	Kesesuaian dengan prinsip pengembangan silabus.			
2	Silabus sudah memenuhi komponen.			
3	Kesesuaian materi dengan SK dan KD			
4	Kesesuaian indikator dengan SK dan KD			
5	Kesesuaian tujuan pembelajaran dengan indikator			
6	Ketepatan langkah-langkah pembelajaran berdasarkan model PBL			
7	Ketepatan RPP berdasarkan KTSP			
8	Ketepatan LKPD dengan model PBL			
9	Ketepatan materi pada LKPD			
10	LKPD dapat memberikan pengalaman langsung dalam memahami materi			
11	Ketepatan alokasi waktu dengan pembelajaran yang akan dilaksanakan			
12	Ketepatan materi dengan sumber belajar			
13	Ketepatan materi dengan media pembelajaran			

Kesimpulan secara umum tentang instrumen perangkat pembelajaran.

Tidak dapat digunakan	
Dapat digunakan dengan revisi	
Dapat digunakan tanpa revisi	

3. Bapak/Ibu dapat menuliskan saran pada lembar berikut jika ada yang perlu diperbaiki.

Saran :

Yogyakarta,.....

Validator,

(.....)

NIP.

LEMBAR VALIDASI AHLI

SOAL PRETEST / POSTEST

Nama Validator :

Instansi :

NIP :

Petunjuk :

1. Sebagai pedoman untuk mengisi kolom validitas ini, tata bahasa, dan kesimpulan perlu dipertimbangkan hal-hal sebagai berikut :

- a. Validitas isi

Kesesuaian dengan indikator yang akan diukur.

Indikator HOTS

- Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya
- Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit
- Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan
- Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya.
- Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian

- Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan
- Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu
- Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah
- Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya

b. Format Tata Bahasa

- Kesesuaian bahasa yang dipakai dengan kaidah bahasa Indonesia
- Struktur kalimat mudah dipahami
- Kalimat soal tidak mengandung arti ganda

2. Beri tanda (√) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Bapak/Ibu.

No Soal	Validasi Isi			Tata Bahasa			Kesimpulan			
	TV	KV	V	TDP	KDP	DP	PK	RB	RK	TR
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										
11										
12										
13										
14										
15										
16										

3. Tulislah saran langsung pada naskah pada kolom saran berikut, jika ada saran yang perlu diperbaiki.

Saran :

Yogyakarta,

Validator,

(.....)

NIP.

Lampiran III

Instrumen Penelitian

1. Kisi-Kisi Soal Uji Coba *Pretest/Posttest* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik
2. Soal Uji Coba Paket A
3. Soal Uji Coba Paket B
4. Soal Uji Coba Paket C
5. Kisi-Kisi Soal *Pretest /Posttest* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik
6. Soal *Pretest /Posttest* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik

Lampiran 3.1

Kisi-kisi Uji Coba Soal Pretest / Postest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Mata pelajaran : Fisika

Sekolah : SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta

Kelas / Semester : X / Genap

Standar Kompetensi

3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

Kompetensi Dasar

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

Aspek dan indikator keterampilan berpikir tingkat tinggi (HOTS) adalah sebagai berikut:

1. *Analyze* (Menganalisis)
 - a. Membedakan menentukan informasi yang relevan atau penting. Nama lain membedakan yaitu menyendirikan, memilah, memfokuskan dan memilih.
 - b. Mengorganisasi yaitu menentukan cara untuk menata informasi tersebut dan peserta didik membangun hubungan-hubungan yang sistematis dan koheren antar potongan informasi. Nama lain mengorganisasi adalah memadukan, membuat garis besar dan menemukan koherensi.
 - c. Mengatribusikan yaitu menentukan tujuan dibalik informasi yang diberikan.

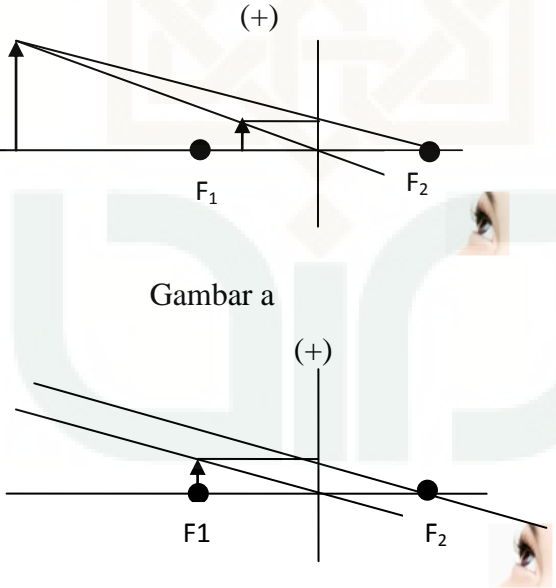
2. *Evaluate* (Mengevaluasi)


- a. Memeriksa yaitu menguji inkonsistensi atau kesalahan internal dalam suatu operasi atau produk.
- b. Mengkritik yaitu proses penilaian suatu produk atau proses berdasarkan kriteria dan standar eksternal. Nama lain mengkritik adalah menilai.


3. *Create* (Mengkreasi)

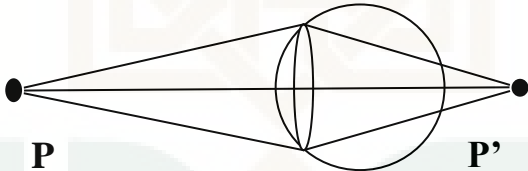
- a. Merumuskan yaitu proses menggambarkan masalah dan membuat pilihan atau hipotesis yang memenuhi kriteria-kriteria tertentu. Nama lain merumuskan adalah membuat hipotesis.
- b. Merencanakan yaitu proses merencanakan metode penyelesaian masalah yang sesuai dengan kriteria-kriteria masalahnya atau membuat rencana untuk menyelesaikan masalah.
- c. Memproduksi yaitu proses melaksanakan rencana untuk menyelesaikan masalah yang memenuhi spesifikasi-spesifikasi tertentu.

1. Aspek Menganalisis

No	Indikator HOTS	Indikator soal	Soal	Kunci jawaban	Scor
1	Membedakan	Peserta didik memilih salah satu gambar yang tepat dengan disajikan dua buah gambar	<p>Dari gambar di bawah ini, tentukan mana yang merupakan proses pembentukan bayangan pada lup dengan mata tidak berakomodasi! Jelaskan alasannya !</p> 	<p>Gambar (b), karena pengamatan benda dengan mata tidak berakomodasi yaitu dengan menempatkan benda di titik fokus lensa sehingga sinar-sinar yang mengenai mata sejajar ($s' = \infty$)</p>	<p>2 2 2 Total 6</p>

			Gambar b		
2	Mengorganisasi	Peserta didik memilih gambar yang sesuai dengan disajikan beberapa gambar	<p>Budi memiliki dua macam kacamata yaitu kacamata lensa cembung dan kacamata lensa cekung.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lensa cekung bersifat memancarkan cahaya  <p style="text-align: center;">Lensa Cekung</p> <ul style="list-style-type: none"> • Lensa cembung bersifat menguncupkan cahaya 	<ul style="list-style-type: none"> • Cacat mata miopi ditolong dengan kacamata lensa cekung, Karena mata yang mengalami cacat mata miopi bayangan benda terbentuk di depan retina, maka membutuhkan kacamata lensa cekung yang berfungsi untuk memancarkan cahaya sebelum cahaya masuk ke mata, sehingga bayangan jatuh tepat pada retina. • Cacat mata hipermetropi ditolong dengan kacamata lensa cembung, Karena mata yang mengalami cacat mata hipermetropi bayangan benda terbentuk di belakang retina, maka membutuhkan kacamata lensa 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

			 <p>Mata normal dapat melihat apabila bayangan jatuh tepat di retina. Jenis kacamata lensa mana yang dapat digunakan untuk orang yang mengalami cacat mata miopi dan hipermetropi? Jelaskan!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cacat mata miopi yaitu cacat mata yang terjadi karena bayangan jatuh di depan retina dan mata dapat melihat dengan jelas pada jarak 25 cm, tetapi tidak dapat melihat benda-benda jauh dengan jelas • Cacat mata hipermetropi yaitu cacat 	<p>cembung yang berfungsi untuk menguncupkan cahaya sebelum cahaya masuk ke mata, sehingga bayangan jatuh tepat pada retina.</p>	<p>1 1 Total 10</p>
--	--	--	---	--	---------------------------------

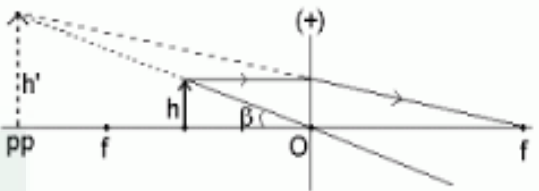
			<p>mata yang terjadi karena bayangan terletak di belakang retina dan mata dapat melihat dengan jelas benda-benda yang sangat jauh tanpa berakomodasi, tetapi tidak dapat melihat benda-benda dekat dengan jelas.</p>		
		<p>Peserta didik memilih pernyataan yang benar dengan disajikan sebuah gambar dan beberapa pernyataan</p>	 <p>Gambar di atas melukiskan mata tidak normal yang melihat ke suatu titik P. Titik P bila dilihat oleh orang bermata normal berada di titik dekatnya. Mata tadi berakomodasi sekuat-kuatnya. Dari</p>	<p>Pernyataan yang benar :</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mata tersebut rabun dekat 2. Titik dekatnya dikiri P 3. Dapat ditolong dengan kacamata lensa + 	<p>2 2 2 Total 6</p>

			<p>beberapa pernyataan di bawah ini, manakah yang sesuai dengan ilustrasi di atas?</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Mata tersebut rabun dekat. 2. Titik dekatnya di kiri P. 3. Dapat ditolong dengan kacamata lensa +. 4. Pada umumnya terjadi pada orang-orang muda. 		
3	Mengatribusikan	Peserta didik menilai benar atau salah dari sebuah pernyataan dengan tepat	Nenek Lia tidak bisa melihat benda-benda jauh dengan jelas dan juga tidak dapat membaca pada jarak baca normal. Menurut nenek Lia, dirinya menderita cacat mata presbiopi dan dapat ditolong dengan menggunakan kacamata dengan lensa ganda. Apakah kesimpulan Nenek Lia benar? Jelaskan!	Benar, Karena cacat mata presbiopi tidak dapat melihat benda-benda jauh dengan jelas dan tidak bisa membaca pada jarak baca normal maka penderita cacat mata presbiopi ditolong dengan menggunakan kacamata lensa rangkap yaitu untuk melihat jauh dan untuk membaca.	2 3 Total 5
		Peserta didik memberikan pendapat	Seorang pelajar bernama Andi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas. Kemudian Andi pergi ke Dokter untuk mengobati	Tujuan dokter meminta Andi untuk menggunakan kacamata lensa cekung yaitu agar Andi dapat melihat benda dekat	2

		mengenai tujuan dari pernyataan	matanya. Setelah ke Dokter, Andi diminta untuk menggunakan kacamata lensa cekung. Apa tujuan Dokter meminta Andi menggunakan kacamata lensa cekung? Jelaskan!	dengan jelas, karena orang yang tidak bisa melihat benda dekat dengan jelas bayangan jatuh di depan retina sehingga dibantu dengan lensa cekung, lensa cekung berfungsi untuk memancarkan cahaya sebelum masuk ke mata, sehingga bayangan akan jatuh tepat di retina.	2 2 Total 6
		Peserta didik memberikan pendapat mengenai tujuan dari pernyataan	Teropong pantul astronomi terdiri atas satu cermin cekung besar, satu cermin datar kecil yang diletakkan sedikit didepan titik fokus cermin cekung dan satu lensa cembung untuk mengamati benda. Cermin cekung besar akan mengumpulkan cahaya sebanyak mungkin. Tetapi, sebelum cahaya dikumpulkan di titik fokus cermin cekung, cahaya dipantulkan terlebih dulu oleh cermin datar menuju ke lensa cembung. Apa	1. cermin lebih mudah dibuat dan lebih murah daripada lensa 2. cermin tidak mengalami aberasi kromatis 3. cermin lebih ringan daripada lensa yang berukuran sama sehingga lebih mudah digantung	2 2 2 Total 6

