

**EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL SAVI
(*SOMATIC, AUDITORY, VISUAL, INTELECTUAL*) DENGAN PENDEKATAN
ACCELERATED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI SISWA SMA KELAS X PADA POKOK BAHASAN
ALAT-ALAT OPTIK**

Skripsi

Untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan

Mencapai Derajat Sarjana S-1

Program Studi Pendidikan Fisika



Diajukan oleh:

Annisa Citra Pertiwi

NIM.10690017

Kepada

PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI

UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN KALIJAGA

YOGYAKARTA

2014



PENGESAHAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

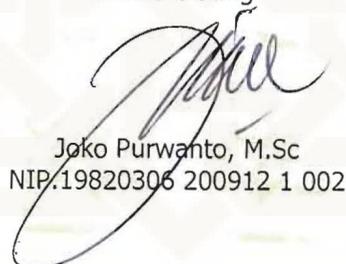
Nomor : UIN.02/D.ST/PP.01.1/1693/2014

Skripsi/Tugas Akhir dengan judul : Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model SAVI (*Somatic, Auditory, Visual, Intelectual*) dengan Pendekatan *Accelerated Learning* Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X Pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik

Yang dipersiapkan dan disusun oleh :
Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Telah dimunaqasyahkan pada : 10 Juni 2014
Nilai Munaqasyah : A-
Dan dinyatakan telah diterima oleh Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga

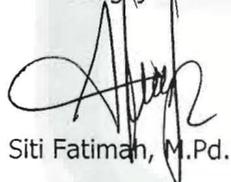
TIM MUNAQASYAH :

Ketua Sidang



Joko Purwanto, M.Sc
NIP.19820306 200912 1 002

Penguji I



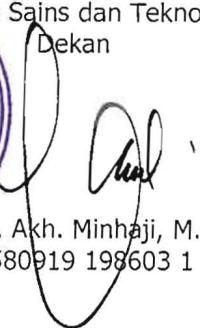
Siti Fatimah, M.Pd.

Penguji II



Atsnaita Yusrina, M.Sc.

Yogyakarta, 12 Juni 2014
UIN Sunan Kalijaga
Fakultas Sains dan Teknologi
Dekan



Prof. Drs. H. Akh. Minhaji, M.A, Ph.D
NIP. 19580919 198603 1 002

SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Annisa Citra Pertiwi

NIM : 10690017

Program Studi : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi ini merupakan hasil pekerjaan penulis sendiri dan sepanjang pengetahuan penulis tidak berisi materi yang dipublikasikan atau ditulis orang lain, dan atau telah digunakan sebagai persyaratan penyelesaian Tugas Akhir di Perguruan Tinggi lain, kecuali bagian tertentu yang penulis ambil sebagai bahan acuan. Apabila terbukti pernyataan ini tidak benar, sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Yogyakarta, 2 Juni 2014

Yang menyatakan,



Annisa Citra Pertiwi

NIM. 10690017



SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI/TUGAS AKHIR

Hal : Persetujuan Skripsi

Lamp : -

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 : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Judul Skripsi : Efektivitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Model SAVI
(*Somatic, Auditory, Visual, Intelectual*) dengan Pendekatan
Accelerated Learning Terhadap Kemampuan Berpikir Tingkat
Tinggi Siswa SMA Kelas X Pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik

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 bidang 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.

Yogyakarta, 30 Mei 2014

Pembimbing

Joko Purwanto, M.Sc

NIP. 19820306 200912 1 002

MOTTO

❖ وَلَقَدْ كَرَّمْنَا بَنِي آدَمَ وَحَمَلْنَاهُمْ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَرَزَقْنَاهُمْ
مِّنَ الطَّيِّبَاتِ وَفَضَّلْنَاهُمْ عَلَىٰ كَثِيرٍ مِّمَّنْ خَلَقْنَا تَفْضِيلًا ﴿٧٠﴾

Dan sesungguhnya kami Allah telah memulyakan anak turun Adam, Kami angkut mereka di dalam daratan dan lautan, Kami beri rizki pada mereka dari yang baik-baik, dan Kami beri keutamaan pada mereka mengalahkan kebanyakan dari yang telah kami ciptakan

(Q.S. Al-Israa' : 70)

Cari peluang. Jangan tunggu peluang mengetuk pintu Anda. Kemungkinan Anda tidak dirumah (*Jinger Health*)

Kegagalan. Pertama adalah orang yang berpikir tapi tak pernah berbuat. Yang kedua adalah orang yang berbuat tapi tak pernah berpikir (*William Feather*)

Jika dapat melakukan sesuatu itu dengan diri sendiri, kenapa harus jadi orang lain (*Annisa Citra Pertiwi*)

PERSEMBAHAN

Kupersembahkan karya ini kepada :

Ayahanda (Sukarno) dan Ibunda (Siti Khotijah) tercinta yang selalu mendoakan

Ananda adikku tersayang (Muhammad Yusuf dan Samsu)

Teman-teman seperjuangan di asrama PPM Jogja (Sintani, Dita, Crisna, Rani, Donik, Meutia,
Ade, Linda, Selvi, Erwin dan Riska)

Sahabat terbaikku teteh Lilis, Icmi, Meyda, Binti, Atiun, Adika, dan teman-teman Pendidikan
Fisika angkatan 2010

Almamaterku tercinta, Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis haturkan pada sang Pencipta Alam Semesta Allah SWT yang selalu melimpahkan rahmad, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Penulisan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Prof. Drs. Akhmad Minhaji, MA, Ph.D selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta.
2. Joko Purwanto, M.Sc selaku Dosen Pembimbing, Dosen Pembimbing Akademik, sekaligus Ketua Progam Studi Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, yang telah memberikan bimbingan, pengarahan, nasehat, serta motivasi dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
3. Bapak/ Ibu Dosen Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta, yang telah memberikan banyak ilmu kepada penulis.
4. Drs. Hartono, M.Hum selaku Kepala Sekolah SMA Negeri Kebakkramat yang telah memberikan izin penelitian kepada penulis.
5. Drs. Sutata, M.Pd selaku guru Fisika SMA Negeri Kebakkramat yang banyak memberikan bimbingan, pengarahan, motivasi, dan masukan yang membangun kepada penulis.

6. Siti Fatimah, M.Pd, C.Yanuarief, M.Si, DR. Sunarto, M.Si, Atsnaita Yasrina, M.Sc, dan Sutata, M.Pd selaku Validator yang telah bersedia memberikan penilaian, kritik, dan saran dalam instrumen yang disusun penulis.
7. Sahabat-sahabat seperjuanganku di Asrama PPM Jogja serta temem-teman Pendidikan Fisika angkatan 2009 yang selalu memberi semangat dan semoga kesuksesan menyertai kita semua.
8. Segenap pihak yang telah membantu penulis dari pembuatan proposal, penelitian, sampai penulisan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Tiada gading yang tak retak, begitulah penulisan skripsi ini yang masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun, untuk perbaikan bagi penulis nantinya. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis dan akademik Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta.

Yogyakarta, 21 Mei 2014

Penulis

Annisa Citra Pertiwi

10690017

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
SURAT PERSETUJUAN SKRIPSI	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR PERSAMAAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
ABSTRAK	xxi
ABSTRACT	xxii
BAB I : PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah.....	7
D. Rumusan Masalah	8

E. Tujuan Penelitian.....	8
F. Manfaat Penelitian	9
BAB II : LANDASAN TEORI.....	12
1.Efektivitas Pembelajaran	12
2.Pembelajaran Fisika	13
3.Model SAVI.....	14
4.Pendekatan <i>Accelerated Learning</i>	19
5.Teori Humanistik Carl.R.Roger	23
6.Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	28
7.Materi Alat-Alat Optik.....	29
8.Penelitian Yang Relevan.....	50
9.Kerangka Berpikir.....	53
10.Hipotesis	54
BAB III : METODE PENELITIAN.....	56
A.Tempat dan Waktu Penelitian.....	56
B. Desain Penelitian.....	57
C. Populasi dan Sampel	58
1. Populasi.....	58
2. Sampel	59
D. Variabel Penelitian.....	60
1. Variabel Bebas	60
2. Variabel Terikat	60

E. Teknik Pengumpulan Data	61
F. Instrumen Penelitian	61
G. Instrumen Pembelajaran.....	62
1.Silabus.....	62
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP)	63
3. Lembar Kerja Siswa (LKS)	63
H. Prosedur Penelitian	64
I. Teknik Analisis Data	65
1. Uji Validitas	65
2. Uji Reliabilitas	68
3. Tingkat Kesukaran	69
4. Daya Pembeda	70
J. Hasil Analisis Data.....	72
1. Hasil Validitas Logis.....	72
2. Hasil Validitas Empiris	74
K. Teknik Analisis Data.....	88
1. Uji Hipotesis	88
a. Uji <i>Mann-Whitney U</i>	88
b. <i>N-Gain</i>	93
BAB IV : HASIL PENELITIAN DAN PEMBEHASAN	96
A.Hasil Penelitian	96
1. Hasil <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	96

2. Hasil <i>N-Gain</i>	98
B. Pembahasan Hasil Penelitian	100
1. Kegiatan Pembelajaran	100
a. Kelas Kontrol	100
b. Kelas Eksperimen	103
2. Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	112
BAB V : KESIMPULAN	122
A. Kesimpulan	122
B. Keterbatasan Peneliti.....	123
C. Saran	123
DAFTAR PUSTAKA	124
LAMPIRAN	127

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Persamaan dan Perbedaan Penelitian.....	52
Tabel 3.1 Jadwal Pelaksanaan Kegiatan Pembelajaran	56
Tabel 3.2 Desain Penelitian	58
Tabel 3.3 Populasi Penelitian.....	59
Tabel 3.4 Klasifikasi Koefisien <i>Product Moment</i>	68
Tabel 3.5 Indeks Kesukaran	70
Tabel 3.6 Klasifikasi Daya Pembeda	71
Tabel 3.7 hasil Uji Validitas Soal <i>Pretest</i>	75
Tabel 3.8 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Pretest</i>	76
Tabel 3.9 hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Pretest</i>	77
Tabel 3.10 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal <i>Pretest</i>	78
Tabel 3.11 Penentuan Pemakaian Soal <i>Pretest</i>	79
Tabel 3.12 Hasil Uji Validitas Soal <i>Posttest</i>	81
Tabel 3.13 Hasil Uji Reliabilitas Soal <i>Posttest</i>	83
Tabel 3.14 Hasil Analisis Tingkat Kesukaran Soal <i>Posttest</i>	84
Tabel 3.15 Hasil Analisis Daya Pembeda Soal <i>Posttest</i>	85
Tabel 3.16 Penentuan Pemakaian Soal <i>Posttest</i>	86
Tabel 3.17 Interpretasi Nilai <i>N-Gain</i>	94
Tabel 3.18 Interpretasi Nilai <i>d-Value</i>	95
Tabel 4.1 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> dan <i>Posttest</i>	96

Tabel 4.2 Deskripsi Data Hasil *N-Gain* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.....99

Tabel 4.3 Deskripsi Data Hasil *EffectSize*99

Tabel 4.4 Materi yang Disampaikan Siswa104



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-Bagian Mata	30
Gambar 2.2 Keadaan Mata Saat Melihat Jauh dan Dekat	32
Gambar 2.3 Mata Miopi.....	33
Gambar 2.4 Mata Hipermetropi.....	34
Gambar 2.5 Mata Normal dan Keadaan Lensa Astigmatisme.....	35
Gambar 2.6 Mata Normal dan Mata Katarak.....	36
Gambar 2.7 Lup	37
Gambar 2.8 Proses Terjadinya Bayangan Pada Lup Mata Berakomodasi	37
Gambar 2.9 Proses Terjadinya Bayangan Pada Lup Mata Tak Berakomodasi	39
Gambar 2.10 Macam-Macam Kamera	41
Gambar 2.11 Pembentukan Bayangan pada Kamera.....	42
Gambar 2.12 Mikroskop Optik/ Monokuler	43
Gambar 2.13 Pembentukan Bayangan pada Mikroskop.....	44
Gambar 2.14 Arah Cahaya Masuk pada Teropong Bias.....	47
Gambar 2.15 Arah Cahaya Masuk pada Teropong Pantul	48
Gambar 2.16 Pembentukan Bayangan pada Teropong Bumi.....	49
Gambar 4.1 Kreasi <i>Mind Map</i> Siswa.....	105
Gambar 4.2 Kegiatan Siswa dalam Membuat Periskop.....	107
Gambar 4.3 Kegiatan Presentasi Siswa	108
Gambar 4.4 Periskop Hasil Kreasi Siswa	110

Gambar 4.5 Kegiatan Pembelajaran	112
Gambar 4.6 (a) Soal Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	113
(b) Jawaban Siswa Sebelum Perlakuan.....	113
(c) Jawaban Siswa Setelah Perlakuan	114
Gambar 4.7 (a) Jawaban Siswa Sebelum Mendapatkan Perlakuan	115
(b) Jawaban Siswa Setelah Mendapatkan Perlakuan	115
Gambar 4.8 Grafik Rata-Rata Skor <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol.	117
Gambar 4.9 (a) Diagram Pencar <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Kontrol	118
(b) Diagram Pencar <i>Pretest-Posttest</i> Kelas Eksperimen	118
(c) Diagram Pencar <i>Pretest N-Gain</i> Kelas Kontrol	118
(d) Diagram Pencar <i>Pretest N-Gain</i> Kelas Eksperimen	119

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan 2.1 Fokus Lup	38
Persamaan 2.2 Perbesaran Lup Mata Berakomodasi Maksimum.....	38
Persamaan 2.3 Perbesaran Lup Mata Tak Berakomodasi.....	39
Persamaan 2.4 Perbesaran Mikroskop Mata Berakomodasi Maksimum.....	44
Persamaan 2.5 Perbesaran Mikroskop Mata Tak Berakomodasi.....	45
Persamaan 2.6 Panjang Teropong Medan Mata Berakomodasi Maksimum	49
Persamaan 2.7 Perbesaran Teropong Medan Mata Berakomodasi Maksimum	49
Persamaan 2.8 Panjang Teropong Medan Mata Tak Berakomodasi	49
Persamaan 2.9 Perbesaran Teropong Medan Mata Tak Berakomodasi	49
Persamaan 3.1 Korelasi <i>Product Moment</i>	67
Persamaan 3.2 <i>Cronbach Alpha</i>	69
Persamaan 3.3 Tingkat Kesukaran.....	70
Persamaan 3.4 Daya Pembeda	71
Persamaan 3.5 Uji <i>Mann-Whitney U</i>	89
Persamaan 3.6 <i>N-Gain</i>	93
Persamaan 3.7 <i>Effect Size</i>	94

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN I Pra Penelitian	127
Lampiran 1.1 Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian	128
Lampiran 1.2 Daftar UAS Semester I Kelas X.....	133
Lampiran 1.3 Rata-rata UAS Semester I Kelas X	135
LAMPIRAN II Instrumen Pembelajaran	136
Lampiran 2.1 Silabus	137
Lampiran 2.2 RPP Kelas Eksperimen.....	139
Lampiran 2.3 RPP Kelas Kontrol	163
LAMPIRAN III Instrumen Penelitian	168
Lampiran 3.1 Kisi-Kisi Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi ...	169
Lampiran 3.2 Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	176
Lampiran 3.3 Kunci Jawaban Soal Uji Coba <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	181
Lampiran 3.4 Kisi-Kisi Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	192
Lampiran 3.5 Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	196
Lampiran 3.6 Kunci Jawaban Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	199
Lampiran 3.7 Kisi-Kisi Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	204
Lampiran 3.8 Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	211
Lampiran 3.9 Kunci Jawaban Soal Uji Coba <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat.... Tinggi.....	217

Lampiran 3.10 Kisi-Kisi Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	228
Lampiran 3.11 Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	232
Lampiran 3.12 Kunci Jawaban Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	235
LAMPIRAN IV Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian	241
Lampiran 4.1 Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi.....	242
Lampiran 4.2 <i>Output</i> Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	244
Lampiran 4.3 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	250
Lampiran 4.4 Hasil Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	255
Lampiran 4.5 <i>Output</i> Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	256
Lampiran 4.6 Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi	261
LAMPIRAN V Data Hasil Penelitian	266
Lampiran 5.1 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen	267
Lampiran 5.2 Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> , dan <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol	269
Lampiran 5.3 Hasil Perhitungan <i>Effect Size</i>	271
LAMPIRAN VI Deskripsi Hasil Penelitian.....	273
Lampiran 6.1 Deskripsi Skor <i>Pretest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	274

Lampiran 6.2 Deskripsi Skor <i>Posttest</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	275
Lampiran 6.3 Deskripsi <i>N-Gain</i> Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	276
LAMPIRAN VII Analisis Data Hasil Penelitian	277
Lampiran 7.1 <i>Output Uji Mann-Whitney U</i> Skor <i>Pretest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	278
Lampiran 7.2 <i>Output Uji Mann-Whitney U</i> Skor <i>Posttest</i> Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol	279
LAMPIRAN VIII Hasil Validasi Instrumen	280
LAMPIRAN IX Surat-Surat Penelitian	290

EFEKTIVITAS PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL SAVI (SOMATIC, AUDITORY, VISUAL, INTELLECTUAL) DENGAN PENDEKATAN ACCELERATED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA KELAS X PADA POKOK BAHASAN ALAT-ALAT OPTIK

Annisa Citra Pertiwi

10690017

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui : (1) Pengaruh model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi alat-alat optik. (2) Peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* pada materi alat-alat optik. (3) Efektivitas model pembelajaran SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* terhadap pencapaian kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa 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 SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* dan variabel terikatnya kemampuan berpikir tingkat tinggi. Populasi penelitian ini adalah kelas X SMA Negeri Kebakkramat Tahun Ajaran 2013/ 2014. Dengan sampel kelas X₄ dan X₈. Kelas X₄ sebagai kelas kontrol dan kelas X₈ sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes kemampuan berpikir tingkat tinggi. Teknik analisa data menggunakan uji beda rata-rata dan *Normalized Gain*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) Terdapat pengaruh yang positif antara pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dibandingkan pembelajaran diskusi pada materi alat-alat optik (nilai *Asymp.Sig.(1-tailed)* = 0,000 < α = 0,05; maka H_a diterima dan rerata skor kelas eksperimen (40,72) lebih tinggi daripada rerata skor kelas kontrol (32,22)). (2) Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* cukup signifikan dibandingkan pembelajaran diskusi pada materi alat-alat optik. (hasil uji *effect size* sebesar 0,69 (peningkatan cukup signifikan)). (3) Pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* lebih efektif dibandingkan pembelajaran diskusi terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa (nilai *Asymp.Sig.(1-tailed)* = 0,000 < α = 0,05).

Kata kunci: Model SAVI, pendekatan *Accelerated Learning*, kemampuan berpikir tingkat tinggi, alat-alat optik.

THE EFFECTIVENESS OF LEARNING PHYSICS USING THE SAVI'S MODEL (SOMATIC, AUDITORY, VISUAL, INTELLECTUAL) WITH ACCELERATED LEARNING APPROACH TO HIGH-LEVEL THINKING SKILLS FOR THE 10 GRADE STUDENTS OF SENIOR HIGH SCHOOL ON THE SUBJECT OF OPTICAL INSTRUMENTS

ANNISA CITRA PERTIWI

10690017

ABSTRACT

This research aims to find out: (1) the influence of the learning model of SAVI with Accelerated Learning approach to high-level thinking skills of students in the material of optical instruments. (2) the increase in high-level thinking skills of students who take of SAVI model of learning using Accelerated Learning approach in the material optical instruments. (3) The effectiveness of the learning model of SAVI with Accelerated Learning approach towards the achievement of high level thinking skills of students in material of optical instruments.

The type of this research is a Quasi-Experiment with a Pretest-Posttest Control Group Design. The variables in this research are the independent and dependent variable. The independent variable such as SAVI models with Accelerated Learning approach while the dependent variable is the high-level thinking skills. The population in this research is the students of the 10 grade of SMA Kebakkramat Academic Year of 2013/2014. The samples are the X4 and x8. X4 class as the control class and X8 class as an experiment class. The instrument used in this research is a high-level thinking skills test. The data analysis techniques are using the different test average and Normalized Gain (N-Gain).

The result shows that (1) there is a positive effect between learning models of SAVI with Accelerated Learning approach to high-level thinking skills than the students learning of discussion on the material of optical instruments (Asymp.Sig value. (1-tailed) = 0.000 $a = 0.05$, then H_a is accepted and the average score of the experimental classes (40.72) higher than the average score of the control class (32.22). (2) The differences of the increase in high-level thinking skills of students who take the learning model of SAVI with Accelerated Learning approach is quite significant than the discussion of learning material optical instruments. (The test results of the effect size is 0.69 (the improvement is significant). (3) The learning model of SAVI with Accelerated Learning approach is more effective than learning a discussion of the high-level thinking skills of students (Asymp.Sig value. (1-tailed) = 0.000, $a = 0.05$).

Keywords: *SAVI's model, Accelerated Learning approach, high-level thinking skills, the optical instruments.*

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dalam era globalisasi sekarang ini, pendidikan sangat diperlukan untuk menghadapi perkembangan zaman yang semakin maju agar tidak mudah dibodohi oleh orang lain. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional menyebutkan bahwa pendidikan adalah 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 kemampuan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara. Pendidikan di Indonesia diselenggarakan secara demokratis, berkeadilan, dan tidak diskriminatif yaitu dengan menjunjung tinggi hak asasi manusia, mengembangkan kemampuan, membentuk watak, dan peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Proses pendidikan dan pembelajaran harus membutuhkan kerjasama antara pemerintah, tenaga pendidik, dan masyarakat secara luas.

Hal yang penting dalam pendidikan adalah proses pembelajaran. Proses pembelajaran merupakan interaksi antara guru dengan siswa. Dalam proses pembelajaran guru sebagai fasilitator dan motivator bagi siswa. Sedangkan siswa diharapkan dapat berperan aktif dalam proses pembelajaran. Akan tetapi

dalam kenyataannya tidak berjalan demikian. Berdasarkan hasil observasi masih dijumpai yang berperan aktif dalam proses pembelajaran adalah guru, sedangkan siswa hanya menjadi pendengar yang baik. Proses pembelajaran yang hanya melibatkan interaksi satu arah saja menyebabkan siswa mudah jenuh dalam mengikuti pembelajaran. Pembelajaran yang membuat siswa jenuh, bisa menyebabkan siswa menjadi malas untuk mengikuti proses pembelajaran bahkan bisa membuat siswa malas untuk belajar.

Berdasarkan hasil observasi di sekolah menunjukkan bahwa masih banyak siswa yang nilainya di bawah nilai KKM kelas yaitu 75. Nilai rata-rata UAS di salah satu sekolah adalah 66,78. Hampir semua siswa nilainya dibawah nilai KKM kelas. Hal ini disebabkan masih banyak siswa yang menganggap bahwa fisika itu menakutkan dan harus banyak menghafalkan rumus. Oleh karena itu siswa hanya berorientasi pada rumus yang bisa digunakan untuk memecahkan suatu permasalahan dalam fisika. Selain itu, materi yang banyak rumus dan kompleks juga membuat siswa bingung dalam memahami konsepnya.

Berdasarkan hasil wawancara pada beberapa guru dan siswa materi alat-alat optik merupakan materi yang sulit dipahami karena banyak konsep dan perhitungannya. Materi yang sulit dipahami menyebabkan siswa kurang tertarik dengan materi tersebut dan menjadikan proses pembelajaran membosankan. Akibatnya sering muncul permasalahan yang dialami siswa, antara lain pada penyelesaian soal dan pemahaman konsep. Dalam memahami materi alat-alat optik, siswa memerlukan seluruh tingkat kemampuan berpikir dari level rendah

sampai tinggi. Selain itu, alat-alat optik memiliki aplikasi yang sangat luas dalam kehidupan sehari-hari dan bersifat teknis.

Proses pembelajaran bukanlah semata-mata hanya menghafalkan materi saja, namun harus dilengkapi dengan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah. Terutama dalam pembelajaran fisika, tidak hanya ditekankan pada penghafalan materi saja akan tetapi juga ditekankan pada proses pemahaman dan penganalisisan masalah yang berhubungan dengan konsep fisika. Jika seorang siswa hanya ditekankan pada penghafalan materi saja, maka siswa hanya akan mengetahui sebatas itu, sehingga ketika diberi soal yang berbeda siswa tidak akan bisa menjawabnya. Peran guru dibutuhkan untuk meningkatkan kemampuan siswa dalam menganalisis dan memecahkan masalah fisika dengan menerapkan variasi metode pembelajaran dalam kelas. Penerapan variasi metode ini diharapkan dapat merubah paradigma berpikir siswa bahwa fisika itu bukan hanya menghafalkan rumus matematis saja, akan tetapi juga pemahaman konsep fisiknya.

Berdasarkan hasil observasi, masih ada guru yang menerapkan metode yang sama di dalam setiap kegiatan pembelajaran. Penerapan metode yang monoton dapat menyebabkan siswa jenuh dan bosan dalam mengikuti pembelajaran. Metode dan model pembelajaran yang diterapkan seharusnya bisa mendukung siswa dalam memahami pelajaran dan membuat siswa lebih semangat lagi dalam belajar. Penerapan metode dan model pembelajaran yang bervariasi bisa membuat siswa lebih semangat dan aktif dalam mengikuti proses pembelajaran. Metode dan model pembelajaran yang diterapkan harus sesuai

dengan keadaan siswa dan materi yang akan disampaikan. Metode pembelajaran yang diterapkan harus bisa membuat proses pembelajaran lebih menyenangkan dan dapat membuat siswa semangat dalam belajar.

Pembelajaran berdasarkan kenyataan kepada siswa sangat diperlukan untuk membangkitkan semangat belajar siswa dan menarik perhatian mereka. Salah satu pembelajaran yang dapat menarik perhatian siswa adalah pembelajaran dengan menggunakan gerakan fisik (*aktivitas tubuh*), intelektual (*aktivitas otak*), dan penggunaan panca indra. Pembelajaran yang menggunakan aktivitas tubuh, intelektual, dan alat indra memiliki pengaruh yang besar terhadap pembelajaran khususnya pada semangat belajar siswa. Pembelajaran yang dapat membangkitkan semangat siswa dan menerapkan beberapa indra dalam pembelajaran, salah satunya adalah pembelajaran yang menerapkan model SAVI (Dave Meier, 2005: 90).

Model pembelajaran SAVI merupakan Belajar Berdasarkan Aktivitas (BBA) berarti bergerak aktif secara fisik ketika belajar dengan memanfaatkan indra sebanyak mungkin dan membuat seluruh tubuh/ pikiran terlibat dalam proses pembelajaran (Dave Meier, 2005: 90). Model pembelajaran SAVI terdiri dari beberapa unsur, yaitu *Somatis*, *Auditori*, *Visual* dan *Intelektual*. *Somatis* merupakan cara belajar dengan melakukan kegiatan yang berhubungan dengan aktivitas tubuh menggunakan indra peraba. *Auditori* adalah cara belajar dengan berbicara dan mendengar apa yang disampaikan oleh orang lain. *Visual* merupakan cara belajar dengan mengamati, memperhatikan, dan menggambar. Pembelajaran visual dapat berlangsung dengan baik jika siswa dapat melihat

contoh dari kehidupan sehari-hari (kenyataan). *Intelektual* merupakan cara belajar dengan memecahkan masalah, merenung, dan menciptakan makna dalam pikiran. Salah satu yang dapat mendukung pembelajaran model SAVI yaitu pendekatan *Accelerated Learning*, karena sesuai dengan salah satu prinsip dasar pendekatan *Accelerated Learning* yaitu belajar itu melibatkan seluruh pikiran dan tubuh.

Pendekatan *Accelerated Learning* merupakan pendekatan paling maju yang digunakan pada masa sekarang dan mempunyai banyak manfaat (Dave Meier, 2005: 26). Pembelajaran menggunakan pendekatan *Accelerated Learning* berusaha menempatkan pelajar dalam lingkungan yang positif secara fisik, emosional, dan sosial. Pembelajaran *Accelerated Learning* memberikan pengalaman belajar dengan jalan menerjunkan diri secara langsung dan sedekat mungkin dengan dunia nyata serta menerapkan beberapa indra dalam proses pembelajaran (Dave Meier, 2005: 40). Pembelajaran *Accelerated Learning* mempunyai tujuan menciptakan suasana belajar menjadi menyenangkan, memunculkan seluruh kemampuan belajar siswa, dan membantu siswa dalam memahami materi dengan cepat.

Model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* dapat digunakan untuk mengukur kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa. Karena kemampuan berpikir tingkat tinggi tidak hanya mengutamakan kemampuan berpikir saja, akan tetapi juga menggunakan kemampuan fisik. Hal itu sesuai dengan karakteristik model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* yaitu menggunakan beberapa panca indra (*multi-indrawi*) dan berorientasi pada

ketercapainya tujuan dari pembelajaran, sehingga kemampuan berpikir tingkat tinggi bisa tercapai.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi sangat diperlukan dalam memahami konsep-konsep fisika, sehingga siswa tidak perlu menghafalkan rumus terus menerus. Menurut Stein, kemampuan berpikir tingkat tinggi menggunakan pemikiran kompleks dalam menyelesaikan tugas yang berbeda dengan contoh yang telah diberikan dan mempunyai lebih dari satu solusi yang memungkinkan (Lewy, 2003:16). Kemampuan berpikir tingkat tinggi memiliki 3 indikator yang dapat diukur, yaitu: menganalisa, mengevaluasi, dan membuat. Jika ketiga indikator ini ada pada diri siswa, maka siswa tidak perlu menghafalkan rumus secara terus menerus dan siswa telah memiliki kemampuan berpikir tingkat tinggi.

Kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat diterapkan pada mata pelajaran yang memiliki indikator yang sama dengan indikator kemampuan tingkat tinggi. Dalam mata pelajaran fisika ada beberapa materi yang memiliki indikator sama dengan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi, salah satu materinya adalah alat-alat optik. Salah satu indikator alat-alat optik adalah menganalisis pembentukan bayangan pada alat-alat optik. Indikator ini sesuai dengan indikator kemampuan berpikir tingkat tinggi karena indikator menganalisis merupakan salah satu indikator yang diterapkan pada kemampuan berpikir tingkat tinggi. Sehingga alat-alat optik bisa diukur dengan menggunakan kemampuan tingkat tinggi.

