PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING* MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI MAN KENDAL TAHUN AJARAN 2017/2018

SKRIPSI

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat
Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan
dalam Ilmu Pendidikan Fisika

Oleh:
Hakiky Nidiyah Al-Khoir
NIM: 1403066058

FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
SEMARANG

2018

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hakiky Nidiyah Al-Khoir

NIM : 1403066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul:

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS

CRITICAL AND CREATIVE THINKING

MATERI ALAT-ALAT OPTIK

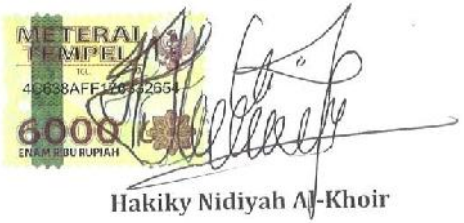
KELAS XI MAN KENDAL

TAHUN AJARAN 2017/208

Secara keseluruhan adalah hasil penelitian/karya saya sendiri, kecuali bagian tertentu yang dirujuk sumbernya.

Semarang, 28 Maret 2018

Pembuat Pernyataan,



Hakiky Nidiyah Al-Khoir

NIM. 1403066058

KEMENTRIAN AGAMA R.I.
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Jl. Prof Dr. Hamka (Kampus 11) Ngaliyan Semarang
Telp.(024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

PENGESAHAN

Naskah skripsi berikut ini:

Judul : Pengembangan Modul Berbasis *Critical and Creative Thinking* Materi Alat-Alat optik Kelas XI.
Nama : Hakiky Nidiyah Al-Khoir
NIM : 1403066058
Program Studi : Pendidikan Fisika

Telah diujikan dalam sidan Munaqosyah oleh Dewan Penguji Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang dan dapat diterima sebagai salah satu syarat memperoleh gelar sarjana dalam Ilmu Pendidikan Fisika.

Semarang, 26 Juli 2018

DEWAN PENGUJI

Ketua,	**Sekretaris,**
Dr. Hamdan Hadi K., S.Pd., M.Sc.	Agus Sudarmanto, M.Si.
NIP. 197703202009121002	NIP. 197708232009121001
Penguji I,	**Penguji II,**
M. Ardhi Khalif, M.Sc.	Arsini, M. Sc.
NIP.19820092011011010	NIP.198408122011012011
Pembimbing I,	**Pembimbing II**
Joko Budi Poernomo, M.Pd.	M. Izzatul Faqih, M.Pd.
NIP. 197602142008011011	

NOTA DINAS

Semarang, 10 Juli 2018

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking* Materi Alat-Alat Optik Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2017/2018

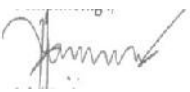
Peneliti : Hakiky Nidiyah Al-Khoir

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam siding Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I,



Joko Budi Poernomo, M.Pd.

NIP. 197602142008011011

NOTA DINAS

Semarang, 20 Juli 2018

Kepada

Yth. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Walisongo

Di Semarang

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Dengan ini diberitahukan bahwa saya telah melakukan bimbingan, arahan dan koreksi naskah skripsi dengan:

Judul : Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking* Materi Alat-Alat Optik Kelas XI MAN Kendal Tahun Ajaran 2017/2018

Peneliti : Hakiky Nidiyah Al-Khoir

Jurusan : Pendidikan Fisika

Saya memandang bahwa naskah skripsi tersebut sudah dapat diajukan kepada Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang untuk diajukan dalam siding Munaqosyah.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing II,



M. Izzatul Faqih, M.Pd.

ABSTRAK

Judul : PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING* PADA MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI.

Peneliti : Hakiky Nidiyah Al-Khoir

NIM : 1403066058

Pemerintah telah melakukan berbagai cara demi mewujudkan pendidikan secara baik dan benar. Usaha dalam menciptakan pendidikan yang baik dan benar dapat dimulai dengan mewujudkan pembelajaran yang efektif. Penelitian dilakukan dengan metode *Research and Development (R&D)* dengan prosedur pengembangan oleh *Borg and Gall* . Pendekatan yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan memilih teknik *Purposive Sampling*.

Hasil pengembangan modul dari uji validitas ahli menunjukkan 66,7 % materi dikatakan layak, 68,3% penyajian dikatakn baik, 79,86% bahasa yang digunakan cukup komnikatif, 80,6% modul kritis dan kreatif. Hasil dari angket respon pesertadidik menujukkan bahwa 71,4 % modul dikatakan cukup mampu mengkonstruk pemikiran kritis dan kreatif. Hasil analisis efektifitas modul dalam pembelajaran, diperoleh harga t_{hitung} untuk *post test* adalah 1,47 dan t_{tabel} = 1,67 sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat efektivitas penggunaan modul berbasis *critical and creative thinking* terhadap pembelajaran fisika materi alat-alat optik.

Kata Kunci : Modul, *Critical and Creative Thinking*

Bismillahirrahmaanirrahiim

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat, nikmat serta hidayah-Nya kepada peneliti sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul " Pengembangan Modul Berbasis Critical and Creative Thinking Materi Alat-Alat Optik Kelas XI". Shalawat dan salam semoga senantiasa tercurah kepada Rasulullah SAW sebagai suri tauladan dalam kehidupan.

Skripsi merupakan tugas akhir disusun guna memenuhi dan melengkapi persyaratan dalam memperoleh gelar sarjana pendidikan (S-1) Fakultas Sains dan Teknoiogi UIN Walisongo Semarang Jurusan Pendidikan Fisika. Peneliti memdapat banyak bimbingan dan motivasi dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi secara baik. Peneliti mengucapkan terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Muhibbin, M.Ag selaku rektor UIN Walisongo Semarang yang telah memberikan motivasi.

2. Dr. Ruswan, M.A selaku dekan fakultas Sains dan Teknologi yang telah memberikan semangat dan ilmu selama perkuliahan.
3. Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc. selaku ketua jurusan pendidikan fisika yang telah memberikan semangat dan motivasi dalam menyelesaikan skripsi.
4. Joko Budi Poernomo, M.Pd. selaku pembimbing I yang telah sabar dan ikhlas dalam memberikan bimbingan.
5. M. Izzatul Faqih, M.Pd. selaku pembibing II yang telah sangat total memberikan bimbingan dengan sabar.
6. Ibu Arsini, M.Sc. selaku wali dosen studi yang berjasa dalam memberikan motivasi dan nasihat selama kuliah dan skripsi.
7. Segenap staff dan dosen pengajar di lingkungan Fakultas SAINTEK UIN Walisongo Semarang yang telah banyak memberikan ilmu kepada peneliti.
8. Bapak As'Ari dan Ibu Muri'anah serta kedua adik peneliti dan segenap keluarga besar peneliti yang sangat berjasa dalam menemani dan memberikan motivasi selama ini.
9. Para sahabatku "Centong Squad" Umi, Desy, Widy dan Syifa yang banyak membantu saya selama kuliah dan selalu setia menemani suka duka saya.
10. Seluruh teman-teman kos K3 Ceria (mbak Nia, mbak Uti, mbak Ika, Uus dan mbak Sani) dan teman kos K3 ceria

lainnya yang telah memberikan semangat dan dukungan dalam menyelesaikan skripsi.

11. Teman-teman pendidikan fisika angkatan 2014 yang selalu memberikan semangat dan menjadi teman yang baik selam kuliah.
12. Teman-teman dan segenap keluarga besar KKN MIT V posko 23 kelurahan Kandri-Gunungpati Semarang.
13. Rekan-rekan PPL SMA N 2 Semarang yang medukung saya dalam menyelesaikan tugas.

Peneliti menyadari bahwa masih banyak kesalahan dalam penyusunan skripsi, oleh karena itu peneliti mengucapkan permintaan yang sebesar-besarnya dan sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca guna mendapatkan saran lebih baik. Peneliti berharap semoga skripsi dapat bermanfaat bagi para pembaca dan perkembangan ilmu pengetahuan.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 5 Juli 2018

Peneliti,



Hakiky Nidiyah AL.

NIM.1403066058

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
PERNYATAAN KEASLIAN	ii
PENGESAHAN	iii
NOTA PEMBIMBING	iv
ABSTRAK	vi
KATA PENGANTAR	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	9
C. Tujuan dan Manfaat Penelitian	10
D. Spesifikasi Produk	11
E. Asumsi Pengembangan	12
BAB II : LANDASAN TEORI	
A. Deskripsi Teori	13
B. Kajian Pustaka	48

C. Kerangka Berpikir 50

BAB III : METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan 53

B. Prosedur Pengembangan 54

C. Subjek Penelitian 62

D. Teknik Pengumpulan Data 63

E. Teknik Analisis Data 65

BAB VI : DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk 71

B. Hasil Uji Lapangan 72

1. Hasil Uji Kelayakan Modul 72

2. Hasil Uji Lapangan 73

C. Analisis Data 74

1. Analisis Data Non Test 75

2. Analisis Data Test 77

D. Pembahasan Prototipe Hasil Pengembangan 90

BAB V : PENUTUP

A. Kesimpulan 99

B. Saran 100

C. Penutup 101

Daftar Pustaka

Lampiran-Lampiran

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul	Hlm.
Tabel 4.1	Daftar Analisis Uji Angket	75
Tabel 4.2	Hasil Uji Homogenitas Sampel	78
Tabel 4.3	Distribusi Nilai Awal Eksperimen	79
Tabel 4.4	Distribusi Nilai Awal Kontrol	81
Tabel 4.5	Distribusi Normalitas data sampel	82
Tabel 4.6	Daftar Uji Validitas Butir Soal Pilihan Ganda	84
Tabel 4.7	Daftar Uji Validitas Butir Soal Uraian	84
Tabel 4.8	Daftar Uji Reliabilitas Butir Soal	85
Tabel 4.9	Daftar Uji Daya Beda Butir Soal Pilihan Ganda	85
Tabel 4.10	Daftar Uji Daya Beda Butir Soal Uraian	86
Tabel 4.11	Daftar Uji Tingkat Kesukaran Pilihan Ganda	87
Tabel 4.12	Daftar Uji Tingkat Kesukaran Uraian	88

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul	Hlm.
Gambar 2.1	Kemampuan Berpikir Kreatif	32
Gambar 2.2	Organ Mata	34
Gambar 2.3.(a)	Mata Rabun Jauh Tanpa Lensa	36
Gambar 2.3.(b)	Mata Rabun Jauh Menggunakan Lensa	36
Gambar 2.4.(a)	Mata Rabun Dekat Tanpa Lensa	37
Gambar 2.4.(b)	Mata Rabun Dekat Menggunakan Lensa	37
Gambar 2.5	Lensa Silinder	38
Gambar 2.6	Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung	39
Gambar 2.7.(a)	Penglihatan Tanpa Menggunakan Lup	41
Gambar 2.7.(b)	Penglihatan Saat Menggunakan Lup	42
Gambar 2.8	Mata Saat Menggunakan Mikroskop	44
Gambar 2.9	Pembentukan Bayangan Oleh Kamera	47
Gambar 3.1	Prosedur Pengembangan Rn& Borg and Gall	55
Gambar 3.2	Prosedur Pengembangan Produk	56
Gambar 4.1	Grafik Distribusi Nilai Awal (MIPA2)	80
Gambar 4.2	Grafik Distribusi Nilai Awal (MIPA3)	81

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Judul
Lampiran 1	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Eksperimen
Lampiran 2	Daftar Nama Peserta Didik Kelas Kontrol
Lampiran 3	Kisi-Kisi Postest
Lampiran 4	Soal Post Test
Lampiran 5	Kunci Jawaban Post Test
Lampiran 6	Pedoman Pensekoran
Lampiran 7	RPP Kelas Kontrol
Lampiran 8	RPP Kelas Eksperimen
Lampiran 9	Rubrik Validasi Modul
Lampiran 10	Rekapitulasi Modul
Lampiran 11	Uji Homogenitas
Lampiran 12	Uji Normalitas
Lampiran 13	Rekapitulasi Nilai Peserta Didik
Lampiran 14	Rekapitulasi Angket Responden
Lampiran 15	Nilai Semester Kelas Eksperimen
Lampiran 16	Nilai Semester Kelas Kontrol
Lampiran 17	Statistik Butir Soal Pilihan Ganda
Lampiran 18	Statistik Butir Soal Uraian
Lampiran 19	Lembar Uji Validitas
Lampiran 20	Surat Pernyataan
Lampiran 21	Surat Penunjukkan Pembimbing
Lampiran 22	Surat Ijin Pra Riset
Lampiran 23	Surat Rujukan KESBANGPOL
Lampiran 24	Surat Rujukan BAPERLITBANG

Lampiran 25 Surat Edaran Ijin Riset
Lampiran 26 Surat ACC Proposal
Lampiran 27 Modul
Lampiran 28 Angket Responden
Lampiran 29 Lembar Jawaban Post Test
Lampiran 30 Dokumentasi
Lampiran 31 Kisi-Kisi Angket Observasi
Lampiran 32 Angket Observasi

BAB I
PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pemerintah berharap dapat mencetak generasi penerus bangsa yang unggul dan kompeten, sehingga pemerintah mengupayakan sistem pendidikan yang benar. Ariyani (2015:213) berpendapat bahwa "pendidikan yang benar akan memberikan kesempatan kepada keterbukaan terhadap pengaruh dari dunia luar dan perkembangan dari dalam diri anak". Sistem pendidikan yang baik akan menghasilkan *output* anak yang baik, selain itu sistem pendidikan yang baik dan benar bukan dilihat dari apa itu sistemnya, tetapi bagaimana sistem pembelajaran diterapkan (Aryani, 2015). Banyak cara atau metode yang dapat dijadikan sebagai pendukung untuk menciptakan pendidikan yang efektif, salah satunya dengan mengadakan penggunaan bahan ajar yang disesuaikan berdasarkan kebutuhan peserta didik supaya kompetensi peserta didik dapat berkembang.

Proses pembelajaran akan menjadi efektif bila didukung oleh perangkat belajar. Salah satu perangkat belajar yang penting adalah bahan ajar atau modul.

Asmirani (2013) mengungkapkan bahwa guru dapat melaksanakan pembelajaran dengan mudah melalui bahan ajar. Arini, Sutarman dan Masjkur (2015) menjelaskan bahwa bahan ajar atau modul akan membantu guru dalam proses pembelajaran serta siswa dalam memahami pelajaran secara bertahap. Penggunaan bahan ajar atau modul, siswa diharapkan mampu menguasai secara utuh dan terpadu sesuai dengan kompetensi dasar yang telah ditetapkan oleh kurikulum.

Modul yang sesuai dengan perkembangan kurikulum 2013 menuntut pembelajaran dilaksanakan dengan menggunakan pendekatan saintifik (*scientific approach)*. Pendekatan pada kurikulum 2013 adalah pendekatan yang mengkolaborasikan aspek kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) dan psikomotorik (ketrampilan) (Syukri, 2014). Hasil penelitian yang dilakukan oleh Widyasari, Sukarmin dan Sarwanto (2015) menjelaskan bahwa penggunaan modul dapat menjadi sumber belajar mandiri bagi siswa, sehingga guru tidak lagi sebagai sumber belajar utama. Modul fisika yang dikembangkan sendiri dapat menunjang kemampuan dan ketrampilan siswa dalam belajar,

sesuai dengan permendikbud Nomor 65 Tahun 2013 tentang Standar Proses Pendidikan Dasar dan Menengah. Kurikulum 2013 menghendaki proses pembelajaran yang mencakup pengembangan ranah sikap, pengetahuan dan ketrampilan. Buku yang selama ini diedarkan dan digunakan oleh siswa kebanyakan hanya menekankan dan berisi aspek kognitif saja, sementara dua aspek yang lain hanya sebagai pelengkap. Berkaitan dengan isi materi perangkat belajar, bahan ajar atau modul sebagai penunjang pembelajaran juga harus mencakup tiga ranah, yaitu ranah kognitif (pengetahuan), afektif (sikap) dan psikomotorik (ketrampilan) termasuk pada pembelajaran Fisika. (Qadar, 2015).

Fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap rumit oleh sebagian besar siswa. (Sukardiyono dan Wardani, 2013) menyebutkan bahwa "fisika seyogianya dipandang sebagai suatu proses sekaligus produk". Ruang lingkup materi fisika mencakup seluruh alam beserta fenomena-fenomenanya. Fisika juga sangat erat berkaitan dengan gejala alam dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan benda-benda yang digunakan

sebagai kebutuhan seperti kaca mata. Banyak orang menggunakan kaca mata, kamera atau alat-alat optik lainnya, namun belum mengetahui bahwa alat-alat tersebut diciptakan berdasarkan konsep Fisika yang menjadi kompentensi dasar bagi siswa Sekolah Menengah Atas (SMA). Tindakan agar terpenuhinya pengetahuan terhadap apilikasi, perlu disusunnya modul secara khusus yang mampu memenuhi kriteria dalam kurikulum. Buku, bahan ajar, modul ataupun perangkat belajar lainnya secara tidak langsung akan mempengaruhi iklim proses belajar siswa. Kasus belajar anak di era sekarang, banyak anak yang cenderung ingin lebih dibimbing dalam belajar, sementara guru atau guru les privat tidak dapat selalu mendampingi kegiatan belajar siswa. Siswa juga lebih sering mementingkan waktu bermainnya daripada waktu belajarnya. Masalah siswa yang malas belajar disebabkan oleh beberapa fakor, salah satu faktor adalah perangkat belajar yang dimiliki siswa. Siswa lebih membutuhkankan modul yang komunikatif, sehingga anak dapat mempelajari modul tersebut secara individu.

Pengembangan modul untuk pembelajaran harus benar-benar mampu dan sesuai dengan tuntutan pencapaian kompetensi yang ditetapkan pemerintah. Kompetensi harus dipertimbangkan agar siswa mampu memahami materi pelajaran. Cakupan materi Alat-alat Optik tingkat SMA kelas XI, siswa dituntut memiliki pola pikir untuk menganalisa sesuatu. Tingkat berpikir siswa pada tahap analisa berarti siswa harus mampu mengetahui secara detail mengenai materi pelajaran. Siswa diharuskan mampu merinci dan menelaah objek dari materi pelajaran. Metode untuk membentuk pola pikir peserta didik dalam menganalisa dapat diupayakan melalui kegiatan-kegiatan yang memunculkan sikap skeptis peserta didik. Bermula dari sikap skeptis, siswa akan aktif dalam menyikapi segala sesuatu yang berada di sekelilingnya. Sikap skeptis yang ditunjukkan oleh siswa mengacu pada pola pikir yang kritis, artinya siswa akan selalu merasa tertarik dan penasaran terhadap fenomena-fenomena sekitar. Bahr (2010:2) menjelaskan bahwa "*critical thinking is also an important goal of education within the schooling sector*". Duron, Limbach dan Waugh (2006) menyatakan bahwa berpikir kritis sangat efektif

digunakan dalam beberapa konten pembelajaran dengan tingkat berpikir tinggi. Pentingnya pola pikir kritis dalam pembelajaran, maka perlu disusun perangkat pembelajaran yang menanamkan sikap serta pola pikir yang kritis agar peserta didik mampu menganalisa suatu objek pelajaran dalam menjawab kebutuhan belajarpeserta didik.

Sikap kritis dapat dibangun melalui metode, media dan perangkat pembelajran. Salah satu komponen yang dapat membangun sikap kritis peserta didik adalah menggunakan perangkat pembelajaran berpendakatan ntuk menggiring peserta didik berpikir krits. Hasil penelitian mengenai penggunaan modul sebagai perangkat pembelajaran untuk menumbuhkan sikap kritis peserta didik menunjukkan presentase sebesar 93 % menarik dan efektif digunakan dalam pembelajaran. Prosentase sebesar 84,67 % mudah untuk digunakan dalam pembelajaran (Adriani, 2017). Nilai hasil analisa dalam penelitaian yang cukup baik, maka dapat diketahui bahwa modul dapat digunakan sebagai perangkat pembelajaran yang mampu menumbuhkan ketrampilan berpikir kritis bagi peserta didik.

Kreatifitas menurut sebagian besar orang merupakan anugerah yang dimiliki oleh beberapa orang tertentu. Masalah yang timbul dalam dunia pendidikan abad 21 menuntut peserta didik untuk memiliki beberapa kompetensi seperti kemampuan memecahkan masalah (Oktaviani dan Nugroho, 2015). Hasil penelitian pengembangan modul memperoleh prosentase 72% modul dapat meningkatkan kreativitas peserta didik menggunakan metode *ICARE* (Listiani, I. dan Tuarita, TT). Perolehan prosentase dari penelitian menunjukkan bahwa modul dapat dijadikan sebagai perangkat pembelajaran untuk meningkatkan kteativitas peserta didik, sehingga perlu dikembangkan modul sesuai kebutuhan peserta didik.

Peserta didik yang memiliki sikap kritis akan mengolah setiap informasi yang diterima dengan mudah. Representasi siswa dalam menganalisa akan berdampak pada kreativitas peserta didik. Keberhasilan peserta didik dalam menganalisa dilanjutkan dengan mengkritisi suatu masalah akan mampu menumbuhkan daya kreativitas berpikir. Peserta didik akan memiliki ide–ide untuk memunculkan hal yang baru terhadap apa yang telah

peserta didik pelajari. Penelitian yang dilakukan oleh Hannetjie dan Mary menyatakan bahwa berpikir kreatif dapat mendorong peserta didik untuk menghasilkan gagasan untuk memecahkan masalah (Meintjes dan Grosser, 2010). Kekreatifan di sekolah mampu membuka pandangan baru bagi guru dan peserta didik serta keterlibatan dalam ilmu pengetahuan (Hadzigeorgiou, Fokialis dan kaburopoulou, 2012). Melihat keterkaitan yang baik antara berpikir kritis dan kreatif, memunculkan suatu gagasan untuk merancang modul sebagai perangkat pembelajaran agar peserta didik tanggap dalam memecahkan masalah. Pengaplikasian pola pikir kritis dan kreatif yang baik dalam pembelajaran dapat dilakukan dengan merancang sebuah modul yang digunakan dalam pembelajaran. Meninjau masalah yang terjadi tentang kemampuan berpikir kritis dan kreatif pada peserta didik, maka perlu dirancangnya suatu modul yang berbasis pada pola pikir yang kritis dan kreatif dalam menunjang kemampuan peserta didik terhadap berbagai masalah dan kebutuhan.

Hasil observasi yang dilakukan peneliti pada bulan Januari tanggal 16 tahun 2018 di MAN Kendal

menunjukkan bahwa perolehan prosentase pada aspek kritis mencapai 68% sedang aspek kreatif mencapai 70%. Kedua hasil tersebut (aspek kritis dan kreatif) memang telah mencapai prosentase yang cukup baik, akan tetapi masih terdapat 30% peserta didik yang belum mampu mengolah kemampuan berpikir kritis dan kreatif. Peneliti bermaksud untuk mengembangkan kemampuan peserta didik secara menyeluruh, sehingga semua peserta didik mampu berpikir kritis dan kreatif dengan maksimal. Peserta didik di MAN Kendal sangat setuju dengan adanya sebuah modul pembelajaran yang dapat dijadikan sebagai suplemen dalam memahami materi fisika. Oleh karena itu, peneliti hendak melakukan penelitian dengan mengembangkan sebuah modul pembelajaran guna meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik.

B. Rumusan Masalah

1. Seberapa besar tingkat kelayakan Modul Fisika berbasis *Critical and Creative Thinking* materi alat-alat optik kelas XI?

2. Seberapa besar tingkat keefektifan penggunaan Modul Fisika berbasis *Critical and Creative Thinking* materi alat-alat optik kelas XI?

C. Tujuan dan Manfaat Penelitian

Penelitian dilaksanakan dengan tujuan untuk mengetahui tingkat kelayakan isi modul. Tujuan kedua untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan modul dalam proses belajar mengajar serta pengaruh dalam penggunaan modul terhadap prestasi belajar siswa. Tujuan penelitian akan merujuk pada manfaat untuk guru maupun peserta didik.

Manfaat penelitian pengembangan modul antara lain:

a. Guru dapat menggunakan modul ini sebagai bahan ajar utama dalam pembelajaran, karena modul ini disusun berdasarkan aturan kurikulum yang berlaku dalam pendidikan.
b. Guru akan terbantu dalam menjalankan tugasnya, karena modul ini dirancang dengan menggunakan bahsa yang lebih mudah dipahami.
c. Modul ini dapat dijadikan sebagai referensi perangkat belajar peserta didik selain buku acuan,

sehingga dapat menambah wawasan pengetahuan peserta didik.

d. Peserta didik dapat terbantu dengan pengembangan modul yang berbasis *Critical and Creative Thinking* dalam proses pembelajaran.
e. Peserta didik dapat menggunakan modul ini dengan mudah untuk mempelajari materi pelajaran fisika di luar sekolah secara individu.
f. Modul ini dapat menggiring peserta didik untuk berpikir secara kritis.
g. Modul ini dapat menggiring peserta didik untuk berpikir secara kreatif.