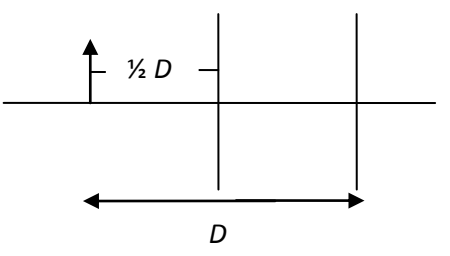
			keuntungan cermin cekung besar sebagai lensa objektif dalam sebuah teropong?		
--	--	--	--	--	--

2. Aspek Mengevaluasi

No	Indikator HOTS	Indikator soal	Soal	Kunci jawaban	Scor
1	Memeriksa	Peserta didik menilai benar atau salah dari sebuah pernyataan dengan tepat	Bayangan yang dibentuk oleh lup dengan mata normal yang tidak berakomodasi memiliki sifat:maya, tegak, dan diperbesar. Benar atau salah pernyataan tersebut? Buktikan pernyataan tersebut dengan gambar!	Benar, 	2 5 Total 7
2	Mengkritik	Peserta didik memberikan pendapat mengenai pengaruh jarak	Untuk membuat teropong, diperluksn minimal dua buah lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Kedua jenis lensa tersebut kemudian disusun menjadi: a. Teropong dengan lensa objektif yang jarak	Teropong yang menghasilkan bayangan yang lebih baik yaitu teropong yang menggunakan lensa objektif dengan jarak fokus lebih besar dari lensa okuler, karena akan mendapatkan bayangan yang	2 2

		fokus lensa okuler pada teropong	fokusnya lebih besar dari lensa okuler b.Teropong dengan lensa okuler yang jarak fokusnya lebih besar dari lensa objektif Dari dua jenis teropong di atas, teropong manakah yang menghasilkan bayangan yang lebih baik? Jelaskan !	bersifat diperkecil, sehingga benda yang besar dan jauh bisa terlihat dengan jelas dan lebih kecil.	2 Total 6
--	--	----------------------------------	--	--	---------------------

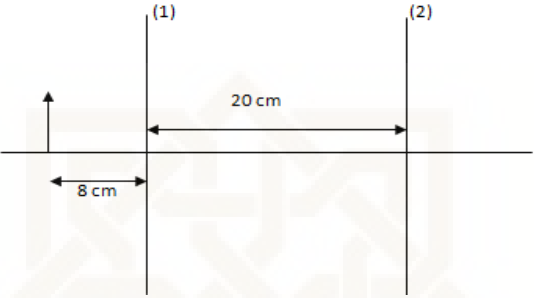
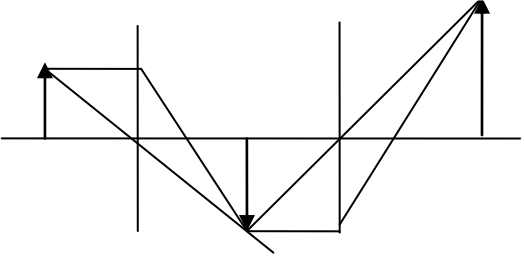
3. Aspek Mengkreasi

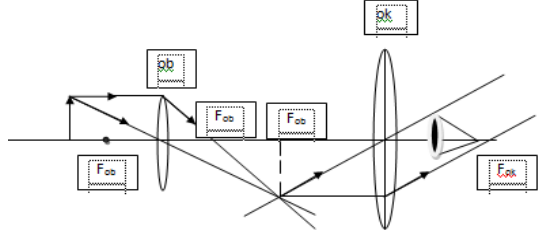
No	Indikator HOTS	Indikator soal	Soal	Kunci jawaban	Scor
1	Merumuskan	Peserta didik menilai jenis lensa objektif dan okuler dengan disajikan sebuah pernyataan.	Terdapat sebuah benda memancarkan cahaya diletakkan pada jarak D dari layar. Ditengah-tengah jarak antara layar dan benda diletakkan sebuah lensa Tentukan panjang fokus maksimum lensa tersebut agar objek tetap berfokus di layar!	 <p>Syarat agar bayangan dapat tetap fokus di layar yaitu:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Letak benda harus $>$ jarak fokus lensa 	2 2 2

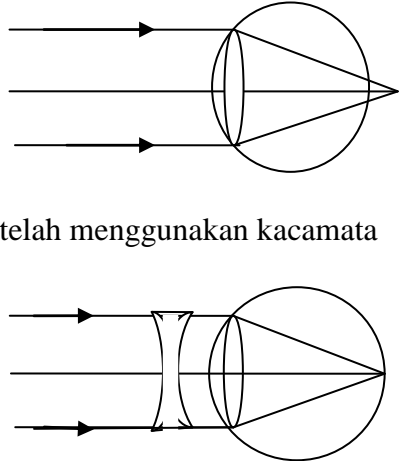
				- Jarak fokus $< \frac{1}{2} D$	Total 6
		Peserta didik membuat hipotesis dengan disajikan sebuah pernyataan	Anda sedang mengamati amuba di bawah mikroskop dalam keadaan mata tak berakomodasi diperoleh gambar yang kurang jelas. Apa yang akan Anda lakukan untuk mendapatkan perbesaran maksimal tanpa mengganti lensa?	Untuk mendapatkan perbesaran maksimal, dapat dilakukan dengan menggeser lensa okuler dan bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler harus jatuh pada titik dekat mata.	4
		Peserta didik membuat hipotesis dengan disajikan sebuah pernyataan	Mengapa penderita rabun dekat dapat melihat benda jauh dengan jelas, tetapi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas? Mengapa untuk menolongnya digunakan kaca mata lensa cekung?	Karena mata yang mengalami cacat mata miopi bayangan benda terbentuk di depan retina (tidak tepat di retina) maka membutuhkan kaca mata lensa cekung yang berfungsi untuk memancarkan cahaya sebelum cahaya masuk ke mata,	2 2 Total 4
		Peserta didik membuat hipotesis dengan disajikan sebuah	Mengapa untuk melihat benda-benda yang sangat kecil, seperti bakteri digunakan mikroskop yang terdiri atas susunan dua buah lensa cembung? Mengapa tidak	Karena untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil seperti bakteri dibutuhkan alat optik yang memiliki perbesaran angular yang lebih besar,	2

		pernyataan	digunakan lup yang hanya terdiri atas satu lensa cembung?	Sedangkan penggunaan lup untuk mengamati benda-benda kecil ada batasnya Jika digunakan lup untuk mendapatkan perbesaran yang lebih besar, bayangan yang diperoleh tidak sempurna, untuk itu diperlukan alat optik mikroskop yang menggunakan dua buah lensa	2 2 Total 6
2	Merencanakan	Peserta didik menentukan lensa objektif dan okuler mikroskop dengan disajikan data	Disediakan dua buah lensa objektif dengan jarak fokus masing-masing 16 mm dan 1,6 mm. Disediakan pula dua lensa okuler dengan perbesaran masing-masing 5 kali dan 10 kali. Lensa objektif harus membentuk bayangan nyata sejauh 160 mm dari titik fokusnya. Tentukan lensa objektif dan lensa okuler yang Anda pilih untuk membuat mikroskop dengan perbesaran maksimum!	<ul style="list-style-type: none"> $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}} - \frac{1}{s'_{ob}}$ <p>Untuk $f = 16 \text{ mm}$, $\rightarrow \frac{1}{s_{ob}} = \frac{1}{16} - \frac{1}{160}$</p> $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{10}{160} - \frac{1}{160}$ $s_{ob} = \frac{160}{9}$ $s_{ob} = 17,78 \text{ mm}$ <p>Untuk $f = 1,6 \text{ mm}$ $\rightarrow \frac{1}{s_{ob}} = \frac{1}{1,6} - \frac{1}{160}$</p> $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{100-1}{160}$ 	1 1 1 1 1 1

				$s_{ob} = \frac{160}{99} \text{ mm}$ <p>lensa objektif yang digunakan untuk menghasilkan perbesaran maksimum yaitu yang s_{ob} paling kecil adalah lensa dengan fokus 16 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • untuk lensa okuler agar dapat membuat mikroskop dengan perbesaran maksimum maka menggunakan lensa yang perbesarannya paling besar yaitu 10 kali 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>Total 10</p>
		<p>Peserta didik menentukan sifat bayangan lensa dengan disajikan data</p>	<p>Dua buah lensa positif yang jarak fokusnya masing-masing 5 cm dan 15 cm diletakkan satu sumbu pada jarak 20 cm satu sama lain. Sebuah benda diletakkan di depan lensa pertama pada jarak 8 cm seperti pada gambar berikut.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • $\frac{1}{s_1} + \frac{1}{s'_1} = \frac{1}{f_1}$ $\frac{1}{8} + \frac{1}{s'_1} = \frac{1}{5}$ $s'_1 = +\frac{40}{3} = +13,3 \text{ cm} \rightarrow$ nyata, terbalik, diperbesar • $s_2 = d - s'_1$ $s_2 = 20 - \frac{40}{3}$ 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

		 <p>Tentukan sifat bayangan yang dihasilkan lensa (1) dan lensa (2)!</p>	$s_2 = +\frac{20}{3} = +2,5\text{cm}$ <ul style="list-style-type: none"> $\frac{1}{s_2} + \frac{1}{s'_2} = \frac{1}{f_2}$ $\frac{3}{20} + \frac{1}{s'_2} = \frac{1}{15}$ $\frac{1}{s'_2} = \frac{1}{15} - \frac{3}{20}$ $\frac{1}{s'_2} = \frac{20-45}{300}$ $\frac{1}{s'_2} = -\frac{25}{300}$ $s'_2 = -12\text{ cm} \rightarrow \text{maya, terbalik, diperbesar}$ <p style="text-align: center;">Atau</p> <p>Misal 1 cm = 2 mm</p> <p style="text-align: right;">maya, terbalik, diperbesar</p>  	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>Total</p> <p>9</p> <p>1</p> <p>7</p> <p>1</p>
--	--	--	---	---

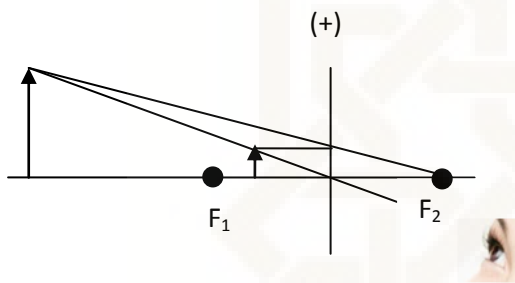
				Nyata, terbalik, diperbesar	Total 9
3	Memproduksi	<p>Peserta didik menggambarkan proses pembentukan bayangan pada alat optik mikroskop mata tidak berakomodasi dengan baik</p> <p>Peserta didik menggambarkan proses pembentukan bayangan pada</p>	<p>Reno akan membuat mikroskop sederhana yang terdiri dari dua buah lensa positif dengan titik fokus 10 mm dan 100 mm. Bagaimana Reno menyusun lensa-lensa tersebut agar menjadi sebuah mikroskop sederhana? Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mikroskop sederhana tersebut!</p> <p>Rina mengalami kesulitan untuk membaca dengan jarak jauh. Agar bisa membaca dengan jelas Rina harus menggunakan kacamata. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mata yang mengalami cacat</p>	<p>Lensa dengan titik fokus 10mm digunakan sebagai lensa objektif yaitu dengan diletakkan dekat dengan benda, dan lensa dengan titik fokus 100mm digunakan sebagai lensa okuler yang dipasang dekat dengan mata.</p> 	<p>1</p> <p>1</p> <p>6</p> <p>Total 8</p>
				Sebelum menggunakan kacamata	3

		<p>mata tidak normal (miopi dan hipermetropi) dengan disajikan pernyataan.</p>	<p>mata tersebut sebelum dan sesudah menggunakan kacamata !</p>	 <p>Setelah menggunakan kacamata</p>	<p>4 Total 7</p>
--	--	--	---	---	--------------------------

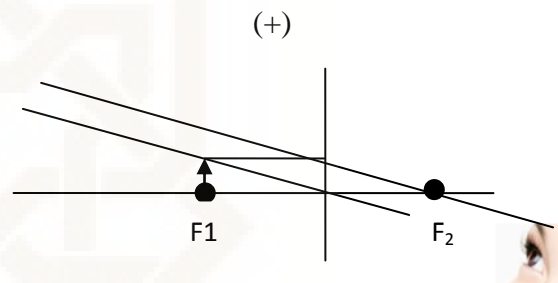
Lampiran 3.2

Soal Uji Coba Paket A

1. Dari gambar di bawah ini, tentukan mana yang merupakan proses pembentukan bayangan pada lup dengan mata tidak berakomodasi! Jelaskan alasannya !