Model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* diharapkan dapat memunculkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dalam proses pembelajaran, khususnya pada mata pelajaran fisika. Sehingga siswa tidak hanya menghafalkan rumus matematisnya saja, akan tetapi juga memahami konsep fisiknya.

B. Identifikasi Masalah

Dari latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Kurang peran aktif siswa saat proses pembelajaran dapat membuat siswa jenuh dalam belajar.
2. Proses pembelajaran hanya menghafalkan rumus matematis menyebabkan kurang pemahaman konsep.
3. Penggunaan metode dan model pembelajaran yang monoton menyebabkan siswa bosan dalam mengikuti pembelajaran.
4. Hasil belajar siswa pada mata pelajaran fisika masih di bawah KKM kelas yaitu 66,78.
5. Siswa masih menganggap materi alat-alat optik sebagai materi yang kompleks.

C. Batasan Masalah

Agar peneliti dapat lebih terfokus pada permasalahan yang ada maka perlu diadakan pembatasan masalah, antara lain:

1. Efektivitas pembelajaran ditinjau dari rata-rata skor siswa dalam menyelesaikan soal kemampuan berpikir tingkat tinggi.

2. Penelitian ranah kognitif pada kemampuan berpikir tingkat tinggi dilakukan pada level menganalisa, mengevaluasi, dan membuat.
3. Pembelajaran Model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* dibandingkan dengan pembelajaran diskusi.

D. Rumusan Masalah

Dengan mengacu pada latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Apakah pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi di banding pembelajaran diskusi pada materi alat-alat optik?
2. Apakah pembelajaran menggunakan model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dibandingkan pembelajaran diskusi pada materi alat-alat optik?
3. Apakah pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* lebih efektif dibandingkan pembelajaran diskusi terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi alat-alat optik?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian yang akan dilakukan yaitu untuk mengetahui:

1. Pengaruh pembelajaran model SAVI menggunakan pendekatan *Accelerated Learning* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran diskusi terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi pada materi alat-alat optik

2. Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model SAVI melalui pendekatan *Accelerated Learning* dengan siswa yang mengikuti pembelajaran diskusi pada materi alat-alat optik.
3. Efektivitas pembelajaran menggunakan model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* dibandingkan dengan pembelajaran diskusi terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi alat-alat optik.

F. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan akan memberikan manfaat diantaranya :

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan secara teoritis mampu memberikan kontribusi terhadap pembelajaran fisika terutama pada penerapan pembelajaran menggunakan model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Sekolah

Untuk memberikan strategi pembelajaran yang baru agar kualitas pendidikan siswa menjadi lebih baik dengan mengoptimalkan berbagai alat indra yang dimiliki oleh siswa.

b. Bagi Siswa

- 1) Dapat belajar sesuai dengan kecerdasan yang dimilikinya.

- 2) Meningkatkan semangat dalam proses pembelajaran fisika, terutama pada materi alat-alat optik.
- 3) Dapat meningkatkan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa.
- 4) Memperoleh pengetahuan yang lebih bermakna.

c. Bagi Pendidik

- 1) Dapat memberi alternatif strategi pembelajaran baru untuk meningkatkan efektivitas pembelajaran fisika, terutama materi alat-alat optik.
- 2) Dapat memotivasi untuk lebih kreatif dan inovatif dalam mengembangkan pembelajaran fisika, terutama materi alat-alat optik.

d. Bagi Mahasiswa

- 1) Memperoleh pengetahuan tentang pembelajaran yang menerapkan model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning*
- 2) Memotivasi untuk mengembangkan strategi yang lain dalam penelitian pada masa yang akan datang.
- 3) Dapat memotivasi dan menambah wawasan untuk mengembangkan penelitian dalam memajukan dunia pendidikan, khususnya pembelajaran fisika.
- 4) Dapat memotivasi untuk melakukan inovasi dalam proses pembelajaran, serta menambah kesiapan dalam mengajar.

e. Bagi Pembaca dan Peneliti Lain

Memberikan informasi tentang pelaksanaan pembelajaran fisika menggunakan model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada materi alat-alat optik.



BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

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

1. Pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* berpengaruh positif terhadap kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa dibandingkan pembelajaran diskusi pada materi alat-alat optik. Hal ini dapat dilihat dari perbedaan rata-rata skor kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa pada masing-masing kelas. Rata-rata skor kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning* adalah 40,72. Sedangkan rata-rata skor kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran diskusi adalah 32,22. Rata-rata skor kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Selain itu dari uji *Mann-Whitney U* diperoleh nilai *Asymp.Sig.(1-tailed)* sebesar 0,000. Karena $0,000 < 0,05$, maka H_0 ditolak.
2. Perbedaan peningkatan kemampuan berpikir tingkat tinggi siswa yang mengikuti pembelajaran menggunakan model SAVI melalui pendekatan *Accelerated Learning* cukup signifikan daripada pembelajaran diskusi pada materi alat-alat optik. Dari hasil uji *effect size* diperoleh nilai *d* sebesar 0,69 artinya perbedaan peningkatan cukup signifikan.
3. Pembelajaran menggunakan model SAVI dengan *Accelerated Learning* lebih efektif dibandingkan pembelajaran diskusi terhadap kemampuan berpikir tingkat

tinggi siswa pada materi alat-alat optik. Dari hasil uji *Mann-Whitney U* diperoleh nilai *Asymp.Sig (1-tailed)* 0,000. Karena $0,000 < 0,05$ maka H_0 ditolak atau H_a diterima.

B. Keterbatasan Penelitian

Dalam penelitian ini terdapat beberapa keterbatasan, yaitu :

1. Penelitian hanya dilakukan pada materi alat-alat optik.
2. Perencanaan alokasi waktu yang kurang tepat dalam melaksanakan kegiatan pembelajaran di kelas.
3. Kurang mampunya peneliti dalam mengkondisikan seluruh siswa, sehingga ada siswa yang kurang berpartisipasi saat di dalam kelas.
4. Waktu yang terbatas dalam penerapan pembelajaran menggunakan model SAVI melalui pendekatan *Accelerated Learning*.

C. Saran

Setelah melakukan penelitian, analisis data, dan pembahasan. Peneliti mengemukakan beberapa saran, antara lain:

1. Bagi guru mata pelajaran fisika disarankan untuk mencoba menerapkan pembelajaran menggunakan model SAVI melalui pendekatan *Accelerated Learning* sebagai salah satu alternatif pembelajaran di kelas.
2. Bagi peneliti selanjutnya dapat melakukan penelitian tentang pembelajaran menggunakan model SAVI melalui pendekatan *Accelerated Learning* ditinjau dari variable selain kemampuan berpikir tingkat tinggi dan cakupan materi yang lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, Zainal. 2009. *Evaluasi, Pembelajaran Prinsip, Teknik, Prosedur*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, Suharsimi. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan (Edisi 2)*. Jakarta: Bumi Aksara
- _____. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta : Rineka Cipta.
- Depdiknas. 2003. *Permendiknas no.20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional*.
- Hake, R.R. 1999. *Relationship of Individual Student Normalized Learning Gains in Mechanics with Gender, High-School Physics, and Pretest Scores on Mathematics and Spatial Visualization*. Indiana University.
- Krathwohl, David R. 2002. *Overview Revising Bloom's Taxonomy*. Wilson Company: tersedia di www.coe.ohio-state.edu.
- Kemendikbud. 2007. *Permendiknas no.41 Tahun 2007 tentang Standart Proses*
- 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.
- Meier, Dave. 2005. *The Accelerated Learning Handbook*. Bandung: Kaifa.

- Melzer, David E. 2002. *The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics: A Possible "Hidden Variable" in Diagnostic Pretest Scores*. Iowa: Departement of Physics and Astronomy, Iowa State University.
- Nurachmandani, Setya. 2009. *Fisika SMA untuk Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Pitaloka, Anabella, dkk. 2012. *Penerapan Macromedia Flash untuk Meningkatkan Prestasi Belajar Siswa Pada Pokok Bahasan Ikatan Kimia di Kelas X SMA Negeri 2 Siak*. Riau: Universitas Riau.
- Prastowo, Andi. 2012. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Yogyakarta: Diva Press.
- Risnawati, Ika. 2012. *Efektivitas Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Berbasis Fisika Outdoor dengan Menggunakan Modul Kontekstual untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Pada Materi Fluida Dinamis*. Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Riyanto, Yatim. 2001. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Surabaya: SIC
- Rohadi, Yunus. 2008. *Penerapan Pendekatan Accelerated Learning Terhadap Proses Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pembelajaran Fisika Kelas VII Semester II SMP 2 Bambanglipuro Bantul*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Russel, Lou. 2011. *The Accelerated Learning Fieldbook Panduan Belajar Cepat untuk Pelajar dan Umum*. Bandung: Nusamedia.
- Sarwoko. 2007. *Statistik Inferensi untuk Ekonomi dan Bisnis*. Yogyakarta: Andi.
- Sears dan Zemansky. 2004. *Fisika Universitas Edisi Kespuluh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

- Sugiyono. 2012. *Statistika Untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- _____. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung : Alfabeta.
- Sukirno. 2009. *Metode Pembelajaran SAVI Dalam Workshop Mural Untuk Siswa SMAN Garum dan SMAN Talun Kabupaten Blitar Jawa Timur*.
- Sukmadinata, Nana Syaodih. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: Rosda.
- Sumarsono, Joko. 2009. *Fisika untuk SMA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sunyoto, Danang. 2010. *Uji Khi Kuadrat dan Regresi untuk Penelitian*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Suparwoto. 2007. *Dasar-Dasar dan Proses Pembelajaran Fisika*. Yogyakarta: FMIPA UNY.
- Surapranata, Sumarna. 2009. *Analisis, Validitas, Reliabilitas, dan Interpretasi Hasil Tes Implementasi Kurikulum 2004*. Bandung : Remaja Rosdakarya.
- Trianto. 2009. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif dan Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Udin SW,dkk. 2007. *Teori Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Universitas Terbuka.
- Wahyudi, Yuyun. 2009. *Teori Belajar Humanistik Carl Ransom Rogers dan Implikasinya Terhadap Metode Pembelajaran Pendidikan Agama Islam*. Yogyakarta: UIN Sunan Kalijaga.
- Yulianto, M.A. 2012. *Uji Levene*. Diakses dari <http://digensia.wordpress.com/2012/08/31/uji-levene/>. Pada tanggal 1 Mei 2014 pukul 09.00.

Lampiran I

Uji Pra Penelitian

1. Hasil Wawancara Guru Pra Penelitian
2. Daftar UAS Semester I Kelas X
3. Rata-Rata UAS Semester I Kelas X

Lampiran 1.1**HASIL WAWANCARA GURU PRA PENELITIAN**

Hari/ Tanggal : Sabtu, 26 Oktober 2013

Subjek : Guru Fisika

Tempat : Depan Ruang Guru

Waktu : 10.00-10.20 WIB

Wawancara antara peneliti (P) dan guru fisika (G).

P : *“Assalamu ’alaikum,”*

G : *“Wa ’alaikumussalam, ada yang bisa dibantu mbak?”*

P : *“Ya pak, saya Annisa dari UIN Sunan Kalijaga, saya ingin minta waktunya bapak sebentar untuk melakukan wawancara mengenai pembelajaran fisika. Apakah bapak bersedia?”*

G : *“ Oh ya, silakan...”*

P : *“ Terimakasih sebelumnya pak, begini pak saya ingin tahu bagaimana kondisi siswa secara umum saat pembelajaran fisika berlangsung?”*

G : *“Eehhmm, macam-macam mbak, tergantung jamnya, kalau kalau fisika pada jam awal banyak yang konsentasi tapi kalau jamnya di akhir kurang konsentrasi. Tergantung kita pintar-pintarnya menggunakan metode pembelajaran”*

P : *“Apakah siswa mudah dalam menerima materi fisiknya pak?”*

- G : “Kalau meteri yang pernah dapat (di smp sudah pernah) maka anak gampang *nyambung*, kalau yang belum harus menggunakan strategi tertentu yaitu siswa di suruh belajar terlebih dahulu mbak”
- P : “Bagaimana hasil belajar siswanya pak? Banyak yang bagus atau banyak yang remidi?”
- G : “Tergantung materinya mbak, jika materi sudah di ajarkan sewaktu smp, maka nilainya lumayan bagus, tapi kalau yang belum diajarkan hasilnya kurang bagus dan harus remidi.”
- P : “Apakah nilai siswa sudah memenuhi KKM?”
- G : “Tergantung materi, setiap materi tidak sama KKMnya, kalau materi agak sulit walaupun materinya pernah diajarkan di SMP dan sewaktu di SMA banyak aplikasinya maka perlu banyak remidi.”
- P : “Bagaimanakah kemampuan siswa dalam menyelesaikan suatu persoalan atau permasalahan dalam fisika? (misalnya soal-soal fisika)”
- G : “Tergantung. Ada yang aktif menyelesaikan soal, tapi biasanya yang aktif menyelesaikan soal ya siswa itu saja. Biasanya dibentuk kelompok-kelompok, jika ada yang aktif, maka siswa yang tidak aktif dapat menjadi aktif. Seperti itu mbak.”
- P : “Bagaimana minat dan ketertarikan siswa pada pembelajaran fisika pak?”
- G : “Ada yang minat, ada yang tidak mbak. Tergantung keinginannya mau ambil IPA atau IPS. Tapi tetap ditekankan, walaupun minatnya di IPS karena menyangkut nilai pas ujian semesteran nanti dan ke perguruan tinggi. Persentasenya antara yang minat dengan tidak adalah 60:40.”
- P : “Apakah peranan bapak sebagai guru dalam pembelajaran fisika? Sebagai fasilitator atau yang lainnya?”

- G : “Fasilitator, motivator, banyak lah mbak”
- P : “Apa saja metode yang sering diterapkan dalam pembelajaran fisika?”
- G : “Tergantung materinya mbak, kadang kita praktikum di lab. Atau cukup saya jelasin dikelas saja.”
- P : “Bagaimana respon siswa terhadap metode tersebut?”
- G : “Ada siswa yang mencatat ketika saya jelaskan, ada juga yang ngantuk dan asik sendiri. Tapi saat praktikum, mereka banyak yang senang.”
- P : “Bagaimana keadaan siswa saat pembelajaran di kelas pak? Aktif atau tidak? Contoh keaktifannya seperti apa?”
- G : “ Kalau saya suruh mengerjakan tugas, ada yang bersedia. Keaktifan di dalam kelas kurang jika dibandingkan di dalam lab, kalau di lab mereka lebih sering bertanya.”
- P : “Apa saja aspek kemampuan siswa yang sering ditekankan oleh bapak/ibu guru? Kognitif/afektif/ psikomotorik (seperti apa contohnya)?”
- G : “Semuanya sama. Kognitif : nilai ulangan, afektif : sikap, psikomotorik : praktikum (tapi lebih ditekankan pada kognitif)”
- P : “Kendala apa saja yang dijumpai dalam mengajarkan fisika? Apakah sudah menjumpai solusinya?”
- G : “Pada dasar matematikanya dan pemahaman soal. Solusi : mengajari matematika terlebih dulu(jadi guru matematika juga), pemahamannya itu dengan membacakan dan memberi pemahaman soal lebih dari 1 kali atau mengubah bentuk soal cerita menjadi soal gambar.”
- P : “Bagaimanakah cara berfikir siswa? Kritis, tingkat tinggi atau biasa? Pernah berkreasi membuat alat peraga fisika?”

- G : “Kalau tingkat tinggi belum. Paling baru mencapai C3, kalau C4 belum dan biasanya C4 untuk evaluasi. Sudah pernah membuat alat peraga tapi masih jarang. Kelas X (vektor), XI (fluida dinamis, menghitung massa jenis zat cair), XII (jarang, karena untuk persiapan UAN).”
- P : “Dalam pembelajaran fisika, apakah sudah melibatkan semua indra yang dimiliki siswa? Contohnya apa saja?”
- G : “Belum semua. Hanya praktikum saja mbak.”
- P : “Materi apakah yang sulit untuk diterima atau dipahami oleh siswa? Kenapa sulit?”
- G : “Optik, terutama mikroskop, pada hitungan menentukan pembesaran. Karena banyak hitungannya mbak.”
- P : “Pernahkah bapak mendengar tentang kemampuan berfikir tingkat tinggi? Apakah sudah diterapkan dikelas X ini?(alasan)”
- G : “Pernah mbak. Sebenarnya bisa diterapkan di kelas X tapi masih terbatas.
- P : “Apakah materi alat-alat optik dapat diukur dengan keterampilan berfikir tingkat tinggi ini?”
- G : “Dapat tapi pada matematika dasarnya lemah dan agak sulit untuk diterapkan.”
- P : “Eeehhmm, begini pak, saya berencana ingin melakukan penelitian disini mengenai kemampuan berfikir tingkat tinggi siswa, kira-kira bisa tidak ya pak?”
- G : “Bisa saja mbak, untuk prosedurnya nanti silakan ke TU dulu.”
- P : “Oooh ya pak, nanti kalau saya diperbolehkan penelitian disini, saya berharap bapak bisa membantu saya.”
- G : “Ya mbak, nanti saya bantu. Kira-kira kapan dan materinya apa?”
- P : “Semester dua ini materi tentang alat-alat optik.”

G : “ooo, materi optik itu di awal semester dua, jadi kira-kira bulan Januari setelah libur sekolah. Mau menggunakan berapa kelas nanti?”

P : “ Dua saja pak, sebagai kelas eksperimen dan kelas kontrol. Nanti kelas eksperimennya saya terapkan pembelajaran model SAVI dengan pendekatan *Accelerated Learning*, lalu kelas kontrolnya pembelajaran diskusi.”

G : “oya ya.... Nanti saya usahakan membantu.”

P : “Saya kira informasinya sudah cukup. Oya pak, saya boleh minta nomor HP nya? Untuk menanyakan sesuatu bila ada yang kurang jelas atau ada keperluan yang lain nantinya.”

G : “ 085728014887...”

P : “Iya pak, terimakasih. Mungkin itu saja dulu pak, saya permisi dulu. Terimakasih Pak.”

G : “Ya mbak, sama-sama.”

P : “*Assalammua'alaikum...*”

G : “*Wa'alaikummussalam...*”

Lampiran 1.2

DAFTAR NILAI UAS SEMESTER 1 KELAS X T.A 2013/2014

NO	KELAS X1	KELAS X2	KELAS X3	KELAS X4	KELAS X5	KELAS X6	KELAS X7	KELAS X8
1	69	67	67	67	69	68	67	65
2	68	65	66	65	65	68	70	67
3	67	66	65	67	68	65	65	68
4	65	65	65	67	66	70	66	65
5	68	65	65	68	65	65	68	67
6	68	65	66	68	68	65	69	68
7	65	69	69	66	67	68	66	65
8	66	65	66	66	68	69	69	66
9	65	65	69	66	66	69	65	67
10	67	67	66	66	66	65	66	67
11	69	66	65	66	69	65	69	68
12	65	67	65	68	67	68	68	68
13	65	70	65	68	67	68	65	68
14	68	69	68	68	68	66	70	67
15	68	65	68	66	66	67	67	68
16	65	65	67	68	67	68	66	65
17	69	65	68	65	65	68	67	66
18	69	68	66	66	65	68	68	68
19	65	65	67	67	65	66	67	67
20	68	66	66	65	66	66	66	70
21	65	66	70	65	66	65	66	68
22	67	65	66	65	68	70	66	68
23	65	65	66	65	65	68	65	67
24	67	68	66	68	68	67	65	67

25	65	68	65	66	65	68	66	68
26	68	65	65	66	67	65	65	66
27	66	67	65	67	67	70	65	66
28	68	68	66	65	67	65	68	65
29	68	68	70	65	67	68	65	65
30	67	69	70	68	68	67	65	69
31	68	69	68	65	66	69	68	68
32	68	66	66	65	67	65	66	69
33	67	67	68	66	68	68	68	68
34	68	67	67	66	68	65	68	66
35	68	67	68	69	67	66	67	65
36	72	65	66	65	67	66	66	68
37	-	-	-	-	-	-	-	65
JUMLAH	2416	2395	2401	2389	2404	2414	2403	2413

Lampiran 1.3**RATA-RATA UAS SEMESTER I KELAS X****1. Rata-rata**

Descriptive Statistics					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
Nilai	289	65.00	72.00	66.7820	1.47581
Kelas	289	1.00	8.00	4.5121	2.30052
Valid N (listwise)	289				

Lampiran II

Instrumen Pembelajaran

1. Silabus
2. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Eksperimen
3. Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) Kelas Kontrol



Lampiran 2.1

SILABUS

Satuan Pendidikan : SMA N Kebakkramat
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : X/II
 Alokasi Waktu : 10 jam Pembelajaran
 Standar Kompetensi : 3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik

Kompetensi Dasar	Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber belajar
3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif	Alat optik a. Fungsi dan bagian alat optik seperti mata, kacamata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong b. Prinsip pembentukan bayangan pada alat optik	a. Mengidentifikasi fungsi dan bagian alat optik pada mata dan kacamata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong secara berkelompok b. Melukis jalannya sinar pada pembentukan bayangan alat-alat optik (lup, kamera, mikroskop, dan teropong) c. Menganalisis prinsip pembentukan bayangan dan perbesaran pada kacamata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong d. Menyebutkan sifat bayangan pada alat-alat optik	a. Mendeskripsikan fungsi dan bagian alat optik mata, lup, kamera, mikroskop dan teropong. b. Menganalisis pembentukan bayangan pada mata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong c. Membedakan pengamatan tak berakomodasi dan berakomodasi maksimum d. Menentukan kekuatan lensa kacamata pada penderita miopi dan hipermetropi e. Menghitung perbesaran lup, mikroskop, kamera, dan teropong	Teknik penilaian : test tertulis (<i>pretest, posttest</i>) Bentuk instrument : soal uraian	8 JP	1. Buku A : hlm. 119-144 2. Buku B : hlm. 112-130

		e. Menghitung perbesaran dan jarak fokus pada alat-alat optik				
3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari	Alat optik a. Prinsip kerja teropong bumi, dan teropong bintang	a. Membuat daftar alat-alat optik dan kegunaannya dalam kehidupan sehari-hari	a. Mengidentifikasi penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari	Teknik penilaian : test tertulis (<i>pretest, posttest</i>) Bentuk <i>Instrument</i> : soal uraian	2 JP	

Keterangan:

Buku A : Nurachmandani, Setya. 2009. *Fisika 1 Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departement Pendidikan Nasional.

Buku B : Sumarsono, Joko.2009.*Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*.Jakarta : Pusat Perbukuan, Departement Pendidikan Nasional.

Lampiran 2.2**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS EKSPERIMEN)****A. IDENTITAS MATA PELAJARAN**

1. Satuan Pendidikan : SMA Negeri Kebakkramat
2. Kelas : X
3. Semester : II
4. Mata Pelajaran : Fisika
5. Jumlah Pertemuan : 5 pertemuan

B. STANDAR KOMPETENSI

3. Menerapkan prinsip kerja alat optik

C. KOMPETENSI DASAR

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

D. INDIKATOR

1. Mendeskripsikan fungsi dan bagian alat optik mata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong
2. Menganalisis pembentukan bayangan pada mata, lup, kamera, mikroskop, dan teropong
3. Membedakan pengamatan tak berakomodasi dan berakomodasi maksimum
4. Menentukan kekuatan lensa kaca mata pada penderita miopi dan hipermetropi
5. Menghitung perbesaran lup, mikroskop, kamera, dan teropong
6. Mengidentifikasi penerapan berbagai alat optik dalam kehidupan sehari-hari

E. TUJUAN PEMBELAJARAN

Setelah pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat :

1. Menjelaskan fungsi alat-alat optik dengan baik
2. Menyebutkan bagian alat-alat optik dengan tepat
3. Menggambarkan proses terjadinya bayangan pada alat-alat optik dengan benar
4. Menyebutkan sifat-sifat bayangan yang dihasilkan pada alat-alat optik
5. Menjelaskan pengamatan untuk mata berakomodasi maksimum pada alat-alat optik
6. Menjelaskan pengamatan untuk mata tak berakomodasi pada alat-alat optik
7. Menentukan jarak fokus pada alat-alat optik
8. Menentukan perbesaran pada alat-alat optik
9. Menjelaskan penerapan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari

F. MATERI AJAR

1. Mata

Mata merupakan alat indra penglihatan yang dapat dipandang sebagai alat optik yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata menurut kegunaan fisis sebagai alat optik : kornea merupakan lapisan terluar yang keras untuk melindungi bagian-bagian lain dalam mata yang halus dan lunak. Aqueous humor merupakan cairan yang berada di belakang kornea berfungsi untuk membiaskan cahaya yang masuk ke dalam mata. Lensa terbuat dari bahan bening (optis) yang elastis. Lensa tersebut merupakan lensa cembung yang berfungsi membentuk bayangan. Iris (otot warna) membentuk celah lingkaran yang disebut pupil. Pupil berfungsi mengatur banyak cahaya yang masuk ke dalam mata. Retina (selaput jala) terdapat di permukaan belakang mata yang berfungsi sebagai layar tempat terbentuknya bayangan benda terlihat. Bayangan yang jatuh pada retina bersifat : nyata, diperkecil, terbalik. Daya akomodasi adalah kemampuan otot siliar untuk menebalkan atau memipihkan kecembungan lensa mata yang disesuaikan dengan dekat atau jauhnya jarak benda yang dilihat. Berkurangnya daya akomodasi mata seseorang dapat seseorang dapat menyebabkan berkurangnya kemampuan mata untuk melihat benda pada jarak tertentu dengan jelas. Cacat mata yang disebabkan berkurangnya daya akomodasi, antara lain : rabun jauh, rabun dekat, dan mata tua.

2. Lup

Lup (kaca pembesar) dipakai untuk melihat benda-benda kecil agar tampak lebih besar dan jelas. Sifat bayangan yang diharapkan dari benda kecil yang dilihat dengan lup adalah tegak dan diperbesar. Persamaan lup :

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

$$\text{Perbesaran lup untuk mata berakomodasi maksimum : } M = \frac{25}{f} + 1$$

$$\text{Perbesaran lup untuk mata tak berakomodasi : } M = \frac{25}{f}$$

3. Kamera

Kamera merupakan alat optik yang digunakan untuk merekam kejadian penting atau kejadian yang menarik. Kamera mempunyai banyak jenisnya, antara lain : kamera video di pakai dalam pengambilan gambar untuk siaran televise atau pembuatan film. Kamera elektronik (autofokus) lebih mudah di pakai karena tanpa pengaturan lensa. Bagian-bagian kamera mekanik (bukan otomatis) menurut kegunaan fisis : lensa cembung

berfungsi untuk membentuk bayangan dari benda yang di foto. Diafragma berfungsi untuk membuat sebuah celah yang dapat di atur luasnya. Aperture merupakan lubang yang berfungsi untuk mengatur banyak sedikitnya cahaya yang masuk. Aperture ini merupakan lubang yang dibentuk oleh diafragma. Plat film berfungsi sebagai layar penangkap/ perekam bayangan. Setiap benda yang di foto, terletak pada jarak yang lebih besar dari dua kali jarak fokus di depan lensa kamera, sehingga bayangan yang jatuh pada plat film memiliki sifat nyata, terbalik dan diperkecil. Untuk memperoleh bayangan yang tajam dari benda pada jarak yang berbeda-beda, lensa cembung kamera dapat digeser ke depan atau ke belakang.

4. Mikroskop

Penggunaan lup untuk mengamati benda-benda kecil ada batasnya. Jika kita menggunakan lup yang berjarak fokus kecil untuk mendapatkan perbesaran yang lebih besar, bayangan yang diperoleh tidak sempurna. Untuk itu, diperlukan mikroskop. Dengan memakai mikroskop kita dapat mengamati benda atau hewan renik. Mikroskop cahaya mempunyai bagian yang sangat penting yaitu dua lensa cembung (lensa okuler dan objektif).

Dasar kerja mikroskop :

Objek atau benda yang diamati harus diletakkan di antara f_{ob} dan $2f_{ob}$, sehingga lensa objektif membentuk bayangan nyata, terbalik dan diperbesar. Bayangan yang dibentuk lensa objektif merupakan benda bagi lensa okuler. Lensa okuler berperan seperti lup yang dapat diatur/ digeser sehingga mata dapat mengamati dengan cara berakomodasi atau tak berakomodasi.