D. Spesifikasi Produk

Bahan ajar yang digunakan oleh peserta didik untuk belajar masih memiliki sejumlah kekurangan. Sebanyak 30 % dari peserta didik kurang mampu memahami materi yang disajikan oleh bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran. Peneliti berupaya mengembangakan bahan ajar yang berupa modul untuk memebantu peserta didik agar lebih mudah dalam memahami materi pelajaran. modul yang

dikembangakan disesuaikan dengan kebutuhan peserta didik dengan spesifikasi berikut:

1. Modul dirancang dengan menggunkan basis berpikir kritis, sehingga peserta didik mampu mempu menyelami materi dan konsep pelajaran.
2. Modul diranang dengan menggunakan basis berpikir kreatif, sehingga mampu mengembangkan ide dalam berpikir.

E. Asumsi Pengembangan

Bahan ajar berbentuk modul dirancang oeh peneliti guna meningkatkan kememapuan pemahaman peserta didik. Modul yang dirancang berbasis *critical and creative thinking* akan membantu peserta didik dalam proses pembelajaran. Peserta didik dapat memperoleh informasi mengenai bidang pelajaran. modul dikembangkan dengan bahasa yang lugas agar dapat dipahami peserta didik dengan mudah. Peserta didik dapat menggunakan modul ini sebagai pedoman dalam peroses pembelajaran di kelas karena telah disesuaikan dengan kompetensi dasar dan kompetensiinti yang berlaku.

BAB II

LANDASAN TEORI

A. Deskripsi Teori

1. Karakteristik Modul

a. Pengertian Modul

Modul adalah salah satu bahan ajar yang dirancang dan dikemas secara menyeluruh dan sistematis. Isi modul memuat seperangkat pembelajaran dengan tujuan tertentu. Modul disusun untuk membantu peserta didik menguasai tujuan pembelajaran secara spesifik. Fungsi modul sebagai sarana belajar yang bersifat mandiri, sehingga peserta didik diharapkan dapat mempelajari modul belajar secara mandiri (Daryanto, 2013).

b. Karakteristik Modul

Modul dirancang untuk menyempurnakan pembelajaran bagi peserta didik. Setiap bahan ajar pasti memiliki ciri atau karakteristik tersendiri, termasuk modul. Agar modul dapat digunakan sebagai bahan ajar yang bersifat mandiri, maka modul harus memiliki karakteristik sebagai berikut:

1. *Self Intruction*

Self Intruction berarti perintah diri untuk melakukan kegiatan berpikir kritis. Perintah diri memiliki maksud sebagai sebuah kegiatan yang mengandung unsur berpikir untuk menumbuhkan karakter. Jenis kegiatan yang terkait dalam modul harus mengacu pada materi pembelajaran guna menguatkan pemahaman peserta didik dalam memahami konsep materi ajar. Untuk memenuhi karakter *Self Intruction* , maka perancangan modul harus memiliki beberapa karakter yang dicetuskan oleh Daryanto (2013) berikut:

a. Memuat tujuan pembelajaran yang jelas dan dapat menggambarkan pencapaian standar kompetensi dan kompetensi dasar.
b. Memuat materi pembelajaran yag dikemas dalam unit-unit kegiatan yang kecil/specific, sehingga memudahkan dipelajari secara tuntas.
c. Tersedia contoh dan ilustrasi yang mendukung kejelasan pemaparan materi pembelajaran.

d. Terdapat soal-soal latihan, tugas dan sejenisnya yang memungkinkan untuk mengukur penguasaan peserta didik.
e. Kontekstual, yaitu materi yang disajikan terkait dengan suasana, tugas atau konteks kegiatan dan lingkungan peserta didik.
f. Menggunakan bahasa yang sederhana dan komunikatif.
g. Terdapat rangkuman materi pembelajaran.
h. Terdapat instrument penilaian, yang memungkinkan peserta didik ang memungkinkan peserta didik melakukan penialaian mandiri (*Self Assesment*).
i. Terdapat umpan balik atas penialaian peserta didik, sehingga pesrta didik mengetahui tingkat penguasaan mandiri.
j. Terdapat informasi tentang rujukan/ pengayaan/ referensi yang mendukung materi pembelajaran dimaksud.

2. *Self Contained*

Modul harus memiliki sifat yang lengkap, artinya modul harus disusun dengan konten yang memadai sesuai dengan yang

dibutuhkan. "*Self Contained"* merupakan salah satu prinsip yang harus ada dalam sebuah modul . sebuah modul dikatakan "*Self Contained"* jika seluruh konsep atau materi pembelajaran termuat dalam modul. Penyusunan modul berprinsip *Self Contained* bertujuan untuk memudahkan pesrta didik dalam mempelajari materi pelajaran secara tuntas. Prinsip *Self Contained* menitikberatkan pada cakupan materi yang disampaikan kepada peserta didik, dalam hal ini perlu memperhatikan kompetensi dasar pembelajaran sebagai acuan terhadap tingkat keluasan materi ajar (Daryanto, 2013).

3. Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

   Prinsip penysunan modul harus memenuhi " *Stand Alone "* atau berdiri sendiri. Modul dapat dikatakan berdiri sendiri jika modul digunakan tanpa bergantung dengan bahan ajar lain (buku pedoman, LKS dan media ajar). Apabila modul digunakan bersamaan dengan bahan ajar lain sebagai pendukung atau pelengkap, maka modul tidak dapat

dilategorikan sebagai *Stand Alone* atau berdiri sendiri. Prinsip modul " *Stand Alone* " sejalur dengan " *Self Contained* ", oleh karena itu jika sudah menggunakan modul maka tidak perlu menggunakan bahan ajar atau media yang lain karena modul sudah disusun dengan konten yang lengakap (Daryanto, 2013).

4. Adaptif

   Modul harus memiliki daya adaptasi yang tinggi terhapa perkembagan ilmu pengetahuan dan teknologi. Adaptif berarti modul harus mampu menyesuaikan dengan ilmu pengetahuan dan teknologi. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi diwujudkan dengan perkembangan kurikulum dalam pendidikan, sehingga modul juga harus sesuai dengan kurikulum yang berlaku. Penyusunan modul sesuai dengan kurikulum, maka modul juga harus dapat digunakan secara luwes dan fleksibel terhadap berbagai perangkat keras (Daryanto, 2013).

5. Bersahabat/akrab (*User Friendly*)

   Perancangan atau penyusunan modul harus sesuai dengan kaidah *user friendly.* Paparan informasi dan intruksi harus mampu membantu kepada pembaca atau pemakai modul terhadap muatan materi. Makna bersahabat dalam modul mengindikasikan kemudahan dan keluwesan modul bagi pemabaca. Bahasa yang digunakan dalam modul ditulis dengan sederhana dan jelas agar pemakai modul dapat mengambil banyak informasi dari modul. Penggunaan istilah-istilah yang umum dapat dijadikan sebagai contoh modul yang memenuhi kaidah *user friendly* (Daryanto, 2013).

c. Keterbacaan Modul

Keterbacaan suatu modul dapat diketahui melalui bebrapa aspek, diantaranya adalah pemahaman yang tepat mengenai isi modul, tingkat kemampuan pembaca atau kelompok sasaran dan pengguanaan bahasa modul. Tujuan utama disusunya sebuah modul sebagai perangkat pembelajaran yakni menyediakan

informasi sebagai pengetahuan peserta didik dalam memahami pelajaran. materi yang disediakan dalam modul harus akurat, oleh karena itu penulis modul perlu memahami yang akan disampaikan terlebih dahulu. Penyusun modul yang telah memahami materi harus mampu menuangkan pemikirannya dalam modul agar dapat memahamkan pembaca. Cara untuk menunjang pemahaman pemabaca terhadap modul dapat dilakukan melalaui penggunaan bahasa yang mudah dipahami dan komunikatif.

Faktor terpenuhinya unsur keterbacaan modul terdapat beberapa hal yang harus dikuasai, yaitu : faktor bahasa, gaya panyajian yang akrab, relevansi waktu belajar, tingkat kemampuan peserta didik, menarik tidaknya materi yang disampaikan, pengorganisasian dari penyajian dan pendekatan penulisan yang digunakan. Faktor lain yang penting diperhatikan dalam upaya menilai keterbacaan modul adalah analisis sasaran. Analisis sasaran yang dimaksud adalah pendalaman atau kajian untuk mengetahui tingkat kemampuan sasaran pembaca atau

peserta didik. Kata lain bahwa analisis sasaran adalah sejauh mana kemampuan yang dimiliki oleh sasaran agar modul yang disusun dapat mudah dipahami (Suryatri, 2013).

2. Kemampuan Berpikir Kritis

a. Pengertian Berpikir Kritis

Berpikir merupakan kegiatan yang melibatkan kerja otak secara langsung serta kegiatan yang sangat penting dalam dunia ilmu pengetahuan. Dasar dari ilmu pengetahuan adalah fakta kebenaran tentang fenomena sosial dan lingkungan yang terjadi di alam. Salah satu cara agar dapat memahami serta membaca kondisi alam, yaitu dengan adanya pikiran yang kritis sebagai wujud menanggapi dari suatu masalah sosial dan lingkungan. Berpikir kritis akan menumbuhkan sikap kritis yang dimaksudkan untuk mendapatkan pengetahuan dan pemahaman yang tepat. Usaha agar dapat memahami ilmu pengetahuan secara tepat, maka berpikir kritis harus dilakukan melalui

argumentasi penalaran dan penyimpulan (Benyamin M., 2012).

Proses berpikir kritis dilakukan untuk mengevaluasi suatu pernyataan mengenai kondisi alam dan sosial. Informasi atau pernyataan harus dianalisa untuk mengetahui kevalidannya. Bentuk kegiatan menganalisis dapat berupa pertanyaaan dan atau pendapat. Berpikir kritis perlu dilakukan untuk menguji kebenaran dari suatu fakta melalui aktivitas mental (Faiz, 2012).

Berpikir merupakan kegiatan yang melibatkan aktivitas otak. Manusia mempunyai daya untuk mengolah informasi melalui kegiatan berpikir, sehingga sangat penting untuk berpikir dalam melaksanakan sesuatu. Anjuran kegiatan berpikir dalam islam telah dijelaskan dalam Al-Qur'an surat Ar-Ruum ayat 8:

أَوَلَمۡ يَتَفَكَّرُواْ فِيٓ أَنفُسِهِمۗ مَّا خَلَقَ ٱللَّهُ ٱلسَّمَٰوَٰتِ وَٱلۡأَرۡضَ وَمَا بَيۡنَهُمَآ إِلَّا بِٱلۡحَقِّ وَأَجَلٖ مُّسَمًّىۗ وَإِنَّ كَثِيرٗا مِّنَ ٱلنَّاسِ بِلِقَآيِٕ رَبِّهِمۡ لَكَٰفِرُونَ ٨

Artinya: "dan mengapa mereka tidak memikirkan tentang (kejadian) diri mereka? Allah tidak menjadikan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan waktu yang ditentukan. dan Sesungguhnya kebanyakan di antara manusia benar-benar ingkar akan Pertemuan dengan Tuhannya". (Departemen Agama RI : 2009).

Ayat tersebut (Ar-Ruum:8) menjelaskan bahwa sesungguhnya seluruh penciptaan di jagad raya memiliki tujuan yang benar. Tugas manusia sebagi *khalifah* di Bumi mencari kebenaran dari penciptaan alam raya melalui kegiatan berpikir menganalisis. Demikian perintah dalam Islam untuk berpikir kritis.

b. Indikator Berpikir Kritis

Berpikir kritis merupakan proses berpikir secara rasional yang didasari rasa kepekaan terhadap lingkungan. Seseorang (manusia) akan terlatih untuk melibatkan pemikiran dalam menanggapi suatu kejadian atau realita di lingkungan. Sebagaimana yang telah diketahui,

bahwa Benyamin Molan (2012 :12) merumuskan berpikir kritis merupakan kegiatan berpikir untuk mengetahui pemahaman yang tepat, oleh karena itu perlu ada tahapan agar pemahamanyang tepat dapat diketahui. Langkah untuk mengtahui ciri kegiatan berpikir kritis, terdapat indikator-indikator yang dapat dirumuskan berdasarkan aktivitas-aktivitas kerja otak.

Menurut Faiz (2012) indikator berpikir kritis yang pertama, dapat bermula dari perkara sederhana misalkan mencari jawaban yang jelas dari setiap pertanyaan. Indikator kedua timbul dari rasa ingin tahu yang ingin mengungkap fakta dalam menyelesaikan suatu masalah. Akar dari suatu masalah perlu diketahui agar mampu memahami tujuan yang asli dan mendasar. Mencari fakta harus didampingi dengan usaha untuk mengetahui informasi dengan tepat, selain itu juga menggunakan sumber yang memiliki kredibilitas jelas. Indikator berpikir ketiga yakni mampu memilih argumen yang logis relevan dan akurat. Argumen yang dipilah dan dipilih

bergantung dari pokok alasan. Menentukan suatu argumen harus berusaha tetap relevan dengan ide utama, artinya berpacu pada alasan utama. Membuat argumen yang benar dilakukan dengan berpikir dan bersikap secara sistematis dan teratur dengan memperhatikan bagian-bagian dari keseluruhan masalah.

Indikator berpikir kritis keempat yaitu mampu mendeteksi bias berdasarkan sudut pandang yang berbeda. Apabila sudah mengetahui akibat baik dan buruk dari suatu pandangan, maka orang yang berpikir kritis akan mencari alternatif jawaban. Pendangan yang berbeda akan memicu orang yang berpikir kritis untuk mengambil sikap atau *action* ketika ada bukti yang cukup untuk melakukan sesuatu. Setiap orang akan memiliki sudut pandang yang berbeda, maka orang yang berpikir kritis harus mencari penjelasan sebanyak mungkin terhadap suatu pandangan. Indikator berpikir kritis yang kelima, mampu menentukan akibat dari suatu pernyataan yang diambil sebagai suatu keputusan. Menentukan akibat perlu

dipertimbangkan berdasarkan situasi dan kondisi secara keseluruhan, selain itu mampu berpikir dan bersikap dengan terbuka (Faiz, 2012) .

c. Aktivitas dan Ciri-Ciri Berpikir Kritis

Setiap orang pasti pernah bahkan selalu melakukan aktivitas berpikir. Manusia diciptakan berbeda dengan makhluk hidup lainnya. Perbedaan manusia dengan makhluk hidup lainnya terletak pada akal. Manusia melibatkan akal dalam berpikir, sehingga dapat berpikir dengan kritis. Ciri-ciri orang berpikir kritis dalam hal pengetahuan, kemampuan, sikap dan kebiasaan dapat dilihat dari aktivitas berikut:

1. Selalu mempertimbangkan fakta dan menggunakannya dengan tepat serta jujur.
2. Menggunakan akal dalam mengorganisasi pikiran agar mudah dipahami dan logis, serta mampu mengungkapkannya secara jelas.
3. Memprioritaskan kevalidan dalam menyimpulkan sesuatu.
4. Mampu menetapkan kecukupan data.

5. Aktif dalam berpendapat atau berargumen dengan menyangkal argument yang tidak relevan serta menyampaikan argument yang relevan.
6. Memastikan kebenaran dari suatu pandangan serta keterlibatan suatu pandangan terhadap suatu masalah.
7. Memaklumi kemampuan setiap orang yang berbeda dalam memahami masalah.
8. Mampu mengetahui kekeliruan dari suatu pendapat (Faiz, 2012).

Berpikir kritis melibatkan beberapa keterampilan, meliputi keterampilan menganalisis, melakukan sintesis, memahami dan memecahkan masalah, menyimpulkan serta mengevaluasi atau menilai. Ketermapilan menganalisis merupakan keterampilan dasar dari proses berpikir kritis. Kegiatan menganalisis berarti menguraikan sebuah struktur ke dalam komponen-komponen agar mengetahui pengorganisasian struktur tersebut. Kata kerja operasional dalam ranah menganalisis adalah menguaraikan, mengidentifikasi,

menggambarkan, menghubungkan, memerinci dan sebagainya.

Keterampilan sintesis adalah keterampilan untuk membentuk suatu susunan yang baru yang dibentuk dari bagian-bagian kecil. Keterampilan sintesis dapat dikatakan sebagai ketermapilan yang dapat menciptakan ide-ide baru karena menuntut untuk berpikir kritis dengan menyatupadukan informasi yang diperoleh.perlu diketahui bahwa keterampilan sintesis adalah ketermapilan yang berlawanan dengan keterampilan menganalisis sebab dua keterampilam tersebut bebeda dari segi tinjauan, namun dua keterampilan ini memiliki karakteristik dalam berpikir kritis.

Keterampilan memahami dan memecahkan suatu masalah merupakan keterampilan yang saling berketerkaitan. Sesorang perlu memahami suatu masalah sebelum meninjau masalah tersebut, sehingga dapat menemukan solusi suatu masalah. Keterampilan ini menuntut seseorang untuk memahami sesuatu dengan kritis dan setelah

aktivitas pemahaman itu selesai, seseorang akan mampu menangkap beberapa pikiran utama dan melahirkan ide-ide baru hasil dari konseptualisasi pemahamannya. Ide-ide baru yang tertuang dalam pemikiran seseorang merupakan solusi sebagai wujud pemecahan masalah.

Keterampilan menyimpulkan adalah kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengertian atau pengetahuan (kebenaran) yang dimilikinya untuk mencapai pengertian/pengetahuan (kebenaran) yang lain. Ketermapilan ini menggiring seseorang berpikir secara sistematis dalam memahami kondisi atau konsep. Berpikir secara sistematis artinya mampu menguraikan dan memahami secara bertahap hingga mendapatkan konsep baru atau formula yang baru.

Keterampilan mengevaluasi dan menilai merupakan ketermapilan berpikir tinggi yang melibatkan suatu standar sebagai ukuran terhadap sesuatu. Mengevaluasi adalah kegiatan untuk mengetahui keefektifan sesuatu meliputi baik dan buruk, kekurangan dan kelebihan,

manfaat dan kerugian. Menilai merupakan kegiatan untuk memberikan suatu pendapat atau ukuran tertentu dengan menggunakan kriteria sebagai patokan untuk menilai (Fahruddin, 2012).

3. Kemampuan Berpikir Kreatif

a. Pengertian Berpikir Kreatif

Kreativitas merupakan salah satu kecakapan mengolah pikiran yang masuk dalam ranah kemampuan berpikir tingkat tinggi. Kreativitas disebut sebagai kemampuan berikir tingkat tinggi karena kreativitas dapat menghasilkan ide-ide baru yang tergolong dalam ranah mencipta. Titik poin dalam kreativitas adalah fokus terhadap mengembangkan hal-hal baru yang berkaitan dengan masalah dan peluang. Masalah kreativitas dalam dunia pendidikan diwujudkan dengan pola pikir kreatif yang mengubah kegiatan belajar dari menghafal menjadi memahami, dari yang dangkal menjadi lebih kompleks.

Menurut Filsaime berpikir kretif adalah proses berpikir yang terdiri dari tiga aspek, yaitu : kelancaran (*fluency*), keluwesan (*flexibility*), keaslian atau organilitas (*organility*). Johnson dan Williams mengungkapkan bahwa berpikir kritis merupakan suatu kegiatan mental yang digunakan sesorang untuk membangun ide atau gagasan baru secara fasih (*fluency*) dan fleksibel. Evans menambahkan *problem sensitivity* sebagai salah satu kegiatan berpikir kreatif yang merupakan kemampuan mengenali suatu masalah atau mengabaikan fakta yang kurang sesuai dan *organility*. Starko dan Fisher perincian (*elaboration*) sebagai kegiatan dalam berpikir kritis. Berdasarkan pendapat dari para ilmuan, maka dapat disimpulkan bahwa berpikir kreatif merupakan kegiatan berpikir yang meliputi *sensitivity, fluency, fleksibility, elaboration* dan *organilty* (Nurlaela dan Ismayati, 2015).

b. Ciri Berpikir Kreatif

Berpikir kreatif adalah berpikir secara konsisten dan terus menerus menghasilkan sesuatu yang kreatif atau orisinil sesuai dengan

keperluan. Terdapat beberapa ciri yang harus diketahui supaya mampu berpikir kreatif, yaitu :

1. Kelancaran (*Fluency*)

   Kelancaran adalah kemampuan mengeluarkan ide atau gagasan yang benar sebanyak mungkin secara jelas.

2. Keluwesan (*Flexibility*)

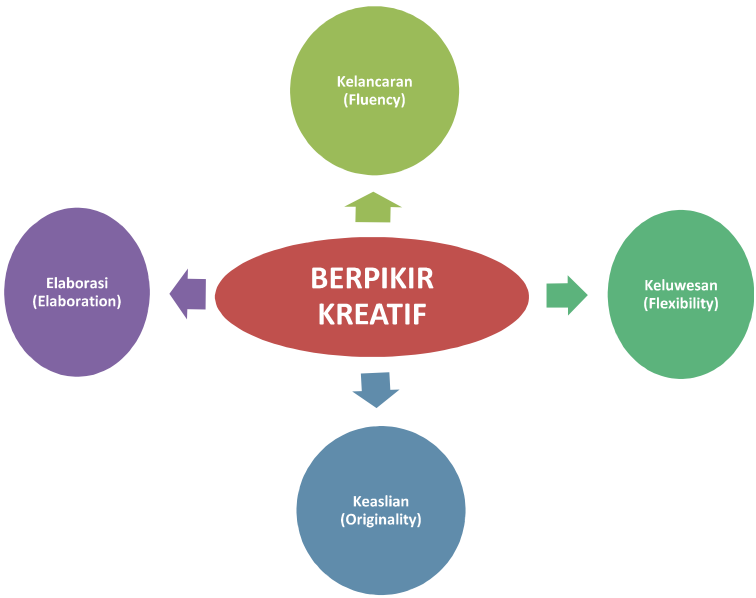
   Keluwesan adalah kemampuan untuk mengeluarkan banyak ide atau gagasan yang beragam dan tidak monoton dengan melihat dari berbagai sudut pandang.

3. Originalitas (*Originality*)

   Originalitas adalah kemampuan untuk mengeluarkan ide atau gagasan yang unik dan tidak biasanya, misalnya yang berbeda dari yang ada di buku atau berbeda dari pendapat ornag lain.

4. Elaborasi (*Elaboration*)

   Elaborasi adalah kemampuan untuk menjelaskan faktor-faktor yang mempengaruhi dan menambah detail dari ide atau gagasannya sehingga lebih bernilai (Nurlaela dan Ismayati, 2015).



Gambar 2.1 Kemampuan Berpikir Kreatif
(Nurlaela dan Ismayati, 2015)

Gamabar 2.1 menjelaskan bahwa berpikir kreatif dapat ditunjang melalui sikap dan sifat *fluency, fleksibility, elaboration* dan *organilty.* Keempat sikap dan sifat tersebut tidak lain merupakan ciri orang yang melakukan kegiatan berpikir kreatif. Indikator orang berpikir kreatif adalah ingin tahu, tidak mudah menyerah, masalah dapat diterima secara emosional, melihat masalah sebagai hal yang menarik, melihat asalah

sebagai peluang, nyaman dengan imajinasi, mampu membedakan penialaian, optimis, menikmati tantangan dan mencari masalah (Nurlaela dan Ismayati, 2015).

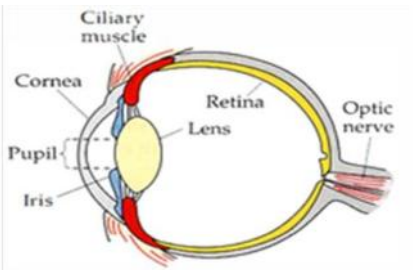
4. Materi Alat-Alat Optik

a. Mata dan Kacamata

Mata adalah salah satu alat optik yang telah ada secara alami diciptakan oleh Tuhan kepada setiap makhluk hidup. Kegunaan utama dari mata untuk dapat melihat setiap benda. Mata manusia tersusun dari beberapa bagian yang memiliki tugas masing-masing dalam proses penglihatan. Bagian-bagian terdiri sebagai berikut:

1. Kornea, merupakan bagian mata berwujud selaput bening yang berfungsi merefraksikan cahaya menuju organ mata menuju pupil.
2. Pupil, merupakan bagian mata berfngsi untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk ke mata.
3. Iris, merupakan bagian mata yang berfunsi untuk mengatur ukuran pupil.

4. Otot Siliari, merupakan bagian mata yang berfungsi untuk menopang lensa dan mengatur daya akomodasi mata.
5. Lensa, merupakan bagian mata yang berfungsi untuk mengatur titik fokus cahaya
6. Retina merupakan bagian mata yang berfungsi sebagai layar untuk membentuk bayangan.
7. Saraf Optik, merupakan bagian mata yang berfungsi untuk meneruskan impuls berupa bayangan dari retina menuju otak (Giancoli, 2001).