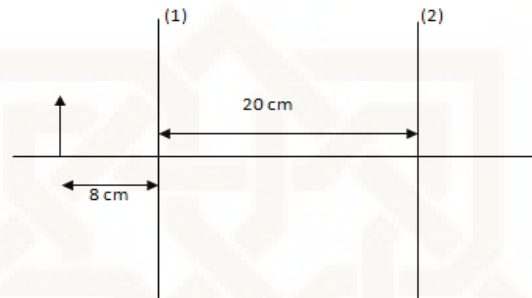
Gambar a



Gambar b

2. Nenek Lia tidak bisa melihat benda-benda jauh dengan jelas dan juga tidak dapat membaca pada jarak baca normal. Menurut nenek Lia, dirinya menderita cacat mata presbiopi dan dapat ditolong dengan menggunakan kacamata dengan lensa ganda. Apakah kesimpulan Nenek Lia benar? Jelaskan!
3. Bayangan yang dibentuk oleh lup dengan mata normal yang tidak berakomodasi memiliki sifat: maya, tegak, dan diperbesar. Benar atau salah pernyataan tersebut? Buktikan pernyataan tersebut dengan gambar!
4. Terdapat sebuah benda memancarkan cahaya diletakkan pada jarak D dari layar. Ditengah-tengah jarak antara layar dan benda diletakkan sebuah lensa. Tentukan panjang fokus maksimum lensa tersebut agar objek tetap berfokus di layar!

5. Dua buah lensa positif yang jarak fokusnya masing-masing 5 cm dan 15 cm diletakkan satu sumbu pada jarak 20 cm satu sama lain. Sebuah benda diletakkan di depan lensa pertama pada jarak 8 cm seperti pada gambar berikut.



Tentukan sifat bayangan yang dihasilkan lensa (1) dan lensa (2)!

6. Reno akan membuat mikroskop sederhana yang terdiri dari dua buah lensa positif dengan titik fokus 10 mm dan 100 mm. Bagaimana Reno menyusun lensa-lensa tersebut agar menjadi sebuah mikroskop sederhana? Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mikroskop sederhana tersebut!

Lampiran 3.3

Soal Uji Coba Paket B

1. Budi memiliki dua macam kacamata yaitu kacamata lensa cembung dan kacamata lensa cekung.

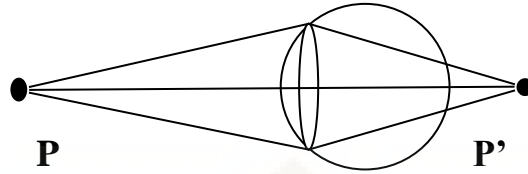
- Lensa cekung bersifat memancarkan cahaya
- Lensa cembung bersifat menguncupkan cahaya



Mata normal dapat melihat apabila bayangan jatuh tepat di retina. Jenis kacamata lensa mana yang dapat digunakan untuk orang yang mengalami cacat mata miopi dan hipermetropi? Jelaskan!

- Cacat mata miopi yaitu cacat mata yang terjadi karena bayangan jatuh di depan retina dan mata dapat melihat dengan jelas pada jarak 25 cm, tetapi tidak dapat melihat benda-benda jauh dengan jelas.
- Cacat mata hipermetropi yaitu cacat mata yang terjadi karena bayangan terletak di belakang retina dan mata dapat melihat dengan jelas benda-benda yang sangat jauh tanpa berakomodasi, tetapi tidak dapat melihat benda-benda dekat dengan jelas.

2.



Gambar di atas melukiskan mata tidak normal yang melihat ke suatu titik P. Titik P bila dilihat oleh orang bermata normal berada di titik dekatnya. Mata tadi berakomodasi sekuat-kuatnya. Dari beberapa pernyataan di bawah ini, manakah yang sesuai dengan ilustrasi di atas?

1. Mata tersebut rabun dekat.
 2. Titik dekatnya di kiri P.
 3. Dapat ditolong dengan kacamata lensa +.
 4. Pada umumnya terjadi pada orang-orang muda.
3. Anda sedang mengamati amuba di bawah mikroskop dalam keadaan mata tak berakomodasi diperoleh gambar yang kurang jelas. Apa yang akan Anda lakukan untuk mendapatkan perbesaran maksimal tanpa mengganti lensa?
4. Disediakan dua buah lensa objektif dengan jarak fokus masing-masing 16 mm dan 1,6 mm. Disediakan pula dua lensa okuler dengan perbesaran masing-masing 5 kali dan 10 kali. Lensa objektif harus membentuk bayangan nyata sejauh 160 mm dari titik fokusnya. Tentukan lensa objektif dan lensa okuler yang Anda pilih untuk membuat mikroskop dengan perbesaran maksimum!

5. Rina mengalami kesulitan untuk membaca dengan jarak jauh. Agar bisa membaca dengan jelas Rina harus menggunakan kacamata. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mata yang mengalami cacat mata tersebut sebelum dan sesudah menggunakan kacamata !
6. Untuk membuat teropong, diperluksn minimal dua buah lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Kedua jenis lensa tersebut kemudian disusun menjadi:
 - a. Teropong dengan lensa objektif yang jarak fokusnya lebih besar dari lensa okuler
 - b. Teropong dengan lensa okuler yang jarak fokusnya lebih besar dari lensa objektif

Dari dua jenis teropong di atas, teropong manakah yang menghasilkan bayangan yang lebih baik? Jelaskan !

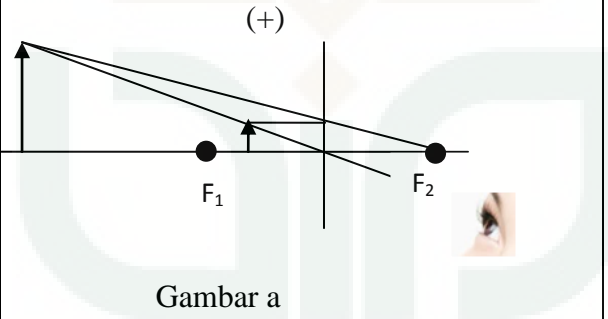
Lampiran 3.4

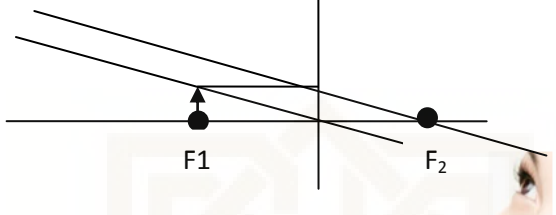

Soal Uji Coba Paket C


1. Mengapa penderita rabun dekat dapat melihat benda jauh dengan jelas, tetapi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas? Mengapa untuk menolongnya digunakan kacamata lensa cekung?
2. Mengapa untuk melihat benda-benda yang sangat kecil, seperti bakteri digunakan mikroskop yang terdiri atas susunan dua buah lensa cembung? Mengapa tidak digunakan lup yang hanya terdiri atas satu lensa cembung?
3. Seorang pelajar bernama Andi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas. Kemudian Andi pergi ke Dokter untuk mengobati matanya. Setelah ke Dokter, Andi diminta untuk menggunakan kacamata lensa cekung. Apa tujuan Dokter meminta Andi menggunakan kacamata lensa cekung? Jelaskan!
4. Teropong pantul astronomi terdiri atas satu cermin cekung besar, satu cermin datar kecil yang diletakkan sedikit didepan titik fokus cermin cekung dan satu lensa cembung untuk mengamati benda. Cermin cekung besar akan mengumpulkan cahaya sebanyak mungkin. Tetapi, sebelum cahaya dikumpulkan di titik fokus cermin cekung, cahaya dipantulkan terlebih dulu oleh cermin datar menuju ke lensa cembung. Apa keuntungan cermin cekung besar sebagai lensa objektif dalam sebuah teropong?

Lampiran 3.5

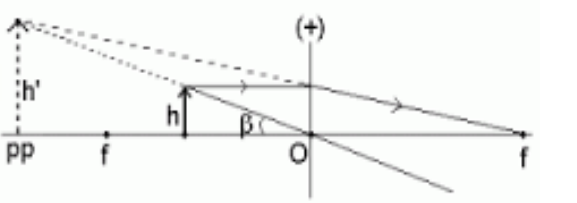
KISI-KISI PRETEST/POSTTEST ALAT-ALAT OPTIK

No	Aspek HOTS/ Indikator HOTS	Indikator soal	Soal	Kunci jawaban	Scor
1	Menganalisis / Membedakan	Peserta didik memilih salah satu gambar yang tepat dengan disajikan dua buah gambar	<p>Dari gambar di bawah ini, tentukan mana yang merupakan proses pembentukan bayangan pada lup dengan mata tidak berakomodasi! Jelaskan alasannya !</p>  <p style="text-align: center;">Gambar a</p>	<p>Gambar (b), karena pengamatan benda dengan mata tidak berakomodasi yaitu dengan menempatkan benda di titik fokus lensa sehingga sinar-sinar yang mengenai mata sejajar ($s' = \infty$)</p>	<p>2 2 2 Total 6</p>

			 <p>Gambar b</p>		
2	Menganalisis / Mengorganisasi	Peserta didik memilih gambar yang sesuai dengan disajikan beberapa gambar	<p>Budi memiliki dua macam kacamata yaitu kacamata lensa cembung dan kacamata lensa cekung.</p> <ul style="list-style-type: none"> Lensa cekung bersifat memancarkan cahaya  <ul style="list-style-type: none"> Lensa cembung bersifat menguncupkan cahaya 	<ul style="list-style-type: none"> Cacat mata miopi ditolong dengan kacamata lensa cekung, Karena mata yang mengalami cacat mata miopi bayangan benda terbentuk di depan retina, maka membutuhkan kacamata lensa cekung yang berfungsi untuk memancarkan cahaya sebelum cahaya masuk ke mata, sehingga bayangan jatuh tepat pada retina. Cacat mata hipermetropi ditolong 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p>

			 <p>Mata normal dapat melihat apabila bayangan jatuh tepat di retina. Jenis kacamata lensa mana yang dapat digunakan untuk orang yang mengalami cacat mata miopi dan hipermetropi? Jelaskan!</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cacat mata miopi yaitu cacat mata yang terjadi karena bayangan jatuh di depan retina dan mata dapat melihat dengan jelas pada jarak 25 cm, tetapi tidak dapat melihat benda-benda jauh dengan jelas • Cacat mata hipermetropi yaitu cacat 	<p>dengan kacamata lensa cembung, Karena mata yang mengalami cacat mata hipermetropi bayangan benda terbentuk di belakang retina, maka membutuhkan kacamata lensa cembung yang berfungsi untuk menguncupkan cahaya sebelum cahaya masuk ke mata, sehingga bayangan jatuh tepat pada retina.</p>	<p>1 1 1 1 1 Total 10</p>
--	--	--	---	--	---