Perbesaran mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum :

$$M = M_{obj} \times M_{ok}$$

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{s_n}{s_{ok}} + 1 \right)$$

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{25}{f_{ok}} + 1 \right)$$

Perbesaran mikroskop untuk mata tak berakomodasi :

$$M = M_{obj} \times M_{ok}$$

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{s_n}{s_{ok}} \right)$$

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left(\frac{25}{f_{ok}} \right)$$

5. Teropong

Teropong medan/ bumi

kerja teropong bumi : lensa objektif membentuk bayangan bersifat nyata, terbalik dan diperkecil yang jatuh pada f_{ob} . Bayangan dibentuk oleh lensa objektif menjadi benda bagi lensa pembalik jatuh pada jarak $2f$ pembalik sehingga terbentuk bayangan pada jarak $2f$ pembalik juga bersifat nyata, terbalik dan sama besar. Rumus panjang teropong untuk mata berakomodasi maksimum : $d = f_{ob} + 4f_{pemb} + f_{ok}$

Perbesaran teropong untuk mata berakomodasi maksimum : $M = \frac{f_{ob}}{s_{ok}}$

Rumus panjang teropong untuk mata tak berakomodasi : $d = s_{ob} + 4f_{pemb} + f_{ok}$

Perbesaran teropong untuk mata tak berakomodasi : $M = \frac{f_{ob}}{s_{ok}}$

G. ALOKASI WAKTU

10 Jam Pertemuan

H. PENDEKATAN dan METODE PEMBELAJARAN

1. Pendekatan : *Accelerated Learning*
2. Model : *SAVI (Somatic, Auditory, Visual and Intellectual)*

I. KEGIATAN PEMBELAJARAN

Pertemuan Ke-1 (2 x 45 menit)

1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
Memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum melaksanakan pembelajaran	Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.		10 menit
<p>Apersepsi dan Motivasi</p> <p>a. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam menemukan konsep alat-alat optik</p> <p>b. Memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep alat-alat optik, seperti memberikan pertanyaan: kenapa temanmu ada yang menggunakan kacamata? pada malam hari pernah melihat bulan? dengan apa?</p>	<p>a. Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>b. Memperhatikan dan menjawab beberapa pertanyaan dari guru</p>	Menganalisis	

2. Kegiatan Inti (75 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
<p>Eksplorasi</p> <p>a. Menggali pengetahuan dan memori siswa mengenai peristiwa sehari-hari yang menerapkan prinsip alat-alat optik</p> <p>b. Menunjukkan beberapa gambar yang terdiri dari gambar alat optik dan gambar tidak termasuk alat optik</p>	<p>a. Mengungkapkan pendapatnya mengenai peristiwa sehari-hari yang berhubungan dengan alat optik</p> <p>b. Membedakan yang termasuk gambar alat optik dan bukan termasuk gambar alat optik</p>	<p>Menganalisis</p> <p>Menganalisis</p>	5 menit
<p>Elaborasi</p> <p><i>Somatik (belajar dengan berbuat)</i></p> <p>a. Membagi siswa menjadi kelompok kecil. Satu kelas di bagi menjadi 4 kelompok</p> <p>b. Memerintahkan untuk membuat <i>mind map</i> mengenai sifat cahaya dan lensa, mata, lup, dan kamera. Kelompok 1 membahas mengenai sifat cahaya dan lensa, kelompok 2 membahas mengenai mata, kelompok 3 membahas mengenai lup sedangkan kelompok 4 membahas kamera</p>	<p>a. Membentuk kelompok dan berkumpul dengan kelompoknya masing-masing</p> <p>b. Mengerjakan tugas yang diberikan oleh guru dengan kelompoknya masing-masing</p> <p>c. Membuat <i>mind map</i> dengan kelompoknya masing-masing dengan kreatif mungkin</p>	Mengkreasi	65 menit

<p>c. Membimbing siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan tugasnya</p> <p>Auditori (belajar dengan mendengarkan)</p> <p>a. Memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil <i>mind mapnya</i></p> <p>b. memberikan penjelasan tambahan</p> <p>Visual (belajar dengan melihat)</p> <p>a. memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya pada kelompok yang melakukan presentasi.</p> <p>Intelektual (belajar dengan memecahkan masalah)</p> <p>a. memberikan beberapa soal untuk dipecahkan</p>	<p>d. Bertanya kepada guru jika menemui kesulitan dalam mengerjakan tugas tersebut</p> <p>a. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain</p> <p>b. mendengarkan penjelasan tambahan dari guru</p> <p>a. Mengamati jika ada konsep yang kurang benar dari presentasi kelompok lain</p> <p>a. memecahkan soal yang diberikan oleh guru</p>	<p>Menganalisis</p> <p>Mengevaluasi</p>	
<p>Konfirmasi</p> <p>a. Mengoreksi dan mengklarifikasi jawaban siswa yang kurang tepat</p>	<p>a. Mendengarkan dan memberikan tanggapan serta</p>	<p>Mengevaluasi</p>	<p>5 menit</p>

	menanyakan hal-hal yang belum jelas		
--	-------------------------------------	--	--

3. Kegiatan Penutup (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
<p>a. Membimbing siswa dalam menyimpulkan materi dan memberikan penekanan pada materi yang dianggap penting</p> <p>b. Memberikan penghargaan pada kelompok yang <i>mind mapnya</i> paling baik</p> <p>c. Memberikan pengumuman mengenai materi untuk pertemuan selanjutnya yaitu mikroskop dan teropong</p> <p>d. Menutup pertemuan dengan salam dan doa</p>	<p>a. Menyimpulkan hasil diskusi mengenai sifat cahaya dan lensa, mata dan kamera</p> <p>b. Menerima penghargaan tersebut</p> <p>c. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>d. Menjawab salam dan berdoa</p>	Mengevaluasi	5 menit

Pertemuan Ke-2 (2 x 45 menit)

1.Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
Memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum melaksanakan pembelajaran	Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.		10 menit
<p>Apersepsi dan Motivasi</p> <p>a. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam menemukan konsep mikroskop dan teropong</p> <p>b. Memberikan contoh peristiwa dalam kehidupan sehari-hari yang berkaitan dengan konsep mikroskop dan teropong seperti memberikan pertanyaan : kita dapat melihat bintang dengan jelas jika menggunakan?</p>	<p>a. Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>b. Memperhatikan dan menjawab beberapa pertanyaan dari guru</p>	Menganalisis	

2.Kegiatan Inti (75 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
<p>Eksplorasi</p> <p>a. Menggali pengetahuan dan memori siswa</p>	a. Mengungkapkan pendapatnya	Menganalisis	5 menit

<p>mengenai peristiwa sehari-hari yang menerapkan prinsip mikroskop dan teropong</p> <p>b. Menunjukkan beberapa gambar mengenai mikroskop, teropong dan cara penggunaannya</p>	<p>mengenai peristiwa sehari-hari yang berhubungan dengan mikroskop dan teropong</p> <p>b. Mengamati perbedaan dari gambar tersebut</p>	<p>Menganalisis</p>	
<p>Elaborasi <i>Somatik (belajar dengan berbuat)</i></p> <p>a. Membagi siswa menjadi kelompok kecil. Satu kelas di bagi menjadi 4 kelompok</p> <p>b. Membagikan LKS kepada masing-masing kelompok. Kelompok 1 membahas mengenai mikroskop, kelompok 2 membahas mengenai teropong, kelompok 3-4 membahas mengenai beberapa soal</p> <p>c. Membimbing siswa yang mengalami kesulitan dalam mengerjakan LKS</p>	<p>a. Membentuk kelompok dan berkumpul dengan kelompoknya masing-masing</p> <p>b. Menerima LKS masing-masing</p> <p>c. Mulai mengerjakan LKS dengan kelompoknya masing-masing di kertas karton</p> <p>d. Bertanya kepada guru jika menemui kesulitan dalam mengerjakan tugas tersebut</p>	<p>Mengkreasi</p>	<p>65 menit</p>

<p><i>Auditori (belajar dengan mendengarkan)</i></p> <p>a. Memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk mempresentasikan hasil LKSnya</p> <p>b. memberikan penjelasan tambahan mengenai materi</p> <p><i>Visual (belajar dengan melihat)</i></p> <p>a. memberikan kesempatan pada siswa untuk bertanya pada kelompok yang melakukan presentasi</p> <p><i>Intelektual (belajar dengan memecahkan masalah)</i></p> <p>a. memberikan tugas berupa membuat kesimpulan dengan kata-kata sendiri</p>	<p>a. Mendengarkan presentasi dari kelompok lain</p> <p>b. mendengarkan penjelasan dari guru</p> <p>a. Mengamati jika ada konsep yang berbeda, kemudian ditanyakan</p> <p>a. membuat kesimpulan dengan kata-kata sendiri</p>	<p>Menganalisis</p> <p>Mengevaluasi</p>	
<p>Konfirmasi</p> <p>a. Mengoreksi kesimpulan siswa yang kurang tepat secara global</p>	<p>a. Mendengarkan dan memberikan tanggapan serta menanyakan hal-hal yang belum jelas</p>	<p>Mengevaluasi</p>	<p>5 menit</p>

3. Kegiatan Penutup (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
a. memberikan penekanan pada materi yang dianggap penting b. Memberikan penghargaan kepada kelompok yang paling baik c. Memberikan penjelasan untuk pertemuan selanjutnya yaitu akan membuat periskop d. Memberikan catatan apa saja yang akan dibawa dalam membuat periskop (kardus, cermin, gunting, lem, pisau) e. Menutup pertemuan dengan salam dan doa	a. Mencatat penjelasan dari guru b. Menerima penghargaan tersebut c. Memperhatikan penjelasan guru d. mencatat penjelasan guru e. Menjawab salam dan berdoa	Mengevaluasi	5 menit

Pertemuan Ke-3 (2 x 45 menit)

1. Kegiatan Pendahuluan (10 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
Memberikan salam pembuka dan berdoa sebelum melaksanakan pembelajaran.	Menjawab salam dari guru dan ikut berdoa.		10 menit
<p>Apersepsi dan Motivasi</p> <p>a. Menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dan memotivasi siswa untuk terlibat dalam menemukan proses terjadinya bayangan pada alat-alat optik</p> <p>b. Memberikan beberapa pertanyaan : bagaimanakah kapal selam bisa melihat keadaan di atas permukaan air?</p>	<p>a. Memperhatikan pemaparan guru tentang tujuan pembelajaran yang akan dicapai</p> <p>b. Menjawab beberapa pertanyaan dari guru</p>	Menganalisis	

2. Kegiatan Inti (75 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
<p>Eksplorasi</p> <p>a. Menggali pengetahuan dan memori siswa yang berhubungan dengan periskop</p> <p>b. Menunjukkan gambar periskop sederhana</p>	<p>a. Mengungkapkan pendapatnya mengenai periskop</p> <p>b. Mengamati gambar tersebut</p>	<p>Menganalisis</p> <p>Mengamati</p>	5 menit

<p>Elaborasi Somatik (belajar dengan berbuat) a. Membagi siswa menjadi kelompok kecil. Satu kelas di bagi menjadi 4 kelompok</p> <p>b. Membagikan lembar kegiatan pada masing-masing kelompok</p> <p>Auditori (belajar dengan mendengarkan) a. Memberikan kesempatan pada setiap kelompok untuk menunjukkan hasil karyanya dan menjelaskan keterangannya</p> <p>Visual (belajar dengan melihat) a. memberikan kesempatan untuk mempraktekkan periskop buatannya</p> <p>Intelektual(belajar dengan memecahkan masalah) a. memberikan tugas untuk mencari bagaimana prinsip periskop</p>	<p>a. Membentuk kelompok dan berkumpul dengan kelompoknya masing-masing</p> <p>b. Menerima lembar kegiatan masing-masing</p> <p>c. Mengerjakan atau membuat periskop secara berkelompok</p> <p>a. mendengarkan penjelasan dari kelompok lain</p> <p>a. Melihat dan mempraktekkan cara penggunaanya</p> <p>a. membuat kesimpulan tentang prinsip periskop</p>	<p>Mengkreasi</p> <p>Menganalisis</p> <p>Mengevaluasi</p>	<p>65 menit</p>
<p>Konfirmasi a. Mengoreksi dan mengklarifikasi jawaban</p>	<p>a. Mendengarkan dan memberikan tanggapan serta</p>	<p>Mengevaluasi</p>	<p>5 menit</p>

siswa yang kurang tepat	menanyakan hal-hal yang belum jelas		
-------------------------	-------------------------------------	--	--

3. Kegiatan Penutup (5 menit)

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	Aspek Berfikir Tingkat Tinggi	Alokasi Waktu
<p>a. Membimbing siswa dalam menyimpulkan materi dan memberikan penekanan pada materi yang dianggap penting</p> <p>b. Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang bagus membuat alatnya</p> <p>c. Memberikan penjelasan untuk pertemuan selanjutnya yaitu akan diadakan ulangan (<i>posttest</i>)</p> <p>d. Menutup pertemuan dengan salam dan doa</p>	<p>a. Menyimpulkan materi pada pertemuan ini</p> <p>b. Menerima penghargaan tersebut</p> <p>c. Memperhatikan penjelasan guru</p> <p>d. Menjawab salam dan berdoa</p>	Mengevaluasi	5 menit

J. PENILAIAN HASIL BELAJAR

1. Jenis Penilaian : test
2. Teknik Penilaian : test tertulis (*pretest, posttest*)
3. Bentuk Instrumen : soal uraian (*pretest, posttest*)

K. SUMBER DAN MEDIA BELAJAR

1. Sumber Belajar

- Sumarsono, Joko.2009. *Fisika Untuk SMA/Ma Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departement Pendidikan Nasional
- Nurachmandani, Setya.2009. *Fisika Untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta : Pusat Perbukuan, Departement Pendidikan Nasional

2. Media Belajar

Kertas karton, spidol, LKS, penggaris, gunting, lem, pisau cater, pensil

Yogyakarta, 13 November 2013

Mengetahui,
Guru Pembimbing

Mahasiswa

(Drs. Sutata, M.Pd)
NIP. 19611029 198703 1 004

(Annisa Citra Pertiwi)
NIM 10690017

LEMBAR KERJA SISWA 1

KOMPETENSI DASAR :

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

TUJUAN :

- a) Siswa dapat mengetahui ciri-ciri mikroskop dengan baik
- b) Siswa dapat menyebutkan bagian mikroskop beserta fungsinya
- c) Siswa dapat menggambarkan proses terjadinya bayangan pada mikroskop
- d) Siswa dapat menyebutkan sifat bayangan yang dihasilkan oleh mikroskop
- e) Siswa dapat menentukan persamaan untuk mikroskop
- f) Siswa dapat menghitung perbesaran pada mikroskop

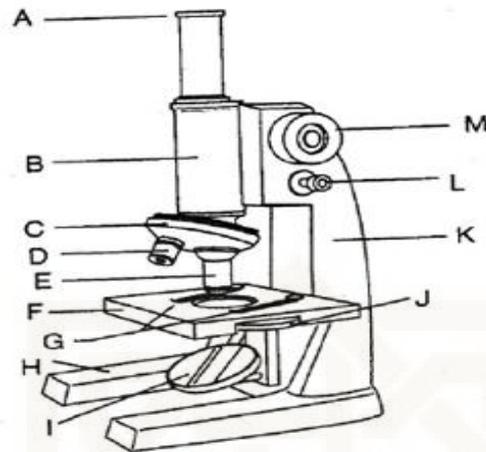
PETUNJUK BELAJAR :

- a. Bacalah petunjuk mengerjakan soal terlebih dahulu
- b. Bacalah soalnya terlebih dahulu
- c. Jawablah soal yang lebih mudah terlebih dahulu
- d. Tuliskan jawabannya di kertas folio/ HVS dengan urut
- e. Teliti jawaban sebelum di kumpulkan

PERTANYAAN :

1. Tuliskan ciri-ciri mikroskop !

2. Sebutkan bagian-bagian mikroskop pada gambar 1 beserta fungsinya !



Gambar 1. Mikroskop

3. Gambarkan proses terjadinya bayangan pada mikroskop untuk mata berakomodasi dan tak berakomodasi ! (sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan)
4. Tuliskan persamaan rumus pada mikroskop untuk mata berakomodasi dan tak berakomodasi ! (rumus jarak fokus, perbesaran objektif, perbesaran okuler , perbesaran total, dan panjang mikroskop)
5. Jika benda diletakkan 15 cm di depan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, dan titik fokus okuler 20 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler, dan perbesaran total.

LEMBAR KERJA SISWA 2

KOMPETENSI DASAR :

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

TUJUAN :

- a) Siswa dapat menyebutkan macam-macam teropong beserta ciri-cirinya
- b) Siswa dapat merumuskan persamaan teropong untuk mata tak berakomodasi
- c) Siswa dapat menggambarkan proses terjadinya bayangan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi
- d) Siswa dapat menyebutkan sifat bayangan yang dihasilkan oleh teropong bumi untuk mata tak berakomodasi
- e) Siswa dapat menuliskan rumus pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi
- f) Siswa dapat menentukan perbesaran teropong bumi pada mata tak berakomodasi

PETUNUK BELAJAR :

- a. Bacalah petunjuk mengerjakan soal terlebih dahulu
- b. Bacalah soalnya terlebih dahulu
- c. Jawablah soal yang lebih mudah terlebih dahulu
- d. Tuliskan jawabannya di kertas folio/ HVS dengan urut
- e. Teliti jawaban sebelum di kumpulkan

PERTANYAAN :

1. Sebutkan macam-macam teropong yang kalian ketahui beserta fungsi dan ciri-cirinya!

2. Tuliskan persamaan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi ! (rumus fokus, perbesaran, dan panjang teropong)
3. Gambarkan proses terjadinya bayangan pada teropong untuk mata tak berakomodasi! (Sebutkan sifat bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler, objektif dan pembalik)
4. Perbesaran teropong dengan mata tak berakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. Tentukan : jarak fokus lensa okuler dan panjang teleskop!



LEMBAR KERJA SISWA 3

KOMPETENSI DASAR :

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

TUJUAN :

- a) Siswa dapat menyebutkan macam-macam teropong beserta ciri-cirinya
- b) Siswa dapat merumuskan persamaan teropong untuk mata berakomodasi maksimum
- c) Siswa dapat menggambarkan proses terjadinya bayangan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi maksimum
- d) Siswa dapat menyebutkan sifat bayangan yang dihasilkan oleh teropong bumi untuk mata berakomodasi maksimum
- e) Siswa dapat menuliskan rumus pada teropong bumi untuk mata berakomodasi maksimum
- f) Siswa dapat menentukan perbesaran teropong bumi pada mata berakomodasi maksimum

PETUNUK BELAJAR :

- a. Bacalah petunjuk mengerjakan soal terlebih dahulu
- b. Bacalah soalnya terlebih dahulu
- c. Jawablah soal yang lebih mudah terlebih dahulu
- d. Tuliskan jawabannya di kertas folio/ HVS dengan urut
- e. Teliti jawaban sebelum di kumpulkan

PERTANYAAN :

1. Sebutkan macam-macam teropong yang kalian ketahui beserta fungsi dan ciri-cirinya!

2. Tuliskan persamaan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi! (rumus fokus, perbesaran dan panjang teropong)
3. Gambarkan proses terjadinya bayangan pada teropong untuk mata berakomodasi maksimum! (Sebutkan sifat bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler, objektif, dan pembalik)
4. Perbesaran teropong dengan mata berakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. tentukan : jarak fokus lensa okuler dan panjang teleskop !



LEMBAR PRAKTIKUM

KOMPETENSI DASAR :

3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif

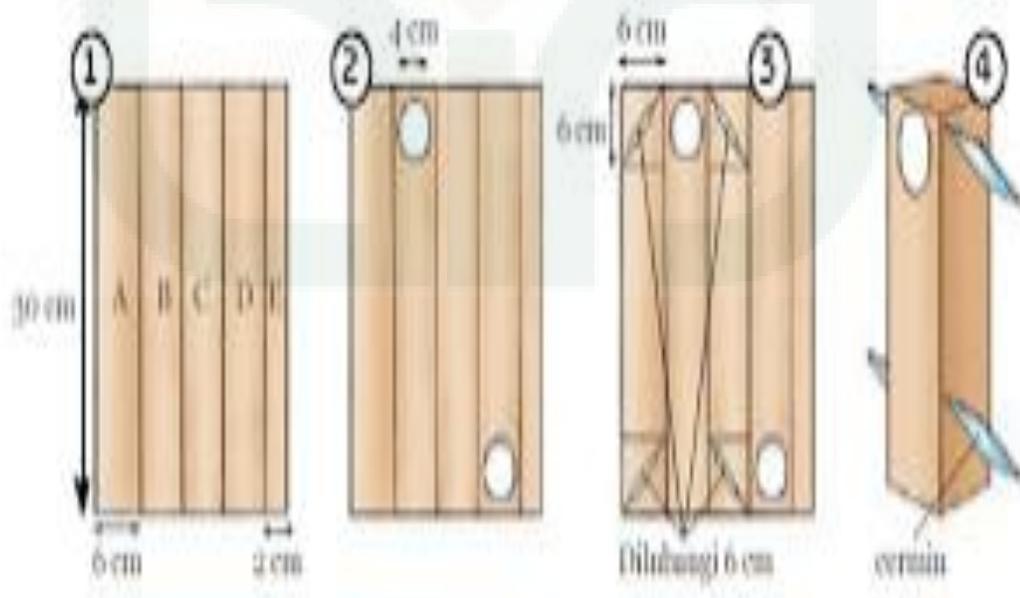
TUJUAN :

1. Siswa dapat membuat salah satu contoh dari alat-alat optik (periskop)
2. Siswa dapat menyebutkan prinsip kerja dari periskop sederhana

ALAT DAN BAHAN :

- Karton kaku/ kertas duplet
- Cermin 2 potong
- Lem
- Pisau Cater
- Gunting
- Penggaris
- pensil

CARA MEMBUAT :



1. Bagilah kardus/karton bekas menjadi lima bagian. Empat bagian sama besar dengan ukuran masing-masing 30 cm x 6 cm. Satu bagian lagi berukuran 30 cm x 2 cm. (*lihat gambar 1*)
2. Buatlah 2 lubang lingkaran atau 2 buah persegi dengan ukuran 4 cm pada bagian B dan D (*lihat gambar 2*)
3. Buatlah kotak berukuran 6 cm x 6 cm pada setiap ujung bagian A dan C. gunakan pensil untuk menggambarinya. Setelah itu, buatlah garis diagonal pada 2 kotak tersebut, kemudian lubangi garis diagonal tersebut dengan ukuran 6 cm dibagian tengahnya. (*lihat gambar 3*)
4. Rekatkanlah bagian E dari kardus tersebut dengan menggunakan lem. Kemudian lipatlah kardus tersebut sehingga membentuk balok. (*lihat gambar 4*)
5. Masukkan cermin pada masing-masing diagonal. (*lihat gambar 4*)

PERTANYAAN :

1. Dimanakah kita dapat menjumpai periskop?
2. Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan oleh periskop?
3. Bagaimana prinsip kerja periskop?

Lampiran 2.3

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(KELAS KONTROL)**

Sekolah : SMA NEGERI KEBAKKRAMAT
Kelas / Semester : X (sepuluh) / Semester II
Mata Pelajaran : FISIKA
Alokasi Waktu : 4 Jam Pelajaran

Standar Kompetensi

3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik.

Kompetensi Dasar

- 3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif.

Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Mendeskripsikan fungsi dan bagian alat optik mata dan kacamata, mikroskop, dan teleskop.
2. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum.
3. Menganalisis pembentukan bayangan pada kaca mata, lup, mikroskop, dan teleskop.
4. Menentukan kekuatan lensa kacamata pada penderita miopi dan hipermetropi.
5. Menghitung perbesaran lup, mikroskop, dan teleskop.

A. Tujuan Pembelajaran

Siswa dapat:

1. Menjelaskan pengertian lensa.
2. Membedakan lensa cembung dan lensa cekung.
3. Menyebutkan arah pembiasan sinar-sinar utama pada lensa cembung.
4. Menjelaskan hubungan antara jarak benda dan jarak bayangan pada lensa.
5. Menentukan perbesaran bayangan yang dihasilkan oleh lensa.
6. Menyebutkan arah pembiasan sinar-sinar utama pada lensa cekung.
7. Membedakan karakteristik bayangan yang dihasilkan lensa cembung dan cekung.
8. Menjelaskan pengertian daya lensa.
9. Menjelaskan hubungan antara kelengkungan dan jarak fokus lensa.
10. Menjelaskan pengertian alat optik.
11. Menjelaskan fungsi bagian-bagian mata.
12. Menjelaskan pengertian daya akomodasi.
13. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum.
14. Membedakan mata normal, rabun jauh (miopi), rabun dekat (hipermetropi), dan mata tua (presbiopi).
15. Menentukan jangkauan daya akomodasi mata.
16. Menjelaskan pembentukan bayangan pada kamera.

17. Menjelaskan pembentukan bayangan pada kaca pembesar (lup).

18. Menjelaskan pembentukan bayangan pada mikroskop.

19. Menjelaskan pembentukan bayangan pada teleskop.

③ **Karakter siswa yang diharapkan :**

- *Jujur, Toleransi, Kerja keras, Mandiri, Demokratis, Rasa ingin tahu, Komunikatif, Tanggung Jawab.*

③ **Kewirausahaan / Ekonomi Kreatif :**

- *Percaya diri, Berorientasi tugas dan hasil.*

B. Materi Pembelajaran

Alat-alat optik

C. Metode Pembelajaran

1. Metode : diskusi kelompok

Strategi Pembelajaran

Tatap Muka	Terstruktur	Mandiri
<ul style="list-style-type: none"> • Menganalisis pembentukan bayangan pada kaca mata, lup, mikroskop, dan teleskop. 	<ul style="list-style-type: none"> • Melukis jalannya sinar pada pembentukan bayangan alat-alat optik. 	<ul style="list-style-type: none"> • Siswa dapat Mengidentifikasi fungsi dan bagian alat optik pada mata dan kacamata, kamera, mikroskop, dan teleskop.

– **Langkah-langkah Kegiatan**

PERTEMUAN PERTAMA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
 - Bagaimana sifat bayangan yang dihasilkan oleh lensa cembung?
 - Bagaimana cacat mata miopi itu?
- Prasyarat pengetahuan:
 - Bagaimana efek posisi benda terhadap bayangan yang dibentuk lensa cembung?
 - Sebutkan arah pembiasan sinar-sinar utama pada lensa cekung.

b. Kegiatan Inti

③ **Eksplorasi**

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok.
- Guru membentuk 4 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 6 siswa.

③ **Elaborasi**

Dalam kegiatan elaborasi,

- Siswa (dibimbing oleh guru) mendiskusikan tentang lensa dan mata.
- Kelompok 1 dan 3 membahas mengenai lensa, sedangkan kelompok 2 dan 4 membahas mengenai mata.
- Perwakilan masing-masing kelompok maju untuk menjelaskan hasil

diskusinya secara bergiliran.

- Siswa mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang presentasi.

③ *Konfirmasi*

- guru mengklarifikas jawaban siswa yang kurang tepat.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan informasi bahwa pertemuan minggu depan akan membahas mengenai lup dan kamera.

PERTEMUAN KEDUA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
 - Bagaimana cara menggunakan kamera?
 - Bagaimana cara menghitung perbesaran bayangan yang dihasilkan kaca pembesar (lup) ?
- Prasyarat pengetahuan:
 - Apa saja bagian kamera itu?
 - Bagaimana prinsip kerja kaca pembesar (lup) ?

b. Kegiatan Inti

③ *Eksplorasi*

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok.
- Guru membentuk 4 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 6 siswa.

③ *Elaborasi*

Dalam kegiatan elaborasi,

- Siswa (dibimbing oleh guru) mendiskusikan tentang lup dan kamera.
- Kelompok 1 dan 3 membahas mengenai lup, sedangkan kelompok 2 dan 4 membahas mengenai kamera.
- Perwakilan masing-masing kelompok maju untuk menjelaskan hasil diskusinya secara bergiliran.
- Siswa mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang presentasi.

③ *Konfirmasi*

- guru mengklarifikas jawaban siswa yang kurang tepat.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan informasi bahwa pertemuan minggu depan akan membahas mengenai mikroskop dan teropong.

PERTEMUAN KETIGA

a. Kegiatan Pendahuluan

- Motivasi dan Apersepsi:
 - Bagaimana cara menggunakan mikroskop?
 - Bagaimana cara menghitung perbesaran bayangan yang dihasilkan oleh teropong bumi?
- Prasyarat pengetahuan:
 - Apa saja bagian mikroskop itu?
 - Bagaimana prinsip kerja teropong bumi ?

b. Kegiatan Inti

③ Eksplorasi

Dalam kegiatan eksplorasi :

- Guru membimbing siswa dalam pembentukan kelompok.
- Guru membentuk 4 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 6 siswa.

③ Elaborasi

Dalam kegiatan elaborasi,

- Siswa (dibimbing oleh guru) mendiskusikan tentang mikroskop dan teropong.
- Kelompok 1 dan 3 membahas mengenai mikroskop, sedangkan kelompok 2 dan 4 membahas mengenai teropong.
- Perwakilan masing-masing kelompok maju untuk menjelaskan hasil diskusinya secara bergiliran.
- Siswa mengajukan pertanyaan kepada kelompok yang presentasi.

③ Konfirmasi

- guru mengklarifikas jawaban siswa yang kurang tepat.

c. Kegiatan Penutup

- Guru memberikan penghargaan kepada kelompok yang memiliki kinerja dan kerjasama yang baik.
- Peserta didik (dibimbing oleh guru) berdiskusi untuk membuat rangkuman.
- Guru memberikan informasi bahwa pertemuan minggu depan akan dilakukan ulangan harian (*posttest*).

E. Sumber Belajar

- a. Buku Fisika SMA dan MA
- b. Buku referensi yang relevan
- c. Lingkungan

F. Penilaian Hasil Belajar

- a. Teknik Penilaian:
 - Tes tertulis
 - Penugasan
- b. Bentuk Instrumen:
 - Tes uraian

- Tugas rumah

c. Contoh Instrumen:

- Contoh tes PG

Seorang siswa ingin melihat benda-benda yang sangat jauh. Apabila siswa tersebut hanya dapat melihat benda paling jauh 200 cm, maka ia harus menggunakan kacamata dengan kekuatan

A. +1,0 D

D. -1,0 D

B. +0,5 D

E. -1,5 D

C. -0,5 D

- Contoh tes isian

Proses pengaturan ketebalan lensa untuk menghasilkan bayangan pada retina disebut

- Contoh tes uraian

Berapakah perbesaran sebuah teleskop yang memiliki lensa obyektif dengan panjang fokus 75 cm dan lensa okuler dengan panjang fokus 4 cm.

- Contoh tugas rumah

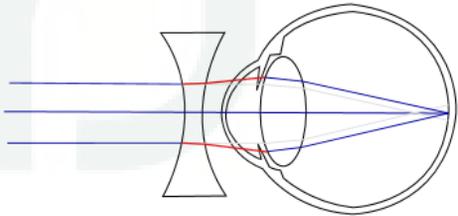
Buatlah artikel mengenai fungsi bagian-bagian alat optik (kacamata, mikroskop, dan teleskop).