Gambar 2.2 Organ Mata

(Nugroho, 2014)

Ketika mata melihat benda dekat, maka mata akan memfokuskan jarak sehingga lensa mata akan menebal dan jarak fokus semakin

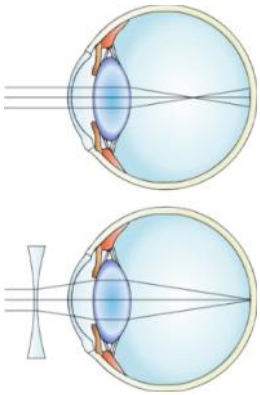
memendek, proses tersebut dinamakan akomodasi mata. Ketika mata melihat benda yang jauh, maka otot siliari akan mengendur sehingga lensa mata akan memipih dan jarak fokusnya semakin panjang, dalam keadaan ini mata tidak berakomodasi.

Mata memiliki jangkauan penglihatan titik dekat dan titik jauh. Jangkauan penglihatan titik dekat (*Punctum Proximum*) pada mata normal adalah 25 cm, sedangkan jangkauan penlihatan titik jauh (*Punctum Remotum*) adalah tak terhingga. Mata merupakan alat optik alamiah yang dapat mengalami kelainan yang menyebabkan penglihatan terganggu. Kelainan-kelainan yang terjadi pada mata antara lain:

1. Rabun Jauh (*Myopia*)

   Kelainan mata yang hanya dapat terfokus pada benda dekat dan benda jauh terlihat tidak begitu jelas. Hal ini terjadi karena bola mata terlalu panjang atau kelengkungan kornea yang terlalu besar, sehingga bayangan terfokus di depan retina. Keadaan mata seperti ini dapat ditolong

menggunakan lensa *divergen* yang dapat memfokuskan bayangan pada tepat pada retina (Giancoli, 2001).



Gambar 2.3.(a)

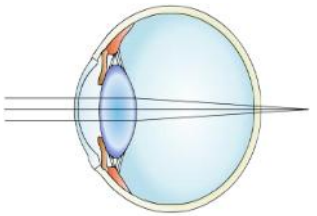
Gambar 2.3.(b)

Gambar 2.3.(a) Mata Rabun Jauh tanpa Lensa, (b) Menggunakan Lensa.

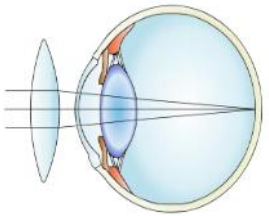
Sumber: https://goo.gl/images/5QYeBo, diakses 23 Januari 2018

2. Rabun Dekat (*Hipermyopia*)

Kelainan mata yang tidak dapat terfokus pada benda dekat dan benda jauh terlihat lebih jelas dari pada benda dekat. Kelainan ini disebakan oleh biji mata yang terlalu pendek atau kornea mata tidak cukup melengkung. Kelainan ini dapat diperbaiki dengan lensa *konvergen* (Giancoli, 2001).



Gambar 2.4.(a)



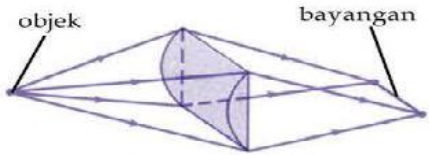
Gambar 2.4.(b)

Gambar 2.4.(a) Mata Rabun Dekat tanpa Lensa, (b) Menggunakan Lensa.

Sumber:https://goo.gl/images/ZLxihH, diakses 23 Januari 2018

3. Astigmatisme

Kelainan mata astigatisme disebabkan oleh kornea atau lensa yang kurang bundar sehingga benda tidak difokuskan sebgai garis pendek yang membubarkan bayangan. Hal ini disebabkan bentuk kornea yang bundar (*sferis*) dengan bagian silindernya bertumpuk. Kelainan ini dapat diatasi dengan lensa *silindri* (Giancoli, 2001).

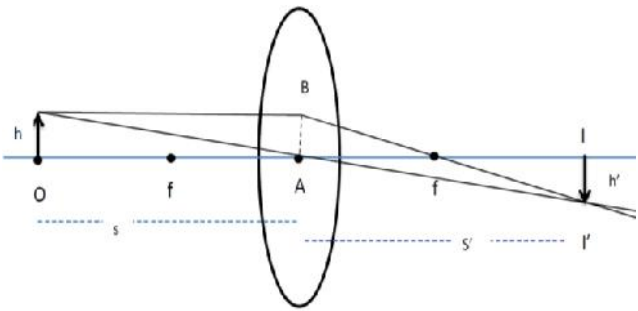


Gambar 2.5 Lensa Silinder

Sumber:https://goo.gl/images/qrxY3A, diakses 23 Januari 2018

Mata akan bekerja jika terdapat cahaya yang masuk ke mata. Cahaya masuk melalui lensa kemudian diteruskan ke diafragma yang mengendalikan intensitas cahaya memasuki mata. Tepat pada retina akan terbentuk bayangan sebagai hasil dari penglihatan. Bayangan yang terbentuk di retina akan diterima oleh saraf optik kemudian diteruskan ke otak, dari otak tersebut memberikan informasi atau perintah. Pada mata normal, mata akan bekerja sesuai titik dekat mata sepanjang 25 cm dan titik jauh tak hingga, sehingga dapat memfokuskan bayangan tepat di retina. Kasus pada kelainan mata, bayangan tidak dapat pada retina akibat bentuk lensa yang terlalu bulat. Solusi dari kelainan mata perlu digunakan lensa kontak atau kacamata. Kacamata merupakan alat optik yang digunakan untuk mengatasi

kelainan mata. Pada kacamata, untuk mengetahui jarak fokus dari sebuah objek dapat meninjau persamaan pada lensa, karena kacamata terdiri dari lensa. Perhatikan gambar 2.6 berikut, gambar menunjukan pembentukan bayangan pada lensa cembung.



Gambar 2.6 Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung

Segitiga IfI' dibandingkan dengan segitiga BfA

$$\Delta IfI' : \Delta BfA$$

$$\frac{h'}{s'-f} = \frac{h}{f} \qquad (2.1)$$

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

Nilai $\frac{h'}{h}$ sama dengan nilai $\frac{s'}{s}$ sehingga persamaan dapat ditulus menjadi pers. 2.2

$$\frac{s'}{s} = \frac{s'-f}{f} \qquad (2.2)$$

Pers. 2 dibagi dengan s', maka didapatkan pers. 2.3 berikut.

$$\frac{s\prime}{ss\prime} = \frac{s\prime}{s\prime f} - \frac{f}{s'f} \qquad (2.3)$$

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad \text{lensa cembung} \qquad (2.4)$$

$$\frac{1}{s} - \frac{1}{s'} = -\frac{1}{f} \quad \text{lensa cekung} \qquad (2.5)$$

Dengan :

s = jarak benda ke lensa (m),

s' = jarak bayangan ke lensa (m), dan

f = jarak fokus lensa (m).

Daya lensa adalah kemampuan lensa untuk memfokuskan sinar yang datang sejajar dengan lensa. Hubungan antara daya dan fokus lensa memenuhi persamaan:

$$P = \frac{1}{f_{(m)}} = \frac{100}{f_{(cm)}} \qquad (2.6)$$

Dengan :

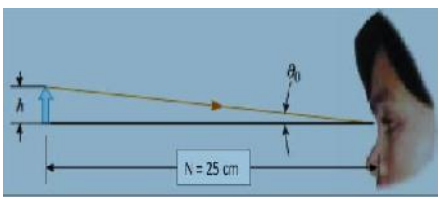
P = kekuatan atau daya lensa (dioptri),

$f_{(m)}$ = jarak fokus lensa (m), dan

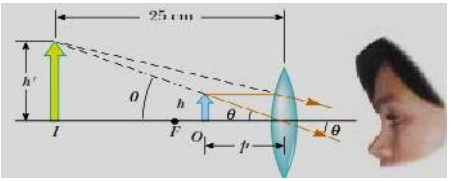
$f_{(cm)}$ = jarak fokus lensa (cm)

b. Kaca Pembesar (Lup)

Kaca pembesar atau Lup adalah salah alat optik yang digunakan untuk melihat benda yang kecil menjadi lebih besar. Lup atau kaca pembesar memungkinkan untuk meletakkan benda lebih dekat ke mata hingga membentuk sudut yang lebih besar. Kaca pembesar didesain menggunakan lensa cembung atau lensa konvergen (Giancoli, 2001). Cara untuk mengetahui perbesaran yang dihasilkan oleh kaca pembesar dapat diperoleh melalui pengamatan pada gambar 2.7 berikut:



Gambar 2.7.(a)



Gambar 2.7.(b)

Gambar 2.7 Penglihatan (a) tanpa Menggunakan Lup, (b) saat Menggunakan Lup.

Perhatikan Gambar 2.7.a dan 2.7.b proses pembentukan bayangan saat menggunakan Lup. Perbesaran angular secara matematis yaitu sebagai :

$$M_a = \frac{\theta'}{\theta} \qquad (2.7)$$

Meninjau gambar di atas dapat diperoleh bahwa

$$\tan\theta = \frac{h}{N} \quad \text{dan} \quad \tan\theta' = \frac{h}{p}$$

Jarak normal N= 25 cm, maka untuk sudut-sudut yang sangat kecil berlaku

$$\theta \approx tan\,\theta = \frac{h}{25} \quad \text{dan} \quad \theta' \approx tan\,\theta' = \frac{h}{p}$$

Sehingga diperoleh persamaan berikut:

$$M = \frac{h/p}{h/25} \qquad (2.8)$$

$$M = \frac{25}{p} \text{ untuk } p = f \text{ maka,}$$

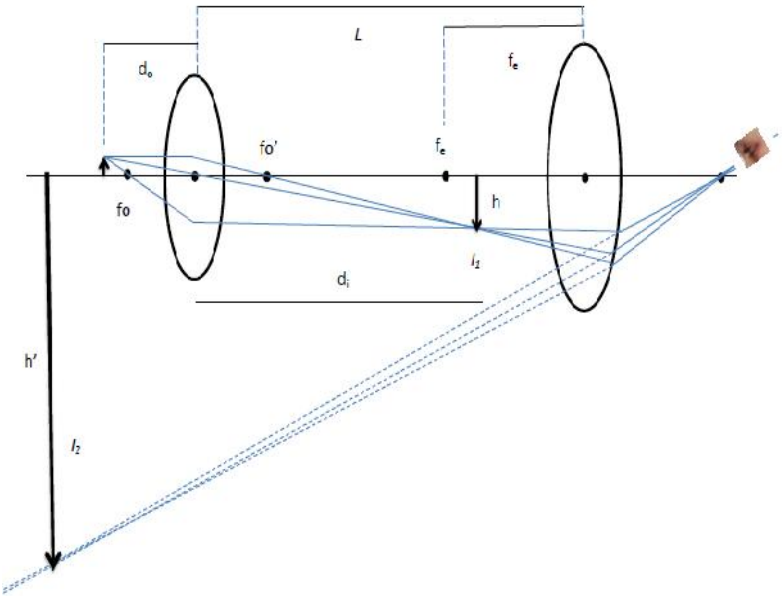
$$M = \frac{s_n}{f} \text{ mata berakomodasi} \quad (2.9)$$

$$M = \frac{s_n}{f} + 1 \text{ mata tanpa akomodasi} \quad (2.10)$$

S_n merupakan jarak anatara objek ke mata sejauh 25 cm yaitu jarak normal (N).

c. Mikroskop

Mikroskop merupakan alat optik yang digunakan untuk melihat benda mikroskopik denga jarak yang dekat. Mikroskop memiliki dua lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Lensa objektif berada dekat dengan benda yang menghasilkan bayangan pertama. Bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif bersifat nyata terbalik kemudian diperbesar oleh lensa okuler menjadi maya dan diperbesar (Giancoli, 2001). Lensa okuler menghasilkan bayangan akhir pada mikroskop.



Gambar 2.8 Mata saat Menggunakan Mikroskop

Marilah meninjau gambar 2.8 untuk menentukan nilai perbesaran yang dihasilkan oleh lensa objektif

$$m_0 = \frac{h'}{h} = \frac{s'}{s} = \frac{l - f_e}{s} \qquad (2.11)$$

Dimana s = do, s' = di, f_o= titik fokus objektif dan f_e= titik fokus okuler. Jika mata dalam keadaan rileks, maka perbesaran yang dihasilkan adalah

$$m_e = \frac{N}{f_e} \qquad (2.12)$$

Sehingga perbesaran total oleh mikroskop adalah:

$$M = m_0 . m_e = \frac{N}{f_e} \frac{(l - f_e)}{s} \qquad (2.13)$$

d. Teleskop

Teleskop merupakan salah satu alat optik yang digunakan untuk memperbesar benda yang sangat jauh hingga jarak dapat mencapai tak hingga. Pada tahun 1609 Galileo membuat teleskop dengan perbesaran 3 sampai 4 kali. Galileo merupakan ilmuan pertama yang meneliti ruang agkasa. Teleskop Galileo terdiri dari dua lensa konvergen yang diletakkan pada dua ujung yang berlawanan. Lensa yang dekat dengan benda disebut lensa objektif. Lensa objektif akan menghasilkan bayangan I_1 dengan sudut θ dan jarak lensa ke bayangan f_0. Lensa okuler bertugas untuk menghasilkan bayanagan I_2 yang lebih besar dari I_1 dengan sudut θ'. Lensa okuler berfugsi sebagai pembesar bayangan yag dihasilkan oleh lensa objektif (Giancoli, 2001).

Perbesaran dari teleskop dapat diketahui dari tinggi bayangan yang dihasilkan, yaitu dengan membandingkan sudut yang dihasilkan oleh kedua lensa. Lensa yang dihasilkan oleh lensa okuler lebih besar dari pada lensa objektif , maka:

$$M = \frac{\theta\prime}{\theta} = -\frac{f_0}{f_e} \qquad (2.14)$$

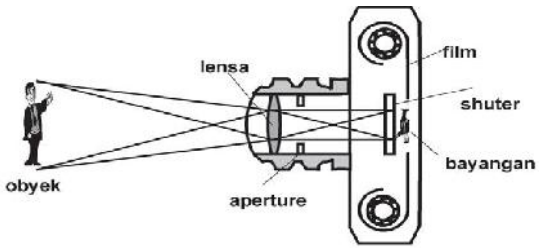
Panjang teleskop dapat ditentukan dari jarak antar kedua lensa terhadap mata atau sumber penglihatan:

$$Panjang\ Teleskop = f_0 + f_e \qquad (2.15)$$

e. Kamera

Kamera merupakan alat optik yang memiliki sistem kerja menyerupai mata. Prinsip kerja kamera adalah memproyeksikan cahaya pada film untuk membentuk gambar atau bayangan. Kamera tersusun atas tiga elemen dasar, yaitu lensa cembung, diafragma dan film. Ketiga komponen tersebut memiliki peranan yang sama dengan organ pada mata. Lensa cembung pada kamera memiliki tugas yang sama dengan

lensa mata yaitu mengatur titik fokus cahaya. Diafragma (aperture) pada kamera mempunyai kedudukan yang sama dengan pupil yang mengatur banyaknya cahaya yang masuk. Film pada kamera sama dengan retina mata yaitu berfungsi untuk membentuk bayangan.



Gambar 2.9 Pembentukan Bayangan oleh Kamera (Nugroho, 2014)

Prinsip kerja kamera hampir sama dengan mata, tetapi terdapat perbedaan prinsip kerja antara dua alat optik tersebut. Jarak fokus pada mata dapat diubah-ubah dengan mengendurkan atau menegangkan otot siliari mata. Pada kamera jarak fokus dapat diubah dengan memvariasi jarak antara lensa dengan film agar bayangan jatuh pada film. Prinsip kerja pada kamera terjadi saat cahaya dari objek masuk melewati diafragma

diteruskan menuju lensa. Lensa mata akan membentuk bayangan yang diteruskan menuju film sehingga terbentuk bayangan pada film kamera (Giancoli, 2001).

B. Kajian Pustaka

Kajian pustaka membahas beberapa penelitian yang telah dilakukan sebagai referensi atas hasil dari pokok bahasan pada penelitian yang akan dilakukan. Gambaran kajian secara umum akan ditinjau berdasarkan pustaka yang relevan dengan keperluan penelitian. Oleh karena itu peneliti menggunakan beberapa kepustakaan dengan hasil sebagai berikut:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Nan Bahr pada tahun 2010 dengan judul penelitian *Thinking Critically about Critical Thinking in Higher Education*. Hasil dari penelitian menunujkan bahwa peserta didik tidak hanya memahami konsep berpikir kritis tetapi juga mampu meningkatkan kapasitas untuk berpikir secara kritis pada level yang lebih tinggi.
2. Penelitia yang dilakukan oleh Mita Listiani, dkk dengan judul penelitian "*Pengembangan Modul Biologi Berpendekatan Kontekstual dengan Metode*

ICARE untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa SMAN 8 Malang" menunjukkan bahwa 72 % peserta didik telah memilki sikap kreatif yang baik. Modul dikembangkan dengan menggunakan metode *ICARE* sehingga memaluai metode tersebut peserta didik akan lebih mampu untuk berkreativitas. Peneliti akan melakukan pengembangan modul seperti yang dilakukan oleh Mita L. dkk, tetapi menggunakan basis yang berbeda sehingga dengan mengembangkan modul dapat membantu peserta didik untuk meningkatkan kemampuan yang telah dimiliki.

3. Penelitian yang dilakukan oleh Tri Joko K. dan Joko S. pada tahun 2012 de ngan judul penelitian menunjukkan bahwa penggunaan lembar kerja dengan pendekatan induktif mampu meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif siswa. Kepustakaaan yang relevan terhadap penelitian yang dilakukan terletak pada model lembar kerja peserta didik yang terkandung dalam modul. Perbedaanya modul yang dikembangkan berbasis *critical and creative thinking* sehingga

lembar kerja juga menggunakan pendekatan berpikir kritis dan kreatif.

4. Penelitian yang dilakukan oleh Yulia D. P. dkk, pada tahun 2015 menunjukkan bahwa kemampuan berpikir kritis peserta didik bertambah setelah mengikuti proses pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis *scientific*. Peneliti berinovasi dengan mengembangkan modul fisika tetapi dengan basis yang lebih spesifik, espektasi dari penelitian yang dilakukan peserta didik akan mampu menambah kemampuan secara signifikan dalam berpikir kritis.

C. Kerangka Berpikir

Media pembelajaran merupakan komponen yang penting dalam proses pembelajaran. Salah satu media pembelajaran yang paling pokok adalah bahan ajar, seperti buku pedoman, Lembar Kerja Siswa (LKS) dan modul. Setiap sekolah telah menentukan pedoman pembelajaran yang digunakan oleh para peserta didik dalam proses belajar mengajar di kelas. Kebanyakan sekolah menggunakan LKS sebagai bahan utama

pembelajaran, karena harga LKS yang relative terjangkau dibandingkan dengan buku paket pembelajaran. LKS yang ditinjau dari penggunaa memang lebih praktis dan ekonomis, akan tetapi LKS hanya menyediakan materi secra ringkas, sehingga konsep dalam fisika kurang dapat tersampaikan dengan baik.

Materi yang kurang lengkap berdampak pada pengetahuan peserta didik yang terbatas, sehingga peserta didik sedikit kesulitan dalam mengaplikasikan teori fisika. LKS akan lebih baik digunakan dengan buku pendamping lainnya, tetapi akan memerlukan biaya yang lebih banyak. Masalah ini memunculkan untuk menciptakan ide yang dapat digunakan sebagai referensi solusi agar peserta didik tetap mendapat pengetahuan yang memadai dengan biaya terjangkau, yaitu dengan menggunakan modul sebagai mesia pembelajaran. Modul disusun berdasarkan materi yang lebih rinci disertai kegiatan-kegiatan seperti di LKS. Solusi ini akan lebih memudahkan peserta didik untuk mengembangkan pola pikir yang kritis dan kreatif.

Kemampuan berpikir kritis yang dikembangkan, dikonstruk mulai dari rasa ingin tahu untuk mencari fakta yang benar, memilih argumen yang relevan dan logis, mencari solusi atau alternatif serta menarik kesimpulan. Kemampuan berpikir kreatif yang dikembangkan meliputi kelancaran, keluwesan, originalitas dan elaborasi. Modul yang diracang menggunakan pendekatan kemampuan berpikir kritis dan kreatif dapat membantu peserta didik dalam pembelajaran. Modul diujikan kepada peserta didik untuk mengetahui pengaruh terhadap meningkatkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif peserta didik.

BAB III
METODE PENELITIAN

A. Model Pengembangan

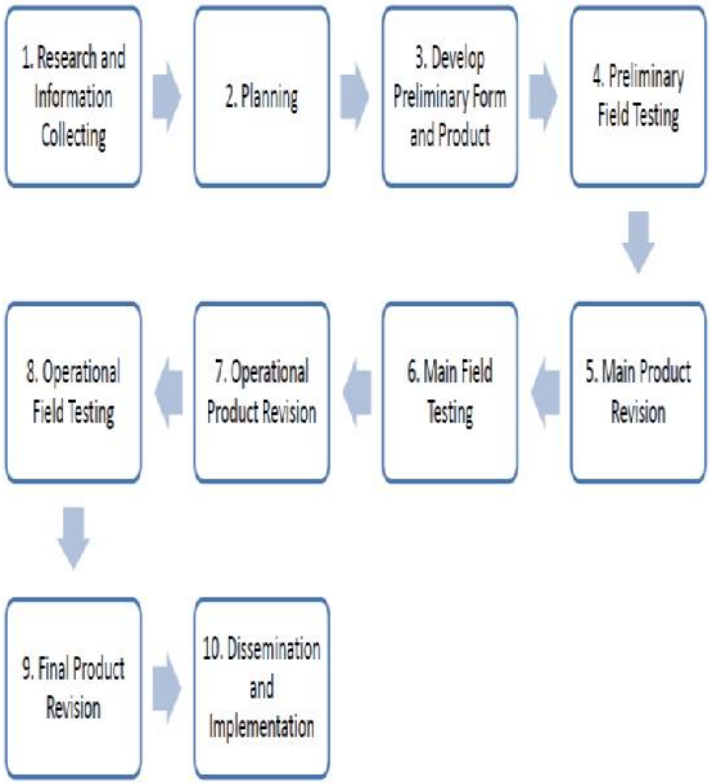
Jenis metode penelitian yang dilakukan melalui desain penelitian *Research and Development (R&D)* dengan prosedur pengembangan oleh *Borg and Gall* menggunakan pendekatan kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan dengan menganalisis angket penilaian oleh tim ahli terhadap modul. Pendekatan kuantitatif dilakukakn dengan mengenalisis prestasi pesrta didik terhadap penggunaan modul. Tujuan penelitian pengembangan modul adalah untuk mengetahui tingkat kelayakan dan efektivitas modul Fisika berbasis *Critical and Creative Thinking* untuk materi Alat-Alat Optik. Penelitian ini dilakukan secara langsung dalam proses pembelajaran peserta didik kelas XI di MAN Kendal.

Pendekatan yang digunakan adalah *Quasi Experimental Design* dengan memilih teknik *Purposive Sampling*. Bentuk desain yang digunakan adalah *Nonquivalent Control Group Design* untuk tahap pengembangan. Tahap penelitian yang dilakukan oleh peneliti dengan merancang modul Fisika yang diujikan

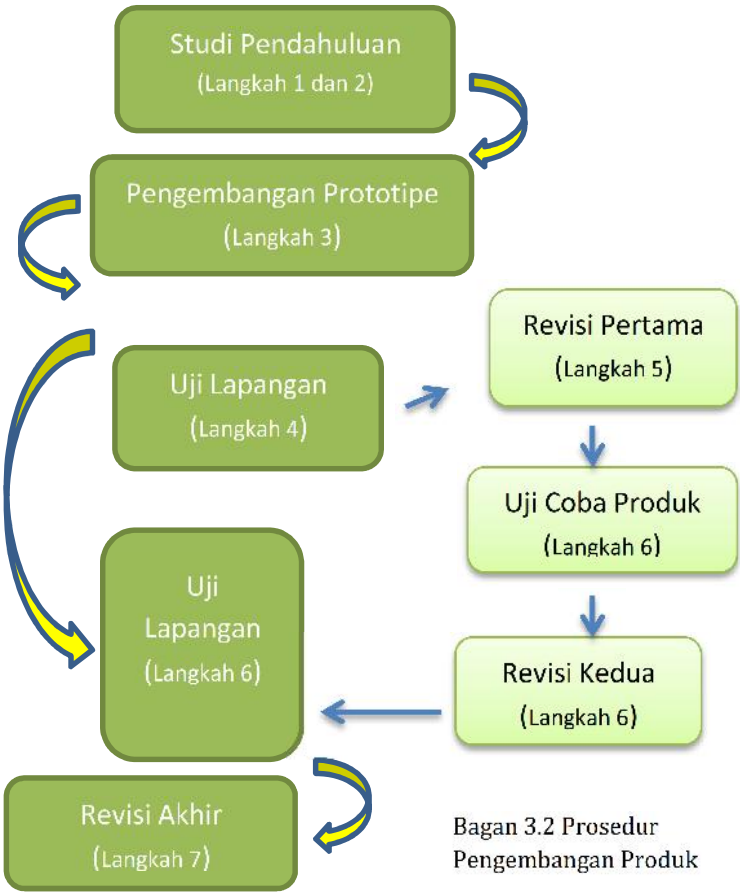
kepada tim uji. Hasil dari pengujian pertama kemudian direvisi untuk dikembangkan. Tahap pengembangan dengan pendekatan kuatitatif dilakukan dengan merevisi modul kemudian diujicobakan kepada peserta didik. Tahap pengembangan dengan pendekatan kualitatif dilakukan melalui analisis angket responden dan uji viliditas untuk mengetahui tingkat kelayakan modul.