			<p>mata yang terjadi karena bayangan terletak di belakang retina dan mata dapat melihat dengan jelas benda-benda yang sangat jauh tanpa berakomodasi, tetapi tidak dapat melihat benda-benda dekat dengan jelas.</p>		
3	Menganalisis / Mengatribusikan	<p>Peserta didik memberikan pendapat mengenai tujuan dari pernyataan</p>	<p>Seorang pelajar bernama Andi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas. Kemudian Andi pergi ke Dokter untuk mengobati matanya. Setelah ke Dokter, Andi diminta untuk menggunakan kacamata lensa cekung. Apa tujuan Dokter meminta Andi menggunakan kacamata lensa cekung? Jelaskan!</p>	<p>Tujuan dokter meminta Andi untuk menggunakan kacamata lensa cekung yaitu agar Andi dapat melihat benda dekat dengan jelas, karena orang yang tidak bisa melihat benda dekat dengan jelas bayangan jatuh di depan retina sehingga dibantu dengan lensa cekung, lensa cekung berfungsi untuk memancarkan cahaya sebelum masuk ke mata, sehingga bayangan akan jatuh tepat di retina.</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>Total 6</p>

4	Mengevaluasi / Memeriksa	Peserta didik menilai benar atau salah dari sebuah pernyataan dengan tepat	Bayangan yang dibentuk oleh lup dengan mata normal yang tidak berakomodasi memiliki sifat:maya, tegak, dan diperbesar. Benar atau salah pernyataan tersebut? Buktikan pernyataan tersebut dengan gambar!	Benar, 	2 5 Total 7
5	Mengevaluasi / Mengkritik	Peserta didik memberikan pendapat mengenai pengaruh jarak fokus lensa okuler pada teropong	Untuk membuat teropong, diperluksn minimal dua buah lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Kedua jenis lensa tersebut kemudian disusun menjadi: a. Teropong dengan lensa objektif yang jarak fokusnya lebih besar dari lensa okuler b. Teropong dengan lensa okuler yang jarak fokusnya lebih besar dari lensa objektif Dari dua jenis teropong di atas, teropong manakah yang menghasilkan bayangan yang lebih baik? Jelaskan !	Teropong yang menghasilkan bayangan yang lebih baik yaitu teropong yang menggunakan lensa objektif dengan jarak fokus lebih besar dari lensa okuler, karena akan mendapatkan bayangan yang bersifat diperkecil, sehingga benda yang besar dan jauh bisa terlihat dengan jelas dan lebih kecil.	2 2 Total 6
6	Mengkreasi / Merumuskan	Peserta didik membuat	Mengapa untuk melihat benda-benda yang sangat kecil, seperti bakteri digunakan	Karena untuk mengamati benda-benda yang sangat kecil seperti bakteri	2

		hipotesis dengan disajikan sebuah pertanyaan	mikroskop yang terdiri atas susunan dua buah lensa cembung? Mengapa tidak digunakan lup yang hanya terdiri atas satu lensa cembung?	dibutuhkan alat optik yang memiliki perbesaran angular yang lebih besar, Sedangkan penggunaan lup untuk mengamati benda-benda kecil ada batasnya Jika digunakan lup untuk mendapatkan perbesaran yang lebih besar, bayangan yang diperoleh tidak sempurna, untuk itu diperlukan alat optik mikroskop yang menggunakan dua buah lensa	2 2 Total 6
7	Mengkreasi / Merencanakan	Peserta didik menentukan lensa objektif dan okuler mikroskop dengan disajikan data	Disediakan dua buah lensa objektif dengan jarak fokus masing-masing 16 mm dan 1,6 mm. Disediakan pula dua lensa okuler dengan perbesaran masing-masing 5 kali dan 10 kali. Lensa objektif harus membentuk bayangan nyata sejauh 160 mm dari titik fokusnya. Tentukan lensa objektif dan lensa okuler yang Anda pilih untuk membuat mikroskop dengan perbesaran	<ul style="list-style-type: none"> $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{1}{f_{ob}} - \frac{1}{s'_{ob}}$ Untuk $f = 16 \text{ mm}$, $\rightarrow \frac{1}{s_{ob}} = \frac{1}{16} - \frac{1}{160}$ $\frac{1}{s_{ob}} = \frac{10}{160} - \frac{1}{160}$ $s_{ob} = \frac{160}{9}$ $s_{ob} = 17,78 \text{ mm}$ Untuk $f = 1,6 \text{ mm}$ $\rightarrow \frac{1}{s_{ob}} = \frac{1}{1,6} - \frac{1}{160}$ 	1 1 1 1 1

			maksimum!	$\frac{1}{s_{ob}} = \frac{100-10}{160}$ $s_{ob} = 90 \text{ mm}$ <p>lensa objektif yang digunakan untuk menghasilkan perbesaran maksimum yaitu yang s_{ob} paling kecil adalah lensa dengan fokus 16 mm.</p> <ul style="list-style-type: none"> • untuk lensa okuler agar dapat membuat mikroskop dengan perbesaran maksimum maka menggunakan lensa yang perbesarannya paling besar yaitu 10 kali 	<p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>1</p> <p>Total</p> <p>10</p>
8	Mengkreasi / Memproduksi	Peserta didik menggambarkan proses pembentukan bayangan pada alat optik	Reno akan membuat mikroskop sederhana yang terdiri dari dua buah lensa positif dengan titik fokus 10 mm dan 100 mm. Bagaimana Reno menyusun lensa-lensa tersebut agar menjadi sebuah mikroskop sederhana? Gambarkan proses pembentukan	Lensa dengan titik fokus 10mm digunakan sebagai lensa objektif yaitu dengan diletakkan dekat dengan benda, dan lensa dengan titik fokus 100mm digunakan sebagai lensa okuler yang dipasang dekat dengan mata.	<p>1</p> <p>1</p>

		mikroskop mata tidak berakomodasi dengan baik	bayangan pada mikroskop sederhana tersebut!		6 Total 8
--	--	--	--	--	-----------------

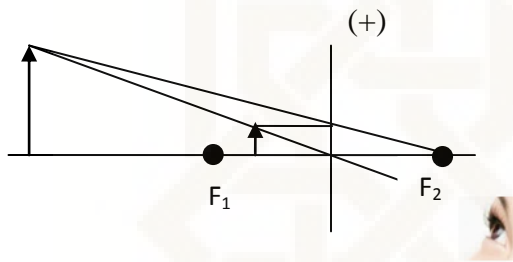


Lampiran 3.6

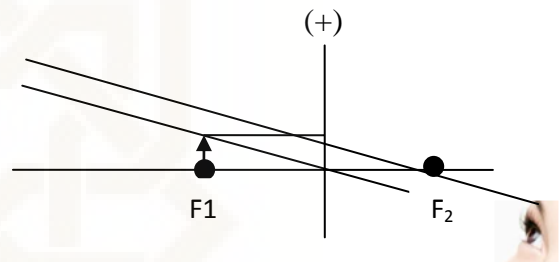
SOAL PRETEST/POSTTEST ALAT-ALAT OPTIK

Kerjakan soal di bawah ini dengan benar !

1. Dari gambar di bawah ini, tentukan mana yang merupakan proses pembentukan bayangan pada lup dengan mata tidak berakomodasi! Jelaskan alasannya !



Gambar a



Gambar b

2. Budi memiliki dua macam kacamata yaitu kacamata lensa cembung dan kacamata lensa cekung.

- Lensa cekung bersifat memancarkan cahaya

- Lensa cembung bersifat menguncupkan cahaya



Mata normal dapat melihat apabila bayangan jatuh tepat di retina. Jenis kacamata lensa mana yang dapat digunakan untuk orang yang mengalami cacat mata miopi dan hipermetropi? Jelaskan!

- Cacat mata miopi yaitu cacat mata yang terjadi karena bayangan jatuh di depan retina dan mata dapat melihat dengan jelas pada jarak 25 cm, tetapi tidak dapat melihat benda-benda jauh dengan jelas

- Cacat mata hipermetropi yaitu cacat mata yang terjadi karena bayangan terletak di belakang retina dan mata dapat melihat dengan jelas benda-benda yang sangat jauh tanpa berakomodasi, tetapi tidak dapat melihat benda-benda dekat dengan jelas.
3. Seorang pelajar bernama Andi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas. Kemudian Andi pergi ke Dokter untuk mengobati matanya. Setelah ke Dokter, Andi diminta untuk menggunakan kacamata lensa cekung. Apa tujuan Dokter meminta Andi menggunakan kacamata lensa cekung?
 4. Bayangan yang dibentuk oleh lup dengan mata normal yang tidak berakomodasi memiliki sifat:maya, tegak, dan diperbesar. Benar atau salah pernyataan tersebut? Buktikan pernyataan tersebut dengan gambar!
 5. Untuk membuat teropong, diperluksn minimal dua buah lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Kedua jenis lensa tersebut kemudian disusun menjadi:
 - a. Teropong dengan lensa objektif yang jarak fokusnya lebih besar dari lensa okuler
 - b.Teropong dengan lensa okuler yang jarak fokusnya lebih besar dari lensa objektif
 Dari dua jenis teropong di atas, teropong manakah yang menghasilkan bayangan yang lebih baik? Jelaskan !
 6. Mengapa untuk melihat benda-benda yang sangat kecil, seperti bakteri digunakan mikroskop yang terdiri atas susunan dua buah lensa cembung? Mengapa tidak digunakan lup yang hanya terdiri atas satu lensa cembung?
 7. Disediakan dua buah lensa objektif dengan jarak fokus masing-masing 16 mm dan 1,6 mm. Disediakan pula dua lensa okuler dengan perbesaran masing-masing 5 kali dan 10 kali. Lensa objektif harus membentuk bayangan nyata sejauh 160 mm dari titik fokusnya. Tentukan lensa objektif dan lensa okuler yang Anda pilih untuk membuat mikroskop dengan perbesaran maksimum!

8. Reno akan membuat mikroskop sederhana yang terdiri dari dua buah lensa positif dengan titik fokus 10 mm dan 100 mm. Bagaimana Reno menyusun lensa-lensa tersebut agar menjadi sebuah mikroskop sederhana? Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mikroskop sederhana tersebut!

---SELAMAT MENGERJAKAN !!---



Lampiran IV

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

1. Hasil Uji Coba Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
2. Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan *SPSS 16*
3. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4
4. Hasil Uji Coba Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
5. Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan *SPSS 16*
6. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4
7. Hasil Uji Coba Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
8. Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi dengan *SPSS 16*
9. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4
10. Hasil Rekap Validasi Logis dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji Coba Paket A , Paket B dan Paket C.
11. Output Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal Essay dengan *SPSS16*

Lampiran 4.1

Hasil Uji Coba Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

No	Nama	No Item						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1		0	6	2	0	5	0	13
2		0	2	4	2	4	2	14
3		0	0	2	7	3	4	16
4		6	4	6	0	1	5	22
5		0	4	0	0	6	0	10
6		0	2	6	4	0	8	20
7		2	0	0	4	4	0	10
8		0	4	0	5	0	2	11
9		0	2	7	7	2	7	25
10		4	6	0	2	8	5	25
11		0	5	2	0	0	5	12
12		0	2	0	2	7	2	13
13		2	0	0	7	5	0	14
14		0	0	2	5	2	5	14
15		0	2	0	2	0	7	11
16		0	4	5	0	3	0	12
17		0	0	0	6	5	4	15
18		2	6	0	0	4	0	12
19		6	2	0	5	1	5	19
20		0	4	2	0	4	0	10
21		4	0	0	4	2	2	12
22		0	5	2	2	4	0	13
23		0	4	0	0	7	0	11
24		2	0	0	6	4	4	16
25		0	2	0	5	2	0	9
26		0	0	0	0	5	4	9
27		0	2	6	6	0	0	14
28		4	0	2	2	0	2	10
29		4	2	0	0	6	4	16
30		0	4	0	0	2	0	6