Lampiran III

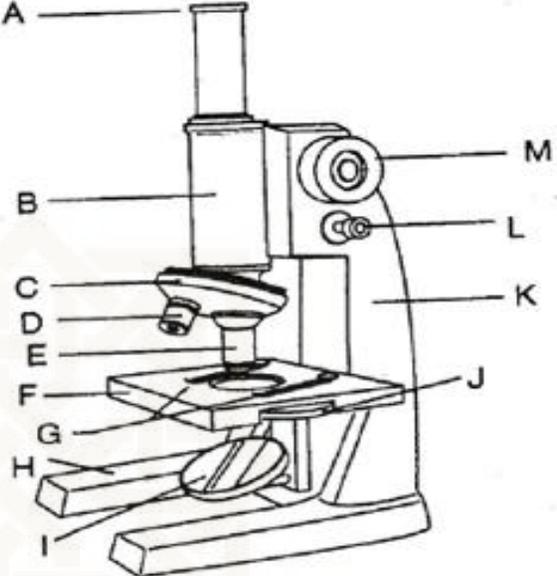
Instrumen Penelitian

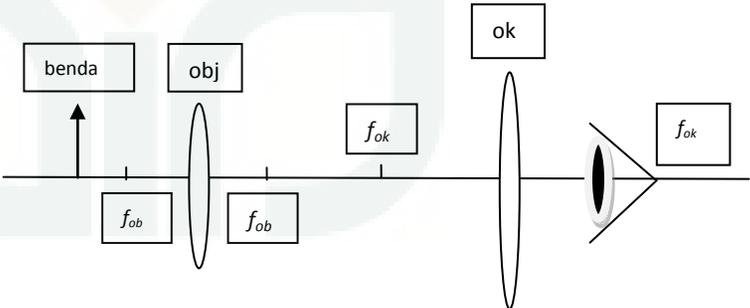
1. Kisi-Kisi Soal Uji Coba *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
2. Soal Uji Coba *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
3. Kunci Jawaban Soal Uji Coba *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
4. Kisi-Kisi Soal Uji *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
5. Soal Uji *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
6. Kunci Jawaban Soal *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
7. Kisi-Kisi Soal Uji Coba *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
8. Soal Uji Coba *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
9. Kunci Jawaban Soal Uji Coba *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
10. Kisi-Kisi Soal Uji Coba *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
11. Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
12. Kunci Jawaban Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Lampiran 3.1

KISI-KISI SOAL UJI COBA <i>PRETEST</i> UNTUK MENGUKUR KEMAMPUAN BERPIKIR TINGGI SISWA SMA KELAS X				
Mata Pelajaran : Fisika Kelas / Semester : X / II Materi Pokok : alat-alat optik Jumlah Soal : 22 Bentuk Soal : uraian 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				
No	Indikator Soal	Aspek Kemampuan Berfikir Tinggi	Soal	No. Butir Soal
1	Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya	Menganalisis	Kapan mata dikatakan sedang berakomodasi maksimum dan tak berakomodasi?	6
			 <p style="text-align: center;">Gambar. Mata dengan sebuah lensa</p> <p style="text-align: center;">Sumber : http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Myopia.svg. Diakses pada tanggal 30 November 2013. Pukul 11.00</p>	4

			Gambar di atas merupakan cacat mata yang telah di tolong dengan suatu lensa. Apakah nama cacat mata tersebut, jenis lensa yang digunakan, dan bagaimana keadaan bayangan sebelum mata di beri lensa tersebut?	
			Sebuah lup berfokus 5 cm digunakan untuk mengamati benda yang panjangnya 2 mm. Bagaimanakah panjang bayangan benda apabila mata tak berakomodasi dan mata berakomodasi maksimum (lebih tinggi dari panjang benda atau lebih rendah)?	8
2	Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit	Menganalisis	Sebutkan 6 sifat cahaya yang kamu ketahui!	1
			Sebutkan perbedaan lensa cembung dan cekung, berdasarkan: <ul style="list-style-type: none"> a. Bentuk dan macam b. Sifat dasar lensa c. Proses terjadinya bayangan dan sifat bayangan yang dihasilkan 	2
			Sebutkan macam-macam alat optik yang kamu ketahui beserta fungsinya!	3
3		Menganalisis	Sebutkan bagian-bagian mikroskop pada gambar yang ditunjukkan dengan huruf A, D, H, I, M beserta fungsinya!	14

<p>Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan</p>		 <p>Gambar. Mikroskop</p> <p>Sumber : http://biologi-news.blogspot.com/2010/11/mikroskop.html. Di akses pada tanggal 13 November 2013. Pukul 10.35</p>	
		<p>Mata terdiri dari berbagai macam bagian. Mata dapat melihat dengan lebih baik dalam keadaan terang atau banyak cahaya. Banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam lensa mata diatur oleh Selain itu kita juga bisa melihat berbagai macam warna karena ada bagian mata yang di sebut..... Mata dikatakan normal jika bayangan tepat jatuh pada</p>	<p>5</p>
<p>Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan,</p>		<p>Sebuah lup dengan jarak fokus 10 cm digunakan untuk melihat suatu tulisan, maka berapa perbesaran lup jika mata berakomodasi</p>	<p>12</p>

<p>4</p>	<p>dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya</p>	<p>Mengevaluasi</p>	<p>maksimum?</p>	
			<p>Sebuah lup dengan fokus 10 cm digunakan oleh seorang yang bermata normal untuk melihat suatu benda. Dengan menganggap lup menempel pada mata, tentukan pembesaran untuk mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi!</p>	<p>9</p>
			<p>Sebuah lup 20 dioptri digunakan untuk mengamati arloji, pengamat bermata normal, agar mata pengamat fileks (tak akomodasi), maka rangkaian arloji tersebut harus diletakkan pada jarak?</p>	<p>10</p>
<p>5</p>	<p>Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian</p>	<p>Mengevaluasi</p>	<p>Sebuah mikroskop untuk mata berakomodasi menghasilkan sifat bayangan maya, tegak, diperbesar. Apakah dugaan di atas benar ? buktikan dengan gambar!</p>	<p>13</p>
			<div style="text-align: center;">  <p>Gambar. Sketsa terjadinya bayangan pada mikroskop dengan mata berakomodasi</p> </div>	<p>22</p>

			Isilah tabel di bawah ini dengan tepat:																			
			<table border="1"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Aspek</th> <th>Jawaban</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif</td> <td></td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler</td> <td></td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Gambar proses terjadinya bayangan</td> <td></td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Rumus panjang mikroskop</td> <td></td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Hipotesis Anda benar/ salah</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>	No	Aspek	Jawaban	1	Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif		2	Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler		3	Gambar proses terjadinya bayangan		4	Rumus panjang mikroskop		5	Hipotesis Anda benar/ salah		
No	Aspek	Jawaban																				
1	Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif																					
2	Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler																					
3	Gambar proses terjadinya bayangan																					
4	Rumus panjang mikroskop																					
5	Hipotesis Anda benar/ salah																					
6	Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan	Mengevaluasi	Apakah bayangan akhir yang dihasilkan oleh teropong bumi untuk mata berakomodasi maksimum bersifat nyata, tegak, diperbesar?	20																		
			Apakah bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif mikroskop untuk mata tak berakomodasi bersifat maya, tegak, diperbesar? Berikan alasanmu!	15																		
7	Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu	Mengkreasi	Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, dan titik fokus okuler 20 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!	17																		

			Sebuah mikroskop memiliki panjang fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 10 cm dan 5 cm. Jika jarak antara lensa objektif dengan okulernya adalah 35 cm dan mata tak berakomodasi, maka berapa perbesaran total mikroskop?	18
8	Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah	Mengkreasi	Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata tak berakomodasi?	16
			Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan!	19
			Ani ingin memperbaiki jam tangannya yang rusak, akan tetapi dia tidak dapat melihat bagian-bagian yang ada di dalam jam tersebut. Oleh karena itu, dia menggunakan sebuah lup. Maka gambarkanlah proses pembentukan bayangan dari lup untuk mata berakomodasi maksimum?	11
9	Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya	Mengkreasi	Titik jauh dari mata miopi tertentu berada 50 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas benda-benda yang jauhnya tak berhingga, lensa apakah yang diperlukan? Anggaplah lensa yang di pakai 2 cm dari depan mata.	7

			Perbesaran teleskop dengan mata tak berakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. Tentukan: jarak fokus lensa okuler dan panjang teleskop!	21
--	--	--	---	-----------



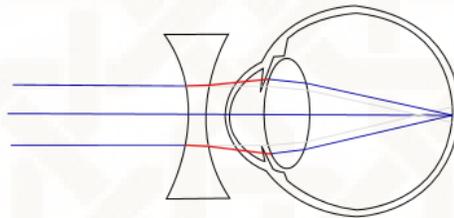
Lampiran 3.2**SOAL UJI COBA *PRETEST*****Materi : Alat-alat optik****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Petunjuk Pengerjaan :**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerjasama.
5. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
6. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas.

SELAMAT MENGERJAKAN**SEMOGA SUKSES**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar !

1. Sebutkan 6 sifat cahaya yang kamu ketahui!
2. Sebutkan perbedaan lensa cembung dan cekung, berdasarkan:
 - a. Bentuk dan macam
 - b. Sifat dasar lensa
 - c. Pembentukan bayangan dan bayangan yang dihasilkan
3. Sebutkan macam-macam alat optik yang kamu ketahui beserta fungsinya!

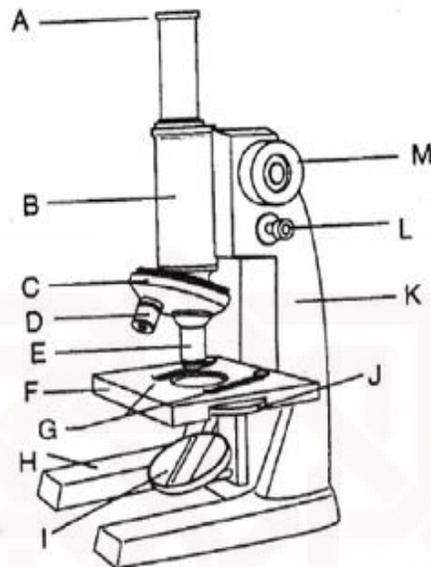


Gambar 1. Gambar mata dengan sebuah lensa

Sumber : <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/3/30/Myopia.svg>. Diakses pada tanggal 30 november 2013. Pukul 11.00

4. Gambar 1 merupakan gambar cacat mata yang telah di tolong dengan suatu lensa. Apakah nama cacat mata tersebut, nama lensa, dan bagaimana keadaan bayangan sebelum mata di beri lensa tersebut?
5. Mata terdiri dari berbagai macam bagian. Mata dapat melihat dengan lebih baik dalam keadaan terang atau banyak cahaya. Banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam lensa mata diatur oleh Selain itu kita juga bisa melihat berbagai macam warna karena ada bagian mata yang di sebut..... Mata dikatakan normal jika bayangan tepat jatuh pada
6. Kapan mata dikatakan sedang berakomodasi maksimum dan tak berakomodasi?

7. Titik jauh dari mata miopi tertentu berada 50 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas benda-benda yang jauhnya tak berhingga, lensa apakah yang diperlukan? Anggaplah lensa yang di pakai 2 cm dari depan mata.
8. Sebuah lup berfokus 5 cm digunakan untuk mengamati benda yang panjangnya 2 mm. Bagaimanakah panjang bayangan benda apabila mata tak berakomodasi dan mata berakomodasi maksimum (lebih tinggi dari panjang benda atau lebih rendah)?
9. Sebuah lup dengan fokus 10 cm digunakan oleh seorang yang bermata normal. Dengan menganggap lup menempel pada mata. Tentukan pembesaran untuk mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi!
10. Sebuah lup 20 dioptri digunakan untuk mengamati arloji, pengamat bermata normal, agar mata pengamat fileks (tak akomodasi), maka rangkaian arloji tersebut harus diletakkan pada jarak?
11. Ani ingin memperbaiki jam tangannya yang rusak, akan tetapi dia tidak dapat melihat bagian-bagian yang ada di dalam jam tersebut. Oleh karena itu, dia menggunakan sebuah lup. Maka gambarkanlah proses pembentukan bayangan dari lup untuk mata berakomodasi maksimum?
12. Sebuah lup dengan jarak fokus 10 cm digunakan untuk melihat suatu tulisan, maka berapa perbesaran lup jika mata berakomodasi maksimum?
13. Sebuah mikroskop untuk mata berakomodasi menghasilkan sifat bayangan maya, tegak, diperbesar. Apakah dugaan di atas benar? Buktikan dengan gambar!
14. Sebutkan bagian-bagian mikroskop pada gambar 2 yang ditunjukkan dengan huruf A, M, D, H, I beserta fungsinya!

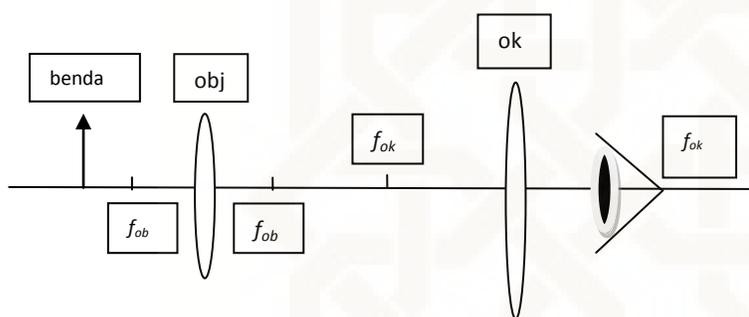


Gambar 2. Gambar Mikroskop

Sumber : <http://biologi-news.blogspot.com/2010/11/mikroskop.html>. Di akses pada tanggal 13 November 2013. Pukul 10.35

15. Apakah bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif mikroskop untuk mata tak berakomodasi bersifat maya, tegak, diperbesar? Berikan alasanmu!
16. Gambarkan proses pembentukan bayangan dari mikroskop untuk mata tak berakomodasi?
17. Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, dan titik fokus okuler 20 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!
18. Sebuah mikroskop memiliki panjang fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 10 cm dan 5 cm. Jika jarak antara lensa objektif dengan okulernya adalah 35 cm dan mata tak berakomodasi, maka berapa perbesaran total mikroskop?

19. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan!
20. Apakah bayangan akhir yang dihasilkan oleh teropong bumi untuk mata berakomodasi maksimum bersifat nyata, tegak, diperbesar?
21. Perbesaran teleskop dengan mata takberakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. Tentukan: jarak fokus lensa okuler dan panjang teleskop!



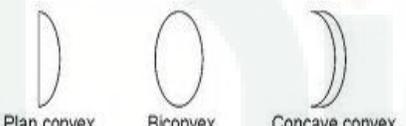
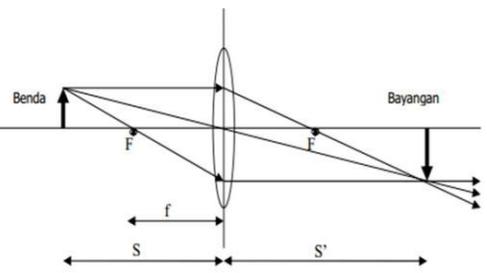
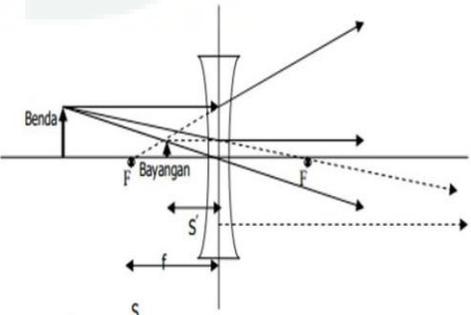
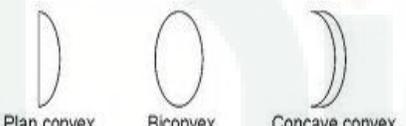
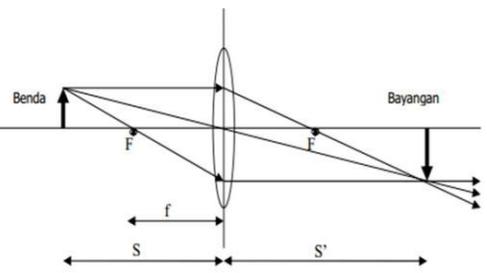
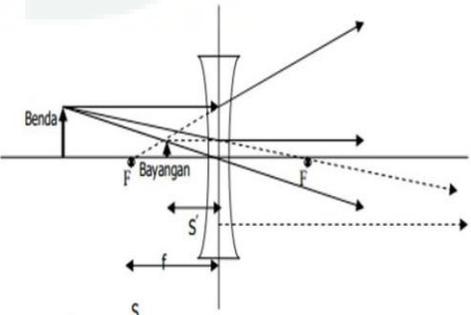
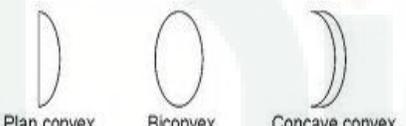
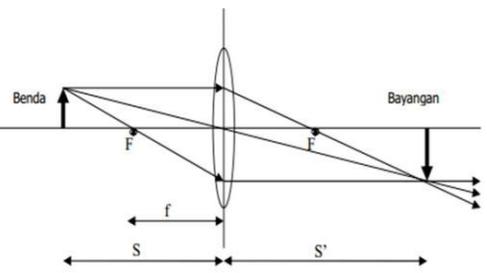
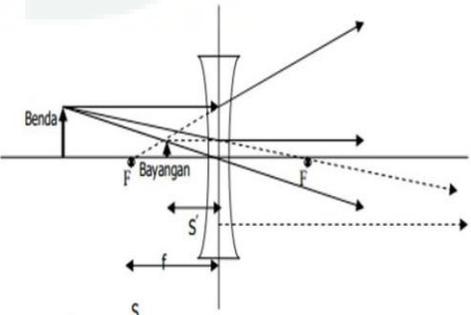
Gambar 3. Sketsa terjadinya bayangan pada mikroskop dengan mata berakomodasi

22. Isilah tabel di bawah ini dengan tepat sesuai gambar 3:

No	Aspek	Jawaban
1	Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif	
2	Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler	
3	Gambar proses terjadinya bayangan	
4	Rumus panjang mikroskop	
5	Hipotesis Anda benar/ salah	

Lampiran 3.3

**KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA *PRETEST* KEMAMPUAN
BERFIKIR TINGKAT TINGGI**

KUNCI JAWABAN		SKOR												
<p>1. Sifat cahaya :</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dapat dipantulkan (refleksi) • Dapat dibiaskan (refraksi) • Dapat dilenturkan (difraksi) • Dapat mengalami interferensi • Dapat diuraikan (dispersi) • Dapat mengalami polarisasi 		6												
<p>2.</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 15%;">Perbedaan</th> <th style="width: 45%;">Lensa cembung</th> <th style="width: 40%;">Lensa cekung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">Bentuk dan Macam</td> <td style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">Plan convex Biconvex Concave convex</p> </td> <td style="text-align: center;">  <p style="font-size: small;">Plan concave Biconcave Convex concave</p> </td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Sifat dasar</td> <td style="text-align: center;">Konvergen (mengumpulkan cahaya)</td> <td style="text-align: center;">Divergen (menyebarkan cahaya)</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Proses terjadinya bayangan</td> <td style="text-align: center;">  </td> <td style="text-align: center;">  </td> </tr> </tbody> </table>		Perbedaan	Lensa cembung	Lensa cekung	Bentuk dan Macam	 <p style="font-size: small;">Plan convex Biconvex Concave convex</p>	 <p style="font-size: small;">Plan concave Biconcave Convex concave</p>	Sifat dasar	Konvergen (mengumpulkan cahaya)	Divergen (menyebarkan cahaya)	Proses terjadinya bayangan			4 2 6
Perbedaan	Lensa cembung	Lensa cekung												
Bentuk dan Macam	 <p style="font-size: small;">Plan convex Biconvex Concave convex</p>	 <p style="font-size: small;">Plan concave Biconcave Convex concave</p>												
Sifat dasar	Konvergen (mengumpulkan cahaya)	Divergen (menyebarkan cahaya)												
Proses terjadinya bayangan														

dan sifat bayangan yang dihasilkan	Nyata, terbalik, diperbesar	Maya, tegak, diperkecil
------------------------------------	-----------------------------	-------------------------

3. Alat-alat optik :

- Mata berfungsi untuk melihat/ menangkap perubahan dan perbedaan cahaya 2
- Lup berfungsi untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih besar dan jelas 2
- Kamera berfungsi untuk merekam dan menyimpang bayangan dalam bentuk gambar / foto 2
- Mikroskop berfungsi untuk melihat benda yang sangat kecil dengan jarak tertentu sehingga benda kelihatan besar/ untuk melihat mikroorganisme 2
- Teropong berfungsi untuk memperbesar/ melihat benda yang sangat jauh (benda bisa dianggap berada pada jarak tak hingga) 2

4. Cacat mata : miopi (rabun jauh), lensa : cekung, bayangan jatuh di depan retina 2

5. a. pupil 2

b. iris 2

c. retina 2

6. Akomodasi maksimum : saat melihat benda yang letaknya dekat, sehingga otot silia menegang dan lensa mata membulat 2

Tak berakomodasi : saat melihat benda yang letaknya jauh, sehingga otot silia mengendur dan lensa mata memipih (melihat rileks) 2

7. Titik jauh mata miopi, lebih dekat dari pada tak hingga. Untuk melihat secara jelas benda di luar titik jauh itu kita memerlukan sebuah lensa yang membentuk sebuah bayangan maya dari benda-benda seperti itu yang tidak lebih jauh dari mata dari pada titik jauh itu. Anggaplah bahwa bayangan maya dari benda tak hingga dibentuk dari titik jauh 50 cm di depan mata dan 48 cm didepan lensa kacamata ($50-2=48$ cm). Maka bila $s = \infty$, kita menginginkan s' sebesar -48 cm.

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-48}$$

$$f = -48 \text{ cm}$$

Kita memerlukan lensa divergen dengan panjang fokus -48 cm = 0,48 m.

8. Tak berakomodasi :

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

$$M = \frac{h'}{h} \Rightarrow h' = Mxh = 5 \times 0,2 = 1 \text{ cm}$$

Berakomodasi maksimum :

$$M = \frac{25}{f} + 1 = \frac{25}{5} + 1 = 6 \text{ kali}$$

$$M = \frac{h'}{h} \Rightarrow h' = Mxh = 6 \times 0,2 = 1,2 \text{ cm}$$

Jadi, tinggi bayangan untuk mata tak berakomodasi lebih rendah dibandingkan dengan tinggi bayangan untuk mata berakomodasi maksimum.

2

3

3

3

9. Mata berakomodasi maksimum :

$$M = \frac{25}{f} + 1 = \frac{25}{10} + 1 = 2,5 + 1 = 3,5 \text{ kali}$$

Mata tak berakomodasi :

$$M = \frac{25}{f} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ kali}$$

10. $P = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{P} = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$

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

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

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{5} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{5}{25} - \frac{1}{25}$$

$$\frac{1}{s} = \frac{4}{25}$$

2

2

4

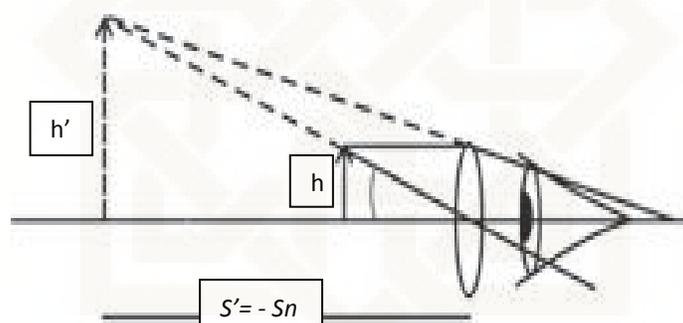
6

$$s = \frac{25}{4}$$

$$s = 6,25 \text{ cm}$$

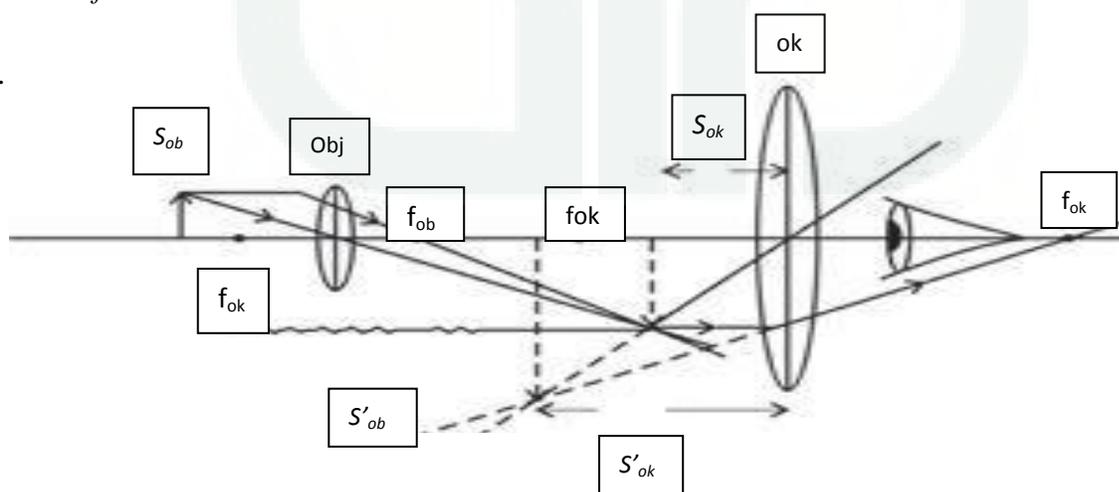
Catatan : Untuk mata normal dan berakomodasi maksimum, bayangan yang terbentuk pada jarak baca normal (S_n) adalah 25 cm, sehingga $S' = S_n = 25 \text{ cm}$

11. Lup untuk mata berakomodasi maksimum:



12. $M = \frac{25}{f} + 1 = \frac{25}{10} + 1 = 3,5 \text{ kali}$

13.



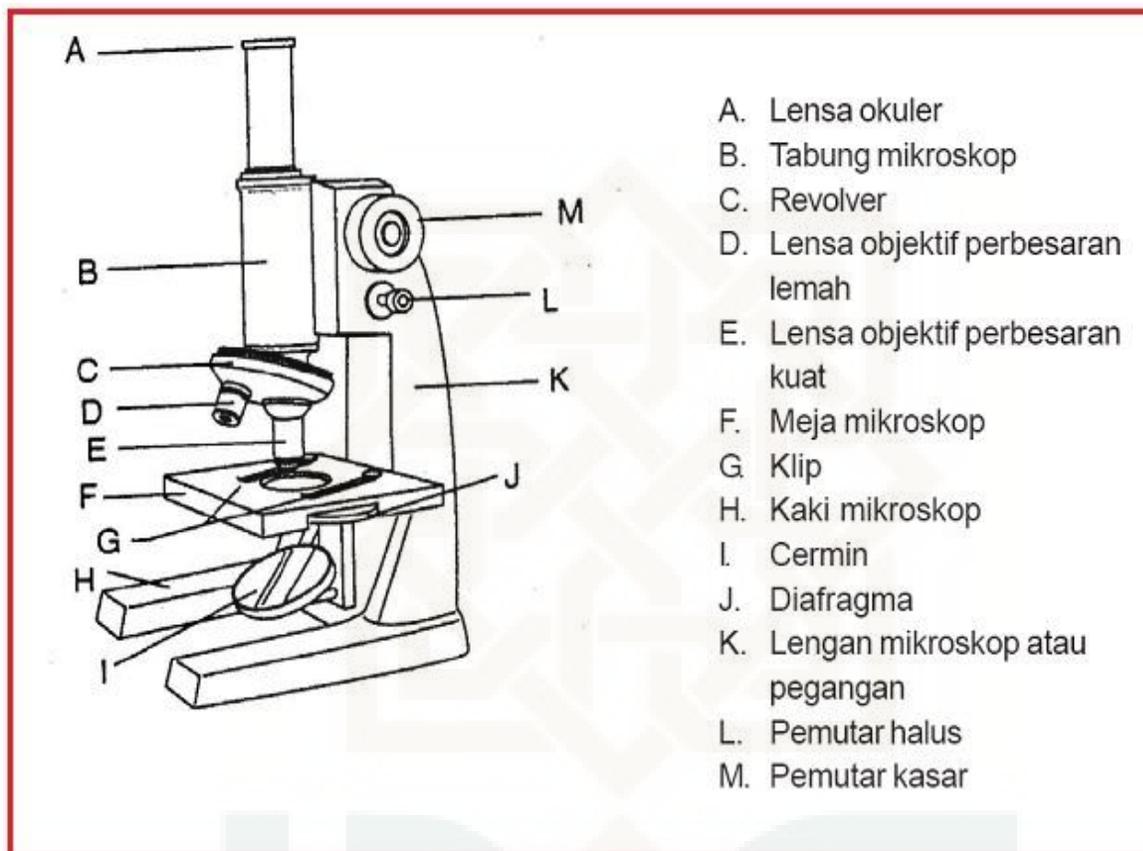
5

2

5

Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif adalah *nyata, terbalik, diperbesar*

2



14. A : memperbesar bayangan objek, terletak pada bagian atas tabung

D : memperbesar bayangan dengan perbesaran yang sedang

H : menyangga mikroskop

I : mencari, mengumpulkan dan mengarahkan sinar pada objek yang diamati

M : menggerakkan tabung mikroskop secara cepat dari atas ke bawah

2

2

2

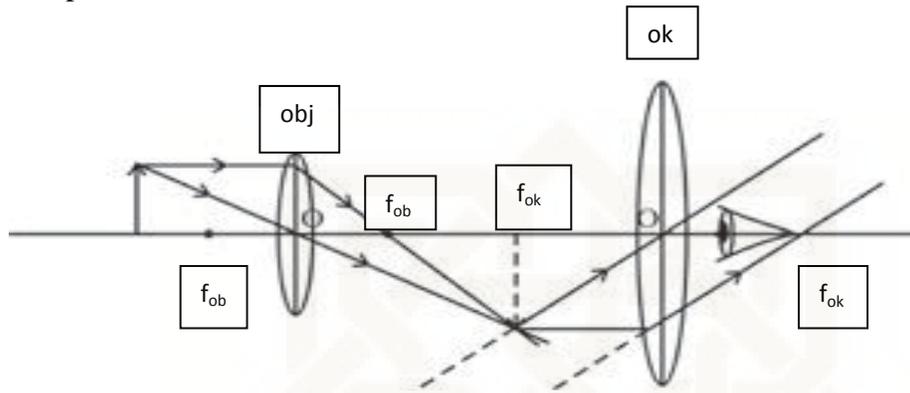
2

2

15. Tidak. Karena bayangan yang dihasilkan adalah nyata, terbalik, diperbesar.

2

16. Mikroskop untuk mata tak berakomodasi :



5

17.