B. Prosedur Pengembangan

Penelitian yang ditujukan untuk mengembangkan sebuah produk harus memilki langkah atau alur pengembangan. Prosedur pengembangan disusun agar proses penelitian berlangsung secara sistematis dan terstruktur mulai dari awal hingga akhir. Alur prosesdur pengembangan disajikan dalam bentuk bagan sebagai berikut.



Gambar 3.1 Bagan Prosedur Pengembangan *Risech and Development Borg and Gall (B&G)*



Bagan 3.2 Prosedur Pengembangan Produk

1. Studi Pendahuluan

Kemajuan teknologi yang semakin pesat menuntut semua orang bergerak mengikuti perkembangan teknologi. Pengaruh kecanggihan dan kemajuan teknologi tidak hanya dirasakan oleh

masyarakat tertentu, tetapi pengaruh teknologi juga dirasakan oleh semua masyarakat. Kemajuan teknologi mempengaruhi semua bidang dalam masyarakat terutama bidang pendidikan. Perkembangan teknologi yang begitu pesat dalam dunia pendidikan salah satunya terwujud dari banyaknya media yang digunakan dalam pembelajaran.

Media yang digunakan dalam pembelajaran cukup beragam, mulai dari media tulis hingga media gerak. Penggunaan media yang beragam bertujuan agar pembelajaran dapat berlangsung secara efektif. Pembelajaran yang berlangsung secara efektif dapat menciptakan pendidikan yang berkualitas. Idaman dari pelaksanaan pendidikan adalah menciptakan pendidikan yang sukses terwujud dari kualitas pendidikan. Tolak ukur pendidikan yang berkualitas dapat dilihat dari peserta didik yang berhasil di bidang akademik maupun non akademik.

Pendidikan memiliki peran yang sangat besar untuk kehidupan warga negara. Pendidikan yang berkualitas mampu membangun peradaban yang maju, maka dari itu pemerintah Indonesia

wajib mengontrol dan memantau perkembangan pendidikan yang terjadi di lapangan. Terciptanya pendidikan yang berkualitas, maka akan tercetak generasi bangsa yang unggul dalam bidangnya. Untuk mencetak generasi yang berkualitas maka harus diawali dari suatu proses pembelajaran. Menerapkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dapat melatih pola berpikir peserta didik, sehingga akan tanggap menyikapi fenomena di sekitarnya.

Nurlaela dan Ismayati (2015) berpendapat bahwa perkembangan pendidikan di Indonesia perlu ditingkatkan melihat pendidikan di Indonesia hanya mampu mengaplikasikan berpikir pada level rendah. Bahkan pendidikan untuk jenjang S1 dan S2 sekalipun belum mampu mencapai tingkat berpikir yang berkualitas. Oleh karena itu, perlu dilaksanannya pendidikan yang kritis dan kreatif agar mampu mendongkrak kamampuan berpikir peserta didik.

Tahapan awal sebelum terjun pada lapangan penelitian ialah melakukan observasi. Langkah untuk melakukan observasi dimulai dengan mengumpulkan informasi dilanjutkan dengan

merancang penelitian. Tahap ini (studi pendahuluan) sesuai dengan langkah pengembangan *B&G* untuk langkah 1 dan 2. Langkah awal sebelum melakukan penelitian adalah melakukan studi pendahuluan penelitian. Studi pendahuluan bertujuan untuk mempelajari kondisi lapangan yang akan dijadikan objek penelitian. Bentuk studi yang dilakukan berupa observasi penelitian untuk mengetahui masalah dan kebutuhan dari objek penelitian. Observasi dilakukan pada 16 januari 2018 dan menghasilkan informasi bahwa peserta didik membutuhkan modul sebagai suplemen belajar. Hasil analisa pada observasi, didapatkan bahwa masih terdapat sejumlah 30 % peserta didik belum mampu mengoptimalkan kemampuan berpikir kritis dan kreatif.

2. Pengembangan Prototipe

Informasi dikumpulkan melalui berbagai sumber yang dapat digunakan sebagai perencanaan produk untuk mengatasi masalah penelitian. Pengumpulan data bersumber dari buku dan jurnal yang berkenaan dengan modul yang akan

dikembangkan. Prototipe berupa modul dikembangkan setelah peneliti menemukan masalah dan kebutuhan di lapangan, tahap ini sesuai dengan tahap ketiga *B&G*. Tahap mendesain produk terdiri dari beberapa langkah, yaitu tahap pertama menentukan materi pokok yang akan dikembangkan. Tahap kedua, merumuskan tujuan pengembangan. Tahap ketiga, menentukan format pengembangan modul. Setelah melakukan spesifikasi produk, maka dilanjutkan dengan mendesain modul pembelajaran yang menyajikan materi Alat-Alat Optik dengan berbasis *Crtical and creative Thinking*.

Produk yang telah dirancang akan divalidasi oleh tim ahli yeng terdiri dari dosen. Hasil dari proses validasi akan memperoleh saran perbaikan dari tim ahli. Saran perbaikan dari tim ahli digunakan sebagai sumber acuan untuk perbaikan pada tahap selanjutnya.

3. Uji Lapangan

Produk yang sudag dirancang dan dikembangkan akan diujikan ke lapangan, tahap ini sesuai dengan langkah keempat *B&G*. Tahap pengujuian lapangan

dilakukan melalui beberapa tahap. Produk akan diujikan jika sudah selesai dirancang dan diperkirakan telah memenuhi syarat pengujian.

a. Revisi pertama

Produk yang telah diuji validasi akan direvisi sesuai dengan saran perbaikan yang diberikan oleh tim ahli, tahap ini sesuai dengan tahap kelima *B&G*. Modul akan dikembangkan setelah mendapat saran perbaikan dari tim ahli penguji modul. Modul yang telah diperbaiki akan diujikan lagi kepada tim ahli hingga modul benar-benar layak untuk diujicobakan kepada peserta didik di sekolah.

b. Uji Lapangan

Uji lapangan dilakukan dengan mengujikan modul kepada peserta didik di MAN Kendal, tahap ini sesuai dengan tahap keenam *B&G*. Produk yang telah direvisi pertama, diperbaiki kemudian diujikan ke validator. Hasil pengujian validator sesi kedua kemudian diperbaiki sebelum benar-benar laying diujikan ke lapangan. Proses uji coba dilakukan dengan menggunakan metode tes dalam bentuk soal

yang terdiri dari *posttest*. Hasil uji coba produk melalui *postest* akan dianalisis untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan modul.

c. Revisi Akhir

Modul yang telah direvisi kedua akan direvisi ulang. Revisi akhir dilakukan dengan meperbaiki hasil revisi kedua. Perbaikan modul akan diuji oleh validator untuk memastikan tingkat kelayakan modul.

C. Subjek Penelitian

Populasi yang digunakan dalam penelitian adalah seluruh warga sekolah di MAN Kendal. Sampel yang diambil untuk diteliti adalah siswa kelas XI di MAN Kendal. Sampel terdiri dari kelompok eksperimen dan kelompok kontrol yang ditentukan berdasarkan alasan tertentu. Teknik pengambilan sampel yang digunakan dalam penelitian adalah menggunakan *Non Probability Sampling* dengan teknik *Purposive Sampling.* Sampel yang digunakan dalam penelitian diambil berdasarkan nilai hasil penilaian akhir semester ganjil kelas XI. Penentuan sampel yaitu dengan menetapkan kelas XI di

MAN Kendal sebagai sampel penelitian, karena penelitian menyangkut pada materi Alat-Alat Optik.

Variabel dalam penelitian ini meliputi dua variabel, yaitu variabel bebas (*independent variabel*) dan variabel terikat (*dependent variabel*). Penelitian ini merupakan pengembangan dari sebuah modul untuk pembelajaran, sehingga variabel bebas (*independent variabel*) adalah modul Fisika materi Alat-Alat Optik. Sebagaimana judul penelitian yakni mengembangkan modul dengan pendekatan yang sesuai kompetensi dasar, oleh karena itu variabel terikat (*dependent variabel*) dalam penelitian ini adalah *Crtical and creative Thinking.*

D. Teknik Pengumpulan Data

Penelitian dan pengembangan modul yang dilakukan oleh peneliti menggunakan dua metode pengumpulan data, yaitu:

a. Metode Angket

Instrument penelitian yang digunakan dalam penelitian dan pengembangan adalah metode angket. Metode angket observasi digunakan untuk menganalisis kebutuhan peserta didik sebelum dilaksankan penelitian. Angket

digunakan untuk menguji kelayakan modul kepada tim ahli. Modul perlu diuji untuk mengetahui kelayakan sebagai bahan ajar. Kegunaan angket yang lain adalah sebagai media tanggapan atau penilaian yang diberikan kepada responden pengguna (siswa) untuk mengumpulkan data tingkat kemudahan dan kemanfaatan dalam memahami konsep Alat-Alat Optik.

b. Metode Tes

Instrumen tes digunakan untuk mengumpulkan data penentuan sampel dan keefektifan penggunaan modul. Metode tes melalui penilaian akhir semester digunakan untuk memilih kelas eksperimen dan kelas kontrol. Metode tes dalam bentuk soal *posttes,* soal diberikan kepada peserta didik setelah belajar dengan menggunakan modul Fisika berbasis *Crtical and creative Thinking* yang telah dirancang oleh peneliti. Tahap pemberian *treatment* berupa modul, digunakan sebagai sumber belajar secara mandiri. Hasil dari *posttes* dianalisis untuk mengetahui tingkat keefektifan

dalam penggunaan modul sebagai sumber belajar. *Posttes* juga dianalisis untuk menentukan ketercapaian nilai ketuntasan kriteria minimum (KKM) sebagai bukti tingkat keefektifan penggunaan modul yang dirancang berbasis *Crtical and Creative Thinking.*

E. Teknik Analisis Data

Data yang telah diperoleh dari metode pengumpulan data akan dianalisis berdasarkan metode analisis yang digunakan. Data yang terkumpul terdiri dari dua jenis data, yaitu:

a. Data Kualitatif

Data kualitatif diperoleh melalui angket yang telah diberikan kepada tim penguji, yaitu dosen. Data kualitatif yang diperoleh berbentuk kriteria penilaian kelayakan modul. Data yang telah terkmpul akan dianalisis untuk mengetahui tingkat kelayakan atau kevalidan penggunaan modul sebagai perangkat belajar. Data kualitatif yang lain juga berupa yang angket yang diujicobakan kepada responden (peserta didik)

pengguna yang dianalisis untuk mengetahui tingkat kemudahan dalam penggunaan modul.

b. Data Kuantitatif

Data kuantitatif diperoleh melalui metode tes yang diujikan kepada siswa sebagai responden pengguna. Data kuantitatif yang diperoleh berupa soal *posttest.* Data yang terkumpul akan dianalisis untuk mengetahui tingkat keefektifan penggunaan modul dalam memahami materi.

Data – Data yang berbentuk kualitatif maupun kuantitatif diproses dengan menggunakan teknik analisis data sebagai berikut:

1. Uji Validitas

Uji validitas digunakan pada data yang telah diberikan kepada dosen untuk diuji kelayakan. Uji validitas juga digunakan pada data hasil metode tes untuk mengetahui kevalidan soal yang diberikan.

$$r_{xy} = \frac{n\Sigma X_i Y_i - (\Sigma X_i)(\Sigma y_i)}{\sqrt{[n\Sigma X_i^2 - (X_i)^2][n\Sigma y_i^2 - (y_i)^2]}} \qquad (3.1)$$

Sugiyono (2012:228)

2. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas digunakan pada data yang diujikan kepada dosen dan siswa. Tujuan dari uji reliabilitas adalah untuk mengetahui kepatenan instrument yang digunakan dalam penelitian. Uji reliabilitas yang digunakan adalah sebagai berikut:

- Uji reliabilitas untuk angket

  Rumus Alfa Cronbach

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{1 - \frac{\Sigma s_i^2}{s_t^2}\right\} \qquad (3.2)$$

  K= mean kuadrat antar subyek

  S_i = mean kuadrat kesalahan

  S_t = varians total

  Sugiyono (2012:365)

- Uji reliabilitas untuk instrument soal

  Rumus KR.20

$$r_i = \frac{k}{(k-1)} \left\{\frac{s_t^2 - \Sigma p_i q_i}{s_t^2}\right\} \qquad (3.3)$$

  k = jumlah item dalam instrument

  p_i = proporsi banyaknya subyek yang menjawab pada item 1

  $q_i = 1 - p_i$

s = varians

Sugiyono (2016:186)

3. Uji Homogenitas Sampel

Uji homogenitas digunakan pada semua sampel yang digunakan pada penelitian. Data yang diuji homogenitas adalah nilai semester peserta didik atau nilai ulangan. Maksud dari penggunaan uji homogenitas adalah untuk mengetahui data tersebut homogen atau tidak.

$$F = \frac{varians\ terbesar}{varians\ terkecil} \qquad (3.4)$$

4. Uji Nomalitas Data

Uji normalitas data digunakan pada semua sampel yang digunakan dalam penelitian. Data yang diuji normalitas adalah nilai semester peserta didik atau nilai ulangan. Jika hasil sampel yang digunakan diuji dengan rumus 4.1tidak normal, maka sampel diuji menggunakan persamaan 3.5.

$$z = \frac{(x_i - \bar{x})}{s} \qquad (3.5)$$

x_i = data ke-i

$\bar{x}$ = rata-rata kelas

s = simpangan baku

Sugiyono (2012: 78)

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^{k} \frac{(f_0 - f_h)^2}{f_h} \qquad (3.6)$$

f_0= frekuensi yang diobservasi dalam kategori ke-i

f_h= frekuensi yang diharapkan di bawah f_0 dalam kategori ke-I

Sugiyono (2012: 82)

5. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran digunakan pada soal instrument *posttest* untuk memastikan soal yang diberikan kepada siswa sesuai dengan taraf kemampuan siswa pada jenjangnya.

$$P = \frac{B}{JS} \qquad (3.7)$$

P = Indeks kesukaran

B = Banyaknya siswa yang menjawab soal dengan benar

JS= Jumlah seluruh siswa peserta tes

Arikunto (2012:223)

6. Uji Daya Beda

Uji daya beda digunakan pada soal instrument yang diberikan kepada siswa. Tujuan digunakannya uji daya benda adalah untuk mengetahui soal-soal yang mempunyai daya pembeda.

$$D = \frac{B_A}{J_A} - \frac{B_B}{J_B} = P_A - P_B \qquad (3.8)$$

D = Daya pembeda.

B_A = Banyaknya kelompok atas yang menjawab soal dengan benar.

B_B = Banyaknya kelompok bawah yang menjawab soal dengan benar.

J_A = Banyaknya peserta kelompok atas.

J_B = Banyaknya peserta kelompok bawah.

P_A = Proporsi peserta kelompok atas yang menjawab benar.

P_B = Proporsi peserta kelompok bawah yang menjawab benar. Arikunto (2012:232)

7. Uji t-Tes

Uji t-Tes digunakan pada instrument soal untuk mengetahui pengaruh dari penggunaan modul terhadap proses belajar siswa.

$$t = \frac{\overline{x_1} - \overline{x_2}}{\sqrt{\frac{s_1^2}{n_1} + \frac{s_2^2}{n_2}}} \qquad (3.9)$$

Dengan dk = $n_1 - n_2 - 2$

Sugiyono (2012:138)

BAB IV
DESKRIPSI DAN ANALISIS DATA

A. Deskripsi Prototipe Produk

Produk yang telah dirancang berbentuk bahan ajar (modul) yang berisi materi alat-alat optik untuk kelas sebelas. Modul dirancang sesuai dengan kurikulum 2013 dengan menggunakan pendekatan *critical and creative thinking*. Bentuk pendekatan berbasis berpikir kritis diwujudkan melalui kegitan dan pertanyaan-pertanyaan yang mengkonstruk peserta didik menganalisis permasalahan hingga menemukan solusi atau jawaban. Pendekatan berbasis berpikir kreatif disajikan dalam bentuk pertanyaan-pertanyaan yang memancing dan menggiring peserta didik dalam mengoptimalkan daya pikir kreatif.

Bagian awal modul berisi konten-konten sebagai tahap pengenalan modul kepada pengguna. Bagian isi modul berisi materi ajar yang dilengkapi dengan latihan soal sebagai sajian utama modul. Bagian akhir berisi soal-soal uji kompetensi dan penilaian yang dapat dilakukan oleh pengguna modul secara mandiri. Modul dilengkapi dengan fitur-fitur khusus yang dapat

meningkatkan motivasi belajar dan menambah pengetahuan wawasan pengguna atau peserta didik.

Tampilan modul secara fisik berukuran ± 5 x 8 cm terdiri dari 50 halaman yang sudah termasuk konten modul. Indikator perancangan modul sesuai dengan kompetensi inti dan kompetensi dasar kurikulum.

B. Hasil Uji Lapangan

Tahap uji lapangan dilakukan melalui dua bentuk pengujian, yaitu uji kelayakan modul dan uji lapangan untuk skala kecil. Uji kelayakan modul dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan modul sebagai bahan pengembangan penelitian. Uji lapangan skala kecil dilakukan untuk mengetahui tanggapan pengguna modul sebagai produk penelitian. Hasil yang diperoleh melalui dua tahapan uji adalah sebagai berikut:

1. Hasil uji kelayakan modul

Data uji kelayakan modul diperoleh dari uji validasi ahli dan uji responden. Uji validasi ahli dilakukan dengan mengujikan modul kepada ahli materi, ahli media dan ahli penyajian kepada tiga dosen validator. Pengujian kelayakan modul dilakukan setelah modul selesai dirancang dan

dicetak, sebelum modul diuji lapangan kepada peserta didik. Pengujian modul oleh ahli menyatakan bahwa modul layak digunakan dengan revisi. Modul yang telah diujikan kepada tim ahli kemudian direvisi untuk diujikan tahap kedua.

2. Hasil uji lapangan

Data uji lapangan diambil melalui pendistribusian modul kepada peserta didik. Sampel yang diambil adalah peserta didik kelas XI MAN Kendal yang terdiri dari dua kelas. Modul diujikan lapangan dengan meberikan modul kepada seluruh peserta didik kelas XI MIPA 2 sebagai kelas eksperimen. Peserta didik kelas XI MIPA 2 menggunakan modul sebagai bahan ajar pembelajaran fisika materi alat-alat optik. Peserta didik kelas XI MIPA 2 juga sebagai responden dari uji lapangan skala kecil pengembangan modul berbasis *critical and creative thinking*.

Proses penelitian dilaksanakan mulai tanggal 17 April 2018 dan berakhir pada tanggal 15 Mei 2018. Peniliti mengambil sampel dua kelas, yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen. Kelas XI MIPA 3 sebagai kontrol dan kelas MIPA 2 sebagai kelas

eksperimen yang diberikan *treatment* berupa modul untuk pembelajaran. Pelaksanaan penelitian dilakukan dengan mengajar kelas kontrol dan kelas eksperimen, tetapi kelas kontrol tidak menggunakan modul sedangkan kelas eksperimen menggunakan modul.

Uji responden diberikan kepada peserta didik yang telah menggunakan modul untuk pembelajaran. Waktu pelaksanan pengujian responden dilaksanakan setelah semua materi telah tuntas diajarkan kepada peserta didik. Uji responden yang diberikan kepada peserta didik kemudian dianalisis yang dapat dilihat pada lampiran 14 menghasilkan kesimpulan bahwa modul telah memenuhi kriteria layak dengan persentase sebesar 71,4 % dan memenuhi kriteria cukup kritis dan kreatif.

C. Analisis Data

Data-data yang terkumpul terdiri dari atas beberapa jenis uji atau *test*. Data yang berbentuk angket diberikan kepada uji ahli dan responden digunakan untuk megetahui kualitas modul. Data yang berupa *test* diberikan kepada peserta didik untuk

mengetahui efektivitas modul terhadap perkembangan belajar peserta didik. Seluruh data baik yang berupa *test* ataupun *non test* (angket) dianalisis untuk mengetahui hasil penelitian.

1. Analisis Data Non Test

a. Analisis angket uji kelayakan

Hasil analisis kelayakan uji ahli menyatakan hasil yang baik dari beberapa aspek penilaian. Analisis angket uji kelayakan modul menunjukkan hasil yang disajikan dari tabel 4.1 berikut.

Tabel 4.1 Daftar analisis uji angket

NO.	ASPEK	SKOR	PERSEN	KRITERIA
1	Kelayakan Isi	80	66,7%	CUKUP LAYAK
2	Penyajian	82	68,3%	CUKUP BAIK
3	Bahasa	115	79,86%	KOMUNIKATIF
4	Critical and Creative Tinking	87	80,6%	KRITIS DAN KREATIF

Informasi berdasarkan tabel 4.1 menunjukkan bahwa aspek kelayakan materi mendapatkan skor 80 dengan persentase

66,7%, maka materi yang terkandung dalam modul dikatakan cukup layak. Aspek penyajian memperoleh skor 82 dengan persentase 68,3% sehingga penyajian modul dikatakan cukup baik. Aspek bahasa mendapat skor 115 dengan prosentase 79,86% maka bahasa yang digunakan dalam modul dikatakan komunikatif. Aspek *critical and creative thinking* memperoleh skor 87 dengan persentase 80,6% sehingga modul dikatakan kritis dan kreatif. Hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 10.

b. Analisis angket responden

Peserta didik diberikan soal pertanyaan berkaitan dengan modul. Pertanyaan-pertanyaan terdiri dari dua aspek penilaian bahan ajar yang terdiri dari 10 butir pertanyaan dan aspek penilaian modul berbasis *critical and creative thinking* yang terdiri dari 9 butir pertanyaan. Hasil respon peserta didik dari aspek penilaian modul berkriteria kritis diperoleh skor 885 modul dikatakan cukup kritis, sedagkan perolehan

skor untuk penilaian modul berbasis kreatif diperoleh skor sebesar 797 modul dikatakan cukup kreatif dari 31 responden. Hasil skor yang diperoleh menyatakan bahwa modul dapat dikatakan layak dan mampu mendorong peserta didik untuk berpikir secara kritis serta kreatif. Analisis data dapat dilihat pada lampiran 14.

2. Analisis Data Test

a. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan bahwa sample yang terdiri dari kelas yang berbeda memiliki kemapuan yang homogen. Pengujian dilakukan dengan membendingkan kedua varian dari masing-maing data. Varian terbesar dibagi dengan varian terkeci data. Data dikatakan homogen jika $F_{hitung} < F_{tabel}$. Hasil perhitungan varian dari data nilai awal kelas eksperimen dan kelas kontrol adalah sebagai berikut:

$S_1^2 = 17{,}92$

$S_2^2 = 13{,}8$

Maka dapat dihitung:

$$F_{hitung} = \frac{17,92}{13,8} = 1,29$$

Hasil analisis uji homogenitas dari membandingkan dua varian adalah $F_{hitung} = 1,29$. Kedua sampel memiliki jumlah peserta didik yang sama yaitu 36 peserta didik, sehingga dk pembilang dan dk penyebut sama (dk-1). Harga dk pembilang = dk penyebut = 35 dengan araf signifikasi sebesar 5 % sehingga nilai F_{tabel} = 2,17. Data yang telah dianalisis kemudian disajikan dalam tabel 4.2 berikut.