Lampiran 4.2

Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan SPSS 16

Correlations

	soal_1	soal_2	soal_3	soal_4	soal_5	soal_6	Jumlah
soal_1	1						
Pearson Correlation		-.065	.198	-.268	-.216	.193	.422*
Sig. (2-tailed)		.734	.294	.151	.252	.308	.020
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_2		1					
Pearson Correlation	-.065		.034	-.287	.106	.007	.223
Sig. (2-tailed)	.734		.858	.124	.578	.969	.236
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_3			1				
Pearson Correlation	.198	.034		.095	-.400*	.396*	.644**
Sig. (2-tailed)	.294	.858		.617	.028	.030	.000
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_4				1			
Pearson Correlation	-.268	-.287	.095		-.329	.066	.156
Sig. (2-tailed)	.151	.124	.617		.076	.729	.409
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_5					1		
Pearson Correlation	-.216	.106	-.400*	-.329		.006	.000
Sig. (2-tailed)	.252	.578	.028	.076		.975	.997
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_6						1	
Pearson Correlation	.193	.007	.396*	.066	.006		.780**
Sig. (2-tailed)	.308	.969	.030	.729	.975		.000
N	30	30	30	30	30	30	30
Jumlah							
Pearson Correlation	.422*	.223	.644**	.156	.000	.780**	1
Sig. (2-tailed)	.020	.236	.000	.409	.997	.000	
N	30	30	30	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Rekap Hasil Product Moment Soal Uji Coba Paket A

No Soal	Nilai r_{xy}	Klasifikasi
1	0,422	Cukup
2	0,223	Rendah
3	0,644	Tinggi
4	0,156	Sangat rendah
5	0,000	Sangat rendah
6	0,780	Tinggi

Lampiran 4.3

Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket A Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4

1. Tingkat kesukaran

TINGKAT KESUKARAN
=====

Jumlah Subyek= 30

Butir Soal= 6

Nama berkas: D:\SKRIPS~1\UJICOB~1\ANATES~3.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	29.17	Sukar
2	2	37.50	Sedang
3	3	22.32	Sukar
4	4	37.50	Sedang
5	5	38.19	Sedang
6	6	33.33	Sedang

2. Daya Pembeda

DAYA PEMBEDA
=====

Jumlah Subyek= 30

Klp atas/bawah(n)= 8

Butir Soal= 6

Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku

Nama berkas: D:\SKRIPS~1\UJICOB~1\ANATES~3.AUR

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	2.75	0.75	2.00	2.60	1.49	1.06	1.89	33.33
2	2	2.25	2.25	0.00	1.98	1.98	0.99	0.00	0.00
3	3	2.63	0.50	2.13	3.16	0.93	1.16	1.83	30.36
4	4	3.88	1.38	2.50	2.90	2.07	1.26	1.99	35.71
5	5	3.13	3.75	-...	2.75	2.31	1.27	-...	-6.94
6	6	5.25	0.75	4.50	1.49	1.49	0.74	6.05	50.00

Rekap hasil daya pembeda :

No Soal	Indeks DP	Klasifikasi
1	0,3333	Baik
2	0,0000	Jelek
3	0,3036	Cukup
4	0,3571	Cukup
5	-0,0694	Jelek
6	0,5000	Sangat baik

Lampiran 4.4

Hasil Uji Coba Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

No	Nama	No Item						Jumlah
		1	2	3	4	5	6	
1		1	6	2	0	4	2	15
2		6	4	0	4	0	0	14
3		0	2	4	2	6	0	14
4		5	4	4	5	4	2	24
5		2	6	0	0	4	0	12
6		6	2	2	2	0	4	16
7		0	2	0	0	4	0	6
8		0	6	2	0	2	0	10
9		7	3	2	3	4	2	21
10		4	4	2	0	2	0	12
11		0	2	0	2	7	4	15
12		0	6	0	0	4	2	12
13		7	4	4	2	2	0	19
14		6	0	0	8	4	0	18
15		1	6	2	0	7	0	16
16		6	6	0	5	6	2	25
17		0	6	0	0	0	6	12
18		0	0	2	0	7	0	9
19		4	0	4	9	0	2	19
20		0	4	4	0	4	0	12
21		4	0	0	0	6	4	14
22		5	2	4	2	0	0	13
23		2	6	4	0	2	2	16
24		0	2	2	6	0	0	10
25		3	6	2	0	0	0	11
26		0	4	4	0	4	0	12
27		2	0	4	0	2	0	8
28		6	4	2	4	7	4	27
29		0	2	2	2	3	0	9
30		2	0	2	0	0	0	4

Lampiran 4.5

**Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket B Keterampilan Berpikir
Tingkat Tinggi Dengan SPSS 16**

Correlations

	soal_1	soal_2	soal_3	soal_4	soal_5	soal_6	Jumlah
soal_1 Pearson Correlation	1	.072	.064	.236	-.064	.286	.694**
Sig. (2-tailed)		.705	.737	.209	.735	.126	.000
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_2 Pearson Correlation	.072	1	.085	-.178	-.268	-.127	.196
Sig. (2-tailed)	.705		.654	.346	.153	.503	.300
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_3 Pearson Correlation	.064	.085	1	-.038	-.179	-.264	.145
Sig. (2-tailed)	.737	.654		.843	.343	.158	.444
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_4 Pearson Correlation	.236	-.178	-.038	1	-.125	.228	.599**
Sig. (2-tailed)	.209	.346	.843		.512	.227	.000
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_5 Pearson Correlation	-.064	-.268	-.179	-.125	1	.050	.185
Sig. (2-tailed)	.735	.153	.343	.512		.793	.329
N	30	30	30	30	30	30	30
soal_6 Pearson Correlation	.286	-.127	-.264	.228	.050	1	.492**
Sig. (2-tailed)	.126	.503	.158	.227	.793		.006
N	30	30	30	30	30	30	30
Jumlah Pearson Correlation	.694**	.196	.145	.599**	.185	.492**	1
Sig. (2-tailed)	.000	.300	.444	.000	.329	.006	
N	30	30	30	30	30	30	30

** . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Rekap Hasil Product Moment Soal Uji Coba Paket B

No Soal	Nilai r_{xy}	Klasifikasi
1	0,694	Tinggi
2	0,196	Sangat Rendah
3	0,145	Sangat Rendah
4	0,599	Cukup
5	0,185	Sangat rendah
6	0,492	Cukup

Lampiran 4.6

Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket B Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4

1. Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN

Jumlah Subyek= 30
Butir Soal= 6
Nama berkas: D:\SKRIPS~1\UJICOB~1\ANATES~4.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	42.19	Sedang
2	2	42.71	Sedang
3	3	53.13	Sedang
4	4	28.75	sukar
5	5	40.18	Sedang
6	6	16.67	Sukar

2. Daya Pembeda

DAYA PEMBEDA

Jumlah Subyek= 30
Klp atas/bawah(n)= 8
Butir Soal= 6
Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku
Nama berkas: D:\SKRIPS~1\UJICOB~1\ANATES~4.AUR

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	5.88	0.88	5.00	0.99	1.25	0.56	8.88	62.50
2	2	2.88	2.25	0.63	2.10	2.49	1.15	0.54	10.42
3	3	2.25	2.00	0.25	1.67	1.07	0.70	0.36	6.25
4	4	4.75	1.00	3.75	2.60	2.14	1.19	3.15	37.50
5	5	3.38	2.25	1.13	2.56	2.43	1.25	0.90	16.07
6	6	2.00	0.00	2.00	1.51	0.00	0.53	3.74	33.33

Rekap hasil daya pembeda :

No Soal	Indeks DP	Klasifikasi
1	0,6250	Sangat Baik
2	0,1042	Jelek
3	0,6250	Sangat Baik
4	0,3750	Baik
5	0,1607	Jelek
6	0,3333	Baik

Lampiran 4.7**Hasil Uji Coba Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi**

No	Nama	No Item				Jumlah
		1	2	3	4	
1		6	0	0	2	8
2		4	0	0	4	8
3		0	4	2	2	8
4		4	6	2	2	14
5		6	0	0	0	6
6		4	2	6	0	12
7		6	0	2	0	8
8		0	4	0	2	6
9		4	2	6	0	12
10		3	0	0	0	3
11		4	4	6	2	16
12		3	2	2	4	11
13		4	0	0	2	6
14		4	4	4	0	12
15		4	0	0	4	8
16		6	6	4	6	22
17		4	4	0	4	12
18		4	0	2	0	6
19		6	0	4	2	12
20		2	2	2	0	6
21		4	0	0	2	6
22		4	2	0	4	10
23		0	0	2	4	6
24		4	0	0	2	6
25		6	0	2	2	10
26		4	2	0	0	6
27		4	0	6	0	10
28		6	2	0	2	10
29		4	0	0	6	10
30		6	2	4	2	14

Lampiran 4.8

Output Uji Validitas Hasil Uji Coba Soal Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan SPSS 16

Correlations

		soal_1	soal_2	soal_3	soal_4	Jumlah
soal_1	Pearson Correlation	1	-.097	.106	-.040	.391*
	Sig. (2-tailed)		.611	.578	.833	.033
	N	30	30	30	30	30
soal_2	Pearson Correlation	-.097	1	.163	.140	.705**
	Sig. (2-tailed)	.611		.389	.462	.000
	N	30	30	30	30	30
soal_3	Pearson Correlation	.106	.163	1	-.388*	.496**
	Sig. (2-tailed)	.578	.389		.034	.005
	N	30	30	30	30	30
soal_4	Pearson Correlation	-.040	.140	-.388*	1	.330
	Sig. (2-tailed)	.833	.462	.034		.075
	N	30	30	30	30	30
Jumlah	Pearson Correlation	.391*	.705**	.496**	.330	1
	Sig. (2-tailed)	.033	.000	.005	.075	
	N	30	30	30	30	30

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

**. Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Rekap Hasil Product Moment Soal Uji Coba Paket C

No Soal	Nilai r_{xy}	Klasifikasi
1	0,391	Rendah
2	0,705	Tinggi
3	0,496	Cukup
4	0,330	Rendah



Lampiran 4.9

Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran Dan Daya Pembeda Uji Coba Soal Paket C Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Dengan Anates V4

1. Tingkat Kesukaran

TINGKAT KESUKARAN

Jumlah subyek= 30

Butir soal= 4

Nama berkas: D:\SKRIPS~1\UJICOB~1\AN825B~1.AUR

No Butir Baru	No Butir Asli	Tkt. Kesukaran(%)	Tafsiran
1	1	63.54	Sedang
2	2	35.42	Sedang
3	3	39.58	Sedang
4	4	27.08	Sukar

2. Daya Pembeda

DAYA PEMBEDA

Jumlah Subyek= 30

Klp atas/bawah(n)= 8

Butir Soal= 4

Un: Unggul; AS: Asor; SB: Simpang Baku

Nama berkas: D:\SKRIPS~1\UJICOB~1\AN825B~1.AUR

No	No Btr Asli	Rata2Un	Rata2As	Beda	SB Un	SB As	SB Gab	t	DP(%)
1	1	4.50	3.13	1.38	0.93	1.46	0.61	2.25	22.92
2	2	3.75	0.50	3.25	1.67	0.93	0.67	4.82	54.17
3	3	4.00	0.75	3.25	2.14	1.04	0.84	3.87	54.17
4	4	2.00	1.25	0.75	2.14	1.49	0.92	0.81	12.50

Rekap hasil daya pembeda :

No Soal	Indeks DP	Klasifikasi
1	0,2292	cukup
2	0,5417	Sangat Baik
3	0,5417	Sangat Baik
4	0,1250	Jelek

Lampiran 4.10

**Hasil Rekap Validasi Logis Dan Validasi Empiris Instrumen Tes Soal Uji
Coba Paket A , Paket B Dan Paket C**

Jenis Tes	No Soal	Validasi Logis	Validasi Empiris			Kesimpulan
			Product Moment	Taraf Kesukaran	Daya Pembeda	
Paket A	1	Valid	Cukup	Sukar	Baik	Diterima
	2	Valid	Rendah	Sedang	Jelek	Ditolak
	3	Valid	Tinggi	Sukar	Cukup	Diterima
	4	Valid	Sangat rendah	Sedang	Cukup	Ditolak
	5	Valid	Sangat rendah	Sedang	Jelek	Ditolak
	6	Valid	Tinggi	Sedang	Sangat baik	Diterima
Paket B	1	Valid	Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Diterima
	2	Valid	Sangat Rendah	Sedang	Jelek	Ditolak
	3	Valid	Sangat Rendah	Sedang	Sangat Baik	Ditolak
	4	Valid	Cukup	Sukar	Baik	Diterima
	5	Valid	Sangat rendah	Sedang	Jelek	Ditolak
	6	Valid	Cukup	Sukar	Baik	Diterima
Paket C	1	Valid	Rendah	Sedang	cukup	Ditolak
	2	Valid	Tinggi	Sedang	Sangat Baik	Diterima
	3	Valid	Cukup	Sedang	Sangat Baik	Diterima
	4	Valid	Rendah	Sukar	Jelek	Ditolak