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

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

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{13} - \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{15}{195} - \frac{13}{195}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{2}{195}$$

$$s'_{ob} = \frac{195}{2}$$

$$s'_{ob} = 97,5 \text{ cm}$$

Perbesaran lensa objektif :

6

$$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} = \frac{97,5}{15} = 6,5 \text{ kali}$$

2

Perbesaran lensa okuler :

$$M_{ok} = \frac{s_n}{s_{ok}} + 1 = \frac{25}{f_{ok}} + 1 = \frac{25}{20} + 1 = 2,25 \text{ kali}$$

2

Perbesaran total :

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} = 6,5 \times 2,25 = 14,625 \text{ kali}$$

2

18. $L = s'_{ob} + f_{ok}$

$$s'_{ob} = L - f_{ok}$$

$$s'_{ob} = 35 - 5$$

$$s'_{ob} = 30 \text{ cm}$$

4

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

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

$$\frac{1}{s_{ob}} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30}$$

5

$$\frac{1}{s_{ob}} = \frac{3}{30} - \frac{1}{30}$$

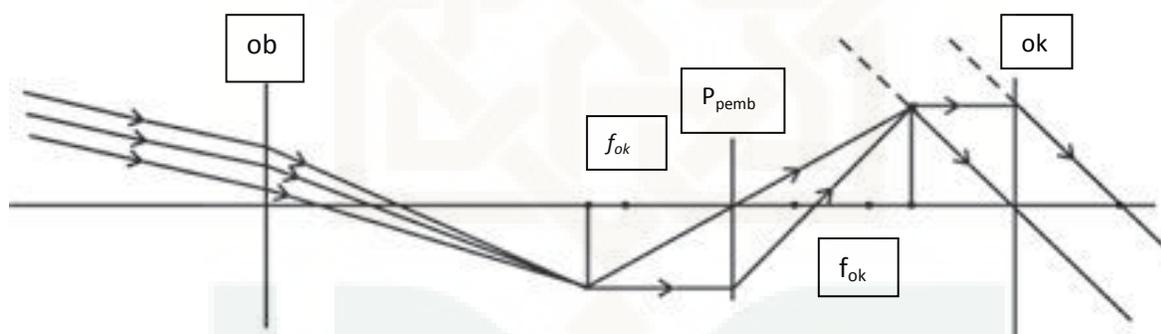
$$\frac{1}{s_{ob}} = \frac{2}{30}$$

$$s_{ob} = \frac{30}{2}$$

$$s_{ob} = 15 \text{ cm}$$

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \frac{25}{f_{ok}} = \frac{30}{15} \times \frac{25}{5} = 10 \text{ kali}$$

19. Teropong bumi untuk mata tak berakomodasi :



keterangan : untuk mata tak berakomodasi, lensa okuler digeser sedemikian rupa sehingga focus lensa okuler berimpit dengan titik pusat kelengkungan lensa pembalik ($f_{ok} = 2 f_{pemb}$)

Tidak terbentuk bayangan karena berkas bayangan jatuh pada jarak tak hingga

20. Ya . Karena bayangan yang dihasilkan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi maksimum adalah *maya, tegak, diperbesar*

21. Jarak fokus lensa okuler :

$$M = \frac{f_{ob}}{s_{ok}} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

2

5

1

2

5

$$s_{ok} = \frac{f_{ob}}{M}$$

$$s_{ok} = \frac{60}{35}$$

$$s_{ok} = 1,7 \text{ cm}$$

Panjang teleskop :

$$L = f_{ob} + 4f_{pemb} + f_{ok}$$

$$L = f_{ob} + 2f_{ok} + f_{ok}$$

$$L = f_{ob} + 3f_{ok}$$

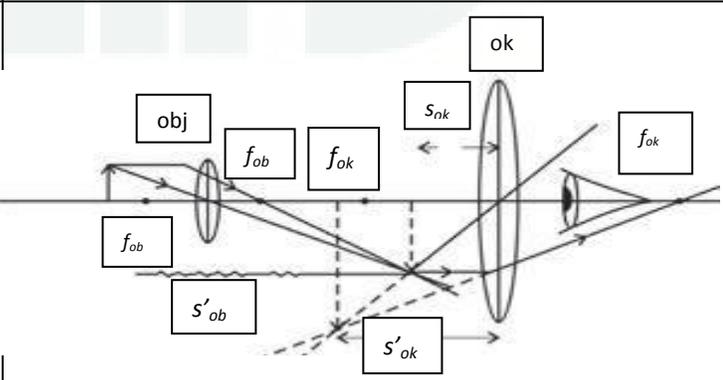
$$L = 60 + 3 \frac{12}{7}$$

$$L = 60 + 5,1$$

$$L = 65,1 \text{ cm}$$

5

22. Mikroskop untuk mata berakomodasi :

No	Aspek	Jawaban
1	Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif	Nyata, terbalik, diperbesar
2	Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler	Maya, terbalik, diperbesar
3	Gambar proses terjadinya bayangan	

3

3

4

4	Rumus panjang mikroskop	$L = s'_{ob} + s'_{ok}$	2
5	Hipotesis Anda benar/ salah		150
SKOR MAKSIMUM			



	sebuah skenario yang rumit		c. Proses terjadinya bayangan dan sifat bayangan yang dihasilkan	
3	Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan	Menganalisis	Mata terdiri dari berbagai macam bagian. Mata dapat melihat dengan lebih baik dalam keadaan terang atau banyak cahaya. Banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam lensa mata diatur oleh Selain itu kita juga bisa melihat berbagai macam warna karena ada bagian mata yang di sebut..... Mata dikatakan normal jika bayangan tepat jatuh pada	3
4	Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya	Mengevaluasi	Sebuah lup dengan fokus 10 cm digunakan oleh seorang yang bermata normal untuk melihat suatu benda. Dengan menganggap lup menempel pada mata, tentukan pembesaran untuk mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi!	4
5	Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian	Mengevaluasi	Sebuah mikroskop untuk mata berakomodasi menghasilkan sifat bayangan maya, tegak, diperbesar. Apakah dugaan di atas benar ? buktikan dengan gambar!	5

6	Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan	Mengevaluasi	Apakah bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif mikroskop untuk mata tak berakomodasi bersifat maya, tegak, diperbesar? Berikan alasanmu!	6
7	Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu	Mengkreasi	Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, dan titik fokus okuler 20 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!	7
8	Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah	Mengkreasi	Ani ingin memperbaiki jam tangannya yang rusak, akan tetapi dia tidak dapat melihat bagian-bagian yang ada di dalam jam tersebut. Oleh karena itu, dia menggunakan sebuah lup. Maka gambarkanlah proses pembentukan bayangan dari lup untuk mata berakomodasi maksimum?	9
			Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan!	10
9	Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-	Mengkreasi	Titik jauh dari mata miopi tertentu berada 50 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas benda-benda yang jauhnya tak berhingga, lensa	8

bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya		apakah yang diperlukan? Anggaplah lensa yang di pakai 2 cm dari depan mata.	
---	--	---	--



Lampiran 3.5**SOAL *PRETEST*****Materi** : **Alat-alat optik****Alokasi Waktu** : **2 x 45 menit****Petunjuk Pengerjaan :**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerjasama.
5. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
6. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas.

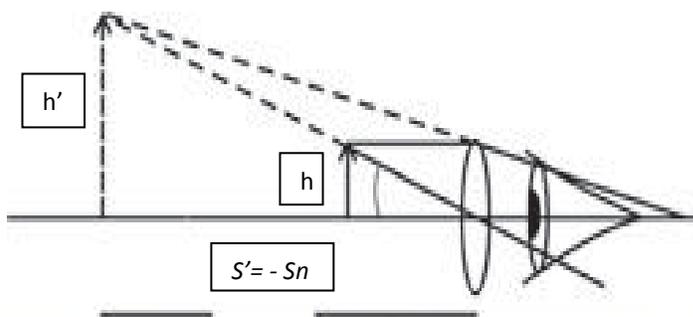


Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar dan tepat!

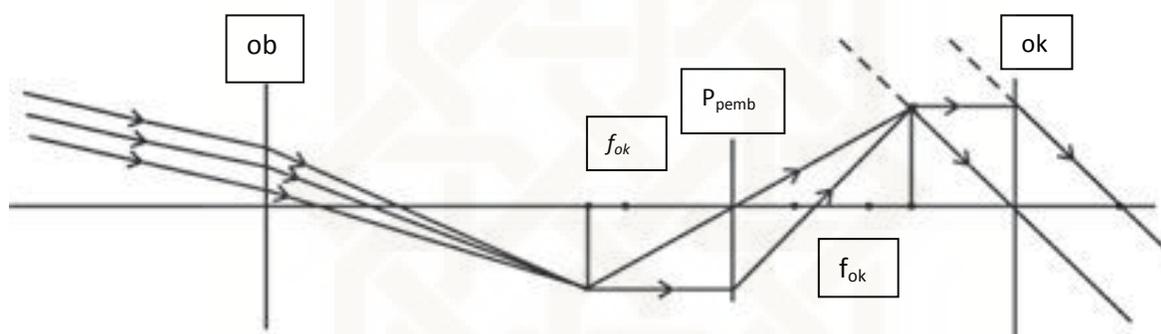
1. Kapan mata dikatakan sedang berakomodasi maksimum dan tak berakomodasi?
2. Sebutkan perbedaan lensa cembung dan cekung, berdasarkan:
 - a. Bentuk dan macam
 - b. Sifat dasar lensa
 - c. Proses terjadinya bayangan dan sifat bayangan yang dihasilkan
3. Mata terdiri dari berbagai macam bagian. Mata dapat melihat dengan lebih baik dalam keadaan terang atau banyak cahaya. Banyak sedikitnya cahaya yang masuk ke dalam lensa mata diatur oleh Selain itu kita juga bisa melihat berbagai macam warna karena ada bagian mata yang di sebut..... Mata dikatakan normal jika bayangan tepat jatuh pada
4. Sebuah lup dengan fokus 10 cm digunakan oleh seorang yang bermata normal untuk melihat suatu benda. Dengan menganggap lup menempel pada mata, tentukan pembesaran untuk mata berakomodasi maksimum dan mata tak berakomodasi!
5. Sebuah mikroskop untuk mata berakomodasi menghasilkan sifat bayangan maya, tegak, diperbesar. Apakah dugaan di atas benar ? buktikan dengan gambar!
6. Apakah bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif mikroskop untuk mata tak berakomodasi bersifat maya, tegak, diperbesar? Berikan alasanmu!
7. Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, dan titik fokus okuler 20 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!

8. Titik jauh dari mata miopi tertentu berada 50 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas benda-benda yang jauhnya tak berhingga, lensa apakah yang diperlukan? Anggaphlah lensa yang di pakai 2 cm dari depan mata.
9. Ani ingin memperbaiki jam tangannya yang rusak, akan tetapi dia tidak dapat melihat bagian-bagian yang ada di dalam jam tersebut. Oleh karena itu, dia menggunakan sebuah lup. Maka gambarkanlah proses pembentukan bayangan dari lup untuk mata berakomodasi maksimum?
10. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan!

	dihasilkan	Nyata, terbalik, diperbesar	Maya, tegak, diperkecil	
3.	a. pupil			2
	b. iris			2
	c. retina			2
4.	Mata berakomodasi maksimum :			2
		$M = \frac{25}{f} + 1 = \frac{25}{10} + 1 = 2,5 + 1 = 3,5 \text{ kali}$		2
	Mata tak berakomodasi :			2
		$M = \frac{25}{f} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ kali}$		2
5.				5



10. Teropong bumi untuk mata tak berakomodasi :



keterangan : untuk mata tak berakomodasi, lensa okuler digeser sedemikian rupa sehingga focus lensa okuler berimpit dengan titik pusat kelengkungan lensa pembalik ($f_{ok} = 2 f_{pemb}$)

bayangan akhir: bayangan jauh tak terhingga

JUMLAH

5

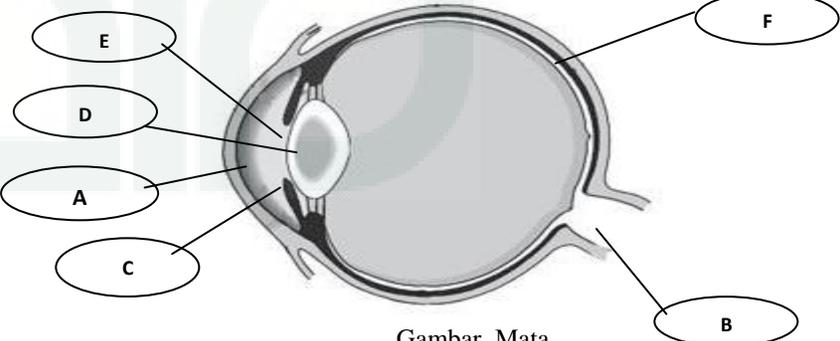
1

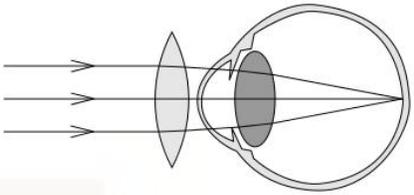
68

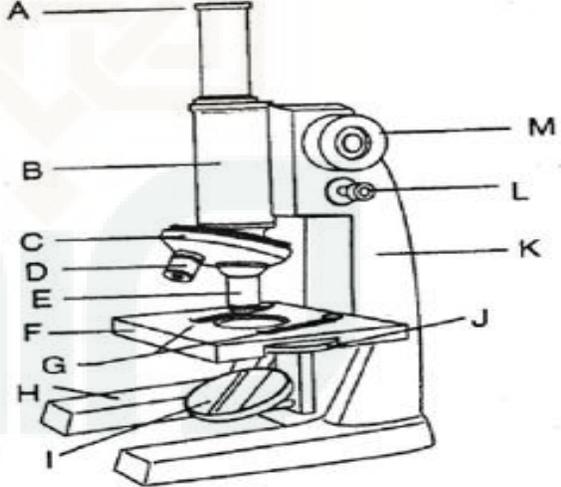
Lampiran 3.7

**KISI-KISI SOAL UJI COBA *POSTEST* UNTUK MENGUKUR
KEMAMPUAN BERPIKIR TINGGI SISWA SMA KELAS X**

Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas / Semester : X/ II
 Materi Pokok : alat-alat optik
 Jumlah Soal : 21
 Bentuk Soal : uraian
 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

No	Indikator Soal	Aspek Kemampuan Berfikir Tinggi	Soal	No. Butir Soal
1	Menganalisis informasi yang masuk dan membagi-bagi atau menstrukturkan informasi ke dalam bagian yang lebih kecil untuk mengenali pola atau hubungannya	Menganalisis	<p>Sebutkan bagian-bagian mata pada gambar beserta fungsinya!</p>  <p style="text-align: center;">Gambar. Mata</p> <p style="text-align: center;">Sumber : joko sumarso. 2009.Fisika untuk SMA kelas X. Jakarta (halm.112)</p>	6

			 <p>Gambar. Mata dengan sebuah lensa</p> <p>Sumber http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Hypermetropia.svg. Diakses pada tanggal 1 Desember 2013. Pukul 10.15</p> <p>Gambar di atas merupakan gambar cacat mata yang telah di tolong dengan suatu lensa. Apakah nama cacat mata tersebut, nama lensa, dan bagaimana keadaan bayangan sebelum mata di beri lensa tersebut?</p>	<p>4</p>
			<p>Sebuah lup berfokus 5 cm digunakan untuk mengamati benda yang panjangnya 2 mm. Bagaimanakah panjang bayangan benda apabila mata tak berakomodasi dan mata berakomodasi maksimum (lebih tinggi dari panjang benda atau lebih rendah)!</p>	<p>8</p>
<p>2</p>	<p>Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit</p>	<p>Menganalisis</p>	<p>Mengapa penderita rabun dekat dapat melihat benda yang jauh dengan jelas, tetapi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas ? Mengapa untuk menolongnya digunakan kacamata lensa cembung?</p>	<p>1</p>
			<p>Mengapa lensa kamera digerakkan menjauhi film atau mendekati benda ketika kamera digunakan untuk memfokuskan benda yang lebih</p>	<p>2</p>

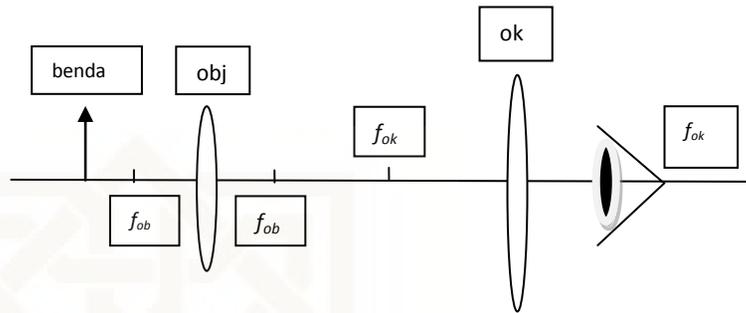
			dekat?	
			Mengapa untuk melihat benda-benda sangat kecil seperti bakteri digunakan mikroskop yang terdiri atas susunan dua lensa cembung? Mengapa tidak digunakan lup yang hanya terdiri atas satu lensa cembung?	3
3	Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan	Menganalisis	<p>Sebutkan bagian-bagian mikroskop pada gambar yang ditunjukkan oleh huruf B, D, I, K, L beserta fungsinya!</p>  <p>Gambar. Mikroskop</p> <p>Sumber : http://biologi-news.blogspot.com/2010/11/mikroskop.html. Di akses pada tanggal 13 November 2013. Pukul 10.35</p>	13

			<p>Apa pengaruhnya terhadap perbesaran teropong jika menggunakan sebuah:</p> <ol style="list-style-type: none"> Lensa objektif yang jarak fokusnya besar Lensa okuler yang jarak fokusnya besar 	5
4	<p>Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya</p>	Mengevaluasi	<p>Pak Hadi ingin melihat benda yang ukurannya kecil, akan tetapi dia tidak dapat melihat benda itu dengan langsung. Akhirnya dia menggunakan lup untuk membantunya melihat. Lup tersebut memiliki lensa dengan kekuatan 20 dioptri dan jarak titik terdekatnya adalah 30 cm. Tentukan letak benda dan perbesaran lup untuk:</p> <ol style="list-style-type: none"> Mata berakomodasi maksimum Mata tak berakomodasi 	9
			<p>Sebuah lup 10 dioptri digunakan untuk mengamati arloji, pengamat bermata normal, agar mata pengamat rileks (tak akomodasi), maka rangkaian arloji tersebut harus diletakkan pada jarak?</p>	10
5			<p>Sebuah mikroskop untuk mata berakomodasi menghasilkan sifat bayangan maya, tegak, diperbesar. Apakah dugaan di atas benar?</p>	12

Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian

Mengevaluasi

Buktikan dengan gambar!



Gambar. Sketsa terjadinya bayangan pada mikroskop dengan mata berakomodasi

Isilah tabel di bawah ini dengan tepat:

No	Aspek	Jawaban
1	Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif	
2	Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler	
3	Gambar proses terjadinya bayangan	
4	Rumus panjang mikroskop	
5	Hipotesis Anda Benar/ salah	

6	Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan	Mengevaluasi	Apakah bayangan akhir yang dihasilkan oleh teropong bumi untuk mata tak berakomodasi bersifat nyata, tegak, diperbesar?	19
			Apakah pemfokusan pada kamera dengan pemfokusan pada mata sama? Jelaskan!	14
7	Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu	Mengkreasi	Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, titik fokus okuler 20 cm dan panjang teropong 35 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!	16
			Sebuah mikroskop memiliki panjang fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 10 cm dan 5 cm. Jika jarak antara lensa objektif, okuler 35 cm dan mata tak berakomodasi, maka berapa perbesaran total mikroskop?	17
8	Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah	Mengkreasi	Gambarkan proses pembentukan bayangan dari mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum?	15
			Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang	18

			dihasilkan!	
			Ani ingin memperbaiki jam tangannya yang rusak, akan tetapi dia tidak dapat melihat bagian-bagian yang ada di dalam jam tersebut. Oleh karena itu, dia menggunakan sebuah lup. Maka gambarkanlah proses pembentukan bayangan dari lup untuk mata berakomodasi maksimum?	11
9	Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya	Mengkreasi	Titik jauh dari mata miopi tertentu berada 50 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas benda-benda yang jauhnya tak berhingga, lensa apakah yang diperlukan? Anggaplah lensa yang di pakai 2 cm dari depan mata.	7
			Perbesaran teleskop dengan mata takberakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. Tentukan : jarak fokus lensa okuler dan panjang teleskop.	20

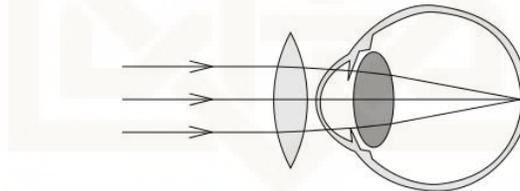
Lampiran 3.8**SOAL UJI COBA *POSTTEST*****Materi : Alat-alat optik****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Petunjuk Pengerjaan :**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerjasama.
5. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
6. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas.

SELAMAT MENGERJAKAN**SEMOGA SUKSES**

Jawablah pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan benar!

1. Mengapa penderita rabun dekat dapat melihat benda yang jauh dengan jelas, tetapi tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas? Mengapa untuk menolongnya digunakan kacamata lensa cembung?
2. Mengapa lensa kamera digerakkan menjauhi film atau mendekati benda ketika kamera digunakan untuk memfokuskan benda yang lebih dekat?
3. Mengapa untuk melihat benda-benda sangat kecil seperti bakteri digunakan mikroskop yang terdiri atas susunan dua lensa cembung? Mengapa tidak digunakan lup yang hanya terdiri atas satu lensa cembung?

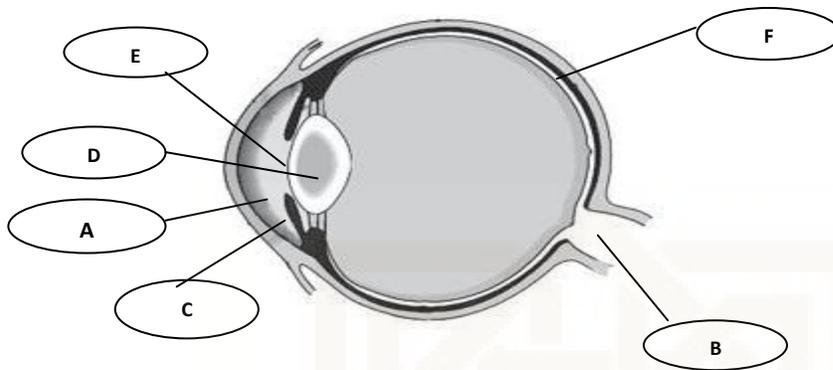


Gambar 1. Gambar Mata dengan Sebuah Lensa

Sumber <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Hypermertropia.svg>. Diakses pada tanggal 1 Desember 2013. Pukul 10.15

4. Gambar 1 merupakan gambar cacat mata yang telah di tolong dengan suatu lensa. Apakah nama cacat mata tersebut, nama lensa, dan bagaimana keadaan bayangan sebelum mata di beri lensa tersebut?
5. Apa pengaruhnya terhadap perbesaran teropong jika menggunakan sebuah:
 - a. Lensa objektif yang jarak fokusnya besar
 - b. Lensa okuler yang jarak fokusnya besar

6. Sebutkan bagian-bagian mata pada gambar 2 beserta fungsinya!

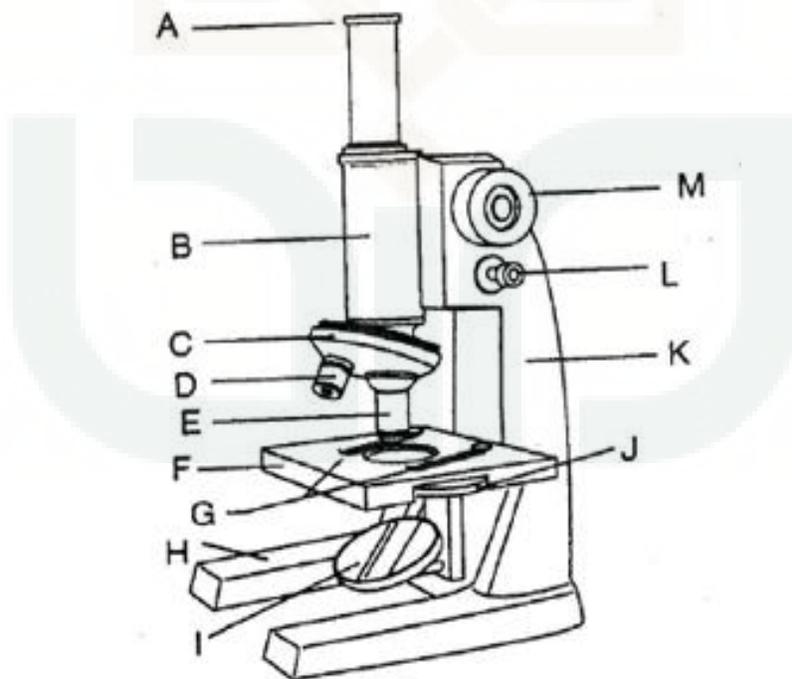


Gambar 2. Gambar Mata

Sumber : joko sumarso. 2009. Fisika untuk SMA kelas X. Jakarta (halm.112)

7. Titik jauh dari mata miopi tertentu berada 50 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas benda-benda yang jauhnya tak berhingga, lensa apakah yang diperlukan? Anggaplah lensa yang di pakai 2 cm dari depan mata.
8. Sebuah lup berfokus 5 cm digunakan untuk mengamati benda yang panjangnya 2 mm. Bagaimanakah panjang bayangan benda apabila mata tak berakomodasi dan mata berakomodasi maksimum (lebih tinggi dari panjang benda atau lebih rendah)?
9. Pak Hadi ingin melihat benda yang ukurannya kecil, akan tetapi dia tidak dapat melihat benda itu dengan langsung. Akhirnya dia menggunakan lup untuk membantunya melihat. Lup tersebut memiliki lensa dengan kekuatan 20 dioptri dan jarak titik terdekatnya adalah 30 cm. Tentukan letak benda dan perbesaran lup untuk:
- Mata berakomodasi maksimum
 - Mata tak berakomodasi

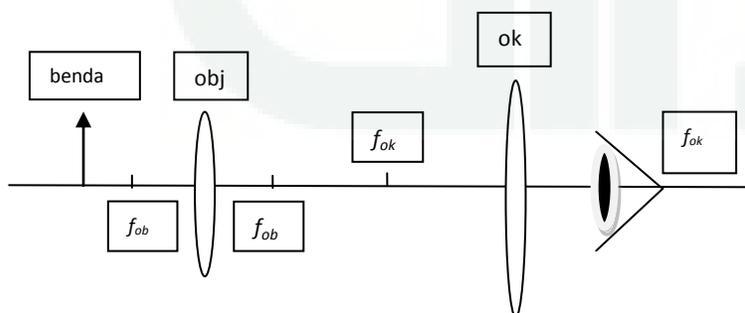
10. Sebuah lup 10 dioptri digunakan untuk mengamati arloji, pengamat bermata normal, agar mata pengamat fileks (tak akomodasi), maka rangkaian arloji tersebut harus diletakkan pada jarak?
11. Ani ingin memperbaiki jam tangannya yang rusak, akan tetapi dia tidak dapat melihat bagian-bagian yang ada di dalam jam tersebut. Oleh karena itu, dia menggunakan sebuah lup. Maka gambarkanlah proses pembentukan bayangan dari lup untuk mata berakomodasi maksimum?
12. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum, apakah bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif bersifat maya, tegak, diperbesar?
13. Sebutkan bagian-bagian mikroskop pada gambar 3 yang ditunjukkan oleh huruf B, D, I, K, L beserta fungsinya!



Gambar 3. Gambar Mikroskop

Sumber : <http://biologi-news.blogspot.com/2010/11/mikroskop.html>. Di akses pada tanggal 13 November 2013. Pukul 10.35

14. Apakah pemfokusan pada kamera dengan pemfokusan pada mata sama? Jelaskan!
15. Gambarkan proses pembentukan bayangan dari mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum?
16. Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, dan titik fokus okuler 20 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!
17. Sebuah mikroskop memiliki panjang fokus lensa objektif dan okuler masing-masing 10 cm dan 5 cm. Jika jarak antara lensa objektif dengan okulernya adalah 35 cm dan mata tak berakomodasi, maka berapa perbesaran total mikroskop?
18. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan?
19. Apakah bayangan akhir yang dihasilkan oleh teropong bumi untuk mata tak berakomodasi bersifat nyata, tegak, diperbesar? Berikan alasannya!
20. Perbesaran teleskop dengan mata takberakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. Tentukan : jarak fokus lensa okuler dan panjang teleskop!