Tabel 4.2 Hasil uji homogenitas sampel

No	Kelas	F_{hitung}	F_{tabel}	Kriteria
1	Eksperimen	1,29	2,17	**Homogen**
2	**Kontrol**			

Analisis perhitungan berdasarkan tabel 4.2 maka dapat disimpulkan bahwa data nilai awal peserta didik kedua sample adalah homogen karena nilai $F_{hitung} < F_{tabel}$.

b. Uji Normalitas

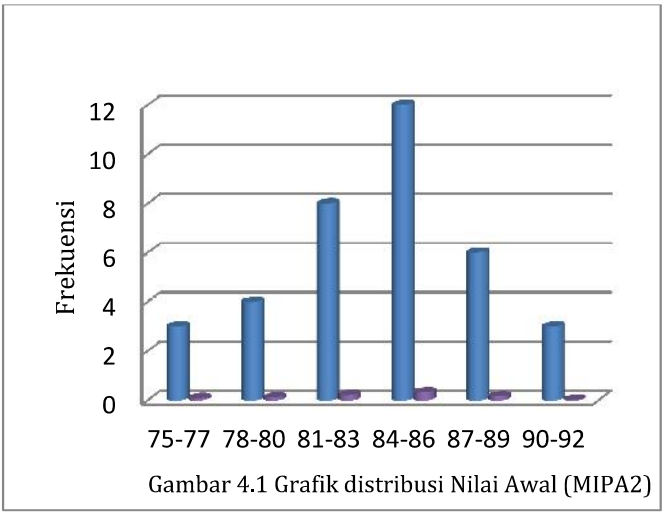
Uji normalitas dilalukan untuk memastikan bahwa data sample yang diambil dari kelas yang berbeda terdistribusi normal. Analisis normalitas data dilakukan dengan menggunakan Chi Kuadrat. Berdasarkan data awal peserta didik melalui nilai raport terakhir peserta didik dapat diketahui melalui tabel 4.3 distribusi frekuensi berikut.

Tabel 4.3 Daftar distribusi nilai awal kelas eksperimen (MIPA2)

No	Interval	Frekuensi
1	75 – 77	3
2	78 – 80	4
3	81 – 83	8
4	84 – 86	12
5	87 – 89	6
6	90 – 92	3

Tabel 4.3 menjelaskan bahwa nilai peserta didik dengan rentang nilai 75-77 sebanyak 3 orang. Rentang nilai 78-80 diperoleh oleh peserta diidk sebanyak 4 0rang. Rentang nilai

dengan jumlah frekuensi terbanyak terdapat pada rentang 84-86 sebanyak 12 0rang. Hasil distribusi pada tabel 4.3 disajikan dalam bentuk gambar 4.1 berikut.



Gambar 4.1 Grafik distribusi Nilai Awal (MIPA2)

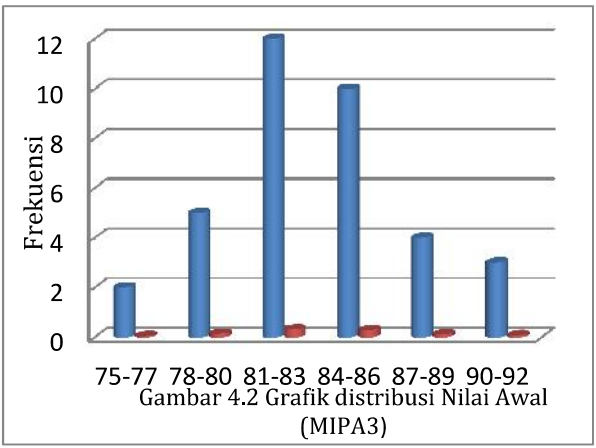
Nilai semester kelas kontrol setelah dianalisis menunjukkan hasil nilai peserta didik dengan rentang 75-77 didapatkan oleh 2 peserta didik. Rentang nilai 78-80 diperoleh sebanyak 5 peserta didik. Jumlah 12 peserta didik menduduki rentang nilai 81-83. Peserta didik yang memperoleh nilai dengan rentang

84-86 sejumlah 10 orang sedangkan sejumlah 4 orang peserta didik menempati rentang 87-89 serta sejumlah 3 orang peserta didik menempati rentang nilai 90-92 (tabel 4.4).

Tabel 4.4 Daftar distribusi nilai awal kelas kontrol (MIPA3)

No	Interval	frekuensi
1	75 - 77	2
2	78 - 80	5
3	81 - 83	12
4	84 - 86	10
5	87 - 89	4
6	90 - 92	3

Hasil distribusi pada tabel 4.4 disajikan dalam bentuk gambar 4.2 sebagai berikut.



Gambar 4.2 Grafik distribusi Nilai Awal (MIPA3)

Informasi yang diperoleh melalui gambar 4.2 menjelaskan bahwa rentang nilai dengan jumlah frekuensi tertinggi ditempati oleh rentang 81-83. Rentang nilai dengan jumlah frekuensi terendah diduduki pada rentang 75-77. Nilai peserta didik yang telah didistribusikan akan digunakan untuk uji normalitas.

Kriteria pengujian normalitas data menggunakan chi kuadrat akan terpenuhi jika harga chi kuadrat hitung lebih kecil dibandingkan harga chi kuadrat tabel. Jika $\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$ maka data berdistribusi normal , sedangkan jika $\chi^2_{hitung} \geq \chi^2_{tabel}$ maka data tidak berdistribusi normal. Hasil uji normalitas dua sampel kelas yang berbeda dapat dilihat pada tabel 4.5 berikut.

Tabel 4.5 Distribusi normalitas data sample

Kelas	χ^2_{hitung}	**dk-1**	χ^2_{tabel}	**Kriteria**
Eksperimen	9,73	5	11,070	Normal
Kontrol	5,53	5	11,070	Normal

Hasil pengujian menunjukkan bahwa data untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol telah terdistribusi normal. Harga χ^2_{hitung} dari kelas eksperimen 9,73 dan kelas kontrol 5,53 dengan taraf signifikasi sebesar 5 % (α = 5%) , maka harga χ^2_{tabel} 11,070. Nilai χ^2_{hitung} baik pada kelas eksperimen (MIPA2) dan kelas kontrol (MIPA 3) lebih kecil dibandingkan dengan χ^2_{tabel} ($\chi^2_{hitung} < \chi^2_{tabel}$) sehingga kedua data nilai awal terdistribusi normal.

c. Uji Validitas

Uji validitas dilakukan untuk mengetahui kelayakan butir soal yang diujikan kepada peserta didik. Soal yang valid akan diujicobakan kepada peserta didik. Berdasarkan analisis validitas butir soal dengan jumlah peserta didik 36 dan taraf signifikasi 5 %, maka diperoleh r_{tabel} = 0,329. Item soal dikatakan valid jika harga $r_{hitung} > r_{tabel}$ (r_{hitung} lebih besar dari 0,329). Hasil analisis disajikan dalam bentuk tabel 4.6 berikut.

Tabel 4.6 Daftar uji validitas butir soal pilihan ganda

No	Kriteria	r_{tabel}	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	0,329	1,2,4,5,6,7 dan 9	7	70%
2	Tidak Valid		3, 8 dan 10	3	30%

Tabel 4.7 Daftar uji validitas butir soal uraian

No.	Kriteria	r_{tabel}	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1	Valid	0,329	1,2,3,4 dan 5	5	10 0%
2	Tidak Valid		Tidak ada	0	0%

d. Uji Reliabilitas

Uji reliabilitas dilakukan untuk mengetahui bahwa butir soal atau *instrument* uji dapat memberikan data yang sesuai dengan kenyataan. Hasil analisis perhitungan untuk 10 butir soal pilihan ganda dan 5 butir soal uraian diperoleh harga r_{11}= 0,5 untuk soal pilihan ganda dan r_{11}= 0,68. Harga r_{tabel} pada 36 peserta didik dan taraf signifikasi 5 % adalah 0,329,dengan demikian soal dikatakan reliabel.

Tabel 4.8 Daftar uji reliabilitas butir soal

No	Jenis soal	r_{tabel}	Jumlah soal	Kriteria
1	Pilihan ganda	0,329	10	RELIABEL
2	Uraian		5	RELIABEL

e. Uji Daya Pembeda

Uji daya pembeda dilakukan untuk mengetahui apakah *instrument* uji mampu membedakan kemampuan dari tiap peserta didik. Hasil analisis perhitungan daya beda butir soal pada soal pilihan ganda dan uraian diperoleh hasil pada tabel 4.9 dan 4.10 berikut.

Tabel 4.9 Daftar uji daya beda butir soal pilihan ganda

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1	Sangat jelek	-	-	-
2	Jelek	2,3,5,8,9,10	6	60%
3	Cukup	4	1	10%
4	Baik	1,6 dan 7	3	30%
5	Baik sekali	-	-	-

Data yang diperoleh berdasarkan hasil analisis yang disajikan pada tabel 4.9

menunjukkan bahwa soal instrumen pilihan ganda memiliki kriteria jelek mencapai 60 % sebanyak 6 butir soal. Sebanyak 1 butir soal memiliki kriteria daya beda jelek dengan persentase 10% dan sebanyak 3 butir soal memiliki kriteria baik dengan persentase 30%.

Tabel 4.10 Daftar uji daya beda butir soal uraian

No	Kriteria	No. soal	Jumlah	Persentase
1	Sangat jelek	-	-	-
2	Jelek	-	-	-
3	Cukup	3 dan 5	2	40%
4	Baik	4	1	20%
5	Baik sekali	1 dan 2	2	40%

Data tabel 4.10 berdasarkan hasil analisis mengemukakan bahwa kriteria daya beda pada butir soal uraian menunjukkan hasil yang baik. Tebel 4.10 menjelaskan sebanyak 2 butir soal uraian berkriteria cukup dengan persentase 40%. Sebanyak I butir soal uraian berkriteria baik sedangkan 2 butir soal berkriteria sangat baik.

f. Uji Tingkat Kesukaran

Uji tingkat kesukaran butir soal dilakukan untuk mengetahui kualitas *instrument* yang diujikan kepada peserta didik. Analisis perhitungan uji tingkat kesukaran diperoleh sejumlah 7 butir soal pilihan ganda dikatkan sukar, 2 butir soal pilihan ganda dikatakan sedang dan 1 butir soal pilihan ganda dikatakan mudah. Sejumlah 5 soal uraian dikatakan sedang. Hasil analisis disajikan dalam tabel 4.11 dan 4.12 sebagai berikut berikut.

Tabel 4.11 Daftar uji tingkat kesukaran soal pilihan ganda

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1	Sukar	3,4,5,7,8,9,10	7	70%
2	Sedang	1 dan 6	2	20%
3	Mudah	2	1	10%

Informasi yang terkandung pada tabel 4.11 bahwa soal pilihan ganda tergolong sulit. Jumlah soal pilihan ganda berkriteria sukar sebanyak 70%. Soal pilihan ganda berkriteria sedang mencapai persentase sebesar 20% dan

sebanyak 10% soal pilihan ganda berkriteria mudah.

Tabel 4.12 Daftar uji tingkat kesukaran soal uraian

No	Kriteria	Nomor soal	Jumlah	Persentase
1	Sukar	-	-	-
2	Sedang	1,2,3,4,5	5	100%
3	Mudah	-	-	-

Berbeda dengan soal pilihan ganda, berdasarkan data pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa soal uraian dengan jumlah soal 5 butir dapat dipastikan 100% memenuhi kriteria sedang.

g. Uji efektivitas

Uji efektivitas dilakukan untuk mengetahui ada atau tidaknya keefektivan modul terhadap perkembangan hasil belajar peserta didik. Uji efektivitas dapat dilakukan melalui dua jenis uji sebagai berikut:

1. Uji t-test

Uji *t-test* dilakukan untuk adanya pengaruh efektifitasan modul dalam

pembelajaran. Analisis uji keefektifitasan menggunakan uji *t-test* menyatakan bahwa terdapat efektivitas penggunaan modul terhadap pembelajaran.

Ho = Tidak ada efektivitas penggunaan modul berbasis *critical and creative thinking* terhadap pembelajaran fisika materi alat-alat optik.

Ha = Terdapat efektivitas penggunaan modul berbasis *critical and creative thinking* terhadap pembelajaran fisika materi alat-alat optik.

Hasil analisis *post test* peserta didik menujukkan bahwa F_{hitung} lebih kecil dari F_{tabel} (I,7 $\leq$ 2,17), maka Ho diterima dan Ha ditolak. Hal ini berarti varians Homogen, sedangkan jumlah peserta didik kelas eksperimen dan kontrol sama ($n_1 = n_2$), maka harga dk = 70 (dk = $n_1 + n_2 - 2$). Harga t_{tabel} dengan dk = 70 dan taraf signifikasi 5% adalah 1,67. Harga t_{hitung} untuk *post test* adalah 1,47. Berdasarkan pembandingan t

$_{hitung}$ dan t $_{tabel}$, ternyata t $_{hitung}$ lebih kecil dari t $_{tabel}$ (t_{tab} > t_{hit}) sehingga Ho ditolak dan Ha diterima. Berdasarkan hasil analisis didapatkan bahwa terdapat efektivitas penggunaan modul berbasis *critical and creative thinking* terhadap pembelajaran fisika materi alat-alat optik.

D. Pembahasan Prototipe Hasil Pengembangan

Hasil analisis modul dari uji kelayakan atau validasi menunjukkan nilai yang baik. Nilai validasi yang diberikan validator mencapai skor 80 dengan persentase 66,7%, rentang persentase tersebut memenuhi kriteria cukup layak pada aspek kelayakan isi. Hasil validasi pada aspek kelayakan isi menunjukkan bahwa materi yang tersaji dalam modul tetah sesuai dengan kompetensi dasar. Hasil validasi pada aspek kelayakan penyajian memperoleh skor 82 dengan persentase 68,3% yang memenuhi kriteria cukup baik, sehingga modul mampu digunakan sebagai sumber belajar peserta didik. Hasil validasi pada aspek kelayakan bahasa medapatkan skor sebanyak 115 dengan persentase mencapai 79,86%, sehingga modul

dikatakan memenuhi kriteria komunikatif dalam arti bahasa yang digunakan dalam modul dapat dipahami, dicerna dan dimengerti oleh peserta didik. Bahasa yang digunakan dalam modul sangatlah penting, karena dengan bahasa yang mudah dipahami akan membantu peserta didik dalam mencerna dan memahami materi pelajaran. Hasil validasi pada aspek *critical and creative thinking* memperoleh skor 87 dengan persentase 80,6% memenuhi kriteria kritis dan kreatif, sehingga modul telah layak dan dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan ketrampilan berpikir kritis dan kreatif (hasil analisis data dapat dilihat pada lampiran 10).

Aspek kritis dan kreatif pada modul telah dirancang dengan memadukan dua pendekatan yang terkandung dalam *High Order Thinking Skill* (HOTS), yaitu pendekatan berbasis pada pemikiran kritis dan kreatif. Konsep HOTS dalam tingkatan kognitif mencapai ranah C4, C5 dan C6, yakni ranah menganalisis, mengevaluasi dan mencipta. Pemilihan dua pendekatan tersebut (berpikir kritis dan kreatif) telah disesuaikan dengan kompetensi dasar yang telah ditentukan pada materi pembelajaran alat-alat optik

kelas XI. Analisis berdasarkan hasil validasi kelayakan modul oleh validator didapatkan bahwa modul yang dikembangkan telah mencapai hasil yang baik. Pencapaian nilai baik pada validasi kelayakan modul terbukti dari kriteria didaptkan, yakni cukup layak pada aspek kelayakan isi, cukup baik pada aspek penyajian modul, komunikatif pada aspek bahasa yang digunakan dalam modul, kritis dan kreatif pada aspek *critical and creatuve thinking*.

Peran peserta didik selain sebagai objek penelitian, juga sebagai responden terhadap modul yang telah digunakan. Data yang telah diolah dan dianalisis menunjukkan bahwa modul memenuhi kriteria cukup kritis dengan skor 885 dan persentase 71,4%. Aspek kritis pada modul dapat dilihat dari komponen penunjang materi pelajaran. Salah satu bentuk komponennya berupa kegiatan belajar yang memotivasi peserta didik untuk mencari pengetahuan seputar pelajaran. Aktivitas berpikir yang menarik dari modul yang dikembangkan oleh peneliti dapat terlihat dari kegiatan yang disajikan pada modul. Kegiatan berpikir kritis dirancang untuk memacu peserta didik dalam menganalisis materi pelajaran.

Hasil penilaian responden terhadap modul yang digunakan menjelaskan bahwa modul telah memenuhi kriteria cukup kreatif dengan perolehan skor sebesar 797 dan persentase 71,4% (hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 14). Kegiatan berpikir kreatif dirancang dengan inovasi supaya peserta didik dapat mengeksplor kemampuan berpikir kreatif tanpa menimbulkan rasa jenuh. Tanggapan yang diberikan responden cukup baik, hal tersebut cukup mampu menjelaskan bahwa peserta didik yang telah menggunakan modul merasa jika modul telah cukup mampu membangkitkan ketrampilan berpikir kritis dan kreatif.

Penilaian modul pada uji validasi kelayakan modul dan respon peserta didik sebagai pengguna modul dapat terlihat bahwa modul yang dikembangkan sudah cukup baik dalam segi kualitas dan penggunaan modul. Berdasarkan hasil analisis dari validator dan responden aka lebih baik jika modul dapat dikembangkan lebih lanjut untuk memenuhi kebutuhan peserta didik. Pengembangan dilakukan diharapkan agar lebih mampu menunjang kompetensi materi pelajaran.

Uji *post test* dilakukan untuk mengetahui efektivitas penggunaan modul dalam perkembangan belajar peserta didik. Analisis uji *post test* melalui uji *t-test* menunjukkan bahwa terdapat efektivitas penggunaan modul berbasis berpikir kritis dan kreatif dalam pembelajaran materi alat-alat optik**.** Hasil analisis modul berdasarkan uji *post test*, modul kurang mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didik dalam berpikir kritis, sedangkan modul cukup mampu membantu peserta didik dalam mengembangkan pola pikir yang kreatif.

Hasil skor rata-rata yang diperoleh peserta didik kelas kontrol sebesar 59,16 sedangkan nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 54,4. Perolehan skor tersebut diakumulasi sesuai standar penilaian PAP. Berdasarkan perolehan skor dari tes akhir *post test* terlihat bahwa terdapat perbedaan yang tidak terlalu signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen, kelas kontrol sedikit lebih unggul dibandingkan kelas eksperimen. Hal ini tidak sesuai dengan harapan peneliti yang harusnya kelas eksperimen lebih unggul dari kelas control karena kelas eksperimen telah mendapat perlakuan, tetapi realita yang terjadi justru berbalik

dengan harapan. Berdasarkan analisis data, terdapat beberapa soal yang menurut peserta didik sulit sebanyak 70 % dari soal pilihan ganda. Soal dirancang sesuai dengan indicator berpikir kritis, yakni pada ranah C4 dan C5. Jumlah soal yang masuk dalam kriteria sukar membuat peserta didik kurang mampu menangkap informasi yang terkandung dalam soal, sehingga peserta didik kurang mampu mengolah kemampuan secara analitis.

Daya beda pada soal pilihan ganda menunjukkan bahwa soal mencapai 60% berdaya beda jelek yang terdapat pada soal nomor 2,3,5,8,9 dan 10. Nomor-nomor soal tersebut (2,3,5,8,9,10) mencakup kata kerja kognitif menganalisis, membedakan dan mengorganisasi. Berdasarkan kisi-kisi soal *post test,* artinya peserta didik belum mampu mengolah informasi secara maksimal. Masalah ini dapat menjadi salah satu faktor ketidaksesuaiannya hasil dari penelitian, oleh karena itu perlu adanya perbaikan dalam aspek penyesuaian soal untuk indikator berpikir kritis.

Berbeda dengan hasil berpikir kritis, perolehan skor pada aspek berpikir kreatif lebih baik

dibandingkan pada aspek berpikir kritis. Nilai rata-rata yang diperoleh kelas eksperimen lebih unggul yaitu 8,1 dibandingkan dengan skor rata-rata yang diperoleh kelas kontrol yaitu 4,5. Cukup signifikan perbedaan yang terlihat antara hasil kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil yang diperoleh pada aspek bepikir kreatif cukup mampu membuktikan adanya efektivitas modul dalam perkembangan belajar peserta didik, namun berbeda pada aspek berpikir kritis.

Perlu meninjau beberapa faktor yang dapat mempengaruhi hasil uji post test pada aspek berpikir kritis. Jika menelisik mengapa pembelajaran dengan modul yang dirancang dengan pendekatan berpikir kritis kurang berhasil meningkatkan prestasi belajar peserta didik dibandingkan dengan pembelajaran yang hanya dilakukan secara konvensional. Hal ini harus diteliti lebih detail dan mendalam. Faktor utama terletak pada masing-masing individu peserta didik, meskipun kedua kelas dapat dipastikan homogeny dan normal tetapi tidak menutup kemungkinan bahwa kesiapan kelas kontrol lebih matang dari pada kesiapan kelas eksperimen dalam menghadapi uji post test.

Selain faktor internal peserta didik, terdapat faktor eksternal yang dapat mempengaruhi hasil belajar.

Faktor eksternal dapat berupa model dan metode pembelajaran yang digunakan selama pembelajaran. Model yang digunakan saat pembelajaran pada penelitian menggunakan model Problem Based Learning. Dengan demikian pembelajaran yang menggunakan modul berbasis *critical and creative thinking* kurang dipadukan dengan model pembelajaran PBL ternyata kurang mampu mengukur tingkat berpikir kritis peserta didik. Kurang baiknya hasil penelitian pada aspek berpikir kritis, maka perlu dilakukan perbaikan pada produk penelitian, model pemilihan model pembelajaran yang tepat dan motivasi belajar peserta didik yang perlu ditingkatkan.

Waktu pembelajaran juga menjadi sangat penting dalam pembelajaran. Kegiatan berpikir kritis dan kreatif sejatinya merupakan kegiatan yang melibatkan kerja otak, sehingga perlu waktu pelajaran yang memadai agar mampu memberikan kesempatan bagi peserta didik dalam menerima dan mengolah informasi. Penelitian dilakukan dalam 3 kali pertemuan dengan durasi 2 x 45 menit untuk masing-masing kelas

eksperimen dan kontrol. Keterbatasan waktu dalam penelitian dapat menjadi faktor dalam memfasilitasi peserta didik untuk mengolah pikir yang kritis.

Keunggulan penelitian dengan mengembangkan modul didapatkan bahwa peserta didik mampu mengembangkan pemikiran kreatif setelah menggunakan modul dalam pembelajaran. Modul yang disajikan, dilengkapi dengan kegiatan prosedural yang mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan mengolah pemikiran peserta didik secara lancar, luwes, original dan elaborasi. Kegiatan dalam modul dikemas dengan menarik agar peserta didik tertarik untuk melakukan kegiatan sesuai intruksi dalam modul, sehingga peserta didik mengeksplor kemampuan berpikir. Melalui pemikiran yang kreatif, maka secara bertahap akan mampu membangkitkan pola pikir analitis.

BAB V
PENUTUP

A. KESIMPULAN

Hasil uji kelayakan produk penelitian dari 3 penguji menyatakan bahwa modul telah layak digunakan dengan revisi. Hasil kumulatif dari analisis data pengujian kelayakan produk menunjukkan bahwa modul memenuhi kriteria cukup layak pada aspek kelayakan isi dengan perolehan skor 80 dengan prosentase 66,7 %. Modul memenuhi kriteria cukup baik pada aspek penyajian dengan prosesntase sebesar 68,3%, sedangkan pada aspek bahasa, modul memenuhi kriteria komunikatif dengan prosentase 79,86%. Pada aspek *critical and creative thinking*, modul memenuhi kriteria sangat baik dengan prosentase 80,6%

Hasil uji responden menujukkan bahwa modul memenuhi kriteria kritis dan kreatif dengan prosentase 71,4%. Berdasarkan hasil yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa produk penelitian yang berupa modul fisika berbasis *critical and creative thinking* materi alat-alat optik kelas XI dinyatakan layak. Modul dinyatakan layak pada aspek mencari jawaban yang benar, mengungkap fakta, memilih argument, mencari alternatif jawaban dan

menarik kesimpulan pada kegiatan berpikir kritis. Modul dinyatakan layak memenuhi kriteria berpikir kreatif, yakni kelancaran, keluwesan, originalitas dan elaborasi.

Data awal peserta didik anatara kelas eksperimen dan kelas kontrol yang telah dianalisis menunjukkan harga F_{hit} = 1,29 sedangkan F_{tab} = 2,17 ($F_{hit} < F_{tab}$), maka data anatara kdua kelas tersebut homogen. Hasil analisis pengolahan data untuk kefektivitasan penggunaan modul menujukkan bahwa harga t_{tab} = 1,667 sementara t_{hit} = 1,47 ($t_{tab} > t_{hit}$) sehingga Ha diterima dan Ho ditolak. Berdasarkan analisa data maka dapat disimpulkan bahwa terdapat efektivitas penggunaan modul berbasis *critical and creative thinking* terhadap pembelajaran fisika materi alat-alat optik.

B. SARAN

Perlu diupayakan beberapa inovasi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran, khususnya pembelajaran fisika. Ada beberapa saran yang dapat membantu untuk mewujudkan pembelajaran fisika yang efektif. Saran-saran tersebut diantaranya adalah dengan melakukan perbaikan dan inovasi baik dari segi model, metode atau bahkan bahan ajar. Selain dari sistem pembelajaran, perbaikan perlu dilakukan kepada peserta didik yaitu dengan memberikan motivasi-motivasi kepada

peserta didik agar lebih bersemangat untuk belajar fisika, sehingga peserta didik tidak merasa jenuh dan bosan terhadap pembelajaran fisika.