Lampiran 4.11

Output Uji Reliabilitas Instrumen Tes Soal Essay dengan *SPSS 16*

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	30	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	30	100.0

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.751	8

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

1. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen
2. Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol
3. Perhitungan *Effect size*

Lampiran 5.1

**Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
Kelas Eksperimen**

No	Nama	Pretest									Posttest									N-gain	Klasifikasi		
		1	2	3	4	5	6	7	8	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	Skor				
1	C1	2	2	2	0	0	2	0	1	9	6	3	4	4	5	2	1	4	29	0.4	Sedang		
2	C2	2	0	2	2	0	2	0	0	8	4	4	2	4	2	2	4	5	27	0.372549	Sedang		
3	C3	0	4	2	2	0	0	1	1	10	6	5	4	7	0	4	4	0	30	0.408163	Sedang		
4	C4	0	2	0	0	2	0	2	0	6	4	6	2	3	4	2	6	8	35	0.54717	Sedang		
5	C5	0	0	4	2	0	0	3	0	9	6	8	2	7	4	4	2	0	33	0.48	Sedang		
6	C6	0	3	0	0	2	2	0	0	7	4	2	2	6	2	6	4	4	30	0.442308	Sedang		
7	C7	4	4	0	0	0	0	0	0	8	0	3	4	5	2	4	0	2	20	0.235294	Sedang		
8	C8	0	0	0	2	0	2	0	1	5	4	8	4	7	0	2	4	8	37	0.592593	Sedang		
9	C9	2	0	4	2	0	0	0	0	8	4	7	2	2	2	4	3	2	26	0.352941	Sedang		
10	C10	4	0	0	2	2	0	0	2	10	4	8	4	7	2	4	5	3	37	0.55102	Sedang		
11	C11	0	3	0	0	2	2	1	0	8	6	5	2	7	4	4	0	6	34	0.509804	Sedang		
12	C12	0	1	0	4	2	2	0	0	9	4	4	4	4	0	4	6	0	26	0.34	Sedang		
13	C13	2	0	0	2	0	0	3	0	7	4	6	4	6	2	2	5	8	37	0.576923	Sedang		
14	C14	2	4	0	2	0	0	0	1	9	4	6	4	5	0	4	5	0	28	0.38	Sedang		
15	C15	2	2	0	2	0	0	4	0	10	2	6	4	7	0	4	2	6	31	0.428571	Sedang		
16	C16	0	0	0	0	0	4	2	2	8	4	5	0	2	4	2	0	5	25	0.333333	Sedang		
17	C17	0	1	0	4	0	2	0	0	7	2	7	2	7	2	6	4	5	35	0.538462	Sedang		
18	C18	2	0	0	2	2	0	0	0	6	4	6	2	4	2	0	5	6	29	0.433962	Sedang		
19	C19	0	1	0	0	0	4	2	2	9	4	6	4	3	0	2	4	8	31	0.44	Sedang		
20	C20	0	3	2	0	0	0	0	2	7	2	9	4	4	4	4	0	0	27	0.384615	Sedang		
21	C21	0	1	0	4	0	0	3	2	10	0	6	4	6	4	4	0	4	28	0.367347	Sedang		
22	C22	0	0	2	0	2	2	0	0	6	6	5	4	5	2	6	2	0	30	0.45283	Sedang		
23	C23	2	1	0	2	0	0	1	0	6	4	3	2	3	0	4	4	0	20	0.264151	Sedang		
24	C24	0	2	3	0	0	2	3	0	10	2	8	4	6	4	2	3	6	35	0.510204	Sedang		
25	C25	0	1	3	0	2	0	3	2	11	4	2	4	5	0	3	4	8	30	0.395833	Sedang		
Jumlah											203										750	10.73807	
Rata-rata											8.12										30	0.429523	Sedang

Lampiran 5.2

Hasil *Pretest*, *Posttest* dan *N-gain* Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi

Kelas Kontrol

No	Nama	Pretest									Posttest									N-gain	Klasifikasi		
		1	2	3	4	5	6	7	8	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	Skor				
1	A1	2	2	0	0	0	2	2	2	10	6	3	4	4	4	4	2	0	27	0.346939	Sedang		
2	A2	2	1	2	2	0	2	0	0	9	2	3	2	6	2	6	4	4	29	0.4	Sedang		
3	A3	0	2	2	2	0	0	0	0	6	4	5	4	5	0	4	0	0	22	0.301887	Sedang		
4	A4	0	3	0	0	2	0	4	0	9	4	2	0	2	4	2	0	6	20	0.22	Sedang		
5	A5	0	0	4	2	0	0	1	0	7	6	6	2	7	0	4	2	3	30	0.442308	Sedang		
6	A6	2	3	0	0	2	0	0	2	9	4	4	0	6	2	6	4	0	26	0.34	Sedang		
7	A7	2	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	4	4	2	4	0	4	18	0.226415	Rendah		
8	A8	2	2	0	4	0	2	0	1	11	4	3	2	7	4	2	4	3	29	0.375	Sedang		
9	A9	2	0	2	0	2	0	0	1	7	4	7	2	3	2	4	3	2	27	0.384615	Sedang		
10	A10	0	0	0	2	2	2	0	0	6	6	4	2	4	4	4	0	1	25	0.358491	Sedang		
11	A11	0	3	0	0	2	2	1	0	8	2	6	2	2	4	2	7	4	29	0.411765	Sedang		
12	A12	0	1	2	4	2	0	0	0	9	6	0	4	4	2	4	6	0	26	0.34	Sedang		
13	A13	4	2	0	0	0	0	0	0	6	4	5	2	3	0	2	5	4	25	0.358491	Sedang		
14	A14	2	4	0	2	0	0	0	2	10	4	2	4	4	0	6	5	0	25	0.306122	Sedang		
15	A15	0	1	0	2	0	0	2	2	7	0	6	4	5	0	4	2	6	27	0.384615	Sedang		
16	A16	0	0	2	0	2	0	2	0	6	0	5	4	2	4	6	0	5	26	0.377358	Rendah		
17	A17	0	1	0	2	0	2	0	0	5	6	6	2	6	2	2	4	2	30	0.462963	Sedang		
18	A18	2	0	0	2	4	0	0	0	8	6	0	4	4	2	0	6	6	28	0.392157	Sedang		
19	A19	0	2	0	0	2	2	2	0	8	0	4	4	5	0	2	4	4	23	0.294118	Rendah		
20	A20	0	3	2	0	0	0	0	2	7	4	9	4	5	4	4	0	0	30	0.442308	Sedang		
21	A21	0	2	0	4	0	0	3	2	11	4	6	4	6	0	4	0	0	24	0.270833	Sedang		
22	A22	2	2	2	0	2	2	0	0	10	6	5	4	5	0	6	2	1	29	0.387755	Sedang		
23	A23	2	1	0	2	0	0	1	0	6	4	7	2	5	4	4	0	3	29	0.433962	Sedang		
24	A24	2	2	0	0	2	2	0	0	8	6	2	4	6	0	2	4	5	29	0.411765	Sedang		
25	A25	2	2	0	0	2	0	0	0	6	4	2	4	5	0	2	4	6	27	0.396226	Sedang		
26	A26	2	1	2	0	0	4	0	0	9	2	4	4	6	2	6	2	0	26	0.34	Sedang		
27	A27	2	0	0	0	0	2	1	0	5	4	2	4	6	2	4	2	0	24	0.351852	Sedang		
28	A28	0	0	2	2	0	2	0	1	7	6	7	4	4	0	4	2	0	27	0.384615	Sedang		
29	A29	0	2	0	0	2	2	0	0	6													
30	A30	2	4	0	0	2	2	0	0	10													
31	A31										4	4	6	4	4	2	3	0	27				
32	A32										4	7	0	2	4	2	0	5	24				
Jumlah											216										737	10.14256	
Rata-rata											7.71										26.3	0.362234	Sedang

Lampiran 5.3

Hasil Perhitungan *Effect Size*

Kelas Kontrol			Kelas Eksperimen		
Nama	X	X ²	Nama	X	X ²
A1	0.346939	0.120367	C1	0.32	0.1024
A2	0.4	0.16	C2	0.490196	0.240292
A3	0.4905	0.24059	C3	0.530612	0.281549
A4	0.22	0.0484	C4	0.377358	0.142399
A5	0.461538	0.213017	C5	0.54	0.2916
A6	0.34	0.1156	C6	0.442308	0.195636
A7	0.226415	0.051264	C7	0.333333	0.111111
A8	0.375	0.140625	C8	0.407407	0.16598
A9	0.384615	0.147929	C9	0.352941	0.124567
A10	0.358491	0.128516	C10	0.530612	0.281549
A11	0.431373	0.186083	C11	0.333333	0.111111
A12	0.34	0.1156	C12	0.52	0.2704
A13	0.358491	0.128516	C13	0.423077	0.178994
A14	0.469388	0.220325	C14	0.5	0.25
A15	0.384615	0.147929	C15	0.428571	0.183673
A16	0.37715	0.142242	C16	0.27451	0.075356
A17	0.462963	0.214335	C17	0.538462	0.289941
A18	0.392157	0.153787	C18	0.433962	0.188323
A19	0.294118	0.086505	C19	0.52	0.2704
A20	0.442308	0.195636	C20	0.384615	0.147929
A21	0.333333	0.111111	C21	0.367347	0.134944
A22	0.469388	0.220325	C22	0.45283	0.205055
A23	0.433962	0.188323	C23	0.471698	0.222499
A24	0.45098	0.203383	C24	0.510204	0.260308
A25	0.396226	0.156995	C25	0.375	0.140625
A26	0.34	0.1156			
A27	0.481481	0.231824			
A28	0.557692	0.31102			
Jumlah	11.01912	4.495847	Jumlah	10.85838	4.866642
Rata-rata N-gain	0.39354		Rata-rata N-gain	0.434335	
Variansi	0.005903		Variansi	0.00627	

Effect Size

Kelas	Variansi	Rata-rata N-gain	Effect Size
Eksperimen	0.00627	0.434335	0.5229054
Kontrol	0.005903	0.39354	



Lampiran VI

Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Deskripsi Skor Pretest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol
2. Deskripsi Skor Probsttest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kontrol

Lampiran 6.1

**Deskripsi Skor Pretest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Descriptives			Statistic	Std. Error
eksperimen	Mean		8.1200	.32311
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.4531	
		Upper Bound	8.7869	
	5% Trimmed Mean		8.1333	
	Median		8.0000	
	Variance		2.610	
	Std. Deviation		1.61555	
	Minimum		5.00	
	Maximum		11.00	
	Range		6.00	
	Interquartile Range		2.50	
	Skewness		-.146	.464
	Kurtosis		-.931	.902
	kontrol	Mean		7.8000
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	7.0752	
		Upper Bound	8.5248	
5% Trimmed Mean			7.7667	
Median			8.0000	
Variance			3.083	
Std. Deviation			1.75594	
Minimum			5.00	
Maximum			11.00	
Range			6.00	
Interquartile Range			3.00	
Skewness			.331	.464
Kurtosis			-1.023	.902