Gambar 4. Sketsa terjadinya bayangan pada mikroskop dengan mata berakomodasi

21. Isilah tabel di bawah ini dengan tepat sesuai gambar 4:

No	Aspek	Jawaban
1	Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif	
2	Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler	
3	Gambar proses terjadinya bayangan	
4	Rumus panjang mikroskop	
5	Hipotesis Anda benar/ salah	

Lampiran 3.9

**KUNCI JAWABAN SOAL UJI COBA *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR
TINGKAT TINGGI**

KUNCI JAWABAN	SKOR
<p>1. Penderita rabun dekat (hipermetropi) memiliki titik dekat lebih besar dari 25 cm dan titik jauh terletak pada jarak tak hingga. Oleh karena itu, mata rabun dekat dapat melihat benda yang jauh tanpa berakomodasi, tetapi tidak dapat melihat benda yang dekat. Keadaan ini terjadi karena bayangan terbentuk di belakang retina dan lensa mata tidak dapat menjadi cembung sebagaimana mestinya. Selain itu, juga disebabkan kemampuan otot siliari (untuk mengatur kelengkungan lensa) mata kurang maka dapat berakibat cahaya pembentuk bayangan akan jatuh dibelakang retina. Rabun dekat ini dapat ditolong dengan kacamata yang berlensa cembung (positif), karena lensa cembung akan mengumpulkan cahaya (konvergen) sebelum cahaya masuk ke mata sehingga bayangan jatuh tepat di retina.</p>	6
<p>2. lensa kamera digerakkan menjauhi film atau mendekati benda itu dilakukan untuk pemfokusan agar benda lebih kelihatan dan mendapatkan hasil foto yang bagus.</p>	2
<p>3. Mikroskop digunakan 2 lensa cembung karena untuk mendapatkan perbesaran yang lebih jika dibandingkan dengan menggunakan lup. Dengan menggunakan 2 lensa cembung bisa didapat perbesaran sampai 20 kali.</p>	3
<p>4. Cacat : rabun dekat (hipermetropi), lensa : cembung, bayangan jatuh dibelakang retina.</p>	2
<p>5. a. teropong yang menggunakan lensa objektif dengan jarak fokusnya besar akan mendapatkan bayangan yang bersifat diperkecil, sehingga benda yang besar dan jauh bisa terlihat dengan jelas dan lebih kecil</p> <p>b. teropong yang menggunakan lensa okuler dengan jarak fokusnya besar akan menghasilkan bayangan yang bersifat diperbesar, sehingga benda yang besar dan jauh akan kelihatan semakin besar sehingga tidak bisa dilihat oleh mata.</p>	3

<p>6. A : kornea berfungsi sebagai pelindung bagian mata yang sangat lunak dan peka</p> <p>B : optik nerve berfungsi sebagai penghubung syaraf-syaraf mata dengan otak</p> <p>C : iris berfungsi sebagai pengatur besar kecilnya lubang pupil</p> <p>D : lensa berfungsi sebagai pembias sinar supaya dihasilkan bayangan tajam yang jatuh ke mata</p> <p>E : pupil berfungsi sebagai pengatur intensitas cahaya yang masuk ke bagian dalam mata</p> <p>F : retina berfungsi sebagai layar, bayangan yang terbentuk bersifat nyata, terbalik, diperkecil</p>	<p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p> <p>2</p>
<p>7. Titik jauh mata miopi, lebih dekat dari pada tak hingga. Untuk melihat secara jelas benda di luar titik jauh itu kita memerlukan sebuah lensa yang membentuk sebuah bayangan maya dari benda-benda seperti itu yang tidak lebih jauh dari mata dari pada titik jauh itu. Anggaplah bahwa bayangan maya dari benda tak hingga dibentuk dari titik jauh 50 cm di depan mata dan 48 cm didepan lensa kaca mata. Maka bila $s = \infty$, kita menginginkan s' sebesar -48 cm.</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-48}$ $f = -48\text{cm}$ <p>Kita memerlukan lensa divergen dengan panjang fokus $-48\text{ cm} = 0,48\text{ m}$.</p>	<p>2</p> <p>3</p>
<p>8. Tak berakomodasi :</p> $M = \frac{25}{f} = \frac{25}{5} = 5 \text{ kali}$	<p>3</p>

$$M = \frac{h'}{h} \Rightarrow h' = Mxh = 5 \times 0,2 = 1 \text{ cm}$$

Berakomodasi maksimum :

$$M = \frac{25}{f} + 1 = \frac{25}{5} + 1 = 6 \text{ kali}$$

$$M = \frac{h'}{h} \Rightarrow h' = Mxh = 6 \times 0,2 = 1,2 \text{ cm}$$

Jadi, tinggi bayangan untuk mata tak berakomodasi lebih rendah dibandingkan dengan tinggi bayangan untuk mata berakomodasi maksimum.

3

9. a. mata berakomodasi maksimum

$$P = \frac{1}{f} \Rightarrow 20 = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

$$M = \frac{Sn}{f} + 1 \Rightarrow M = \frac{30}{5} + 1 \Rightarrow M = 6 + 1 = 7 \text{ kali}$$

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

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

$$\frac{1}{s} = \frac{1}{5} - \frac{1}{30}$$

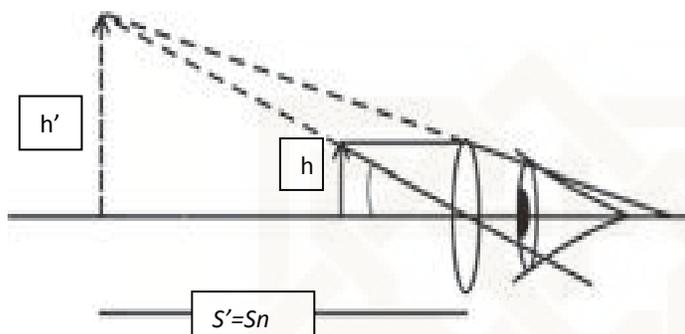
$$\frac{1}{s} = \frac{6}{30} - \frac{1}{30}$$

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

5

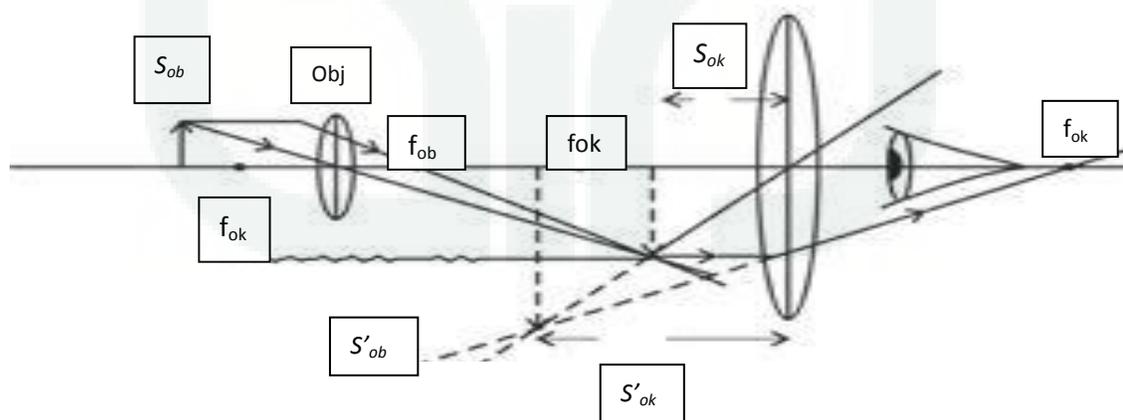
Catatan : Untuk mata normal dan berakomodasi maksimum, bayangan yang terbentuk pada jarak baca normal (S_n) adalah 25 cm, sehingga $S'=S_n=25$ cm

11. Lup untuk mata berakomodasi maksimum :



5

12.

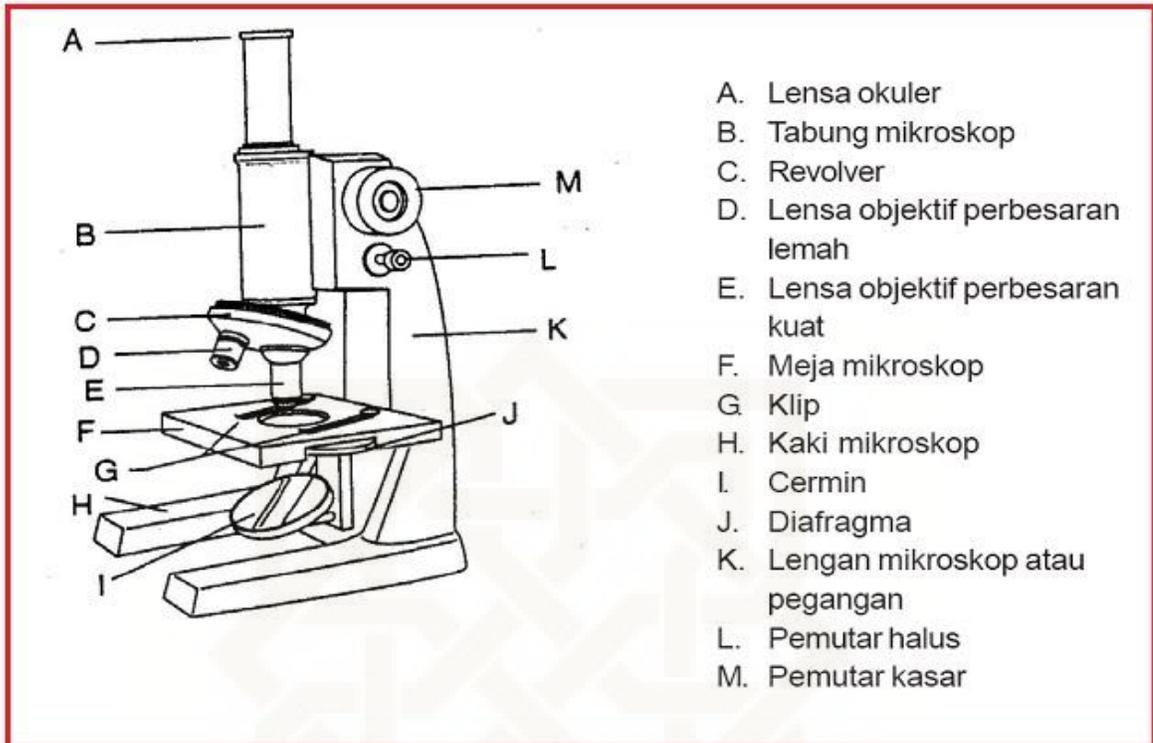


5

Tidak. Bayangan yang dihasilkan pada lensa objektif adalah nyata, terbalik, diperbesar

2

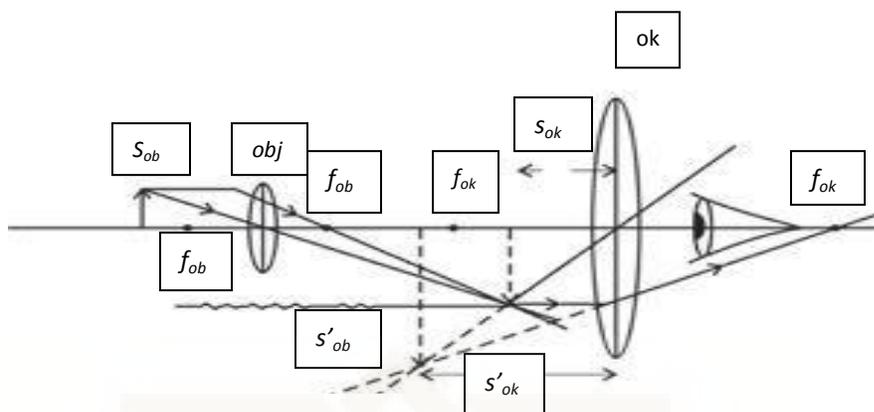
13.



B	: menghubungkan lensa okuler dan lensa objektif	2
D	: memperbesar bayangan dengan perbesaran yang sedang	2
I	: mencari, mengumpulkan dan mengarahkan sinar pada objek yang diamati	2
K	: pegangan mikroskop	2
L	: menggerakkan tabung ke arah atas ke bawah secara lambat	2

14. Pemfokusan pada kamera berbeda dengan pemfokusan pada mata yaitu pemfokusan pada mata dilakukan dengan mengubah-ubah jarak fokus lensa mata sesuai dengan jarak benda yang diamati sedangkan jarak bayangannya tetap. Jika pada kamera, jarak fokus lensa tetap dan pemfokusan dilakukan dengan mengubah-ubah jarak bayangan sesuai dengan jarak benda yang difoto. Jarak bayangan pada kamera yaitu jarak antara film dan lensa diatur dengan menggerak-gerakkan lensa kamera. **8**

15. Mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum : **5**



16.

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

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

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{1}{13} - \frac{1}{15}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{15}{195} - \frac{13}{195}$$

$$\frac{1}{s'_{ob}} = \frac{2}{195}$$

$$s'_{ob} = \frac{195}{2}$$

$$s'_{ob} = 97,5 \text{ cm}$$

Perbesaran lensa objektif :

7

2

$$\frac{1}{s_{ob}} = \frac{3}{30} - \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{s_{ob}} = \frac{2}{30}$$

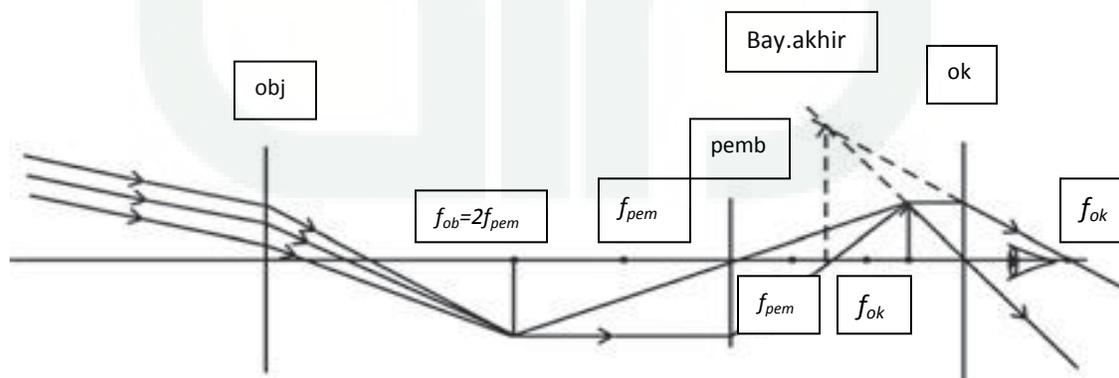
$$s_{ob} = \frac{30}{2}$$

$$s_{ob} = 15 \text{ cm}$$

$$M = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \times \frac{25}{f_{ok}} = \frac{30}{15} \times \frac{25}{5} = 10 \text{ kali}$$

2

18. Teropong bumi untuk mata berakomodasi :



5

Bayangan akhir yang terbentuk adalah *maya, tegak, diperbesar*

<p>19. Tidak. Karena pada teropong bumi untuk mata tak berakomodasi tidak terbentuk bayangan (berkas bayangan jauh tak hingga)</p>	5						
<p>20. Jarak fokus lensa okuler :</p> $M = \frac{f_{ob}}{s_{ok}} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$ $s_{ok} = \frac{f_{ob}}{M}$ $s_{ok} = \frac{60}{35}$ $s_{ok} = 1,7 \text{ cm}$ <p>Panjang teleskop :</p> $L = f_{ob} + 4f_{pemb} + f_{ok}$ $L = f_{ob} + 2f_{ok} + f_{ok}$ $L = f_{ob} + 3f_{ok}$ $L = 60 + 3 \frac{12}{7}$ $L = 60 + 5,1$ $L = 65,1 \text{ cm}$	4						
<p>21. Mikroskop untuk mata berakomodasi :</p> <table border="1" data-bbox="282 1749 1446 1860"> <thead> <tr> <th data-bbox="282 1749 375 1803">No</th> <th data-bbox="375 1749 755 1803">Aspek</th> <th data-bbox="755 1749 1446 1803">Jawaban</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="282 1803 375 1860">1</td> <td data-bbox="375 1803 755 1860">Bayangan yang dihasilkan</td> <td data-bbox="755 1803 1446 1860">Maya, terbalik, diperbesar</td> </tr> </tbody> </table>	No	Aspek	Jawaban	1	Bayangan yang dihasilkan	Maya, terbalik, diperbesar	2
No	Aspek	Jawaban					
1	Bayangan yang dihasilkan	Maya, terbalik, diperbesar					

	pada lensa objektif		
2	Bayangan yang dihasilkan pada lensa okuler	Maya, terbalik, diperbesar	2
3	Gambar proses terjadinya bayangan		4
4	Rumus panjang mikroskop	$L = s'_{ob} + s'_{ok}$	2
5	Hipotesis Anda benar/salah		

SKOR MAKSIMAL : 150

			dengan suatu lensa. Apakah nama cacat mata tersebut, nama lensa, dan bagaimana keadaan bayangan sebelum mata di beri lensa tersebut?	
2	Mampu mengenali serta membedakan faktor penyebab dan akibat dari sebuah skenario yang rumit	Menganalisis	Mengapa lensa kamera digerakkan menjauhi film atau mendekati benda ketika kamera digunakan untuk memfokuskan benda yang lebih dekat?	2
3	Mengidentifikasi/merumuskan pertanyaan	Menganalisis	Apa pengaruhnya terhadap perbesaran teropong jika menggunakan sebuah: <ul style="list-style-type: none"> a. Lensa objektif yang jarak fokusnya besar b. Lensa okuler yang jarak fokusnya besar 	3
4	Memberikan penilaian terhadap solusi, gagasan, dan metodologi dengan menggunakan kriteria yang cocok atau standar yang ada untuk memastikan nilai efektivitas atau manfaatnya	Mengevaluasi	Pak Hadi ingin melihat benda yang ukurannya kecil, akan tetapi dia tidak dapat melihat benda itu dengan langsung. Akhirnya dia menggunakan lup untuk membantunya melihat. Lup tersebut memiliki lensa dengan kekuatan 20 dioptri dan jarak titik terdekatnya adalah 30 cm. Tentukan letak benda dan perbesaran lup untuk: <ul style="list-style-type: none"> a. Mata berakomodasi maksimum b. Mata tak berakomodasi 	

5	Membuat hipotesis, mengkritik dan melakukan pengujian	Mengevaluasi	Sebuah mikroskop untuk mata berakomodasi menghasilkan sifat bayangan maya, tegak, diperbesar. Apakah dugaan di atas benar? Buktikan dengan gambar!	5
6	Menerima atau menolak suatu pernyataan berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan	Mengevaluasi	Apakah pemfokusan pada kamera dengan pemfokusan pada mata sama? Jelaskan!	6
7	Membuat generalisasi suatu ide atau cara pandang terhadap sesuatu	Mengkreasi	Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, titik fokus okuler 20 cm dan panjang teropong 35 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!	7
8	Merancang suatu cara untuk menyelesaikan masalah	Mengkreasi	Gambarlah proses pembentukan bayangan dari mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum?	8
			Gambarlah proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan!	9
9	Mengorganisasikan unsur-unsur atau bagian-	Mengkreasi	Perbesaran teleskop dengan mata takberakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. Tentukan : jarak fokus lensa okuler dan	10

	bagian menjadi struktur baru yang belum pernah ada sebelumnya		panjang teleskop.	
--	---	--	-------------------	--



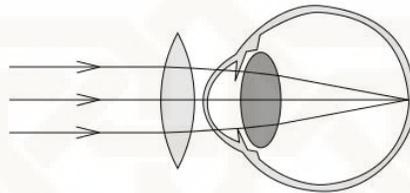
Lampiran 3.11**SOAL *POSTTEST*****Materi : Alat-alat optik****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit****Petunjuk Pengerjaan :**

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal ini.
2. Tuliskan nama, kelas, dan nomor presensi pada lembar jawaban yang sudah tersedia.
3. Jawaban ditulis dengan menggunakan tinta, bukan pensil.
4. Selama tes berlangsung, tidak diperkenankan menggunakan buku, catatan, dan alat bantu hitung. Anda juga tidak diperkenankan untuk bekerjasama.
5. Bacalah soal dengan teliti serta dahulukan menjawab soal yang dianggap mudah.
6. Periksa kembali jawaban anda sebelum dikumpulkan kepada pengawas.

SELAMAT MENGERJAKAN**SEMOGA SUKSES**

Jawablah pertanyaan di bawah ini dengan benar dan tepat!

1. Gambar 1 merupakan gambar cacat mata yang telah di tolong dengan suatu lensa. Apakah nama cacat mata tersebut, nama lensa, dan bagaimana keadaan bayangan sebelum mata di beri lensa tersebut?



Gambar 1. Mata dengan sebuah lensa

Sumber <http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/f/f3/Hypermertropia.svg>. Diakses pada tanggal 1 Desember 2013. Pukul 10.15

2. Mengapa lensa kamera digerakkan menjahui film atau mendekati benda ketika kamera digunakan untuk memfokuskan benda yang lebih dekat?
3. Apa pengaruhnya terhadap perbesaran teropong jika menggunakan sebuah:
 - a. Lensa objektif yang jarak fokusnya besar
 - b. Lensa okuler yang jarak fokusnya besar
4. Pak Hadi ingin melihat benda yang ukurannya kecil, akan tetapi dia tidak dapat melihat benda itu dengan langsung. Akhirnya dia menggunakan lup untuk membantunya melihat. Lup tersebut memiliki lensa dengan kekuatan 20 dioptri dan jarak titik terdekatnya adalah 30 cm. Tentukan letak benda dan perbesaran lup untuk:
 - a. Mata berakomodasi maksimum
 - b. Mata tak berakomodasi

5. Sebuah mikroskop untuk mata berakomodasi menghasilkan sifat bayangan maya, tegak, diperbesar. Apakah dugaan di atas benar? Buktikan dengan gambar!
6. Apakah pemfokusan pada kamera dengan pemfokusan pada mata sama? Jelaskan!
7. Jika benda diletakkan 15 cm didepan lensa objektif untuk mikroskop dengan mata berakomodasi maksimum sedangkan titik fokus objektif 13 cm, titik fokus okuler 20 cm dan panjang teropong 35 cm. Tentukan : perbesaran lensa objektif, perbesaran lensa okuler dan perbesaran total!
8. Gambarkan proses pembentukan bayangan dari mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum?
9. Gambarkan proses pembentukan bayangan pada teropong bumi untuk mata berakomodasi serta sebutkan sifat bayangan akhir yang dihasilkan!
10. Perbesaran teleskop dengan mata takberakomodasi adalah 35 kali dan jarak fokus objektifnya 60 cm. Tentukan : jarak fokus lensa okuler dan panjang teleskop

Lampiran 3.12

KUNCI JAWABAN SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

KUNCI JAWABAN	SKOR
1. Cacat : rabun dekat (hipermetropi), lensa : cembung, bayangan jatuh dibelakang retina.	3
2. lensa kamera digerakkan menjahui film atau mendekati benda itu dilakukan untuk pemfokusan agar benda lebih kelihatan dan mendapatkan hasil foto yang bagus.	2
3. a. teropong yang menggunakan lensa objektif dengan jarak fokusnya besar akan mendapatkan bayangan yang bersifat diperkecil, sehingga benda yang besar dan jauh bisa terlihat dengan jelas dan lebih kecil b. teropong yang menggunakan lensa okuler dengan jarak fokusnya besar akan menghasilkan bayangan yang bersifat diperbesar, sehingga benda yang besar dan jauh akan kelihatan semakin besar sehingga tidak bisa dilihat oleh mata.	3 3
4. a. mata berakomodasi maksimum $P = \frac{1}{f} \Rightarrow 20 = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$ $M = \frac{Sn}{f} + 1 \Rightarrow M = \frac{30}{5} + 1 \Rightarrow M = 6 + 1 = 7 \text{ kali}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s} = \frac{1}{5} - \frac{1}{30}$	5

$$\frac{1}{s} = \frac{6}{30} - \frac{1}{30}$$

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

$$s = \frac{30}{5}$$

$$s = 6 \text{ cm}$$

b. mata tak berakomodasi

$$P = \frac{1}{f} \Rightarrow 20 = \frac{1}{f} \Rightarrow f = \frac{1}{20} = 0,05 \text{ m} = 5 \text{ cm}$$

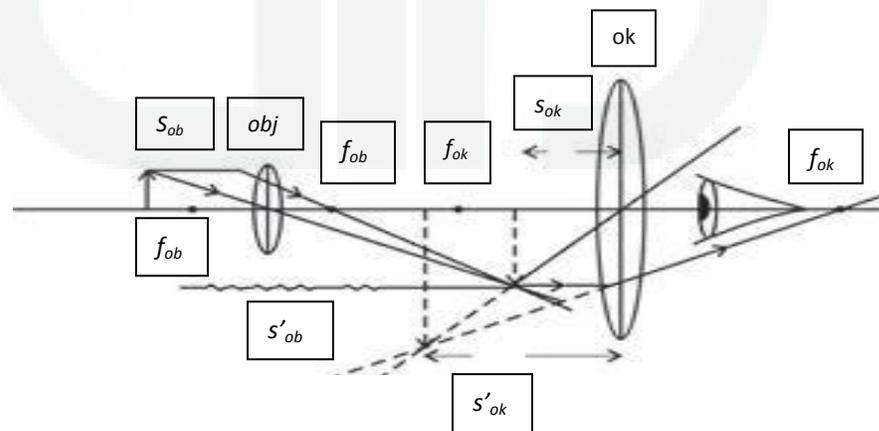
$$M = \frac{S_n}{f} = \frac{30}{5} = 6 \text{ kali}$$

$$s' = -\infty \Rightarrow s = f = 5 \text{ cm}$$

5

5. Mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum :

5



Dugaan tersebut *salah* karena bayangan yang dihasilkan adalah *maya, terbalik, dan diperbesar*

2

Perbesaran lensa okuler :

$$M_{ok} = \frac{s_n}{s_{ok}} + 1 = \frac{25}{f_{ok}} + 1 = \frac{25}{20} + 1 = 2,25 \text{ kali}$$

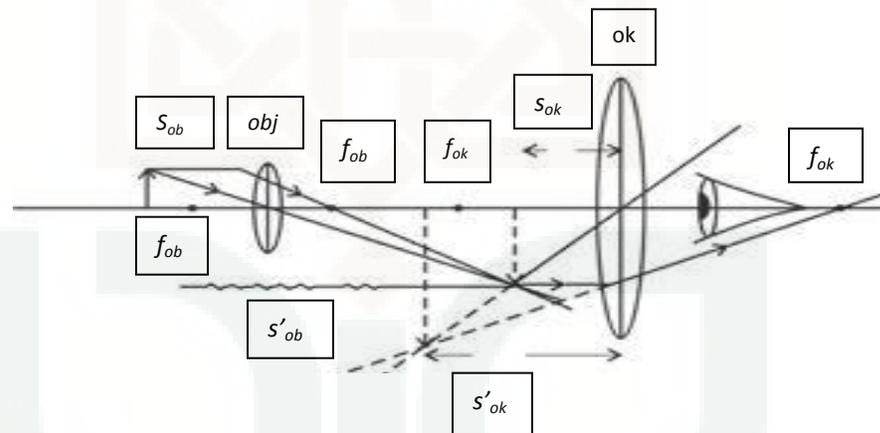
2

Perbesaran total :

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} = 6,5 \times 2,25 = 14,625 \text{ kali}$$

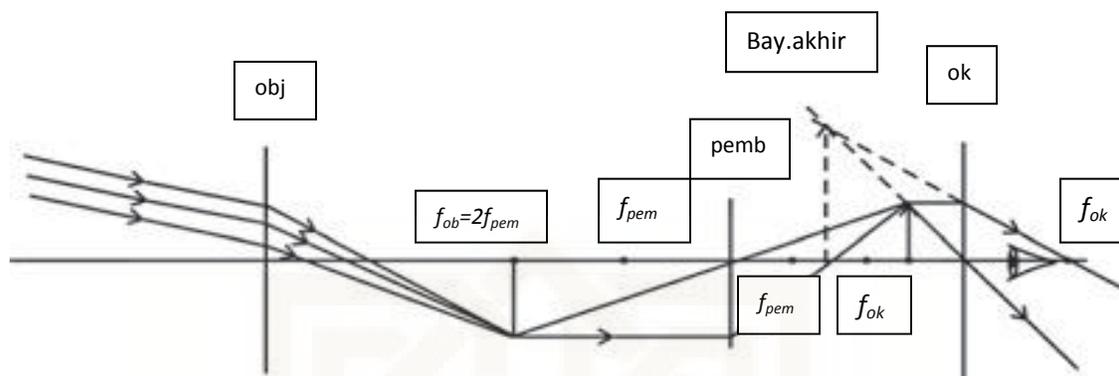
2

8. Mikroskop untuk mata berakomodasi maksimum :



5

9. Teropong bumi untuk mata berakomodasi :



Bayangan akhir yang terbentuk adalah *maya, tegak, diperbesar*

10. Jarak fokus lensa okuler :

$$M = \frac{f_{ob}}{s_{ok}} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

$$s_{ok} = \frac{f_{ob}}{M}$$

$$s_{ok} = \frac{60}{35}$$

$$s_{ok} = 1,7 \text{ cm}$$

4

1

4

<p>Panjang teleskop :</p> $L = f_{ob} + 4f_{pemb} + f_{ok}$ $L = f_{ob} + 2f_{ok} + f_{ok}$ $L = f_{ob} + 3f_{ok}$ $L = 60 + 3\frac{12}{7}$ $L = 60 + 5,1$ $L = 65,1 \text{ cm}$	5
JUMLAH	68

Lampiran IV

Analisis Instrumen Uji Coba Penelitian

1. Hasil Uji Coba Soal *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
2. *Output* Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
3. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
4. Hasil Uji Coba Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
5. *Output* Uji Validitas dan Reliabilitas Hasil Uji Coba Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi
6. Hasil Perhitungan Tingkat Kesukaran dan Daya Pembeda Uji Coba Soal *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi

Lampiran 4.1

HASIL UJI COBA SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

No	Nama	No. Item																				jumlah		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22
1	A1	6	8	10	2	6	4	3	0	4	0	5	2	4	10	2	5	12	0	5	0	0	0	88
2	A2	5	10	10	2	6	4	4	0	4	0	5	2	5	9	1	5	12	0	5	0	0	0	89
3	A3	5	4	8	2	6	4	1	0	4	0	5	2	5	9	0	4	12	0	0	0	0	0	71
4	A4	3	8	10	2	6	4	0	0	4	0	0	0	0	10	0	5	10	0	2	0	0	0	64
5	A5	2	8	10	2	6	0	2	0	3	0	0	2	0	5	2	5	10	0	0	0	0	0	57
6	A6	6	2	4	1	6	4	2	0	4	0	4	2	0	6	0	0	12	0	0	0	0	0	53
7	A7	2	8	10	2	5	0	1	0	2	0	0	1	0	4	2	0	7	0	0	0	0	0	44
8	A8	4	8	10	2	6	4	4	0	4	0	5	2	0	5	2	5	12	0	5	0	0	0	78
9	A9	6	4	8	2	6	0	2	0	2	0	0	1	2	7	2	0	12	0	0	0	0	0	54
10	A10	2	8	10	2	6	2	2	0	4	0	0	2	0	10	1	5	12	0	5	0	0	0	71
11	A11	5	8	10	2	6	4	5	0	4	0	4	2	7	8	0	5	12	0	0	0	0	0	82
12	A12	5	10	10	2	6	4	2	0	4	0	5	2	5	8	2	5	12	0	5	0	0	0	87
13	A13	5	4	8	2	6	4	3	0	4	0	5	2	5	10	0	1	12	0	5	0	0	0	76
14	A14	6	0	10	2	6	4	0	0	4	0	5	2	2	9	0	5	12	0	0	0	0	0	67