C. PENUTUP

Alhamdulillah segala puji peneliti panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga peneliti dapat menyelesaikan tugas skripsi dengan baik. Peneliti juga mengucapkan terimakasih kepada seluruh pihak yang bersangkutan dan turut membantu atas terselesaikannya skirpsi ini. Oleh karena itu peniliti sangat berharap kritik dan saran untuk perbaikan skripsi ini. Semoga skripsi ini bisa bermanfaat untuk peneliti dan pembacanya.

DAFTAR PUSTAKA

Abong, Rustam. 2015. *Kontelasi Kurikulum Pendidikan di Indonesia*. *J. AT-TURATS*. 9(2): 37- 47.

Andriani, Deka. 2017. *Pengembangan Modul Pembelajaran Biologi Berbasis Ketrampilan Berpikir Kritis Siswa Kelas X di Sekolah Menengah Atas*. Tesis. Lampung: Program Pasca Sarjana Teknologi Pendidikan Universitas Lampung.

Arikunto, S. 2012. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan.* Jakarta: Bumi Aksara.

Arini, Z. F., Sutarman, dan Masjkur K. 2015. *Pengembangan Bahan Ajar Bermuatan Sains Environment Technology Society (SETS) Pokok Bahasan Fluida Statis untuk Siswa SMA/MA Kelas X.* Laporan Penelitian. Malang: Universitas Negeri Malang.

Ariyani, Nini. 2015. *Konsep Pendidikan Anak Usia Dini dalam Prespektif pendidikan Islam.* Laporan Penelitian. Riau: Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.

Bahr, N. 2010. *Thinking Critically about Critical Thinking in Higher Education. J. ijSOTL* 4(2): 1 – 16.

Daryanto. 2013. *Menyusun Modul Bahan Ajar Untuk Persiapan Guru Mengajar.* Yogyakarta : Gava Media.

Departemen Agama RI. 2009. Al-Qur'an dan Terjemah. Bandung: Syamil Qur'an.

Duron, R., Limbach B. dan Waugh W. 2006. *Critical Thinking Framework for Any Dicipline. J. IJETLHE*. 17(2): 160-66.

Faiz, F. 2012. *Thinking Skill Pengantar Guru Menuju Berpikir Kritis*. Yogyakarta : Suka Press

Giancoli, D. 2001. *Fisika*. Jakarta : Erlangga.

Hadzigeorgiou, Y., Fokialis P. dan Kabouropoulou M. 2012. *Thinking about Creatinity in Science Education.* International Journal (SciRes Vol.3) diakses pada 4/11/2017 pukul 21.20 WIB.

Listiani, M., dkk. TT. *Pengembangan Modul Biologi Berpendekatan Kontekstual dengan Metode ICARE untuk Meningkatkan Kreativitas Siswa Kelas X SAM N 8 Malang.* Laporan Penelitian. Malang: Universitas Negeri Malang.

Meintjes dan Grosser. 2010. *Creative Thinking in Prospective Teacher : the status quo and the impact of contextual factors. J. EASA.* 30( ): 361-386.

Molan, Benyamin. 2012. *Logika Ilmu dan Seni Berpikir Kritis*. Jakarta : Indeks.

Nugroho, B. P. 2014. *Lembar Kegiatan Siswa (LKS) Alat-Alat Optik Pendekatan Scientific dan Terintegrasi Karakter.* LKS. Semarang: Universitas Negeri Semarang.

Nurlaela, Luthfiyah dan Ismayati E. 2015. *Strategi Belajar Berpikir Kreatif.* Surabaya : Ombak.

Oktaviani, A.N dan S.E Nugroho. 2015. Penerapan Model Creative Problem Solving pada Pembelajaran Kalor untuk Mmeningkatkan Pemahaman Konsep dan Keterampilan Komunikasi. *J. UPEJ*. 4 (1): 27-31.

Qadar, R., Rustaman N. Y. dan Suhandi A. 2015. *Mengakses Aspek Afektif dan Kognitif pada Pembelajaran Optika dengan Pendekatan Demonstrasi Interaktif. J. Inovasi dan Pembelajaran Fisika.* 2(1): 1-11.

Sugiyono. 2012. *Statistika untuk Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2016. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D.* Bandung: Alfabeta.

Syukri. 2014. *Implementasi Pendidikan Karakter dalam Kurikulum 2013 untuk Meningkatkan Kualitas Pembelajaran Di MA Quraniyah Batu Kuta Narmada Lombok Barat. J. Transformasi P2M IAIN Mataram.* 10 (1): 125-139.

Sukardiyono dan Wardani. 2013. *Pengambangan Modul Fisika Berbasisi Kerja Laboratorium dengan Pendekatan Sciece Process Skills untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa. Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains.* 1(2): 185-195.

Widyasari, Sukarmin dan Sarwanto. 2015. *Pengembangan*

Modul Fisika Kontekstual pada Materi Usaha, Energi dan Daya untuk Pesrta Didik Kelas X SMK Harapan Kartasura. J. INKUIRI. 4 (2): 125-134.

LAMPIRAN 1

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS EKSPERIMEN

NO.	KODE	NAMA
1	A-01	Achamad Dava Triyono
2	A-02	Afnan Hadijah Fara Anisa
3	A-03	Alfina Rohmah
4	A-04	Alifatin Nurul Fa'aliyah
5	A-05	Atanal Muazziroh
6	A-06	Bambang Harsono
7	A-07	Efrilia Rahmawati Sukma
8	A-08	Elly Febrianto
9	A-09	Galih Ayu Fitrianitha
10	A-10	Hasyim Syadhali
11	A-11	Ilham Mukhlasin
12	A-12	Istirokhah
13	A-13	Latifatul Miftahur Rohmah
14	A-14	Miftakhul Amam
15	A-15	Muhammad Ikhwanuddin Kamal
16	A-16	Muhammad Bagas Dini
17	A-17	Muhammad Farhan Zanualdi
18	A-18	Mukhammad Tolibin
19	A-19	Mutiara Ramadhani
20	A-20	Nurul Inayah
21	A-21	Putwi Winasari
22	A-22	Reza Arthamevia Cahyani
23	A-23	Rima Nova Luthfiana
24	A-24	Rizka Dwi Cahyani
25	A-25	Rizki Maulida Oftafiani
26	A-26	Rizqi Ayu Fadlila
27	A-27	Safrilia Az Zahra
28	A-28	Sakinatul Hidayah
29	A-29	Salisa Rakiza
30	A-30	Salma Alfina
31	A-31	Setiarini
32	A-32	Slimi Kaffah
33	A-33	Siti Sulustyaningsih
34	A-34	Tsani Zahrotunnisa
35	A-35	Vega Rochmawati
36	A-36	Zulaekha Avna

LAMPIRAN 2

DAFTAR NAMA PESERTA DIDIK KELAS KONTROL

NO.	KODE	NAMA
1	U-01	Abu Abdillah Muhammad
2	U-02	Af'idatunnisa
3	U-03	Afifatur Rohmaniyyah
4	U-04	Ahmad Syauqi
5	U-05	Ailsa Frederica
6	U-06	Ananda Akbar Ramadhan
7	U-07	Andi Prasetyo
8	U-08	Andrianto Saputro
9	U-09	Anggun Putri Pratiwi
10	U-10	Annisa Mei Danty
11	U-11	Assyifa Nurtiasih
12	U-12	Deni Ragil Saputra
13	U-13	Diah Ayu Safitri
14	U-14	Dlifana Zulfa
15	U-15	Eka Setianingrum
16	U-16	Farkha Rani Noviani
17	U-17	Hany Galuh Nur Rahmawati
18	U-18	Hidayatul Istiqomah
19	U-19	Isrina Hidayati
20	U-20	Jeni Citra Dewi
21	U-21	M. Miftahurrouf
22	U-22	Moh Khoerun Natiq
23	U-23	Naila Ilma Yadhina
24	U-24	Nila Ulya Qonita
25	U-25	Noviana Argianti
26	U-26	Nurul Iza
27	U-27	Putri Febri Setyarini
28	U-28	Ratna Mahardika
29	U-29	Erizky Amanatul Imaniyah
30	U-30	Ryan Anwar Subekti
31	U-31	Siti Badriyah
32	U-32	Siti Walidatul K.
33	U-33	Vina Nadiati Azna
34	U-34	Wahyu Khoiriyah
35	U-35	Yulia Maulida R.
36	U-36	Yusuf Maulana

LAMPIRAN 3

KISI-KISI POST-TEST

Nama sekolah : MAN Kendal

Kelas/Semester : XI/Genap

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Alat-Alat Optik

A. Soal Berpikir Kritis

No.	Kompetensi Dasar	Indikator	Item Soal
1	Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemanulan dan pembiasan cahaya pada cermin dan lensa.	Mengorganisasi karakeristik lup, mikroskop dan teleskop	6
		Menganalisis cara pengamatan pada lup, mikroskop dan teleskop	4,5,9,10
		Menganalisis kekuatan lensa untuk kelainan mata	2
		Mengecek sifat bayangan yang dihasilkan oleh retina	1
		Menganalisis posisi bayangan terhadap lensa objektif pada teropong bintang dan panjang teropong	7,8
		Membedakan ciri-ciri kelainan mata	3

B. Soal Berpikir Kreatif

No.	Kompetensi Dasar	Aspek Berpikir Kreatif	Indikator	Item Soal
1	Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan atau pembiasan pada cermin atau lensa	Berpikir lancar	Menjawab soal lebih dari satu jawaban	1,2
		Berpikir Luwes	Menjawab soal dengan keberagaman jawaban yang berbeda	3
		Berpikir Original	Memberikan jawaban yang lain dari yang suda ada atau biasa	3,4,5
		Berpikir Terperinci (Elaborasi)	Memberikan jawaban yang lain secara lebih terperinci atau detail	4

LAMPIRAN 4

SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/Genap
Alokasi Waktu : 90 Menit
Materi : Alat-alat Optik

Petunjuk mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada kolom yang telah tersedia.
3. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan jujur dan percaya diri.
4. Bacalah tiap intruksi sebelum mengerjakan soal.
5. Periksa kembali pekerjaan Anda sebelum diserahkan pada guru atau pihak yang bertugas.

A. Kerjakan pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda (x) pada jawaban a, b, c, d atau e yang Anda pilih benar !

1. Bayangan sebuah benda yang terbentuk oleh lensa mata dan jatuh di retina mata mempunyai sifat:
   i. Nyata
   ii. Diperkecil
   iii. Diperbesar
   iv. Terbalik
   v. Sama tegak
   vi. Maya
   a. i, ii dan iii
   b. i, ii dan iv
   c. i, ii dan v
   d. i, ii dan vi
   e. iii, iv dan vi

2. Seorang rabun dekat memiliki titik dekat 150 cm. Daya lensa yang dibutuhkan agar melihat pada jarak normal 25 cm adalah…
   a. 1 dioptri
   b. 2,5 dioptri
   c. 3 dioptri
   d. 3,3 dioptri
   e. 4,3 dioptri

3. Mata rabun dekat memiliki ciri-ciri berikut:
   1) Kornea tidak cukup melengkung.
   2) Bola mata terlalu panjag.

3) Dapat ditolong dengan lensa konvergen.
4) Dapat ditolong dengan lensa divergen.

Pernyataan di atas yang benar mengenai ciri-ciri rabun dekat adalah…

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

4. Seorang siswa mengamati pergerakan binatang berukuran kecil dengan menggunakan sebuah lup. Apabila siswa tersebut memiliki titik dekat mata 30 cm di depan mata dan kartu diletakkan di depan lup pada jarak 7,5 cm. Berapakah kekuatan lensa lup yang digunakan?
   a. 10 dioptri
   b. 20 dioptri
   c. 30 dioptri
   d. 40 dioptri
   e. 50 dioptri

5. Jarak fokus lensa objektif adalah 2 cm yang digunakan untuk mengamati benda kecil yang terletak 2,5 cm dari lensa objektif. Jika pengamat bermata normal dan berakomodasi maksimum dengan perbesaran 24 kali, maka panjang fokus okuler mikroskop tersebut adalah…
   a. 5 cm
   b. 10 cm
   c. 15 cm
   d. 20 cm
   e. 25 cm

6. Perhatikan pernyataan berikut!
   1. Alat optik yang digunakan untuk melihat objek yang sangat kecil.
   2. Alat optik yang digunakan untuk melihat objek yang terlihat kecil dengan jarak yang jauh.
   3. Tersusun atas dua lensa cembung.
   4. Objek diletakkan setelah fokus objektif di depan di depan ;ensa objektif ($f_{ob} < s_{ob} < 2f_{ob}$)
   5. Objek diletakkan di antara pusat kelengkungan lensa dan fokus lensa objektif.

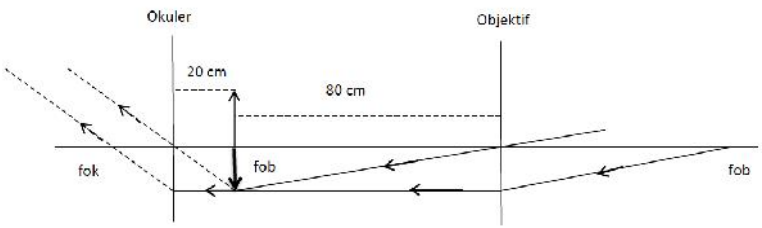
Berdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menunjukkan karakteristik mikroskop?

a. 1, 2 dan 3
b. 1, 2 dan 4
c. 1,3 dan 5
d. 1,3 dan 4
e. 1,2 dan 5

7. Sebuah teropong digunakan untuk melihat bintang yang menghasilkan perbesaran anguler 3 kali. Jarak lensa objektif terhadap lensa okuler 20 cm. Teropong digunakan dengan mata tidak berakomodasi. Jarak fokus okulernya adalah…
   a. 3 cm
   b. 10 cm
   c. 5 cm
   d. 15 cm
   e. 7 cm

8. Sebuah burung diamati menggunakan teropong dengan mata tidak berakomodasi menghasilkan perbesaran 5 kali. Antara lensa objektif dan lensa okuler disisipkan lensa pembalik yang memiliki fokus 5 cm. Jika fokus lensa objektif 100 cm, panjang teropong tersebut adalah….
   a. 100 cm
   b. 120 cm
   c. 140 cm
   d. 160 cm
   e. 180 cm

9. Lintasan berkas sinar ketika melalui sistem opik teropong astronomi ditunjukkan seperti gambar berikut:

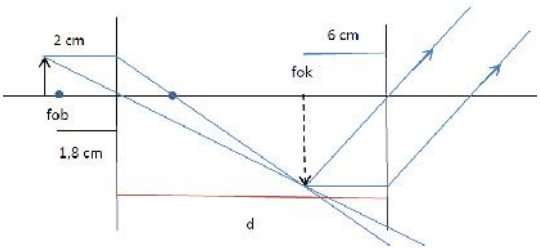


Informasi yang benar dari gambar berikut adalah…..

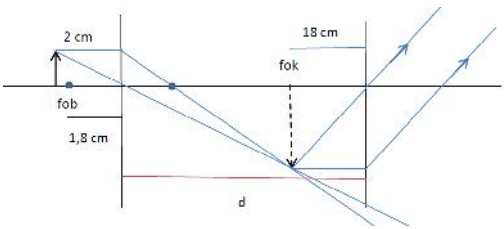
	Cara pengamatan	Panjang teropong
a.	Akomodasi maksimum	100 cm
b.	Akomodasi minimum	100 cm
c.	Akomodasi maksimum	160 cm
d.	Akomodasi maksimum	200 cm
e.	Akomodasi minimum	200 cm

10. Jika diketahui jarak objek lensa objektif 2 cm dan fokus lensa objektif 1,8 cm. Proses pembentukan bayangan yang tepat pada mikroskop yang memiliki panjang 24 cm dengan pengamatan mata berakomodasi maksimum ditunjukkan pada gambar….

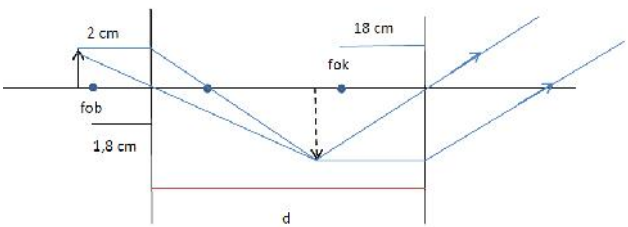
a.



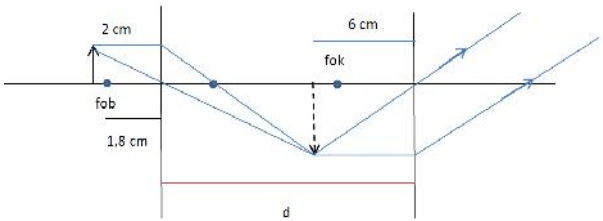
b.



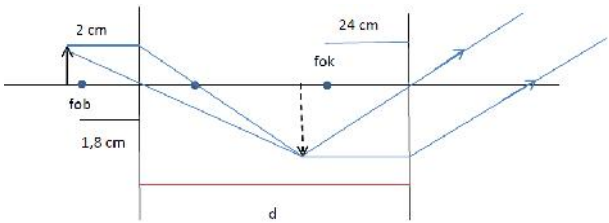
c.



d.



e.



B. Kerjakan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan menjawab pertanyaan menggunakan ide Kreatif Anda!

1. Bagaimana cara mengatasi kelainan mata Rabun dekat? Sebutkan sebanyak yang anda ketahui!
2. Mikroskop terdiri dari lensa cembung objektif dan lensa cemung okuler. Apabila lensa okuler diganti dengan lensa cekung, maka bagaimana bayangan yang dihasilkan? Jelaskan !
3. Suatu hari, anda sedang mengamati struktur sel pada bawang merah dengan menggunakan mikroskop, akan tetapi bayangan yang dihasilkan (hasil pengamatan yang terlihat oleh mata menggunakan mikroskop) tidak jelas. Apa yang akan anda lakukan?
4. Deskripsikan sebuah teleskop impian anda yang unik dan belum ada di masa sekarang, serta jelaskan prinsip kerja dari teleskop yang anda rancang!
5. Apabila anda diberikan sebuah kamera canggih, pertanyaan apakah yang ingin anda tanyakan mengenai kamera tersebut?

LAMPIRAN 5

KUNCI JAWABAN POST TEST

A. Pilihan Ganda
   1. B
   2. D
   3. C
   4. A
   5. A
   6. D
   7. E
   8. C
   9. B
   10. D

B. Essay
   1. Menggunakan kacamata lensa konvergen, menggunakan lensa kontak, melakukan operasi dll.
   2. Apabila lensa cembung okulganti dengan lensa cekung, maka mikroskop akan sama seperti teleskop Galilean. Fungsi alat bukan lagi sebagai mikroskop melainkan sebagai teleskop sehingga bayangan yang dihasilkan adalah Maya, Tegak, Diperbesar.
   3. Mengubah posisi mikroskop agar pencahayaannya lebih baik, mengatur cermin pada mikroskop, mengiris bawang menjadi lebih tipis agar sel dapat terlihat jelas.
   4. Teleskop dilegkapi dengan fitur yang dapat menghubungkan dengan HP android agar semua orang yang bersangkutan disekitarnya dapat melihat secara bersamaan. (prinsip kerja tidak jauh dari prinsip kerja teleskop pada umumnya).
   5. Berapakah ukuran apperturenya, harga kamera, tempat pembelian, kelebihan dan kekurangan kamera dll.

LAMPIRAN 6

PEDOMAN PENSEKORAN

A. Pilihan Ganda

Jumlah Benar dikalikan 10

B. Essay

No.	Aspek	Indikator	Skor
1	Berpikir lancar	Jawaban terdiri dari banyak gagasan lebih dari 4 jawaban	4
		Jawaban terdiri dari banyak gagasan lebih dari 3 jawaban	3
		Jawaban terdiri dari banyak gagasan lebih dari 2 jawaban	2
		Jawaban terdiri dari banyak gagasan lebih dari 1 jawaban	1
	Berpikir Luwes	Jawaban terdiri dari banyak gagasan yang bervariasi dan sesuai dengan teori	4
		Jawaban terdiri dari banyak gagasan yang bervariasi dan kurang sesuai dengan teori	3
		Jawaban terdiri dari banyak gagasan yang bervariasi dan tidak sesuai dengan teori	2
		Jawaban terdiri dari banyak gagasan yang bervariasi namun sesuai dengan teori	1
	Berpikir Original	Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang unik dan menarik	4
		Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang unik tetapi kurang menarik	3
		Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang kurang unik tetapi menarik	2

No.	Aspek	Indikator	Skor
		Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang kurang unik dan kurang menarik	1
	Berpikir Terperinci (Elaborasi)	Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang unik dan detail	4
		Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang kurang unik tetapi mendetail	3
		Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang unik tetapi kurang mendetail	2
		Peserta didik mampu menciptakan gagasan yang kurang unik dan kurang mendetail	1

LAMPIRAN 7

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS KONTROL

Nama Sekolah : MAN Kendal
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap
Materi : Alat-Alat Optik

Alokasi Waktu : 4 Pertemuan
1 Pertemuan 1 JP, @ 1 X 45 menit

A. Komptensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar

1.1 Bertambah keimanannya dngan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang mencipatakannya.

2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan

peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari- hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

2.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam akitivitas sehari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.

4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan atau pembiasan pada cermin dan lensa.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna.
2. Menunjukkan sikap kerja sama dan jujur dalam melakukan percobaan.
3. Menunjukkan sikap rasa ingin tahu dan kritis dalam aktivitas sehari- hari.
4. Menunjukkan sikap kerja sama dan jujur dalam mengerjakan tugas bekelompok.
5. Menjelaskan besaran vektor, notasi vektor dan komponen-komponen vektor.
6. Menjelaskan penjumlahan vektor sebidang melalui pendekatan geometri.
7. Menghitung besaran dan arah resultan vektor sebidang secara analitis.
8. Merencanakan dan melaksanaan diskusi penjumlahan vektor sebidang.
9. Menyajikan laporan tentang penjumlahan vektor dengan metode penguraian.

D. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- Diskusi

E. Materi Pembelajaran

(Terlampir)

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan pertama**

Langkah pembelajaran	Sintak model pembelajaran	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan pendahuluan		• Guru memberi salam dilanjutkan dengan menanyakan kabar	1 menit

		peserta didik dan menanyakan kesiapan belajar • Guru memberikan apersepsi dan motivasi • Guru mereview materi yang telah disampaikan	1 menit
Kegiatan inti	**Stimulasi** (memberi rangsangan)	• Guru memberi pertayaan kepada peserta didik menegnai kedua lensa (cembung dan cekung).	2 menit
	Problem Steatment (pertanyaan / identifikasi masalah)	• Pesrta didik diberi kesempatan untuk bertanya mengenai gambar tersebut. • Guru menggiring peserta didik untuk memahami konsep lup dan kamera.	2 menit 5 menit
	Data Collection (pengumpulan data)	• Peserta didik mengamati penjelasan guru mengenai lup dan kamera. • Peserta didik mengamati proses pembentukan bayangan pada lup dan	5 menit 5 menit

		kamera yang diterangkan oleh guru. • Peserta menyelesaikan contoh masalah dari guru.	5 menit
	Data Processing (pengolahan data)	• Guru memberikan soal pada peserta didik. • Guru memantau proses diskusi kelompok dalam menyelesaikan soal. • Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok.	5 menit 5 menit 2 menit
	Verification (pembuktian)	• Tiap kelompok memverifikasi jawaban kelompok yang presentasi dengan membuat catatan penting.	1 menit
	Generalization (menarik kesimpulan**)**	• Guru meluruskan hasil pekerjaan peserta didik yang kurang tepat (memberi komentar) dan memberi penguatan materi.	1 menit

		• Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai kegiatan yang telah dilakukan. • Peserta didik mengkontruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran.	1 menit 1 menit
Kegiatan penutup		• Guru memberikan konfirmasi atau memotivasi mengenai materi yang telah disampaikan (prinsip kerja lup dan kamera). • Guru menyampaikan klarifikasi (terutama penekanan pada prisip kerja mata dan kamera) tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. • Peserta didik melakukan refleksi mengenai materi yang telah disampakan. • Guru menyampaikan cakupan besar materi	1 menit 1 menit 1 menit

		yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya.	