Lampiran 6.2

**Deskripsi Skor Protttest Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi
Kelas Eksperimen dan Kontrol**

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
eksperimen	Mean	30.0000	.94340	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	28.0529	
		Upper Bound	31.9471	
	5% Trimmed Mean	30.1667		
	Median	30.0000		
	Variance	22.250		
	Std. Deviation	4.71699		
	Minimum	20.00		
	Maximum	37.00		
	Range	17.00		
	Interquartile Range	7.50		
	Skewness	-.357	.464	
	Kurtosis	-.090	.902	
	kontrol	Mean	26.4000	.62981
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	25.1001	
		Upper Bound	27.6999	
5% Trimmed Mean		26.6444		
Median		27.0000		
Variance		9.917		
Std. Deviation		3.14907		
Minimum		18.00		
Maximum		30.00		
Range		12.00		
Interquartile Range		4.00		
Skewness		-1.089	.464	
Kurtosis		.936	.902	

Lampiran VII

Analisis Data Hasil Penelitian

1. Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Dan Uji t Skor Pretest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
2. Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Dan Uji t Skor Posttest Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
3. Output Uji N-Gain Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen
4. Output Uji N-Gain Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol

Lampiran 7.1

Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, Dan Uji t Skor Pretest

Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen	.147	25	.171	.946	25	.204
kontrol	.167	25	.069	.923	25	.059

a. Lilliefors Significance Correction

2. Uji Homogenitas dan Uji t

Group Statistics				
kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
nilai eksperimen	25	8.1200	1.61555	.32311
kontrol	28	7.7143	1.76083	.33277

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	.476	.494	.870	51	.388	.40571	.46613	-.53008	1.34151
	Equal variances not assumed			.875	50.956	.386	.40571	.46382	-.52547	1.33690

Lampiran 7.2

Output Uji Normalitas, Uji Homogenitas, dan Uji t Skor Posttest

Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

1. Uji Normalitas

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
eksperimen	.100	25	.200*	.948	25	.221
kontrol	.155	25	.121	.897	25	.016

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

2. Uji Homogenitas dan Uji t

Group Statistics					
kelas	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	
nilai eksperimen	25	30.0000	4.71699	.94340	
kontrol	28	26.3214	3.00683	.56824	

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
nilai	Equal variances assumed	3.727	.059	3.423	51	.001	3.67857	1.07479	1.52084	5.83630
	Equal variances not assumed			3.340	39.905	.002	3.67857	1.10131	1.45257	5.90458

Lampiran 7.3

Output Uji N-Gain Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen

No	Nama	Pretest									Posttest									N-gain	Klasifikasi		
		1	2	3	4	5	6	7	8	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	Skor				
1	C1	2	2	2	0	0	2	0	1	9	6	3	4	4	5	2	1	4	29	0.4	Sedang		
2	C2	2	0	2	2	0	2	0	0	8	4	4	2	4	2	2	4	5	27	0.372549	Sedang		
3	C3	0	4	2	2	0	0	1	1	10	6	5	4	7	0	4	4	0	30	0.408163	Sedang		
4	C4	0	2	0	0	2	0	2	0	6	4	6	2	3	4	2	6	8	35	0.54717	Sedang		
5	C5	0	0	4	2	0	0	3	0	9	6	8	2	7	4	4	2	0	33	0.48	Sedang		
6	C6	0	3	0	0	2	2	0	0	7	4	2	2	6	2	6	4	4	30	0.442308	Sedang		
7	C7	4	4	0	0	0	0	0	0	8	0	3	4	5	2	4	0	2	20	0.235294	Sedang		
8	C8	0	0	0	2	0	2	0	1	5	4	8	4	7	0	2	4	8	37	0.592593	Sedang		
9	C9	2	0	4	2	0	0	0	0	8	4	7	2	2	2	4	3	2	26	0.352941	Sedang		
10	C10	4	0	0	2	2	0	0	2	10	4	8	4	7	2	4	5	3	37	0.55102	Sedang		
11	C11	0	3	0	0	2	2	1	0	8	6	5	2	7	4	4	0	6	34	0.509804	Sedang		
12	C12	0	1	0	4	2	2	0	0	9	4	4	4	4	0	4	6	0	26	0.34	Sedang		
13	C13	2	0	0	2	0	0	3	0	7	4	6	4	6	2	2	5	8	37	0.576923	Sedang		
14	C14	2	4	0	2	0	0	0	1	9	4	6	4	5	0	4	5	0	28	0.38	Sedang		
15	C15	2	2	0	2	0	0	4	0	10	2	6	4	7	0	4	2	6	31	0.428571	Sedang		
16	C16	0	0	0	0	0	4	2	2	8	4	5	0	2	4	2	0	5	25	0.333333	Rendah		
17	C17	0	1	0	4	0	2	0	0	7	2	7	2	7	2	6	4	5	35	0.538462	Sedang		
18	C18	2	0	0	2	2	0	0	0	6	4	6	2	4	2	0	5	6	29	0.433962	Sedang		
19	C19	0	1	0	0	0	4	2	2	9	4	6	4	3	0	2	4	8	31	0.44	Sedang		
20	C20	0	3	2	0	0	0	0	2	7	2	9	4	4	4	4	0	0	27	0.384615	Sedang		
21	C21	0	1	0	4	0	0	3	2	10	0	6	4	6	4	4	0	4	28	0.367347	Sedang		
22	C22	0	0	2	0	2	2	0	0	6	6	5	4	5	2	6	2	0	30	0.45283	Sedang		
23	C23	2	1	0	2	0	0	1	0	6	4	3	2	3	0	4	4	0	20	0.264151	Sedang		
24	C24	0	2	3	0	0	2	3	0	10	2	8	4	6	4	2	3	6	35	0.510204	Sedang		
25	C25	0	1	3	0	2	0	3	2	11	4	2	4	5	0	3	4	8	30	0.395833	Sedang		
Jumlah											203										750	10.73807	
Rata-rata											8.12										30	0.429523	Sedang

Lampiran 7.4

Output Uji N-Gain Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol

No	Nama	Pretest									Posttest									N-gain	Klasifikasi		
		1	2	3	4	5	6	7	8	Skor	1	2	3	4	5	6	7	8	Skor				
1	A1	2	2	0	0	0	2	2	2	10	6	3	4	4	4	4	2	0	27	0.346939	Sedang		
2	A2	2	1	2	2	0	2	0	0	9	2	3	2	6	2	6	4	4	29	0.4	Sedang		
3	A3	0	2	2	2	0	0	0	0	6	4	5	4	5	0	4	0	0	22	0.301887	Sedang		
4	A4	0	3	0	0	2	0	4	0	9	4	2	0	2	4	2	0	6	20	0.22	Sedang		
5	A5	0	0	4	2	0	0	1	0	7	6	6	2	7	0	4	2	3	30	0.442308	Sedang		
6	A6	2	3	0	0	2	0	0	2	9	4	4	0	6	2	6	4	0	26	0.34	Sedang		
7	A7	2	4	0	0	0	0	0	0	6	0	0	4	4	2	4	0	4	18	0.226415	Rendah		
8	A8	2	2	0	4	0	2	0	1	11	4	3	2	7	4	2	4	3	29	0.375	Sedang		
9	A9	2	0	2	0	2	0	0	1	7	4	7	2	3	2	4	3	2	27	0.384615	Sedang		
10	A10	0	0	0	2	2	2	0	0	6	6	4	2	4	4	4	0	1	25	0.358491	Sedang		
11	A11	0	3	0	0	2	2	1	0	8	2	6	2	2	4	2	7	4	29	0.411765	Sedang		
12	A12	0	1	2	4	2	0	0	0	9	6	0	4	4	2	4	6	0	26	0.34	Sedang		
13	A13	4	2	0	0	0	0	0	0	6	4	5	2	3	0	2	5	4	25	0.358491	Sedang		
14	A14	2	4	0	2	0	0	0	2	10	4	2	4	4	0	6	5	0	25	0.306122	Sedang		
15	A15	0	1	0	2	0	0	2	2	7	0	6	4	5	0	4	2	6	27	0.384615	Sedang		
16	A16	0	0	2	0	2	0	2	0	6	0	5	4	2	4	6	0	5	26	0.377358	Rendah		
17	A17	0	1	0	2	0	2	0	0	5	6	6	2	6	2	2	4	2	30	0.462963	Sedang		
18	A18	2	0	0	2	4	0	0	0	8	6	0	4	4	2	0	6	6	28	0.392157	Sedang		
19	A19	0	2	0	0	2	2	2	0	8	0	4	4	5	0	2	4	4	23	0.294118	Rendah		
20	A20	0	3	2	0	0	0	0	2	7	4	9	4	5	4	4	0	0	30	0.442308	Sedang		
21	A21	0	2	0	4	0	0	3	2	11	4	6	4	6	0	4	0	0	24	0.270833	Sedang		
22	A22	2	2	2	0	2	2	0	0	10	6	5	4	5	0	6	2	1	29	0.387755	Sedang		
23	A23	2	1	0	2	0	0	1	0	6	4	7	2	5	4	4	0	3	29	0.433962	Sedang		
24	A24	2	2	0	0	2	2	0	0	8	6	2	4	6	0	2	4	5	29	0.411765	Sedang		
25	A25	2	2	0	0	2	0	0	0	6	4	2	4	5	0	2	4	6	27	0.396226	Sedang		
26	A26	2	1	2	0	0	4	0	0	9	2	4	4	6	2	6	2	0	26	0.34	Sedang		
27	A27	2	0	0	0	0	2	1	0	5	4	2	4	6	2	4	2	0	24	0.351852	Sedang		
28	A28	0	0	2	2	0	2	0	1	7	6	7	4	4	0	4	2	0	27	0.384615	Sedang		
29	A29	0	2	0	0	2	2	0	0	6													
30	A30	2	4	0	0	2	2	0	0	10													
31	A31										4	4	6	4	4	2	3	0	27				
32	A32										4	7	0	2	4	2	0	5	24				
Jumlah											216										737	10.14256	
Rata-rata											7.71										26.3	0.362234	Sedang

Lampiran VIII

Hasil Validasi Instrumen

1. Rekap Hasil Validasi Logis Soal Uji Coba Paket A, B Dan C, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)
2. Surat Validasi Ahli Soal Uji Coba Paket A, Paket B, Dan Paket C, Perangkat Pembelajaran serta Validasi Empiris

Lampiran 8.1

Rekap Hasil Validasi Logis Soal Uji Coba, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), dan Lembar Kerja Peserta Didik (LKPD)

No	Instrumen	Validator	Saran
1	Pretest dan Posttest	Idham Syah Alam, M.Sc	<ul style="list-style-type: none"> a. Perhatikan penulisan kata dalam soal b. Hilangkan kata yang tidak perlu digunakan c. Masing-masing soal disesuaikan dengan indikator HOTS
2		Norma Sidiq Risdianto, M.Sc	<ul style="list-style-type: none"> a. Gambar perlu diganti supaya lebih jelas b. Penulisan kata dan kalimat dalam soal mohon diperbaiki c. Perhatikan masing-masing soal dengan indikator HOTS
3		Cholis Setiyadi	<ul style="list-style-type: none"> a. Gunakan kata yang familiar dengan peserta didik b. Lebih banyak literatur dari setiap materi yang disajikan di dalam soal c. Penulisan kata dan kalimat dalam soal mohon diperbaiki d. Perhatikan kesesuaian antara indikator HOTS dengan soal e. Ganti gambar pada soal
4	Perangkat pembelajaran	Siti Fatimah, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> a. Penulisan mohon diperhatikan b. Sesuaikan indikator pada RPP dengan indikator pada silabus c. Alokasi waktu kurang tepat
5		Dwi Ariyanti, M.Pd	<ul style="list-style-type: none"> a. Sesuaikan indikator soal

			dengan indikator pada silabus b. Perbaiki urutan indikator pada silabus c. Perhatikan penulisan dan tanda baca d. Perhatikan dalam menulis rumus
--	--	--	---



Lampiran 8.2

Surat Validasi Ahli Soal Uji Coba, Perangkat Pembelajaran

LEMBAR VALIDASI

SOAL PRETEST / POSTTEST

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama ~ : *IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.*

NIP : *1988 1022 000 000 1301*

Instansi : *PRODI PENDIDIKAN FISIKA UIN SUKA*

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrument soal *pretest/posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “ Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik kelas X pada Materi Alat-Alat Optik “ yang disusun oleh :

Nama : Nur Rahma Fitriani

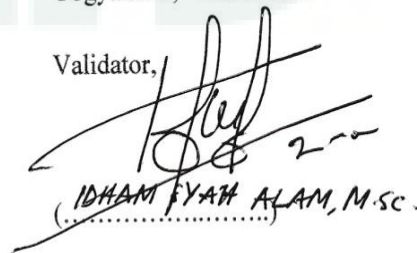
NIM : 11690010

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang telah berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest/posttest* yang baik.