15	A15	6	2	8	1	6	4	1	0	4	0	0	2	2	6	0	0	9	0	0	0	0	0	51
16	A16	6	3	8	1	6	4	2	0	4	0	5	2	5	9	2	5	12	0	5	0	0	0	79
17	A17	5	8	10	2	6	4	4	0	4	0	5	2	5	0	2	5	12	0	5	0	0	0	79
18	A18	5	11	8	2	6	4	2	0	4	0	5	2	5	10	2	5	12	0	5	0	0	0	88
19	A19	4	3	8	2	6	4	3	0	4	0	5	2	6	7	2	1	12	0	5	0	0	0	74
20	A20	6	2	10	0	6	4	1	0	4	0	2	2	4	6	0	0	12	0	0	0	0	0	59

2. *Output Reliabilitas*

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	20	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	20	100.0

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

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.789	10

Lampiran 4.3

HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA UJI COBA SOAL *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

1. Tingkat Kesukaran

$$P = \frac{\sum x}{S_m \cdot N}$$

No.item	$\sum x$	S_m	N	$S_m \cdot N$	P	Kesimpulan
1	94	6	20	120	0.783	Mudah
2	119	12	20	240	0.496	Sedang
3	180	10	20	200	0.900	Mudah
4	35	2	20	40	0.875	Mudah
5	119	6	20	120	0.692	Sedang
6	66	4	20	80	0.525	Sedang
7	44	5	20	100	0.440	Sedang
8	0	6	20	120	0	Sukar
9	75	4	20	80	0.537	Sedang
10	0	10	20	200	0	Sukar
11	65	5	20	100	0.650	Sedang
12	36	2	20	40	0.900	Mudah
13	62	7	20	140	0.443	Sedang
14	148	10	20	200	0.740	Mudah
15	23	2	20	40	0.575	Sedang
16	66	5	20	100	0.660	Sedang
17	228	12	20	240	0.550	Sedang
18	0	12	20	240	0	Sukar
19	52	6	20	120	0.433	Sedang
20	0	2	20	40	0	Sukar

21	0	10	20	200	0	Sukar
22	0	12	20	240	0	Sukar



2. Daya Pembeda

$$DP = \frac{\bar{X}K_A - \bar{X}K_B}{SkorMaks}$$

Kelompok Atas

No	kode	No. Item																				jumlah		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21	22
1	A3	5	10	10	2	6	4	4	0	4	0	5	2	5	9	1	5	12	0	5	0	0	0	89
2	A2	6	8	10	2	6	4	3	0	4	0	5	2	4	10	2	5	12	0	5	0	0	0	88
3	A1	5	11	8	2	6	4	2	0	4	0	5	2	5	10	2	5	12	0	5	0	0	0	88
4	A4	5	10	10	2	6	4	2	0	4	0	5	2	5	8	2	5	12	0	5	0	0	0	87
5	A5	5	8	10	2	6	4	5	0	4	0	4	2	7	8	0	5	12	0	0	0	0	0	82
6	A6	6	3	8	1	6	4	2	0	4	0	5	2	5	9	2	5	12	0	5	0	0	0	79
7	A9	5	8	10	2	6	4	4	0	4	0	5	2	5	0	2	5	12	0	5	0	0	0	79
8	A7	4	8	10	2	6	4	4	0	4	0	5	2	0	5	2	5	12	0	5	0	0	0	78
9	A8	5	4	8	2	6	4	3	0	4	0	5	2	5	10	0	1	12	0	5	0	0	0	76
10	A10	4	3	8	2	6	4	3	0	4	0	5	2	6	7	2	1	12	0	5	0	0	0	74
$\bar{X}K_A$		50	73	92	19	60	40	32	0	40	0	49	20	47	76	15	42	120	0	45	0	0	0	820

Kelompok Bawah

No	kode	No. Item																						jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	
11	A11	5	4	8	2	6	4	1	0	4	0	5	2	5	9	0	4	12	0	0	0	0	0	71
12	A13	2	8	10	2	6	2	2	0	4	0	0	2	0	10	1	5	12	0	5	0	0	0	71
13	A14	6	0	10	2	6	4	0	0	4	0	5	2	2	9	0	5	12	0	0	0	0	0	67
14	A12	3	8	10	2	6	4	0	0	4	0	0	0	0	10	0	5	10	0	2	0	0	0	64
15	A16	6	2	10	0	6	4	1	0	4	0	2	2	4	6	0	0	12	0	0	0	0	0	59
16	A15	2	8	10	2	6	0	2	0	3	0	0	2	0	5	2	5	10	0	0	0	0	0	57
17	A17	6	4	8	2	6	0	2	0	2	0	0	1	2	7	2	0	12	0	0	0	0	0	54
18	A20	6	2	4	1	6	4	2	0	4	0	4	2	0	6	0	0	12	0	0	0	0	0	53
19	Z18	6	2	8	1	6	4	1	0	4	0	0	2	2	6	0	0	9	0	0	0	0	0	51
20	A19	2	8	10	2	5	0	1	0	2	0	0	1	0	4	2	0	7	0	0	0	0	0	44
$\bar{X}K_B$		44	46	88	16	59	26	12	0	35	0	16	16	15	72	7	24	108	0	7	0	0	0	591

Analisis Daya Pembeda

No.Item	$\bar{X}K_A$	$\bar{X}K_B$	SkorMaks	DP	Kesimpulan
1	50	44	60	0.100	Jelek
2	73	46	120	0.225	Cukup
3	92	88	100	0.040	Jelek
4	19	16	20	0.150	Jelek
5	60	59	60	0.317	Cukup
6	40	26	40	0.350	Baik
7	32	12	50	0.400	Baik
8	0	0	60	0	Jelek
9	40	35	40	0.325	Cukup
10	0	0	100	0	Jelek
11	49	16	50	0.660	Baik Sekali
12	20	16	20	0.200	Jelek
13	47	15	70	0.457	Baik Sekali
14	76	72	100	0.040	Jelek
15	15	8	20	0.350	Baik
16	42	24	50	0.360	Baik
17	120	108	120	0.210	Cukup
18	0	0	120	0	Jelek
19	45	7	60	0.633	Baik Sekali
20	0	0	20	0	Jelek
21	0	0	100	0	Jelek
22	0	0	120	0	Jelek

Lampiran 4.4

HASIL UJI COBA SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

No	Nama	No. Item																				jumlah	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
1	A1	3	2	2	2	6	10	2	0	8	2	5	5	10	3	5	13	0	5	2	6	8	99
2	A2	6	2	2	2	3	12	2	0	6	10	5	6	13	0	5	0	5	0	4	9	6	98
3	A3	4	2	3	1	6	10	2	0	5	2	5	5	10	6	5	13	0	5	2	6	8	100
4	A4	2	2	2	2	6	10	2	0	7	2	5	6	10	3	5	13	0	5	3	7	8	100
5	A5	5	2	2	2	6	10	3	0	6	0	5	6	10	4	5	13	0	5	3	8	5	100
6	A6	3	2	3	2	6	10	2	0	5	0	5	5	10	6	5	13	0	5	2	7	5	96
7	A7	3	2	2	2	6	12	3	0	6	2	5	6	10	2	5	10	0	5	0	5	0	86
8	A8	2	2	2	1	0	10	2	0	3	2	5	4	10	0	5	10	0	5	2	2	5	72
9	A9	6	1	3	0	3	12	2	0	1	2	5	2	10	0	0	0	0	5	2	6	6	66
10	A10	3	2	2	2	3	12	2	0	1	2	3	3	10	0	0	0	0	4	2	2	6	59
11	A11	5	0	2	1	3	8	2	0	2	2	5	2	10	0	5	2	0	0	2	3	9	63
12	A12	2	2	2	2	3	8	2	0	3	2	4	2	10	0	0	10	0	0	2	4	5	63
13	A13	5	1	2	0	3	10	2	0	2	0	5	5	10	0	5	2	0	2	2	1	5	62
14	A14	2	0	2	1	3	12	2	0	1	2	5	1	10	0	0	10	0	0	2	4	0	57

a. Cannot be computed because at least one of the variables is constant.

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

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

2. Uji Reliabilitas

Cronbach's Alpha	N of Items
.851	10

Lampiran 4.6

HASIL PERHITUNGAN TINGKAT KESUKARAN DAN DAYA PEMBEDA UJI COBA SOAL *POSTTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI

1. Tingkat Kesukaran

$$P = \frac{\sum x}{S_m \cdot N}$$

No.item	$\sum x$	S_m	N	$S_m \cdot N$	P	Kesimpulan
1	51	6	14	84	0.607	Sedang
2	22	2	14	28	0.686	Sedang
3	31	3	14	42	0.738	Mudah
4	20	2	14	28	0.414	Sedang
5	57	6	14	84	0.678	Sedang
6	146	12	14	168	0.869	Mudah
7	30	5	14	70	0.428	Sedang
8	0	6	14	84	0.000	Sukar
9	56	10	14	140	0.400	Sedang
10	30	10	14	140	0.214	Sukar
11	67	5	14	70	0.957	Mudah
12	58	7	14	98	0.592	Sedang
13	143	10	14	140	1.021	False
14	24	8	14	112	0.314	Sedang
15	50	5	14	70	0.514	Sedang
16	109	13	14	182	0.599	Sedang
17	5	11	14	154	0.032	Sukar

18	46	5	14	70	0.657	Sedang
19	30	5	14	70	0.428	Sedang
20	70	9	14	126	0.556	Sedang
21	76	10	14	140	0.543	Sedang



2. Daya Pembeda

$$DP = \frac{\bar{X}K_A - \bar{X}K_B}{SkorMaks}$$

Kelompok Atas

No	Nama	No. Item																				jumlah	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
1	A3	4	2	3	1	6	10	2	0	5	2	5	5	10	6	5	13	0	5	2	6	8	100
2	A4	2	2	2	2	6	10	2	0	7	2	5	6	10	3	5	13	0	5	3	7	8	100
3	A5	5	2	2	2	6	10	3	0	6	0	5	6	10	4	5	13	0	5	3	8	5	100
4	A1	3	2	2	2	6	10	2	0	8	2	5	5	10	3	5	13	0	5	2	6	8	99
5	A2	6	2	2	2	3	12	2	0	6	10	5	6	13	0	5	0	5	0	4	9	6	98
6	A6	3	2	3	2	6	10	2	0	5	0	5	5	10	6	5	13	0	5	2	7	5	96
7	A7	3	2	2	2	6	12	3	0	6	2	5	6	10	2	5	10	0	5	0	5	0	86
SA		26	14	16	13	39	74	16	0	43	18	35	39	73	24	35	75	5	30	16	48	40	679

Kelompok Bawah

No	Nama	No. Item																				jumlah	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20		21
8	A8	2	2	2	1	0	10	2	0	3	2	5	4	10	0	5	10	0	5	2	2	5	72
9	A9	6	1	3	0	3	12	2	0	1	2	5	2	10	0	0	0	0	5	2	6	6	66
10	A11	5	0	2	1	3	8	2	0	2	2	5	2	10	0	5	2	0	0	2	3	9	63
11	A12	2	2	2	2	3	8	2	0	3	2	4	2	10	0	0	10	0	0	2	4	5	63
12	A13	5	1	2	0	3	10	2	0	2	0	5	5	10	0	5	2	0	2	2	1	5	62
13	A10	3	2	2	2	3	12	2	0	1	2	3	3	10	0	0	0	0	4	2	2	6	59

14	A14	2	0	2	1	3	12	2	0	1	2	5	1	10	0	0	10	0	0	2	4	0	57
SB		25	8	15	7	18	72	14	0	13	12	32	19	70	0	15	34	0	16	14	22	36	442

Analisis Daya Pembeda

No.Item	$\bar{X}K_A$	$\bar{X}K_B$	SkorMaks	DP	Kesimpulan
1	26	25	42	0.024	Jelek
2	14	8	14	0.428	Baik Sekali
3	16	15	21	0.048	Jelek
4	13	7	14	0.428	Baik Sekali
5	39	18	42	0.500	Baik Sekali
6	74	72	84	0.024	Jelek
7	16	14	35	0.057	Jelek
8	0	0	42	0.000	Jelek
9	43	13	70	0.428	Baik Sekali
10	18	12	70	0.086	Jelek
11	35	32	35	0.086	Jelek
12	39	19	49	0.408	Baik Sekali
13	73	70	70	0.043	Jelek
14	24	0	56	0.428	Baik Sekali

15	35	15	35	0.571	Baik Sekali
16	75	34	91	0.450	Baik Sekali
17	5	0	77	0.065	Jelek
18	30	16	35	0.400	Baik
19	16	14	35	0.057	Jelek
20	48	22	63	0.413	Baik Sekali
21	40	36	70	0.057	Jelek

Lampiran V

Data Hasil Penelitian

1. Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen
2. Hasil *Pretest*, *Posttest*, dan *N-Gain* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Kontrol
3. Hasil Perhitungan *Effect Size*

Lampiran 5.1

HASIL PRETEST, POSTEST, DAN N-GAIN KEMAMPUAN BERFIKIR TINGKAT TINGGI KELAS EKSPERIMEN

No	Kode	Pretest										Posttest										N-Gain	Ket.		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	1	2	3	4	5	6	7	8	9			10	Jumlah
1	E1	2	3	1	1	1	1	4	1	0	0	14	3	2	4	6	7	6	13	4	3	7	55	0.75925926	Tinggi
2	E2	3	4	2	2	0	0	3	1	0	0	15	2	0	2	7	2	3	2	2	0	9	29	0.26415094	Rendah
3	E3	2	3	1	2	0	1	3	1	0	0	13	2	2	0	8	5	4	8	2	2	4	37	0.43636364	Sedang
4	E4	1	2	0	2	1	1	4	2	1	1	15	3	2	4	7	6	2	13	5	0	5	47	0.60377358	Sedang
5	E5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	2	3	7	6	5	13	5	4	9	56	0.82352941	Tinggi
6	E6	1	3	3	2	0	0	2	2	1	0	14	3	2	0	7	3	4	13	4	0	5	41	0.5	Sedang
7	E7	2	2	3	1	1	0	3	1	0	0	13	2	2	1	7	4	5	9	4	2	4	40	0.49090909	Sedang
8	E8	1	3	3	2	0	1	3	2	0	1	16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.30769231	Rendah
9	E9	2	4	2	2	0	0	2	2	1	0	15	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.28301887	Rendah
10	E10	2	2	3	1	1	0	2	1	0	0	12	2	2	0	5	7	6	7	5	1	9	44	0.57142857	Sedang
11	E11	1	4	2	0	0	1	4	2	1	1	16	2	2	3	8	6	6	7	5	2	9	50	0.65384615	Sedang
12	E12	1	2	2	2	0	1	3	1	0	1	13	2	2	2	7	6	4	13	5	4	5	50	0.67272727	Sedang
13	E13	2	4	2	2	0	0	2	2	1	0	15	2	2	1	6	7	5	9	4	2	9	47	0.60377358	Sedang
14	E14	2	3	3	1	1	0	3	1	0	0	14	2	2	2	6	7	6	13	4	3	9	54	0.74074074	Tinggi
15	E15	2	2	2	1	0	1	2	1	0	1	12	2	2	4	4	6	4	13	4	1	4	44	0.57142857	Sedang
16	E16	1	3	3	1	0	1	3	0	0	0	12	2	2	3	8	4	5	11	4	3	5	47	0.625	Sedang
17	E17	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	3	7	6	4	13	5	4	9	53	0.77941176	Tinggi
18	E18	1	3	3	2	1	1	3	2	0	1	17	2	2	4	9	5	5	9	4	2	5	47	0.58823529	Sedang
19	E19	1	3	2	2	0	1	2	1	1	0	13	3	2	3	9	4	3	13	3	2	6	48	0.63636364	Sedang
20	E20	2	3	2	2	1	0	3	1	0	0	14	3	2	4	8	5	4	10	4	2	6	48	0.62962963	Sedang
21	E21	1	3	2	2	0	1	2	1	0	1	13	3	2	2	9	4	3	11	4	1	5	44	0.56363636	Sedang
22	E22	1	4	1	1	0	1	2	1	1	0	12	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.21428571	Rendah
23	E23	2	2	1	1	1	1	3	0	0	0	11	3	2	4	7	2	1	3	2	1	2	27	0.28070175	Rendah

24	E24	2	4	2	0	1	1	2	1	0	1	14	3	1	3	9	7	3	13	5	4	9	57	0.7962963	Tinggi
25	E25	1	3	1	1	0	1	2	0	1	0	10	3	2	2	9	4	2	13	4	2	1	42	0.55172414	Sedang
26	E26	2	4	1	2	0	0	2	0	0	0	11	3	2	0	7	4	2	7	3	1	1	30	0.33333333	Sedang
27	E27	2	2	2	1	0	0	1	1	0	0	9	2	2	1	4	4	0	9	4	1	2	29	0.33898305	Sedang
28	E28	2	2	1	1	1	1	2	0	0	0	10	3	1	0	7	0	1	0	2	0	0	14	0.06896552	Rendah
29	E29	2	4	1	2	0	0	1	0	0	1	11	3	2	3	9	7	3	13	5	3	5	53	0.73684211	Tinggi
30	E30	2	3	1	1	0	1	2	1	1	0	12	3	2	4	7	5	4	13	4	2	9	53	0.73214286	Tinggi
31	E31	1	3	1	1	0	1	2	0	1	0	10	2	2	2	7	6	2	0	5	0	2	28	0.31034483	Sedang
32	E32	2	2	2	2	0	1	2	1	0	1	13	3	2	4	9	6	2	9	5	0	5	45	0.58181818	Sedang
33	E33	2	4	2	1	1	1	1	1	1	0	14	3	2	3	7	7	3	13	5	2	9	54	0.74074074	Tinggi
34	E34	1	3	1	2	0	1	1	0	1	0	10	3	2	3	7	7	2	13	5	0	9	51	0.70689655	Tinggi
35	E35	2	4	1	2	0	0	1	0	0	1	11	3	2	4	7	7	2	13	5	3	9	55	0.77192982	Tinggi
36	E36	1	3	2	2	0	1	2	1	0	1	13	3	2	2	9	5	3	9	4	3	7	47	0.61818182	Sedang
37	E37	2	2	1	2	0	1	3	1	0	0	12	3	2	2	7	7	0	13	5	3	9	51	0.69642857	Sedang
Jumlah												449											1517		
Rata-Rata												12.1389											40,7222	0,51669086	Sedang

Lampiran 5.2

HASIL PRETEST, POSTEST, DAN N-GAIN KEMAMPUAN BERFIKIR TINGKAT TINGGI KELAS KONTROL

No	Kode	Pretest											Posttest											N-Gain	Ket.
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	Jumlah		
1	K1	3	4	2	2	0	0	3	1	0	0	15	3	2	4	4	2	3	7	2	0	4	31	0.30188679	Sedang
2	K2	2	2	3	1	1	0	1	1	0	1	12	3	2	3	2	3	4	2	2	1	9	31	0.33928571	Sedang
3	K3	3	4	3	2	2	2	3	1	2	3	25	2	2	3	5	2	5	13	2	1	5	40	0.34883721	Sedang
4	K4	3	1	3	0	1	1	2	1	0	1	13	3	2	2	4	2	3	5	2	1	9	33	0.36363636	Sedang
5	K5	2	2	3	2	1	2	3	2	1	2	20	3	2	0	7	3	4	13	4	0	5	41	0.4375	Sedang
6	K6	2	2	3	1	1	0	2	0	1	0	12	2	2	0	8	5	4	8	2	2	4	37	0.44642857	Sedang
7	K7	3	3	2	2	0	1	3	1	0	0	15	2	0	2	7	2	3	2	2	0	9	29	0.26415094	Rendah
8	K8	3	2	3	2	1	0	3	1	1	1	17	2	2	0	6	3	4	7	2	1	4	31	0.2745098	Rendah
9	K9	2	4	2	2	0	0	2	1	1	0	14	2	1	2	6	2	3	2	2	0	8	28	0.25925926	Rendah
10	K10	2	2	3	1	1	0	2	1	0	1	13	3	2	1	7	2	3	2	2	0	5	27	0.25454545	Rendah
11	K11	2	3	2	2	1	0	3	1	0	0	14	2	2	1	8	5	4	9	2	2	7	42	0.51851852	Sedang
12	K12	2	2	2	2	1	1	1	1	1	0	13	2	2	3	5	2	3	2	1	1	9	30	0.30909091	Sedang
13	K13	1	3	3	1	1	0	1	1	0	1	12	3	2	3	8	5	4	10	4	1	8	48	0.64285714	Sedang
14	K14	2	3	3	2	1	0	2	1	0	0	14	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	-0.25925926	Rendah
15	K15	1	2	2	1	0	0	2	1	1	0	10	2	1	2	7	3	4	3	2	0	5	29	0.32758621	Sedang
16	K16	2	1	1	1	1	1	2	1	1	0	11	2	2	1	4	2	0	5	3	1	6	26	0.26315789	Rendah
17	K17	3	4	3	2	0	0	3	1	0	0	16	2	2	0	3	3	4	8	3	2	8	35	0.36538462	Sedang
18	K18	2	2	2	2	1	0	1	1	0	1	12	3	2	1	7	5	5	7	2	0	6	38	0.46428571	Sedang
19	K19	1	4	1	2	0	0	1	1	0	0	10	2	2	3	5	2	3	2	2	0	9	30	0.34482759	Sedang
20	K20	3	2	3	2	0	1	1	1	0	0	13	3	2	1	3	5	4	4	3	2	0	27	0.25454545	Rendah
21	K21	1	2	1	2	1	1	1	2	0	0	11	2	2	0	8	5	4	8	2	2	4	37	0.45614035	Sedang
22	K22	2	2	0	1	1	1	2	1	1	0	11	2	1	0	8	3	1	2	2	0	6	25	0.24561404	Rendah
23	K23	2	2	3	1	1	0	3	1	0	0	13	3	1	2	4	3	2	4	2	1	7	29	0.29090909	Rendah

24	K24	3	3	2	2	0	0	3	1	0	0	14	3	2	2	7	5	6	10	2	1	6	44	0.55555556	Sedang		
25	K25	3	4	2	2	0	0	3	1	1	1	17	3	1	2	7	4	4	13	2	0	4	40	0.45098039	Sedang		
26	K26	2	2	3	1	1	0	2	1	0	0	12	0	2	2	5	3	3	4	4	0	0	23	0.19642857	Rendah		
27	K27	2	1	3	1	1	0	2	1	0	0	11	2	2	0	8	5	4	8	2	2	4	37	0.45614035	Sedang		
28	K28	1	2	1	1	1	0	2	1	0	1	10	3	2	0	6	4	4	8	2	2	7	38	0.48275862	Sedang		
29	K29	2	2	3	2	0	1	1	2	0	0	13	2	2	2	5	6	4	8	2	1	4	36	0.41818182	Sedang		
30	K30	2	2	1	1	2	0	2	1	0	1	12	2	1	3	4	3	4	2	2	0	9	30	0.32142857	Sedang		
31	K31	1	1	2	1	0	1	1	1	1	0	9	3	2	2	6	3	3	6	3	0	8	36	0.45762712	Sedang		
32	K32	0	1	2	1	0	1	1	1	1	0	8	3	0	2	6	2	3	2	3	1	9	31	0.38333333	Sedang		
33	K33	0	2	3	1	1	0	2	1	1	0	11	3	2	2	5	2	4	3	3	0	8	32	0.36842105	Sedang		
34	K34	3	0	2	1	0	1	1	1	0	0	9	2	2	0	8	5	4	8	2	2	4	37	0.47457627	Sedang		
35	K35	2	2	3	2	1	0	1	1	0	1	13	3	1	2	6	5	4	10	2	2	9	44	0.56363636	Sedang		
36	K36	1	2	1	1	1	1	2	2	0	0	11	2	1	1	4	3	4	4	1	0	4	24	0.22807018	Rendah		
jumlah													466												1176		
rata-rata													12.9444												32.2222	0.35822402	Sedang

Lampiran 5.3

HASIL PERHITUNGAN *EFFECT SIZE*

No	Kelas Kontrol				Kelas Eksperimen			
	Xi	X	(Xi-X)	(Xi-X) ²	Xi	X	(Xi-X)	(Xi-X) ²
1	0.30188679	0.35822402	-0.0563	0.003173883	0.7592593	0.51669086	0.2425684	0.05883943
2	0.33928571	0.35822402	-0.0189	0.00035866	0.2641509	0.51669086	-0.25253992	0.06377641
3	0.34883721	0.35822402	-0.0094	8.81122E-05	0.4363636	0.51669086	-0.08032722	0.00645246
4	0.36363636	0.35822402	0.00541	2.92934E-05	0.6037736	0.51669086	0.08708272	0.0075834
5	0.4375	0.35822402	0.07928	0.006284681	0.8235294	0.51669086	0.30683855	0.0941499
6	0.44642857	0.35822402	0.0882	0.007780043	0.5	0.51669086	-0.01669086	0.00027858
7	0.26415094	0.35822402	-0.0941	0.008849744	0.4909091	0.51669086	-0.02578177	0.0006647
8	0.2745098	0.35822402	-0.0837	0.007008071	-0.3076923	0.51669086	-0.82438317	0.67960761
9	0.25925926	0.35822402	-0.099	0.009794024	-0.2830189	0.51669086	-0.79970973	0.63953565
10	0.25454545	0.35822402	-0.1037	0.010749246	0.5714286	0.51669086	0.05473771	0.00299622
11	0.51851852	0.35822402	0.16029	0.025694327	0.6538462	0.51669086	0.13715529	0.01881157
12	0.30909091	0.35822402	-0.0491	0.002414062	0.6727273	0.51669086	0.15603641	0.02434736
13	0.64285714	0.35822402	0.28463	0.081016013	0.6037736	0.51669086	0.08708272	0.0075834
14	-0.25925926	0.35822402	-0.6175	0.381285601	0.7407407	0.51669086	0.22404988	0.05019835
15	0.32758621	0.35822402	-0.0306	0.000938675	0.5714286	0.51669086	0.05473771	0.00299622
16	0.26315789	0.35822402	-0.0951	0.009037569	0.625	0.51669086	0.10830914	0.01173087
17	0.36538462	0.35822402	0.00716	5.12742E-05	0.7794118	0.51669086	0.2627209	0.06902227
18	0.46428571	0.35822402	0.10606	0.011249082	0.5882353	0.51669086	0.07154443	0.00511861
19	0.34482759	0.35822402	-0.0134	0.000179464	0.6363636	0.51669086	0.11967278	0.01432157
20	0.25454545	0.35822402	-0.1037	0.010749246	0.6296296	0.51669086	0.11293877	0.01275517
21	0.45614035	0.35822402	0.09792	0.009587608	0.5636364	0.51669086	0.0469455	0.00220388
22	0.24561404	0.35822402	-0.1126	0.012681008	-0.2142857	0.51669086	-0.73097657	0.53432675
23	0.29090909	0.35822402	-0.0673	0.0045313	0.2807018	0.51669086	-0.23598911	0.05569086

24	0.55555556	0.35822402	0.19733	0.038939737	0.7962963	0.51669086	0.27960544	0.0781792
25	0.45098039	0.35822402	0.09276	0.008603744	0.5517241	0.51669086	0.03503328	0.00122733
26	0.19642857	0.35822402	-0.1618	0.026177768	0.33333333	0.51669086	-0.18335753	0.03361998
27	0.45614035	0.35822402	0.09792	0.009587608	0.3389831	0.51669086	-0.17770781	0.03158007
28	0.48275862	0.35822402	0.12453	0.015508867	0.0689655	0.51669086	-0.44772534	0.20045798
29	0.41818182	0.35822402	0.05996	0.003594938	0.7368421	0.51669086	0.22015125	0.04846657
30	0.32142857	0.35822402	-0.0368	0.001353905	0.7321429	0.51669086	0.215452	0.04641956
31	0.45762712	0.35822402	0.0994	0.009880976	0.3103448	0.51669086	-0.20634603	0.04257868
32	0.38333333	0.35822402	0.02511	0.000630477	0.5818182	0.51669086	0.06512732	0.00424157
33	0.36842105	0.35822402	0.0102	0.000103979	0.7407407	0.51669086	0.22404988	0.05019835
34	0.47457627	0.35822402	0.11635	0.013537846	0.7068966	0.51669086	0.19020569	0.0361782
35	0.56363636	0.35822402	0.20541	0.042194229	0.7719298	0.51669086	0.25523896	0.06514693
36	0.22807018	0.35822402	-0.1302	0.016940022	0.6181818	0.51669086	0.10149096	0.01030041
37	-	-			0.6964286	0.51669086	0.17973771	0.03230564
	jumlah			0.790585083				3.04389173
	varians			0.022588145				0.08455255
	SD			0.15029353				0.29077921

Ket.	Standart Deviasi (sd)	rata-rata N-Gain (M)	effect size
Kelas Kontrol	0,150294	0.35822402	0.68466191
kelas Eksperimen	0,290779	0.51669086	

Lampiran VI

Deskripsi Data Hasil Penelitian

1. Deskripsi Skor *Pretest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
2. Deskripsi Skor *Posttest* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
3. Deskripsi *N-Gain* Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol

Lampiran 6.1

**DESKRIPSI SKOR *PRETEST* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Descriptives

			Statistic	Std. Error
eksperimen	Mean		12.1389	.59114
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	10.9388	
		Upper Bound	13.3390	
	5% Trimmed Mean		12.5679	
	Median		13.0000	
	Variance		12.580	
	Std. Deviation		3.54685	
	Minimum		.00	
	Maximum		17.00	
	Range		17.00	
	Interquartile Range		3.00	
	Skewness		-2.228	.393
	Kurtosis		6.361	.768
kontrol	Mean		12.9444	.53444
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	11.8595	
		Upper Bound	14.0294	
	5% Trimmed Mean		12.6481	
	Median		12.5000	
	Variance		10.283	
	Std. Deviation		3.20664	
	Minimum		8.00	
	Maximum		25.00	
	Range		17.00	
	Interquartile Range		3.00	
	Skewness		1.760	.393
	Kurtosis		4.959	.768