- **Pertemuan kedua**

Langkah pembelajaran	Sintak model pembelajaran	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan		• Guru memberi salam dilanjutkan dengan menanyakan kabar peserta didik dan menanyakan kesiapan belajar. • Guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik. • Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik dengan mengaitkan pada peristiwa sehari-hari. • Guru mereview materi yang telah disampaikan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan tersebut.	1 menit 1 menit 1 menit 1 menit 1 menit
Kegiatan	**Stimulation** (Pemberian stimulasi rangsangan pembelajaran)	• Guru memberikan rangsangan dengan memberikan pertanyaan bagaimana cara agar	1 menit

		dapat melihat struktur sebuah bakteri?	
	Problem steatment (identifikasi masalah**)**	• Peserta didik diberikan kesempatan untuk menjawab pertanyaan.	1 menit
		• Peserta didik diberikan pertanyaan mengenai cara pembentukan bayangan dari suatu objek.	2 menit
	Data collection (pengumpulan data**)**	• Guru mengenalkan bagian-bagian pada alat mikroskop	2 menit
		• Peserta didik mengamati penjelasan guru tentang pembentukan bayangan pada mikroskop.	5 menit
	Data processing (pengolahan data**)**	• Peserta didik mengamati penjelasan guru tentang prisip pembiasan pada lensa	10 menit

		untuk menentukan persamaan pada mikroskop. • Guru meneminta peserta didik untuk mencoba menyelesaikan contoh soal.	2 menit
	Verification (pembuktian**)** **Generalization (**menarik kesimpulan**)**	• Peserta didik mencobamengamati bagian-bagian yang ada pada mikroskop yang termuat pada LKS. • Guru bertanya mengenai hasil pengamatan peserta didik terhadap gambar mikroskop pada LKS. • Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai kegiatan yang telah dilakukan. • Peserta didik	6 menit 3 menit 1 menit

		mengkontruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran.	1 menit
Penutup		• Guru memberikan konfirmasi atau memotivasi mengenai materi yang telah disampaikan (prinsip kerja mikroskop). • Guru menyampaikan klarifikasi tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. • Peserta didik melakukan refleksi dan penugasan mandiri. • Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya.	1 menit 2 menit 2 menit 1 menit

- **Pertemuan ketiga**

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		• Guru membuka pelajaran dengan meminta peserta didik untuk mengawali pembelajaran dengan	1 menit

		berdo'a. • Guru memeriksa kehadiran pesrta didik. • Guru memberikan apersepsi kepada pesrta didik mengenai materi menegenai prinsip kerja teleskop. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan.	1 menit 1 menit 1 menit
Kegiatan Inti	**Stimulation** (Pemberian stimulasi rangsangan pembelajaran) **Problem steatment (**identifikasi masalah**)** **Data collection (**pengumpulan data**)**	• Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik mengenai alat apa yang dapat digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh. • Peserta didik dipersilahkan untuk bertanya atau menjawab persoalan yang diberikan oleh guru yaitu mengenai teleskop. • Pesrta didik menyimak penjelasan	1 menit 2 menit 5 menit

	Data processing (pengolahan data)	guru tentang prinsip kerja pada teleskop bintang. • Guru meberikan contoh soal dan meminta peserta didik mengerjakan soal.	10 menit
	Verification (pembuktian)	• Peserta didik menjawab pertanyaan yang telah disediakan oleh guru. • Guru mempersilahkan salah satu dari peserta didik menerangkan hasil pekerjaannya. • Peserta didik yang tidak maju, diminta untuk mengkoreksi hasil pekerjaan dari temannya yang maju untuk meneragkan.	10 menit 4 menit 1 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	• Tiap kelompok memverifikasi jawaban kelompok yang presentasi dengan membuat catatan penting. • Guru meluruskan hasil pekerjaan peserta didik yang	1 menit 1 menit

		kurang tepat (memberi komentar) dan memberi penguatan materi. • Peserta didik mengkontruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran.	2 menit
Kegiatan Penutup		• Guru memberikan konfirmasi atau memotivasi mengenai materi yang telah disampaikan (prinsip kerja telesop). • Guru menyampaikan klarifikasi tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. • Peserta didik melakukan refleksi dan penugasan mandiri. • Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan	1 menit 1 menit 1 menit 1 menit

		berikutnya.	

G. Penilaian, pembelajaran remedial dan pengayaan

1.Teknik penilaian

No.	Aspek	Teknik	Bentuk instrument
1.	Sikap	Obeservasi	Format pengamatan sikap (disiplin waktu, tanggung jawab dan kerja sama)
2.	Pengetahuan	• Tes tertulis • Penugasan	• Soal pilihan ganda (UK) • Soal uraian • Tugas kelompok
3.	Ketrampilan	Observasi	Format penilaian keterampilan berbicara

2. Instrument penilaian

- Pertemuan pertama
  1. Penilaian sikap
  2. Penilaian pengetahuan
  3. Penilaian ketrampilan
- Pertemuan kedua
  1. Penilaian sikap
  2. Penilaian pengetahuan
  3. Penilaian ketrampilan
- Pertemuan ketiga
  1. Penilaian sikap
  2. Penilaian pengetahuan
  3. Penilaian ketrampilan
- Pembelajaran Remidial :
  a) Pembelajaran remedial dilaksanakan segera setelah diadakan penilaian bagi peserta didik yang mendapat nilai di bawah standar.
  b) Strategi pembelajaran remedial dilaksanakan dengan pembelajaran remedial, penugasan dan tutor sebaya berdasarkan indikator pembelajaran yang belum dicapai oleh masing-masing peserta didik.

H. Media/alat, bahan dan sumber belajar

Kanginan, Marthen. 2007. *FISIKA UNTUK SMA KELAS X*. Jakarta: Erlangga.

Mengetahui,
Guru Mata Pelajaran,

Aida Rahmawati, S.Pd.
NIP.197510052005012001

Semarang, 16 April 2018
Guru Praktikan,

Hakiky Nidiyah AL.
NIM.1403066058

Lampiran Penilaian pengetahuan
(Soal terlampir pada Modul)
Instrument Penilaian

Tingkat Penguasaan Materi

$$\frac{Jumlah\ Skor\ A + Jumlah\ Skor\ B}{15}\ x\ 100$$

LAMPIRAN 8

RANCANGAN PELAKSANAAN PEMBELAJARAN KELAS EKSPERIMEN

Nama Sekolah : MAN Kendal
Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap
Materi : Alat-Alat Optik

Alokasi Waktu : 4 Pertemuan

1 Pertemuan 1 JP, @ 1 X 45 menit

A. Komptensi Inti

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

B. Kompetensi Dasar

3.1 Bertambah keimanannya dngan menyadari hubungan keteraturan dan kompleksitas alam dan jagat raya terhadap kebesaran Tuhan yang mencipatakannya.

4.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari- hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi

3.2 Menghargai kerja individu dan kelompok dalam akitivitas sehari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan dan berdiskusi.

3.21 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.

4.21 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan atau pembiasan pada cermin dan lensa.

C. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menunjukkan rasa syukur terhadap Tuhan YME mengenai ciptaan Tuhan yang sempurna.
2. Menunjukkan sikap kerja sama dan jujur dalam melakukan percobaan.
3. Menunjukkan sikap rasa ingin tahu dan kritis dalam aktivitas sehari- hari.
4. Menunjukkan sikap kerja sama dan jujur dalam mengerjakan tugas bekelompok.
5. Menjelaskan besaran vektor, notasi vektor dan komponen-komponen vektor.
6. Menjelaskan penjumlahan vektor sebidang melalui pendekatan geometri.
7. Menghitung besaran dan arah resultan vektor sebidang secara analitis.
8. Merencanakan dan melaksanaan diskusi penjumlahan vektor sebidang.
9. Menyajikan laporan tentang penjumlahan vektor dengan metode penguraian.

D. Metode Pembelajaran

- Ceramah
- Diskusi

E. Materi Pembelajaran

(Terlampir)

F. Kegiatan Pembelajaran

- **Pertemuan pertama**

Langkah pembelajaran	Sintak model pembelajaran	Deskripsi	Alokasi waktu
Kegiatan pendahuluan		• Guru memberi salam dilanjutkan dengan menanyakan kabar peserta didik dan menanyakan kesiapan belajar • Guru memberikan apersepsi dan motivasi • Guru mereview materi yang telah disampaikan	1 menit 1 menit
Kegiatan inti	**Stimulasi** (memberi rangsangan) **Problem Steatment** (pertanyaan / identifikasi masalah)	• Guru menunjukkan gambar dua lensa, yaitu lensa cembung dan lensa cekung. • Guru meminta peserta didik untuk mengamati gambar. • Guru memberi pertayaan kepada peserta didik menegnai kedua lensa (cembung dan cekung). • Peserta didik diberi kesempatan untuk bertanya mengenai gambar tersebut. • Guru meminta peserta	1 menit 1 menit 1 menit 1 menit

	Data Collection (pengumpulan data)	didik untuk berpendapat mengenai kondisi dari gambar. • Guru menggiring peserta didik untuk memahami konsep lup dan kamera.	5 menit 3 menit
	Data Processing (pengolahan data)	• Peserta didik mengamati penjelasan guru mengenai lup dan kamera. • Peserta didik mengamati proses pembentukan bayangan pada lup dan kamera yang diterangkan oleh guru. • Peserta menyelesaikan contoh masalah dari guru.	5 menit 2 menit 5 menit
	Verification (pembuktian)	• Peserta didik mengerjakan kegiatan yang ada pada modul. • Guru memantau proses diskusi kelompok dalam menyelesaikan soal. • Peserta didik menyampaikan hasil diskusi kelompok.	5 menit 5 menit 2 menit

	Generalization (menarik kesimpulan**)**	• Tiap kelompok memverifikasi jawaban kelompok yang presentasi dengan membuat catatan penting. • Guru meluruskan hasil pekerjaan peserta didik yang kurang tepat (memberi komentar) dan memberi penguatan materi. • Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai kegiatan yang telah dilakukan. • Peserta didik mengkontruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran.	1 menit 1 menit 1 menit 1 menit
Kegiatan penutup		• Guru memberikan konfirmasi atau memotivasi mengenai materi yang telah disampaikan (prinsip	1 menit

		kerja lup dan kamera). • Guru menyampaikan klarifikasi (terutama penekanan pada prisip kerja mata dan kamera) tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. • Peserta didik melakukan refleksi mengenai materi yang telah disampakan. • Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya.	1 menit 1 menit

- **Pertemuan kedua**

Langkah pembelajaran	Sintak model pembelajaran	Deskripsi	Alokasi waktu
Pendahuluan		• Guru memberi salam dilanjutkan dengan menanyakan kabar peserta didik dan menanyakan kesiapan belajar. • Guru memberikan motivasi belajar kepada peserta didik. • Guru memberikan apersepsi kepada	1 menit 1 menit 1 menit

		peserta didik dengan mengaitkan pada peristiwa sehari-hari. • Guru mereview materi yang telah disampaikan. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran pada pertemuan tersebut.	1 menit 1 menit
Kegiatan	**Stimulation** (Pemberian stimulasi rangsangan pembelajaran) **Problem steatment (**identifikasi masalah**)** **Data collection (**pengumpulan data**)**	• Guru memberikan rangsangan dengan memberikan pertanyaan bagaimana cara agar dapat melihat struktur sebuah bakteri? • Peserta didik diberikan kesempatan untuk menjawab pertanyaan. • Peserta didik diberikan pertanyaan mengenai cara pembentukan bayangan dari suatu objek. • Guru mengenalkan bagian-bagian pada	1 menit 1 menit 2 menit 2 menit

		alat mikroskop	
	Data processing (pengolahan data)	• Peserta didik mengamati penjelasan guru tentang pembentukan bayangan pada mikroskop. • Peserta didik mengamati penjelasan guru tentang prisip pembiasan pada lensa untuk menentukan persamaan pada mikroskop. • Guru meneminta peserta didik untuk mencoba menyelesaikan contoh soal.	5 menit 10 menit 2 menit
	Verification (pembuktian)	• Peserta didik mencobamengamati bagian-bagian yang ada pada mikroskop.	3 menit
	Generalization (menarik kesimpulan)	• Guru mempersilahkan peserta didik untuk menganalisis	3 menit

		kegunaan pada masing-masing bagian mikroskop. • Peserta didik dipersilahkan untuk menyajikan hasil pengamatan dalam bentuk tabel. • Guru meluruskan hasil pekerjaan yang kurang tepat dan memberikan penguatan konsep untuk hasil kerja yang sudah tepat. • Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai kegiatan yang telah dilakukan. • Peserta didik mengkontruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran.	2 menit 1 menit 1 menit 1 menit
Penutup		• Guru memberikan konfirmasi atau memotivasi mengenai	2 menit

		materi yang telah disampaikan (prinsip kerja mikroskop). • Guru menyampaikan klarifikasi tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. • Peserta didik melakukan refleksi dan penugasan mandiri. • Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya.	2 menit 2 menit 1 menit

- **Pertemuan ketiga**

Langkah Pembelajaran	Sintak Model Pembelajaran	Deskripsi	Alokasi Waktu
Kegiatan Pendahuluan		• Guru membuka pelajaran dengan meminta peserta didik untuk mengawali pembelajaran dengan berdo'a. • Guru memeriksa kehadiran pesrta didik. • Guru memberikan apersepsi kepada pesrta didik mengenai materi menegenai	1 menit 1 menit 1 menit

		prinsip kerja teleskop. • Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan disampaikan.	1 menit
Kegiatan Inti	**Stimulation** (Pemberian stimulasi rangsangan pembelajaran) **Problem steatment (**identifikasi masalah**)** **Data collection (**pengumpulan data**)** **Data processing (**pengolahan data**)**	• Guru memberikan pertanyaan kepada peserta didik mengenai alat apa yang dapat digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh. • Guru memberikan pertanyaan mengenai perbedaan anatara mikroskop dan teleskop. • Peserta didik dipersilahkan untuk bertanya atau menjawab persoalan yang diberikan oleh guru. • Pesrta didik menyimak penjelasan guru tentang prinsip kerja pada teleskop bintang. • Guru meneminta peserta didik untuk melakukan percobaan	1 menit 1 menit 1 menit 5 menit 10 menit

		sederhana menggunakan lensa cembung.	
	Verification (pembuktian**)**	• Peserta didik menjawab pertanyaan yang telah disediakan oleh guru. • Guru mempersilahkan salah satu dari peserta didik menerangkan hasil pekerjaannya. • Peserta didik yang tidak maju, diminta untuk mengkoreksi hasil pekerjaan dari temannya yang maju untuk meneragkan.	10 menit 4 menit 1 menit
	Generalization (menarik kesimpulan**)**	• Tiap kelompok memverifikasi jawaban kelompok yang presentasi dengan membuat catatan penting. • Guru meluruskan hasil pekerjaan peserta didik yang kurang tepat (memberi komentar) dan memberi penguatan materi.	1 menit 1 menit

		• Guru juga mengarahkan peserta didik pada kesimpulan mengenai percobaan yang telah dilakukan. • Peserta didik mengkontruksi pemikiran dan aktivitas yang telah dilakukan selama pembelajaran.	1 menit 1 menit
Kegiatan Penutup		• Guru memberikan konfirmasi atau memotivasi mengenai materi yang telah disampaikan (prinsip kerja telesop). • Guru menyampaikan klarifikasi tentang materi yang telah dipelajari pada pertemuan tersebut. • Peserta didik melakukan refleksi dan penugasan mandiri. • Guru menyampaikan cakupan besar materi yang akan diajarkan pada pertemuan berikutnya.	1 menit 1 menit 1 menit 1 menit

G. Penilaian, pembelajaran remedial dan pengayaan

1.Teknik penilaian

No.	Aspek	Teknik	Bentuk instrument
1.	Sikap	Obeservasi	Format pengamatan sikap (disiplin waktu, tanggung jawab dan kerja sama)
2.	Pengetahuan	• Tes tertulis • Penugasan	• Soal pilihan ganda (UK) • Soal uraian • Tugas kelompok
3.	Ketrampilan	Observasi	Format penilaian keterampilan berbicara

2. Instrument penilaian

- Pertemuan pertama
  4. Penilaian sikap
  5. Penilaian pengetahuan
  6. Penilaian ketrampilan
- Pertemuan kedua
  4. Penilaian sikap
  5. Penilaian pengetahuan
  6. Penilaian ketrampilan
- Pertemuan ketiga
  4. Penilaian sikap
  5. Penilaian pengetahuan
  6. Penilaian ketrampilan
- Pembelajaran Remidial :

2 Pembelajaran remedial dilaksanakan segera setelah diadakan penilaian bagi peserta didik yang mendapat nilai di bawah standar.

3 Strategi pembelajaran remedial dilaksanakan dengan pembelajaran remedial, penugasan dan tutor sebaya berdasarkan indikator pembelajaran yang belum dicapai oleh masing-masing peserta didik.

- Pengayaan :

  Peserta didik yang mendapat nilai diatas standar diberikan tugas mengkaji materi penerapan penguuran dalam kehidupan sehari-hari dan atau soal-soal *higher ordered thinking skill*.

H. Media/alat, bahan dan sumber belajar

Kanginan, Marthen. 2007. *FISIKA UNTUK SMA KELAS X*. Jakarta: Erlangga.

Mengetahui,	Semarang, 16 April 2018
Guru Mata Pelajaran,	Guru Praktikan,
Aida Rahmawati, S.Pd.	Hakiky Nidiyah AL.
NIP.197510052005012001	NIM.1403066058

Lampiran Penilaian pengetahuan

(Soal terlampir pada Modul)

Instrument Penilaian

Tingkat Penguasaan Materi

$$\frac{Jumlah\ Skor\ A + Jumlah\ Skor\ B}{15}\ x\ 100$$

LAMPIRAN 9

RUBRIK VALIDASI MODUL

PENGEMBANGAN MODUL FISIKA

BERBASIS CRITICAL AND CREATIVE THINKING

MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

No.	Aspek	Indikator	Jumlah
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1,2,3	3
2	Keakuratan materi	4,5,6,7	4
3	Kemutakhiran materi	8,9,10	3

No.	Aspek	Indikator	Nilai
1	Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi	(1) Kelengkapan materi yang terkandung dalam KI dan KD kurang dari 25 %
			(2) Kelengkapan materi yang terkandung dalam KI dan KD mencapai 25% - 50%
			(3) Kelengkapan materi yang terkandung dalam KI dan KD mencapai 50% - 75%
			(4) Kelengkapan materi yang terkandung dalam KI dan KD lebih dari 75%
		2. Keluasan materi	(1) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD kurang dari 25 %
			(2) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD mencapai 25% - 50%
			(3) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD mencapai 50% - 75%
			(4) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD lebih dari 75%
		3. Kedalaman materi	(1) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD kurang dari 25 %
			(2) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD mencapai 25% - 50%
			(3) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD mencapai 50% - 75%
			(4) Keluasan materi yang terkandung dalam KI dan KD lebih dari 75%

No.	Aspek	Indikator	Nilai
2	Keakuratan materi	4. Keakuratan konsep dan definisi	(1) Konsep yang dirumuskan tidak benar dan tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(2) Konsep yang dirumuskan tidak benar namun jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(3) Konsep yang dirumuskan benar namun tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(4) Konsep yang dirumuskan benar dan jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
		5. Keakuratan fakta dan data	(1) Fakta dan data yang dirumuskan tidak benar dan tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(2) Fakta dan data yang dirumuskan tidak benar namun jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(3) Fakta dan data yang dirumuskan benar namun tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(4) Fakta dan data yang dirumuskan benar dan jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
		6. Keakuratan Soal	(1) Soal yang dirumuskan tidak benar dan tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(2) Soal yang dirumuskan tidak benar namun jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(3) Soal yang dirumuskan benar namun tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(4) Soal yang dirumuskan benar dan jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
		7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi	(1) Gambar, diagram dan ilustrasi yang dirumuskan tidak benar dan tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(2)Gambar, diagram dan ilustrasi yang dirumuskan tidak benar namun jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(3) Gambar, diagram dan ilustrasi yang dirumuskan benar namun tidak jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.
			(4) Gambar, diagram dan ilustrasi yang dirumuskan benar dan jelas untuk mendukung tercapainya KI dan KD.

No.	Aspek	Indikator	Nilai
3	Kemutakhiran materi	8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	(1) Materi yang disajikan tidak menarik dan tidak aktual
			(2) Materi yang disajikan menarik tetapi tidak aktual
			(3) Materi yang disajikan tidak menarik tetapi aktual
			(4) Materi yang disajikan menarik dan aktual
		9. Gambar, diagram dan ilustrasi aktual	(1) Gambar, diagram dan ilustras yang disajikan tidak menarik dan tidak actual
			(2) Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan menarik tetapi tidak actual
			(3) Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan tidak menarik tetapi actual
			(4) Gambar, diagram dan ilustrasi yang disajikan menarik dan actual
		10.Kemutakhiran pustaka	(1) Pustaka yang disajikan tidak menarik dan tidak actual
			(2) Pustaka yang disajikan menarik tetapi tidak actual
			(3) Pustaka yang disajikan tidak menarik tetapi actual
			(4) Pustaka yang disajikan menarik dan actual

II. ASPEK KELAYAKAN PENYAJIAN

No.	Aspek	Indikator	Jumlah
1	Teknik penyajian	1,2	2
2	Pendukung penyajian	3,4,5,6,7,8,9	7
3	Penyajian pembelajaran	10	1
4	Komponen kegrafikan	11,12	2

No.	Aspek	Indikator	Nilai
1	Teknik Penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar	(1) Kurang dari 25% materi disajikan secara konsisten
			(2) 25% - 50% materi disajikan secara konsisten
			(3) 50% - 75% materi disajikan secara konsisten
			(4) Lebih dari 75% materi disajikan secara konsisten
		2. Keruntutan penyajian	(1) Konsep Yang disajikan secara sistematis dan runtut kurang dari 25%
			(2) Konsep Yang disajikan secara sistematis dan runtut mencapai 25% - 50%
			(3) Konsep Yang disajikan secara sistematis dan runtut mencapai 50% - 75%
			(4) Konsep Yang disajikan secara sistematis dan runtut lebih dari 75%
2	Pendukung penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar	(1) Contoh-contoh soal tidak disajikan secara jelas dan benar
			(2) Contoh-contoh soal disajikan secara jelas tetapi kurang benar
			(3) Contoh-contoh soal disajikan secara kurang jelas tetapi benar
			(4) Contoh-contoh soal disajikan secara jelas dan benar
		4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar	(1) Soal latihan tidak disajikan secara jelas dan benar
			(2) Soal latihan disajikan secara jelas tetapi kurang benar
			(3) Soal latihan disajikan secara kurang jelas tetapi benar
			(4) Soal latihan disajikan secara jelas dan benar
		5. Kunci jawaban	(1) Kunci jawaban tidak disajikan secara jelas dan benar
			(2) Kunci jawaban disajikan secara jelas tetapi kurang benar
			(3) Kunci jawaban disajikan secara kurang jelas tetapi benar
			(4) Kunci jawaban disajikan secara jelas dan benar
		6. Penilaian Mandiri	(1) Penilaian Mandiri tidak disajikan secara jelas dan benar
			(2) Penilaian Mandiri disajikan secara jelas tetapi kurang benar
			(3) Penilaian Mandiri disajikan secara kurang jelas tetapi benar
			(4) Penilaian Mandiri disajikan secara jelas dan benar

No.	Aspek	Indikator	Nilai
		7. Kata pengantar	(1) Kata pengantar tidak disajikan secara jelas dan benar
			(2) Kata pengantar disajikan secara jelas tetapi kurang benar
			(3) Kata pengantari disajikan secara kurang jelas tetapi benar
			(4) Kata pengantar disajikan secara jelas dan benar
		8. Rangkuman	(1) Rangkuman tidak disajikan secara jelas dan benar
			(2) Rangkuman disajikan secara jelas tetapi kurang benar
			(3) Rangkuman disajikan secara kurang jelas tetapi benar
			(4) Rangkuman disajikan secara jelas dan benar
		9. Daftar pustaka	(1) Daftar pustaka tidak disajikan secara jelas dan benar
			(2) Daftar pustaka disajikan secara jelas tetapi kurang benar
			(3) Daftar pustaka disajikan secara kurang jelas tetapi benar
			(4) Daftar pustaka disajikan secara jelas dan benar
3	Penyajian pembelajaran	10.Keterlibatan peserta didik	(1) Penyajian materi bersifat aktif dan interaktif kurang dari 25%
			(2) Penyajian materi bersifat aktif dan interaktif mencapai 25% - 50%
			(3) Penyajian materi bersifat aktif dan interaktif mencapai 50% - 75%
			(4) Penyajian materi bersifat aktif dan interaktiflebih dari 25%
4	Komponen Kegrafikan	11. Layout atau tata letak	(1) Layout disajikan secara menarik namun tidak proporsional dan tidak mendukung materi
			(2) Layout disajikan secara menarik dan proporsional tetapi tidak mendukung materi
			(3) Layout disajikan secara menarik, proporsional dan mendukung materi
			(4) Layout disajikan secara menarik, proporsional, mendukung materi serta terjilid dengan kuat
		12. Kesesuaian ilustrasi dengan materi	(1) Ilustrasi disajikan secara menarik namun tidak sesuai dan tidak mendukung materi
			(2) Ilustrasi disajikan secara menarik dan sesuai tetapi tidak mendukung materi