Yogyakarta, Maret 2015

Validator,



IDHAM SYAH ALAM, M.Sc.

NIP. *1988 1022 000 000 1301*

LEMBAR VALIDASI
SOAL *PRETEST / POSTEST*

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : *Norma Sidik Risdianto, MSc*

NIP : -

Instansi : *UIN Sunan Kalijaga*

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrument soal *pretest/posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “ Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik kelas X pada Materi Alat-Alat Optik “ yang disusun oleh :

Nama : Nur Rahma Fitriani

NIM : 11690010

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang telah berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest/posttest* yang baik.

Yogyakarta, Maret 2015

Validator,

(Norma Sidik Risdianto, MSc)

NIP.

LEMBAR VALIDASI

SOAL *PRETEST* / *POSTEST*

Saya yang bertandatangan dibawah ini :

Nama : Chalis Setyadi

NIP : 19890225 000000 1 301

Instansi : Prodi Pend. Fisika, UIN ~~Esaka~~ Sunan Kalijaga

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrument soal *pretest/posttest* untuk keperluan skripsi yang berjudul “ Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik kelas X pada Materi Alat-Alat Optik “ yang disusun oleh :

Nama : Nur Rahma Fitriani

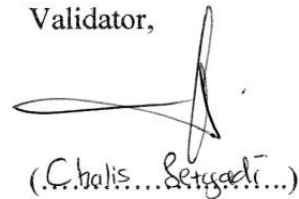
NIM : 11690010

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang telah berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pretest/posttest* yang baik.

Yogyakarta, Maret 2015

Validator,



(Chalis...Setyadi...)

NIP. 19890225 000000 1 301

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dwi Aryanti
NIP : 19880611 000000 2 301
Instansi : SMN Sunan Kalijaga Yogyakarta


Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul “ Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik kelas X pada Materi Alat-Alat Optik “ yang disusun oleh :

Nama : Nur Rahma Fitriani
NIM : 11690010
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, 12 April 2015

Validator,


(Dwi Aryanti.....)

NIP. 19880611 000000 2 301

LEMBAR VALIDASI
PERANGKAT PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Sibi Fatimah, M.pd
NIP : -
Instansi : Prodi Pendidikan Fisika UIN Sunan Kalijaga

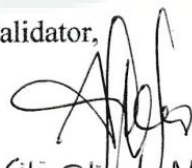
Menerangkan bahwa telah memvalidasi instrumen yang berupa perangkat pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul “ Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik kelas X pada Materi Alat-Alat Optik “ yang disusun oleh :

Nama : Nur Rahma Fitriani
NIM : 11690010
Prodi : Pendidikan Fisika

Dengan harapan, komentar dan masukan yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas perangkat pembelajaran yang baik.

Yogyakarta, 27 Maret 2015

Validator,


(Sibi Fatimah, M.pd)

NIP.

SURAT PERNYATAAN VALIDASI EMPIRIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : AROVAH, S.Pd

NIP : -

Instansi : SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta .

Menyatakan bahwa saya telah mengizinkan melakukan validasi empiris pada 20 April 2015 untuk keperluan skripsi yang berjudul "Pengaruh Model Pembelajaran *Problem Based Learning* (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik pada Materi Alat-alat Optik Kelas X SMA Muhammadiyah 7" yang disusun oleh:

Nama : Nur Rahma Fitriani

NIM : 11690010

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya hasil data yang diperoleh dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas skripsi yang baik.

Yogyakarta, 20 April 2015

Guru Kelas


(..... AROVAH S.Pd)

NIP -

Lampiran IX

Surat-surat penelitian

1. Surat Bukti Seminar Proposal
2. Surat Ijin Penelitian Dari Pemerintah Kota Yogyakarta
3. Surat Ijin Penelitian Dari Pusat Daerah Muhammadiyah (PDM)
4. Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari Sekolah
5. Curriculum Vitae (CV)

Lampiran 9.1

Surat Bukti Seminar Proposal



Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga FM-STUENSK-BM-05-H/R0

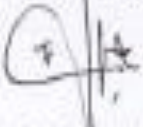
BUKTI SEMINAR PROPOSAL

Nama : Nur Rahma Fitriani
NIM : 11690010
Semester : VIII
Jurusan/Program Studi : Pendidikan Fisika
Tahun Akademik : 2014/2015

Telah melaksanakan seminar proposal Skripsi pada tanggal 17 Maret 2015 dengan judul:

Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik Pada Materi Alat-alat Optik Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta

Selanjutnya kepada mahasiswa tersebut supaya berkonsultasi kepada pembimbing berdasarkan hasil-hasil seminar untuk menyempurnakan proposal.

Yogyakarta, 17 Maret 2015
Pembimbing

Fitria Yaniasih, M.Pd.
NIP. 19860611 000000 & 301

Lampiran 9.2

Surat Ijin Penelitian Dari Pemerintah Kota Yogyakarta



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814
(Hunting)
YOGYAKARTA 55213

operator2@yahoo.com

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/VI/127/4/2015

Membaca Surat : **WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI** Nomor : **UIN.02/DST.1/TL.00/852/2015**
Tanggal : **25 MARET 2015** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Mengingat :
1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
 2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementerian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
 3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah;
 4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIIJINKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **NUR RAHMA FITRIANI** NIP/NIM : **11690010**
Alamat : **FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, PENDIDIKAN FISIKA, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA**
Judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KETRAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PESERTA DIDIK PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS X SMA MUHAMMADIYAH 7 YOGYAKARTA**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **7 APRIL 2015 s/d 7 JULI 2015**

Dengan Ketentuan

1. Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
2. Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website abang.jogjaprov.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
3. Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
4. Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website abang.jogjaprov.go.id;
5. Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **7 APRIL 2015**

A.n Sekretaris Daerah

Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.

Kepala Biro Administrasi Pembangunan



Drs. Puji Astuti, M.Si

NIP. 19590525 198503 2 006

Tembusan :

1. GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
2. WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
3. DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
4. WAKIL DEKAN BIDANG AKADEMIK FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI, UIN SUNAN KALIJAGA YOGYAKARTA
5. YANG BERSANGKUTAN

Lampiran 9.3

Surat Ijin Penelitian Dari Pusat Daerah Muhammadiyah (PDM)

MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH
PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH KOTA YOGYAKARTA
Jalan Sultan Agung 14, Telepon (0274)375917, Faks. (0274) 411947, Yogyakarta 55151
e-mail: dikdasmenpdm_yk@yahoo.com

IZIN PENELITIAN/SKRIPSI/OBSERVASI

No. : 264/REK/III.4/F/2015

Setelah membaca surat dari : Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga.
No. : UIN.02/DST.1/TL.00/852/2015 Tgl. : 7 April 2015
Perihal : Surat Ijin Penelitian

dan berdasar Putusan Sidang Majelis Dikdasmen PDM Kota Yogyakarta, hari Kamis tanggal 19 Jumadil Akhir 1436 H, bertepatan tanggal 09 April 2015 M yang salah satu agenda sidangnya membahas pemberian penelitian/praktek kerja/observasi, maka dengan ini kami memberikan izin kepada:

Nama Terang : NUR RAHMA FITRIANI NIM. 11690010
Pekerjaan : Mahasiswa pada prodi Pendidikan Fisika Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
alamat Jl. Marsda Adisucipto Yogyakarta
Pembimbing : Fitria Yuniasih, M.Pd dan Umi Fadilah, M.Pd

untuk melakukan observasi/penelitian/pengumpulan data dalam rangka penyusunan Skripsi :

Tentang : PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN PROBLEM BASED LEARNING (PBL) TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI PESERTA DIDIK PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS X SMA MUHAMMADIYAH 7 YOGYAKARTA.

Lokasi : SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta.

dengan ketentuan sebagai berikut:

1. Menyerahkan tembusan surat ini kepada pejabat yang dituju.
2. Wajib menjaga tata tertib dan menaati ketentuan-ketentuan yang berlaku di sekolah/setempat.
3. Wajib memberi laporan hasil penelitian/praktek kerja/observasi dalam bentuk CD kepada Majelis Pendidikan Dasar dan Menengah Pimpinan Daerah Muhammadiyah Kota Yogyakarta.
4. Izin ini tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Persyarikatan dan hanya diperlukan untuk keperluan ilmiah.
5. Surat izin ini dapat diajukan kembali untuk mendapat perpanjangan bila di-perlukan.
6. Surat izin ini dapat dibatalkan sewaktu-waktu bila tidak dipenuhi ketentuan-ketentuan tersebut di atas.

MASA BERLAKU 2 (DUA) BULAN :
10-04-2015 sampai dengan 10-10-2015

Tanda tangan Pemegang Izin,

Nur Rahma Fitriani

Ketua,  Sekretaris, 

Drs. H. Aris Thobirin, M.S NBM. 670.219
Drs. H. Ibnu Marwanta, NBM. 551.522

Tembusan:

1. PDM Kota Yogyakarta.
2. Dekan F.Saintek UIN SUKA
3. Kepala SMA Muh. 7 Yk.

Lampiran 9.4

Surat Keterangan Telah Melakukan Penelitian Dari Sekolah



**PIMPINAN DAERAH MUHAMMADIYAH
MAJELIS PENDIDIKAN DASAR DAN MENENGAH KOTA YOGYAKARTA
SMA MUHAMMADIYAH 7 YOGYAKARTA
STATUS TERAKREDITASI A**

SK Nomor : 21.01/BAP-SM/TU/XII/2013 Tanggal 21 Desember 2013
Alamat : Jl.Kapt.P. Tendean 41 Yogyakarta Telp. (0274) 373801, 411246,378726 Fax. (0274) 378726

SURAT KETERANGAN

Nomor : 739/III.4/AU.307/2015

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Berkah Beno Widodo, S.Pd
NBM : 819.171
Jabatan : Kepala SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta

Menerangkan bahwa :

Nama : Nur Rahma Fitriani
N I M : 11690010
Fakultas/Jurusan : Pendidikan Fisika
Universitas Islam Negeri Yogyakarta

Telah melakukan penelitian di SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta. Untuk menyusun Skripsi dengan judul ; “ Pengaruh Model Pembelajaran Problem Based Learning (PBL) terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Peserta Didik pada Materi Alat-alat Optik Kelas X SMA Muhammadiyah 7 Yogyakarta “ pada tanggal 15 Mei 2015 sampai dengan 29 Mei 2015.

Demikian surat keterangan ini harap dipergunakan sebagaimana mestinya.



Yogyakarta, 29 Mei 2015

Kepala Sekolah,

Berkah Beno Widodo, S.Pd

NBM 819.171

CURRICULUM VITAE (CV)

Nama Lengkap : Nur Rahma Fitriani

Nama Panggilan : Rahma

NIM : 11690010

Fakultas/Prodi : Sains dan Teknologi/
Pendidikan Fisika

Tempat, Tanggal Lahir : Purbalingga, 06 Mei 1994

Alamat : Bajong RT 01/IV, kec. Bukateja, Kab. Purbalingga, Jawa
Tengah, 53382

No. HP : 085713346945

e-Mail : nurrahma884@yahoo.com

Golongan Darah : A

Agama : Islam

Nama Bapak : H. Rois Annur, S.Sos

Nama Ibu : Hj. Suyati

Riwayat Pendidikan :

Nama Sekolah	Tahun
TK Pertiwi Bajong	1998-1999
SD Negeri 1 Bajong	1999-2005
SMP Negeri 1 Bukateja	2005-2008
SMA Negeri 1 Bukateja	2008-2011