Lampiran 6.2

**DESKRIPSI SKOR *POSTEST* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI
KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
eksperimen	Mean	40.7222	2.64083	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	35.3611 46.0834	
	5% Trimmed Mean	42.1049		
	Median	47.0000		
	Variance	251.063		
	Std. Deviation	1.58450E1		
	Minimum	.00		
	Maximum	57.00		
	Range	57.00		
	Interquartile Range	20.75		
	Skewness	-1.536	.393	
	Kurtosis	1.703	.768	
	kontrol	Mean	32.2222	1.38134
		95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	29.4179 35.0265
5% Trimmed Mean		32.6667		
Median		31.0000		
Variance		68.692		
Std. Deviation		8.28807		
Minimum		.00		
Maximum		48.00		
Range		48.00		
Interquartile Range		9.50		
Skewness		-1.359	.393	
Kurtosis		5.520	.768	

Lampiran 6.3

**DESKRIPSI *N-GAIN* KEMAMPUAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI KELAS
EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL**

Descriptives

		Statistic	Std. Error
eksperimen	Mean	.5077	.04887
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	.4085 .6069
	5% Trimmed Mean	.5355	
	Median	.5960	
	Variance	.086	
	Std. Deviation	.29319	
	Minimum	-.31	
	Maximum	.82	
	Range	1.13	
	Interquartile Range	.36	
	Skewness	-1.629	.393
	Kurtosis	2.222	.768
kontrol	Mean	.3575	.02505
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound Upper Bound	.3067 .4084
	5% Trimmed Mean	.3666	
	Median	.3562	
	Variance	.023	
	Std. Deviation	.15029	
	Minimum	-.26	
	Maximum	.64	
	Range	.90	
	Interquartile Range	.19	
	Skewness	-1.733	.393
	Kurtosis	7.234	.768

Lampiran VII

Analisis Data Hasil Penelitian

1. *Output Uji Mann-Whitney U Skor Pretest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol
2. *Output Uji Mann-Whitney U Skor Posttest* Kelas Eksperimen dan Kelas Kontrol



Lampiran 7.1**UJI MANN-WHITNEY U SKOR PRETEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL****1. Uji Mann-Whitney U****Test Statistics^a**

	nilai
Mann-Whitney U	657.500
Wilcoxon W	1.324E3
Z	-.095
Asymp. Sig. (2-tailed)	.925

a. Grouping Variable: kelas

Lampiran 7.2**UJI MANN-WHITNEY U SKOR POSTTEST KELAS EKSPERIMEN DAN KELAS KONTROL****1. Uji Mann-Whitney U****Test Statistics^a**

	nilai
Mann-Whitney U	309.000
Wilcoxon W	975.000
Z	-3.943
Asymp. Sig. (2-tailed)	.000

a. Grouping Variable: kelas

Lampiran VIII

1. Surat Pernyataan Validasi Instrumen *Pretest*
2. Surat Pernyataan Validasi Instrumen *Posttest*
3. Surat Pernyataan Validasi Instrumen Pembelajaran



RINGKASAN SARAN VALIDATOR

NO	Instrumen	Validator	Saran
1.	<i>Pretest</i>	DR. H. Sunarto, M.Si	<ul style="list-style-type: none"> a. Gambar diberi keterangan dan sumbernya b. Penulisan kalimat dan kata dalam soal mohon diperbaiki c. Kunci jawaban juga diperbaiki d. Masing-masing soal disesuaikan dengan indikator HOTS
2.		Atsnaita Yasrina, M.Sc	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa soal maupun kunci jawaban dibuat lebih nyaman dibaca dengan mematuhi kata penulisan kalimat yang benar b. Pemberian skor dibeberapa soal masih terlalu besar c. Perhatian kembali kesesuaian pertanyaan di soal dengan jawaban di kunci d. Perhatikan kesesuaian antara indikator dengan soal e. Soal <i>Pretest</i> lebih baik banyak soal konsep
3.		C. Yanuarief, M.Si	<ul style="list-style-type: none"> a. Lebih banyak mencari literatur dari setiap materi yang disajikan di dalam soal b. Pahami benar materi yang hendak disajikan di dalam soal
4.	<i>Posttest</i>	DR. H. Sunarto, M.Si	<ul style="list-style-type: none"> a. Gambar diberi keterangan dan sumbernya b. Penulisan kalimat dan kata dalam soal mohon diperbaiki c. Kunci jawaban juga diperbaiki d. Masing-masing soal disesuaikan dengan indikator HOTS
5.		Atsnaita Yasrina, M.Sc	<ul style="list-style-type: none"> a. Bahasa soal maupun kunci jawaban dibuat lebih nyaman dibaca dengan mematuhi kata penulisan kalimat yang benar b. Pemberian skor dibeberapa soal masih terlalu besar c. Perhatian kembali kesesuaian pertanyaan di soal dengan jawaban di kunci d. Perhatikan kesesuaian antara indikator dengan soal e. Kunci jawaban pada tiap-tiap langkah penyelesaiannya jangan

			<p>lupa memberi satuan</p> <p>f. Soal <i>Pretest</i> dengan <i>Posttest</i> sebaiknya berbeda, soal <i>Pretest</i> seharusnya tingkat soalnya lebih susah dibanding <i>Pretest</i></p>
6.		C. Yanuarief, M.Si	<p>a. Lebih banyak mencari literatur dari setiap materi yang disajikan di dalam soal</p> <p>b. Pahami benar materi yang hendak disajikan di dalam soal</p>
7.	Pembelajaran	Siti Fatimah, M.Pd	<p>a. Silakan melihat lampiran permendiknas No.41 tahun 2009 tentang Standar Proses untuk format RPP</p> <p>b. Penulisan mohon diperhatikan</p> <p>c. Format LKS silakah malihat di referensi Andi Prastowo atau yang lainya</p> <p>d. Alokasi waktu tiap kegiatan pembelajaran silakan dicermati kembali</p> <p>e. Instrumen lembar observasi silakan dilengkapi</p>
8.		Drs. Sutata, M.Pd	<p>a. Perhatiakn penulisan dan tanda baca</p> <p>b. Alokasi waktu kurang tepat</p> <p>c. Lembar kegiatan silakan dilengkapi dengan tujuan dan cara mengerjakan</p>

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

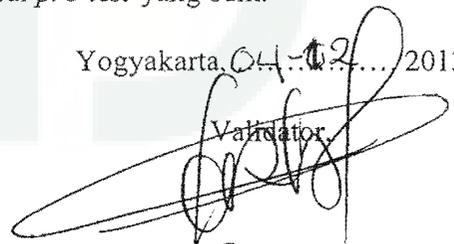
Nama : DR. H. SUNARTO, M.Si
NIP/Niy : 5411315
Instansi : Universitas Sejenawiya Tamanggung (UST).

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pos-test* untuk keperluan skripsi yang berjudul "Efektifitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan *Accelerated Learning* dengan Metode SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectualy*) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik" yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pre-test* yang baik.

Yogyakarta, 04-02-2013

Validator

[DR. H. SUNARTO, M. Si)
NIP/Niy: 5411315

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : *Atsnaiba Yasrina, M.Sc*
NIP : *-*
Instansi : *P. Samtek UIN Sunan Kalijaga*

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pos-test* untuk keperluan *skripsi* yang berjudul “Efektifitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan *Accelerated Learning* dengan Metode SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectualy*) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pre-test* yang baik.

Yogyakarta, 11 ~~November~~ *November* 2013

Validator,



[*Atsnaiba Yasrina, M.Sc*

NIP. *-*

LEMBAR VALIDASI

INSTRUMEN SOAL *PRE-TEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : C. Yanuonef, M.Si

NIP :

Instansi : UNW Suka Yogyakarta

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pos-test* untuk keperluan skripsi yang berjudul “Efektifitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan *Accelerated Learning* dengan Metode SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectualy*) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi

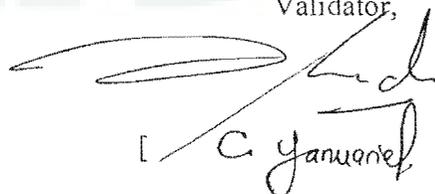
NIM : 10690017

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pre-test* yang baik.

Yogyakarta, 9 Nov 2013

Validator,



[C. Yanuonef]

NIP.

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL *POS-TEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : DR. H. SUWARTO, M.Si
NIP/NIDY : 5411315
Instansi : Universitas Suryanegara Tamansiswa (UST).

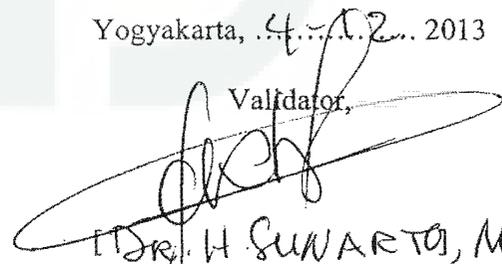
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pos-test* untuk keperluan skripsi yang berjudul "Efektifitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan *Accelerated Learning* dengan Metode SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectuallly*) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik" yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pos-test* yang baik.

Yogyakarta, 4...12... 2013

Validator,


Dr. H. SUWARTO, M.Si
NIP./NIDY: 5411315

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL *POS-TEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Atsnaita Tasrina, M.Sc
NIP : -
Instansi : F. Saaintek Clin Sunan Kalijaga.

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pos-test* untuk keperluan skripsi yang berjudul "Efektifitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan *Accelerated Learning* dengan Metode SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectualy*) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik" yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pos-test* yang baik.

Yogyakarta, 11 November 2013

Validator,



[Atsnaita Tasrina] M.Sc

NIP. -

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN SOAL *POS-TEST*

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : *E. Yanuarief, M.Si*
NIP :
Instansi : *UIN Suka Yogyakarta.*

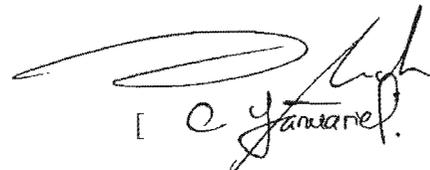
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal *pos-test* untuk keperluan skripsi yang berjudul “Efektifitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan *Accelerated Learning* dengan Metode SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectualy*) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas soal *pos-test* yang baik.

Yogyakarta, *17 Nov*..... 2013

Validator,


[*E Yanuarief*]

NIP.

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Siti Fatimah, M.pd

NIP : -

Instansi : Prodi Pendidikan Fisika Fak. Sains dan Teknologi

Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen soal pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul “Efektifitas Pembelajaran Fisika Menggunakan Pendekatan *Accelerated Learning* dengan Metode SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectually*) terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) dengan Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi

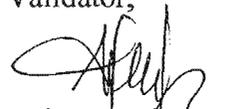
NIM : 10690017

Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas skripsi yang baik.

Yogyakarta, 06 Desember 2013

Validator,


[Siti Fatimah, M.pd]

NIP. -

LEMBAR VALIDASI
INSTRUMEN PEMBELAJARAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Sutata, M.Pd
NIP : 19611029 198703 1 004
Instansi : SMA Negeri Kebakkramat

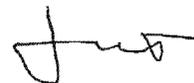
Menyatakan bahwa saya telah memvalidasi instrumen pembelajaran untuk keperluan skripsi yang berjudul “Efektifitas Model Pembelajaran SAVI (*Somatic, Auditory, Visualization and intellectualy*) dengan Metode *Accelerated Learning* terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi (*Higher Order Thinking Skills*) dengan Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

Harapan saya penilaian, kritik dan saran yang saya berikan dapat digunakan untuk menyempurnakan dalam memperoleh kualitas skripsi baik.

Karanganyar, 17 Desember 2013

Validator,



[Drs. Sutata, M.Pd]

NIP. 19611029 198703 1 004

SURAT PERNYATAAN VALIDASI EMPIRIS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Sutata, M.Pd
NIP : 19611029 198703 1 004
Instansi : SMA Negeri Kebakkramat

Menyatakan bahwa saya telah mengizinkan melakukan validasi empiris pada 17-18 Desember 2013 untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pembelajaran Fisika Menggunakan Model SAVI (*Somatis, Auditory, Visual intelektual*) dengan Pendekatan *Accelerated Learning* terhadap Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Karanganyar, 20 Desember 2013

Guru Kelas,



[Drs. Sutata, M.Pd]

NIP.19611029 198703 1 004

Lampiran IX

Surat-Surat Izin Penelitian





PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
BADAN KESATUAN BANGSA DAN PERLINDUNGAN MASYARAKAT
(BADAN KESBANGLINMAS)

Jl. Jenderal Sudirman No 5 Yogyakarta - 55233
Telepon : (0274) 551136, 551275, Fax (0274) 551137
YOGYAKARTA

Yogyakarta, 10 Januari 2014

Nomor : 074 / 076 / Kesbang / 2014
Perihal : Rekomendasi Izin Penelitian

Kepada Yth. :
Gubernur Jawa Tengah
Up. Kepala Badan Penanaman Modal Daerah
Provinsi Jawa Tengah
Di.
SEMARANG

Memperhatikan surat :

Dari : Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga
Yogyakarta
Nomor : UIN.02/DST.1/TL.00/021/ 2014
Tanggal : 03 Januari 2014
Perihal : Permohonan Surat Pengantar Izin Penelitian

Setelah mempelajari surat permohonan dan proposal yang diajukan, maka dapat diberikan surat rekomendasi tidak keberatan untuk melaksanakan penelitian dengan judul proposal : **"PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL SAVI (SOMATIS,AUDITORI,VISUAL,INTELEKTUAL) DENGAN PENDEKATAN ACCELERATED LEARNING TERHADAP KEMAMPUAN BERFIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA KELAS X PADA POKOK BAHASAN ALAT-ALAT OPTIK"**, kepada:

Nama : ANNISA CITRA PERTIWI
NIM : 10690017
Prodi/Jurusan : Pendidikan Fisika
Fakultas : Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta
Lokasi : SMA N Kebakkramat, Karanganyar, Jawa Tengah
Waktu : Januari s/d Februari 2014

Sehubungan dengan maksud tersebut, diharapkan agar pihak yang terkait dapat memberikan bantuan / fasilitas yang dibutuhkan.

Kepada yang bersangkutan diwajibkan :

1. Menghormati dan mentaati peraturan dan tata tertib yang berlaku di wilayah riset / penelitian;
2. Tidak dibenarkan melakukan riset / penelitian yang tidak sesuai atau tidak ada kaitannya dengan judul riset / penelitian dimaksud;
3. Melaporkan hasil riset / penelitian kepada Badan Kesbanglinmas DIY.

Rekomendasi Ijin Riset / Penelitian ini dinyatakan tidak berlaku, apabila ternyata pemegang tidak mentaati ketentuan tersebut di atas.

Demikian untuk menjadikan maklum.



Tembusan disampaikan Kepada Yth :

- 1 Gubernur DIY (sebagai laporan);
- 2 Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Sunan Kalijaga Yogyakarta;
- 3 Yang Bersangkutan.



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TENGAH

BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH

Alamat: Jl. Mgr. Soegiopranoto No. 1 Telepon : (024) 3547091 - 3547438 - 3541487

Fax : (024) 3549560 http : // bpmd.jatengprov.go.id e-mail : bpmd@jatengprov.go.id
Semarang - 50131

REKOMENDASI PENELITIAN

NOMOR : 070/ 129/04.5 /2014

- Dasar** : 1. Peraturan Menteri Dalam Negeri Republik Indonesia Nomor 64 Tahun 2011 tanggal 20 Desember 2011 tentang Pedoman Penerbitan Rekomendasi Penelitian;
2. Peraturan Gubernur No. 74 Tahun 2012 tentang Organisasi dan Tata kerja Unit Pelaksana Teknis Pelayanan Terpadu Satu Pintu Pada Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah;
3. Peraturan Gubernur No. 67 Tahun 2013 tentang Penyelenggaraan Pelayanan Terpadu Satu Pintu Provinsi Jawa Tengah.
- Menimbang** : Surat Kepala Badan Kesbanglinmas Daerah Istimewa Yogyakarta No.074/076/Kesbang/2014 tanggal 10 Januari 2014 Perihal Rekomendasi Izin Penelitian

Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah atas nama Gubernur Jawa Tengah, memberikan rekomendasi kepada :

1. Nama : ANNISA CITRA PERTIWI
2. Kebangsaan : Indonesia
3. Alamat : Kebak, Rt 04 / Rw 03, Kel. Kebak, Kec. Kebak Kramat, Kab. Karanganyar, Prov. Jateng
4. Pekerjaan : Mahasiswa
5. Judul Penelitian : Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Savi (Somatic, Auditory, Visual, Intelektual) dengan Pendekatan Accelerated Learning Terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik
6. Tempat /Lokasi : SMA Kebak Kramat
7. Bidang Penelitian : Pendidikan Fisika
8. Penanggung Jawab : Joko Purwanto, M.Sc
9. Anggota Peneliti : -
10. Nama Lembaga : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta

Untuk : **Melakukan Penelitian dalam rangka Penyusunan Skripsi dengan judul Proposal : "Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Savi (Somatic, Auditory, Visual, Intelektual) dengan Pendekatan Accelerated**

**Learning Terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi
Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik“**

dengan ketentuan sebagai berikut :

1. Sebelum melakukan kegiatan terlebih dahulu melaporkan kepada Pejabat setempat / Lembaga swasta yang akan dijadikan obyek lokasi untuk mendapatkan petunjuk seperlunya dengan menunjukkan Surat Rekomendasi ini.
2. Pelaksanaan survey / riset tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan pemerintahan. Untuk penelitian yang mendapat dukungan dana dari sponsor baik dari dalam negeri maupun luar negeri, agar dijelaskan pada saat mengajukan perizinan. Materi penelitian tidak membahas masalah politik dan /atau agama yang dapat menimbulkan terganggunya stabilitas keamanan dan ketertiban.
3. Surat rekomendasi dapat dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila pemegang surat rekomendasi ini dalam melaksanakan penelitian tidak sesuai dengan surat permohonan beserta data dan berkasnya, tidak mentaati ketentuan yang tercantum dalam rekomendasi penelitian, peraturan perundang-undangan, norma-norma atau adat istiadat yang berlaku, dan penelitian yang dilaksanakan dapat menimbulkan keresahan di masyarakat, disintegrasi bangsa atau keutuhan NKRI.
4. Pencabutan sanksi atau pemberlakuan kembali rekomendasi penelitian dapat diberlakukan kembali apabila telah dilakukan klarifikasi dan atau pemantauan di daerah lokasi penelitian dilaksanakan dan adanya surat pernyataan dari peneliti kepada pejabat yang menerbitkan rekomendasi penelitian untuk tidak lagi melanggar ketentuan yang berlaku.
5. Setelah survai/riset/penelitian selesai supaya menyerahkan hasil survai/riset/penelitian kepada Kepala Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah.
6. Surat Rekomendasi Penelitian ini berlaku pada bulan Januari 2014 s.d. Februari 2014
7. Surat Rekomendasi ini dapat diubah apabila di kemudian hari terdapat kekeliruan dan akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Semarang,

Pada tanggal : 21 Januari 2014.

a.n. GUBERNUR JAWA TENGAH
KEPALA BADAN PENANAMAN MODAL DAERAH
PROVINSI JAWA TENGAH



Ir. WUNI ASTUTI, MA.

Rebina Utama Muda

NIP. 19620621 198709 2 001

Tembusan :

1. Kepala Badan Kesatuan Bangsa Politik dan Perlindungan Masyarakat Provinsi Jawa Tengah;
2. Kepala Badan Kesbangpol Kabupaten Karanganyar;
3. Rektor Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga Yogyakarta;
4. Saudara ANNISA CITRA PERTIWI;
5. Arsip,-



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR
BADAN KESATUAN BANGSA DAN POLITIK

Jl. Lawu No. 85 Telp. (0271) 495038 No. Fax: (0271) 494835 Kode Pos 57716

SURAT TIDAK KEBERATAN (STB)

Nomor : 070 / 027 / I / 2014

- I. Pertimbangan : Bahwa kebijaksanaan sesuatu kegiatan dan pengabdian masyarakat perlu dibantu pengembangannya.
- II. Dasar : Surat dari Badan Penanaman Modal Daerah Provinsi Jawa Tengah, Tanggal 21 Januari 2014 Nomor: 070/ 129/ 04.5/ 2014, Perihal Permohonan Ijin Penelitian.
- III Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar tidak keberatan atas pelaksanaan suatu kegiatan ilmiah dan pengabdian kepada masyarakat dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilakukan oleh :

1. Nama : ANNISA CITRA PERTIWI.
2. Alamat : Kebak, Rt. 04/ 03, Kebak, Kebakkramat, Karanganyar.
3. Pekerjaan : Mahasiswi.
4. Maksud dan tujuan : Permohonan Ijin Penelitian guna penyusunan Skripsi dengan judul:
"Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Savi (Somatic, Auditory, Visual, Intelektual) Dengan Pendekatan Accelerated Learning Terhadap Keterampilan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X Pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik".
5. Lokasi : SMA Kebakkramat Kabupaten Karanganyar.
6. Jangka waktu : 25 Januari 2014 s/d April 2014.
7. Peserta : -
8. Penanggungjawab : Joko Purwanto, M.Sc.

Dengan Ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak dilaksanakan untuk tujuan lain yang dapat berakibat melakukan tindakan pelanggaran terhadap peraturan Perundang-undangan yang berlaku.
- b. Sebelum melaksanakan kegiatan tersebut, maka terlebih dahulu melapor kepada penguasa Pemerintah Desa/Kalurahan setempat.
- c. Mentaati segala ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku juga petunjuk-petunjuk dari pejabat pemerintah yang berwenang dan tidak menimbulkan distorsi/gejolak masyarakat.
- d. Setelah melaksanakan kegiatan dimaksud supaya menyerahkan hasilnya kepada Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Karanganyar.
- e. Apabila masa berlaku surat ijin ini sudah berakhir, sedangkan pelaksanaan kegiatan belum selesai perpanjangan waktu harus diajukan kepada instansi pemohon
- IV. Surat Tidak Keberatan akan dicabut dan dinyatakan tidak berlaku apabila ternyata pemegang STB ini tidak mentaati/mengindahkan ketentuan-ketentuan seperti tersebut diatas.

Dikeluarkan di : Karanganyar.

Pada Tanggal : 25 Januari 2014

An. KEPALA BADAN KESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN KARANGANYAR
Kabid Kewaspadaan Daerah dan Ketahanan
Masyarakat


EKO BUDI HARYANTO,SH, M.Hum
Pembina Tk I
NIP. 19601224 190883 1005

TEMBUSAN :

1. Bupati Karanganyar (sebagai laporan).
2. Kepala Bappeda Kab. Karanganyar



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR
BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH

Alamat : Jl. Wakhid Hasyim Karanganyar Kode Pos 57716
No Telp./Fax (0271) 495179
Website : www. Bappedakra.com Email : bappeda_karanganyar@yahoo.com

SURAT REKOMENDASI RESEARCH / SURVEY
Nomor : 070 / 027 / 1 / 2014

- I. **M E N A R I K** : Surat dari Kepala Badan Kesatuan Bangsa dan Politik Kab. Karanganyar, Nomor 070/ 027 / 1 / 2014 Tanggal 25 Januari 2014 .
- II. Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Karanganyar, bertindak atas nama Bupati Karanganyar, menyatakan **TIDAK KEBERATAN** atas pelaksanaan research/survey/Mencari Data dalam wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilaksanakan oleh :
- 1 Nama : ANNISA CITRA PERTIWI
 - 2 Alamat : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
 - 3 Pekerjaan : Mahasiswi.
 - 4 Penanggungjawab : Joko Purwanto, M.Sc
 - 5 Maksud / Tujuan : Permohonan ijin Penelitian guna Penyusunan Skripsi dengan Judul :
"PEMBELAJARAN FISIKA MENGGUNAKAN MODEL SAVI (SOMATIC, AUDITORY, VISUAL, INTELEKTUAL) DENGAN PENDEKATAN ACCELERATED LEARNING TERHADAP KETERAMPILAN BERPIKIR TINGKAT TINGGI SISWA SMA KELAS X PADA POKOK BAHASAN ALAT-ALAT OPTIK"
 - 6 Peserta : -
 - 7 Lokasi : SMA N Kebakkramat,Kab.Karanganyar.

Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan research/survey/Mencari Data tidak disalahgunakan untuk tujuan tertentu yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah.
 - b. Sebelum melaksanakan research/survey/Mencari Data harus terlebih dahulu melaporkan kepada penguasa setempat.
 - c. Setelah research/survey/Mencari Data selesai, supaya menyerahkan hasilnya kepada BAPPEDA Kabupaten Karanganyar.
- III. Surat Rekomendasi Penelitian/Research/Survey/Mencari Data ini berlaku dari : Tanggal 25 Januari s/d 25 April 2014

Dikeluarkan di : Karanganyar
Pada tanggal : 24 Januari 2014

An. BUPATI KARANGANYAR
KEPALA BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH
Ub.
KA. BID. PENELITIAN, PENGEMBANGAN DAN STATISTIK
Up.
Ka. Sub. Bid. Litbang,



S. ARIS INDRIYATMOKO, SE. MM.
NIP. 19661102 199803 1 003

Tembusan:

1. Bupati Karanganyar;
2. Kapolres Karanganyar;
3. Ka. Badan KESBANGPOL Kab. Karanganyar;
4. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olah raga Kab. Karanganyar;
5. Ka. SMA N Kebakkramat Kab. Karanganyar.



PEMERINTAH KABUPATEN KARANGANYAR
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLARHAGA

Alamat : Jalan Lawu Komplek Perkantoran Cangakan
(0271) 495041 – 495014 Fax. 494522 . 57712
KARANGANYAR

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN

Nomor : 070/ 0/ / 1/2014

Dasar : Surat rekomendasi research / penelitian dari Kepala BADAN PERENCANAAN PEMBANGUNAN DAERAH (BAPPEDA) Kabupaten Karanganyar Nomor: 070/027/1/2014, Tanggal: 24 Januari 2014

Yang bertanda tangan dibawah ini Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Karanganyar TIDAK KEBERATAN atas pelaksanaan resech / penelitian karya ilmiah dalam bidang pendidikan di wilayah Kabupaten Karanganyar yang dilakukan oleh :

1. Nama : ANNISA CITRA PERTIWI
2. Alamat : Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga
3. Pekerjaan : Mahasiswi
4. Maksud dan Tujuan : Permohonan Ijin Penelitian dengan judul:
” Pembelajaran Fisika Menggunakan Model Savi (Somatic, Auditory, Visual, Intelektual) Dengan Pendekatan Accelerated Learning Terhadap Keterampilan Berpikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X Pada Pokok Bahasan Alat-alat Optik”
5. Peserta : -
6. Lokasi : SMA Negeri Kebakkramat, Kabupaten Karanganyar
7. Penanggung Jawab : Joko Purwanto, M.Sc

Dengan ketentuan-ketentuan sebagai berikut :

- a. Pelaksanaan kegiatan dimaksud tidak dilaksanakan untuk tujuan tertentu yang berakibat pada pelanggaran Hukum yang berlaku.
 - b. Sebelum melaksanakan penelitian terlebih dahulu melaporkan kepada Kepala Unit Kerja yang dituju.
 - c. Mentaati segala ketentuan dan peraturan-peraturan yang berlaku juga petunjuk dari Kepala Unit Kerja yang dituju.
 - d. Menjaga kerahasiaan dokumen-dokumen dalam bidang Pendidikan.
 - e. Setelah melaksanakan kegiatan harap menyerahkan hasilnya kepada Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olahraga Kabupaten Karanganyar
 - f. Surat rekomendasi ini berlaku dari tanggal 25 Januari s.d 25 April 2014
- Demikian surat rekomendasi ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Dikeluarkan di : Karanganyar
Pada Tanggal : 25 Januari 2014

An. Kepala Dinas Dikpora
Kabupaten Karanganyar
Sekretaris



AGUS HARIYANTO, SE, MM
Pembina Tk 1
NIP. 196504201992031006

Tembusan :

1. Bupati Karanganyar
2. Kapolres Karanganyar
3. Ka. Badan KESBANGPOLINMAS Kab. Karanganyar
4. Ka. Dinas Pendidikan, Pemuda dan Olah Raga Kab. Karanganyar
5. Ka. SMA Negeri Kebakkramat, Kab. Karanganyar

SURAT PERNYATAAN WAWANCARA

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Sutata, M.Pd
NIP : 19611029 198703 1 004
Instansi : SMA Negeri Kebakkramat

Menyatakan bahwa saya telah diwawancarai untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pembelajaran Fisika Menggunakan Model SAVI (*Somatis, Auditory, Visual intelektual*) dengan Pendekatan *Accelerated Learning* terhadap Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Karanganyar, 26 Oktober 2013

Narasumber,



[Drs. Sutata, M.Pd]

NIP.19611029 198703 1 004

SURAT PERNYATAAN PENELITIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Drs. Sutata, M.Pd
NIP : 19611029 198703 1 004
Instansi : SMA Negeri Kebakkramat

Menyatakan bahwa saya telah mengizinkan melakukan penelitian pada tanggal 8 Januari sampai 13 Februari 2014 untuk keperluan skripsi yang berjudul “Pembelajaran Fisika Menggunakan Model SAVI (*Somatis, Auditory, Visual intelektual*) dengan Pendekatan *Accelerated Learning* terhadap Kemampuan Berfikir Tingkat Tinggi Siswa SMA Kelas X pada Pokok Bahasan Alat-Alat Optik” yang disusun oleh :

Nama : Annisa Citra Pertiwi
NIM : 10690017
Prodi : Pendidikan Fisika

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

Karanganyar, 14 Februari 2014

Guru Kelas,



[Drs. Sutata, M.Pd]

NIP.19611029 198703 1 004

CURRICULUM VITAE (CV)



Nama Lengkap : Annisa Citra Pertiwi
Nama Panggilan : Nisa
NIM : 10690017
Fakultas/ Prodi : Sains dan Teknologi/ Pendidikan Fisika
Tempat, Tanggal Lahir : Karanganyar, 12 Agustus 1992
Alamat : Kebak RT4/3, Kebak, Kebakkramat, Karanganyar, Solo, Jawa Tengah
No.HP : 085712955263
E-mail : ceetra.c@gmail.com
Golongan Darah : O
Agama : Islam
Nama Bapak : Sukarno
Nama Ibu : Siti Khotijah, S.Pd