No.	Aspek	Indikator	Nilai
			(3) Ilustrasi disajikan secara menarik, sesuai dan mendukung materi
			(4) Ilustrasi disajikan secara menarik, sesuai dan mendukung materi serta dapat dipahami

III. ASPEK PENILAIAN BAHASA

No.	Aspek	Indikator	Jumlah
1	Lugas	1,2	2
2	Komunikatif	3,4	2
3	Dialogis dan Interaktif	5	1
4	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	6,7	2
5	Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	8,9	2
6	Penggunaan istilah, simbol atau ikon	10	1

No.	Aspek	Indikator	Nilai
1	Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat	(1) Kurang dari 25% kalimat yang digunakan tepat dan sesuai EYD.
			(2) Kalimat yang digunakan tepat dan sesuai EYD mencapai 25% - 50%
			(3) Kalimat yang digunakan tepat dan sesuai EYD mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% kalimat yang digunakan tepat dan sesuai EYD
		2. Keefektifan kalimat	(1) Kurang dari 25% kalimat yang digunakan efektif dan sesuai EYD.
			(2) Kalimat yang digunakan efektif dan sesuai EYD mencapai 25% - 50%
			(3) Kalimat yang digunakan efektif dan sesuai EYD mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% kalimat yang digunakan efektif dan sesuai EYD

No.	Aspek	Indikator	Nilai
2	Komunikatif	3. Keterbacaan pesan	(1) Kurang dari 25% bahasa yang digunakan mudah dipahami
			(2) Bahasa yang digunakan mudah dipahami mencapai 25% - 50%
			(3) Bahasa yang digunakan mudah dipahami mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% bahasa yang digunakan mudah dipahami
		4. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa	(1) Kurang dari 25% kaidah yang digunakan secara tepat
			(2) Kaidah yang digunakan secara tepat mencapai 25% - 50%
			(3) Kaidah yang digunakan secara tepat mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% kaidah yang digunakan secara tepat
3	Dialogis dan Interaktif	5. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi	(1) Kurang dari 25% bahasa yang digunakan mampu memotivasi
			(2) Bahasa yang digunakan mampu memotivasi mencapai 25% -50%
			(3) Bahasa yang digunakan mampu memotivasi mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% bahasa yang digunakan mampu memotivasi
4	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	6. Kesesuaian pengembangan intelektual peserta didik	(1) Kurang dari 25% bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual
			(2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual mencapai 25% - 50%
			(3) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual

No.	Aspek	Indikator	Nilai
		7. Kesesuaian perkembangan emosional peserta didik	(1) Kurang dari 25% bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional
			(2) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional mencapai 25% - 50%
			(3) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan emosional
5	Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	8. Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	(1) Kurang dari 25% bahasa yang digunakan runtut dan terpadu
			(2) Bahasa yang digunakan runtut dan terpadu mencapai 25% - 50%
			(3) Bahasa yang digunakan runtut dan terpadu mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% bahasa yang digunakan runtut dan terpadu
		9. Keruntutan dan keterpaduan antar paragraf	(1) Kurang dari 25% kalimat antar paragraf runtut dan terpadu
			(2) Kalimat antar paragraf runtut dan terpadu mencapai 25% - 50%
			(3) Kalimat antar paragraf runtut dan terpadu mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% kalimat antar paragraf runtut dan terpadu
6	Penggunan istilah, simbol atau ikon	10. Konsistensi penggunaan istilah dan simbol atau ikon	(1) Kurang dari 25% kalimat yang digunakan ditata secara konsisten
			(2) Kalimat yang digunakan ditata secara konsisten mencapai 25% - 50%
			(3) Kalimat yang digunakan ditata secara konsisten mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% kalimat yang digunakan ditata secara konsisten

IV. ASPEK *CRITICAL AND CREATIVE THINKING*

No.	Aspek	Indikator	Jumlah
1	Critical thinking	1,2,3,4,5	5
2	Creative thinking	6,7,8,9	4

No.	Aspek	Indikator	Nilai
1	Critical thinking	1. Mencari jawaban yang benar	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari jawaban yang benar
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari jawaban yang benar mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari jawaban yang benar mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari jawaban yang benar
		2. Mengungkap fakta dari suatu masalah	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkap fakta
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkap fakta mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untukmengungkap fakta mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkap fakta
		3. Memilih argumen yang logis, relevan dan akurat	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk memilih argumen yang logis, relevan dan akurat
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk memilih argumen yang logis, relevan dan akurat mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk memilih argumen yang logis, relevan dan akuratmencapai 50% - 75%

No.	Aspek	Indikator	Nilai
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk memilih argumen yang logis, relevan dan akurat
		4. Mencari alternatif jawaban	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari alternatif jawaban
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari alternatif jawaban mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari alternatif jawaban mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mencari alternatif jawaban
		5. Menarik kesimpulan	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk menarik kesimpulan
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk menarik kesimpulan mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk menarik kesimpulan mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk menarik kesimpulan
2	Creative thinking	6. Kelancaran	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan banyak ide
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan banyak ide mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan banyak ide mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan banyak ide

No.	Aspek	Indikator	Nilai
		7. Keluwesan	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang beragam dan berbeda
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang beragam dan berbeda mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang beragam dan berbeda mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang beragam dan berbeda
		8. Originalitas	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang unik
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang unik mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang unik mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengungkapkan jawaban yang unik
		9. Elaborasi	(1) Kurang dari 25% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengembangkan dan memperinci gagasan
			(2) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengembangkan dan memperinci gagasan mencapai 25% - 50%
			(3) Isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengembangkan dan memperinci gagasan mencapai 50% - 75%
			(4) Lebih dari 75% isi modul yang disajikan mampu mendorong untuk mengembangkan dan memperinci gagasan

LAMPIRAN 10

REKAPITULASI MODUL

A. Kelayaka Isi

No.	Nama Validator	Jawaban Validator untuk Soal Nomor										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Andi Fadlan	4	3	3	3	3	3	3	2	3	3	27
2	Arsini	3	4	3	3	3	3	3	4	3	4	29
3	Biaunuk Niski Kumala	3	3	2	3	3	3	3	2	2	3	24
	Jumlah	11	12	11	13	14	15	16	16	17	20	80

- Jumlah skor kriterium (untuk skor maksimum)

  4 x 10 x 3 = 120 (jumlah soal 10 butir dengan jumlah responden3 dosen ahli)

- Jumlah skor hasil pengumpulan data 80

  80/120 x100% = 66,7 %

Skor	Kriteria
0 – 30 (0%≤ x ≤25%)	Tidak layak
31 – 60 (25%< x ≤50%)	Kurang layak
61 – 90 (50%< x ≤75%)	Cukup layak
91 – 120 (75%< x ≤100%)	Layak

B. Kelayakan Penyajian

No.	Nama Validator	Jawaban Validator untuk Soal Nomor										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Andi Fadlan	3	2	3	3	3	4	3	4	3	3	28
2	Arsini	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	28
3	Biaunuk Niski Kumala	3	2	3	3	3	3	3	4	2	3	26
	Jumlah	10	9	12	13	15	16	16	19	17	19	82

- Jumlah skor kriterium (untuk skor maksimum)

  4 x 10 x 3 = 120 (jumlah soal 10 butir dengan jumlah responden3 dosen ahli)

- Jumlah skor hasil pengumpulan data 82

  82/120 x 100% = 68,3 %

Skor	Kriteria
0 – 36 (0%≤ x ≤25%)	Tidak baik
37 – 72 (25%< x ≤50%)	Kurang baik
73 – 108 (50% < x ≤ 75%)	Cukup baik
109 – 144 (75%< x ≤100%)	Baik

C. Kelayakan Bahasa

No.	Nama Validator	Jawaban Validator untuk Soal Nomor												Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Andi Fadlan	4	4	3	3	4	2	3	4	4	4	3	3	41
2	Arsini	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	37
3	Biaunuk Niski Kumala	4	4	3	3	3	3	3	2	3	4	2	3	37
	Jumlah	13	13	12	13	15	14	16	17	19	21	19	21	115

- Jumlah skor kriterium (untuk skor maksimum)

  4 x 12 x 3 = 144 (jumlah soal 12 butir dengan jumlah responden3 dosen ahli)

- Jumlah skor hasil pengumpulan data 82

  115/144 x100% = 79,86 %

Skor	Kriteria
0 – 30 (0%≤ x ≤ 25%)	Tidak komunikatif
31 – 60 (25%< x ≤ 50%)	Kurang komunikatif
61 – 90 (50% < x ≤75%)	Cukup komunikatif
91 – 120 (75%< x ≤100%)	Komunikatif

D. Aspek *Critical and Creative Thinking*

No.	Nama Validator	Jawaban Validator untuk Soal Nomor									Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	Andi Fadlan	4	3	4	4	3	3	4	3	4	32
2	Arsini	3	3	3	3	3	4	3	3	3	28
3	Biaunuk Niski Kumala	3	4	3	3	3	3	3	2	3	27
	Jumlah	11	12	13	14	14	16	17	16	19	87

- Jumlah skor kriterium (untuk skor maksimum)

  4 x 9 x 3 = 108 (jumlah soal 9 butir dengan jumlah responden3 dosen ahli)

- Jumlah skor hasil pengumpulan data 87

  87/108 x100% = 80,6 %

Skor	Kriteria
0 – 30 (0%≤ x ≤25%)	Tidak kritis dan kreatif
31 – 60 (25%< x ≤ 50%)	Kurang kritis dan kreatif
61 – 90 (50%< x ≤ 75%)	Cukup kritis dan kreatif
91 – 120 (75%< x ≤ 100%)	Kritis dan kreatif

Kriteria

NO.	ASPEK	SKOR	PROSENTASE	KRITERIA
1	Kelayakan Isi	80	66,7%	CUKUP LAYAK
2	Penyajian	82	68,3%	CUKUP BAIK
3	Bahasa	115	79,86%	KOMUNIKATIF
4	Critical and Creative Tinking	87	80,6%	KRITIS DAN KREATIF

LAMPIRAN 11

UJI HOMOGENITAS

No.	NAMA	NILAI	(xi-$\bar{x}$)	(xi-$\bar{x}$)^2
1	**ACHMAD DAVA TRIYONO**	**75**	-9	81
2	**AFNAN HAJIDAH FARA ANISA**	**86**	2	4
3	**ALFINA ROHMAH**	**75**	-9	81
4	**ALIEFATIN NURUL FA'ALIYAH**	**86**	2	4
5	**ATANAL MUAZZIROH**	**83**	-1	1
6	**BAMBANG HARSONO**	**82**	-2	4.22530864
7	**EFRILIA RAHMAWATI SUKMA**	**86**	2	4
8	**ELLY FEBRIANTO**	**77**	-7	49.7808642
9	**GALIH AYU FITRIANITHA**	**83**	-1	1
10	**HASYIM SYADHALI**	**86**	2	4
11	**ILHAM MUKHLASIN**	**86**	2	4
12	**ISTIROKHAH**	**80**	-4	16
13	**LATIFATUL MIFTAKHUR ROHMAH**	**83**	-1	0.89197531
14	**MIFTAKHUL AMAM**	**86**	2	4
15	**MUHAMAD IKHWANUDDIN KAMAL**	**86**	2	4
16	**MUHAMMAD BAGASDINI**	**86**	2	4
17	**MUHAMMAD FARHAN ZANUALDI**	**82**	-2	4
18	**MUKHAMMAD TOLIBIN**	**82**	-2	4
19	**MUTIARA RAMADHANI**	**82**	-2	4
20	**NURUL INAYAH**	**86**	2	4
21	**PUTWI WINASARI**	**87**	3	9.33641975
22	**REZA ARTHAMEVIA CAHYANI**	**88**	4	13.8549383
23	**RIMA NOVA LUTHFIANA**	**78**	-7	42.25
24	**RIZKA DWI CAHYANI**	**78**	-7	42.25
25	**RIZKI MAULIDA OFTAFIANI**	**79**	-5	29.0401235
26	**RIZQI AYU FADLILA**	**90**	6	36
27	**SAFRILIA AZ ZAHRA**	**90**	6	36
28	**SAKINATUL HIDAYAH**	**89**	5	25.558642
29	**SALISA RAKIZA**	**86**	2	4
30	**SALMA ALFINA**	**88**	4	16
31	**SETIARINI**	**86**	2	4
32	**SILMI KAFFAH**	**86**	2	4
33	**SITI SULISTYANINGSIH**	**81**	-3	10.0277778
34	**TSANI ZAHROTUNNISA**	**90**	6	32.7438272
35	**VEGA ROCHMAWATI**	**89**	5	25.558642
36	**ZULAEKHA AVNA**	**88**	4	13.8549383

	JUM	3029	5	627
	RERATA	84		
	S2	17.92496		
	S	4.233787		

No.	NAMA	NILAI	(xi-$\bar{x}$)	(xi-$\bar{x}$)^2
1	**ABU ABDILLAH MUHAMMAD**	**80**	-3	9
2	**AF'IDATUNNISA**	**82**	-1	1
3	**AFIFATUR ROHMANIYYAH**	**83**	0	0
4	**AHMAD SYAUQI**	**79**	-4	16
5	**AILSA FREDERICA**	**90**	7	49
6	**ANANDA AKBAR RAMADHAN**	**85**	2	4
7	**ANDI PRASETYO**	**84**	1	1
8	**ANDRIANTO SAPUTRO**	**81**	-2	4
9	**ANGGUN PUTRI PRATIWI**	**81**	-2	4
10	**ANNISA MEI DANTY**	**81**	-2	4
11	**ASSYIFA NURTIASIH**	**90**	7	49
12	**DENI RAGIL SAPUTRA**	**83**	0	0
13	**DIAH AYU SAFITRI**	**75**	-8	64
14	**DLIFANA ZULFA**	**79**	-4	16
15	**EKA SETIANANINGRUM**	**84**	1	1
16	**FARKHA RANI NOVIANI**	**84**	1	1
17	**HANY GALUH NUR RAHMAWATI**	**79**	-4	16
18	**HIDAYATUL ISTIQOMAH**	**83**	0	0
19	**ISRINA HIDAYATI**	**83**	0	0
20	**JENI CITRA DEWI**	**90**	7	49
21	**M. MUFTIHURROUF**	**84**	1	1
22	**MOH KHOERUN NATIQ**	**75**	-8	64
23	**NAILA ILMA YAHDINA**	**86**	3	9
24	**NILA ULYA QONITA**	**79**	-4	16
25	**NOVIANA ARGIANTI**	**83**	0	0
26	**NURUL IZA**	**87**	4	16
27	**PUTRI FEBRI SETYARINI**	**87**	4	16
28	**RATNA MARDHIKA**	**85**	2	4
29	**RIZKY AMANATUL IMANIYAH**	**88**	5	25
30	**RYAN ANWAR SUBEKTI**	**88**	5	25
31	**SITI BADRIYAH**	**83**	0	0
32	**SITI WALITDATUL K**	**81**	-2	4
33	**VINA NADIATI AZNA**	**81**	-2	4
34	**WAHYU KHOIRIYAH**	**86**	3	9

No.	NAMA	NILAI	(xi-$\bar{x}$)	(xi-$\bar{x}$)^2
35	**YULIA MAULIDA R**	**84**	1	1
36	**YUSUF MAULANA**	**84**	1	1
	JUM	2999	11	483
	RERATA	83		
	S2	13.8		
	S	3.7		

$S_1^2 = 17{,}92$

$S_2^2 = 13{,}8$

$F_{hit} = \frac{17{,}92}{13{,}8} = 1{,}29$

$F_{tab} = 2{,}17$ maka data HOMOGEN

LAMPIRAN 12

UJI NORMALITAS

Kelas Eksperimen

No	Interval	frekuensi	fh	fo - fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fh$
1	75 - 77	3	1	2	4	4
2	78 - 80	4	5	-1	1	0.2
3	81 - 83	8	12	-4	16	1.333333333
4	84 - 86	12	12	0	0	0
5	87 - 89	6	5	1	1	0.2
6	90 - 92	3	1	2	4	4
	Jumlah	36	36	0	26	9.733333333
	Rerata	6				

χ^2_{hitung} = 9,73

χ^2_{tabel} = 11,070 maka NORMAL

Kelas Kontrol

No	Interval	frekuensi	fh	fo - fh	$(fo-fh)^2$	$(fo-fh)^2/fh$
1	75 - 77	2	1	1	1	1
2	78 - 80	5	5	0	0	0
3	81 - 83	12	12	0	0	0
4	84 - 86	10	12	-2	4	0.333333
5	87 - 89	4	5	-1	1	0.2
6	90 - 92	3	1	2	4	4
	Jumlah	36	36	0	10	5.533333
	Rerata	6				

χ^2_{hitung} = 5,53

χ^2_{tabel} = 11,070 maka NORMAL

LAMPIRAN 13

REKAPITULASI NILAI PESERTA DIDIK

Soal Pilihan Ganda

No.	Kode	Nilai Post test	Kode	Nilai Post test
1	A1	50	U1	60
2	A2	80	U2	60
3	A3	40	U3	50
4	A4	40	U4	80
5	A5	60	U5	70
6	A6	50	U6	60
7	A7	60	U7	70
8	A8	40	U8	70
9	A9	40	U9	80
10	A10	50	U10	60
11	A11	60	U11	70
12	A12	70	U12	70
13	A13	80	U13	40
14	A14	40	U14	40
15	A15	70	U15	60
16	A16	60	U16	50
17	A17	60	U17	60
18	A18	30	U18	50
19	A19	50	U19	70
20	A20	50	U20	60
21	A21	50	U21	90
22	A22	40	U22	60
23	A23	60	U23	50
24	A24	80	U24	60
25	A25	80	U25	70
26	A26	80	U26	50
27	A27	80	U27	60
28	A28	40	U28	40
29	A29	70	U29	50
30	A30	60	U30	50
31	A31	40	U31	50
32	A32	40	U32	40
33	A33	40	U33	60
34	A34	40	U34	50

No.	Kode	Nilai Post test	Kode	Nilai Post test
35	A35	40	U35	60
36	A36	40	U36	60

Soal Essay

No.	Kode Responden	Aspek Bepikir Kreatif				Jumlah	Kriteria
		Lancar	Luwes	Original	Elaborasi		
1	A19	2	2	2	2	8	Kreatif
2	A23	2	2	0.3	0	4.3	Tidak Kreatif
3	A12	3	2	2	2	9	Kreatif
4	A13	4	4	4	3	15	Sangat Kreatif
5	A26	4	2	2.7	3	11.7	Kreatif
6	A25	4	2	3	3	12	Sangat Kreatif
7	A18	2	2	2	0	6	Kurang Kreatif
8	A6	2	2	1	1	6	Kurang Kreatif
9	A10	3	2	0	0	5	Kurang Kreatif
10	A33	2	2	1	2	7	Kurang Kreatif
11	A35	3	1	1	0	5	Kurang Kreatif
12	A22	3	2	0	0	5	Kurang Kreatif
13	A3	2	2	2.3	3	9.3	Kreatif
14	A28	3	2	1	2	8	Kreatif
15	A4	2	2	0	0	4	Tidak Kreatif
16	A34	1	1	1	1	4	Tidak Kreatif
17	A32	2	2	1	2	7	Kurang Kreatif
18	A21	2	2	1	0	5	Kurang Kreatif
19	A31	4	2	2	0	8	Kreatif
20	A30	2	3	2	0	7	Kurang Kreatif
21	A7	2	1	2	0	5	Kurang Kreatif
22	A36	2	2	1	0	5	Kurang Kreatif
23	A9	2	2	0.7	0	4.7	Tidak Kreatif
24	A24	4	2	2	0	8	Kreatif
25	A29	2	2	3	3	10	Kreatif
26	A14	3	2	1	0	6	Kurang Kreatif
27	A1	3	2	3	2	10	Kreatif
28	A8	4	2	2	2	10	Kreatif
29	A11	3	2	3	3	11	Kreatif
30	A20	3	2	3	2	10	Kreatif
31	A5	2	2	1	2	7	Kurang Kreatif

No.	Kode Responden	Aspek Bepikir Kreatif				Jumlah	Kriteria
		Lancar	Luwes	Original	Elaborasi		
32	A16	2	2	3	4	11	Kreatif
33	A2	2	4	4	3	13	Sangat Kreatif
34	A27	3	4	4	4	15	Sangat Kreatif
35	A17	3	2	3	4	12	Sangat Kreatif
36	A15	1	2	2.3	3	8.3	Kreatif
R1	**Rata-rata**	2.5	1.7	1.6	1.3	**8.119444**	**Kreatif**

SKOR	KRITERIA
$1 \leq R < 5$	Tidak kreatif
$5 \leq R < 8$	Kurang kreatif
$8 \leq R < 12$	Kreatif
$12 \leq R < 16$	Sangat kreatif

Uji hasil belajar

P = $\frac{F}{N}\ x\ 100\% = \frac{8,11}{16}\ x\ 100\%$ = 50,7 %

Kelas MIPA 3 (kontrol)

No.	Kode Responden	Aspek Bepikir Kreatif				Jumlah	Kriteria
		Lancar	Luwes	Original	Elaborasi		
1	U17	2	1	0.7	0	3.7	Tidak Kreatif
2	U14	2	0	0.3	0	2.3	Tidak Kreatif
3	U20	3	1	0.7	1	5.7	Kurang Kreatif
4	U12	2.5	1	0.3	0	3.8	Tidak Kreatif
5	U4	3	0	0.7	1	4.7	Tidak Kreatif
6	U11	3	1	1	1	6	Kurang Kreatif
7	U7	3	0	0.7	1	4.7	Tidak Kreatif
8	U19	4	1	1	0	6	Kurang Kreatif
9	U36	2	0	1.5	1	4.5	Tidak Kreatif
10	U30	2.5	1	1.3	1	5.8	Kurang Kreatif
11	U2	2	1.1	3	0	6.1	Kurang Kreatif
12	U15	2.5	1	1	0	4.5	Tidak Kreatif
13	U25	3	1	1	1	6	Kurang Kreatif
14	U3	3	1	1	1	6	Kurang Kreatif
15	U21	2.5	1	1	1	5.5	Kurang Kreatif
16	U6	4	1	1	1	7	Kurang Kreatif
17	U27	3	1	1	0	5	Kurang Kreatif

No.	Kode Responden	Aspek Bepikir Kreatif				Jumlah	Kriteria
		Lancar	Luwes	Original	Elaborasi		
18	U23	1	1	1.3	1	4.3	Tidak Kreatif
19	U5	1	0	0	0	1	Tidak Kreatif
20	U22	2	1	1	1	5	Kurang Kreatif
21	U1	2	1	2	1	6	Kurang Kreatif
22	U29	3	0	0.3	0	3.3	Tidak Kreatif
23	U8	2.5	0	0	1	3.5	Tidak Kreatif
24	U26	1	0	0	1	2	Tidak Kreatif
25	U31	2	0	0.7	0	2.7	Tidak Kreatif
26	U16	1	1	1.3	1	4.3	Tidak Kreatif
27	U10	1	2	2.3	3	8.3	Kreatif
28	U35	2	0	0.3	1	3.3	Tidak Kreatif
29	U32	1	1	0	0	2	Tidak Kreatif
30	U34	3	1	1.3	1	6.3	Kurang Kreatif
31	U28	2	0	2	2	6	Kurang Kreatif
32	U19	4	1	1	0	6	Kurang Kreatif
33	U13	2	2	2	1	7	Kurang Kreatif
34	U33	1	0	0	0	1	Tidak Kreatif
35	U18	1	0	0	0	1	Tidak Kreatif
36	U24	2	0	0.7	1	3.7	Tidak Kreatif
R2	**Rata-rata**	2.3	0.9	1	0.8	**4.555556**	**Tidak Kreatif**

Uji hasil belajar

P = $\frac{F}{N}\ x\ 100\% = \frac{4{,}55}{16}\ x\ 100\%$ = 28 %

LAMPIRAN 14

REKAPITULASI ANGKET RESPONDEN

1. Angket Modul Berbasis Berpikir Kritis

No.	Nama Responden	Jawaban Responden untuk Item Nomor										Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	ACHMAD DAVA TRIYONO	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	29
2	AFNAN HAJIDAH FARA ANISA	3	3	3	2	4	2	3	3	3	3	29
3	ALFINA ROHMAH	3	3	2	2	3	3	3	3	2	2	26
4	ALIEFATIN NURUL FA'ALIYAH	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	28
5	ATANAL MUAZZIROH	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	28
6	BAMBANG HARSONO	3	4	3	3	4	3	4	3	3	2	32
7	EFRILIA RAHMAWATI SUKMA	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	26
8	ELLY FEBRIANTO	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	31
9	GALIH AYU FITRIANITHA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
10	ILHAM MUKHLASIN	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	29
11	ISTIROKHAH	3	3	3	3	4	3	4	4	3	2	32
12	MUHAMAD IKHWANUDDIN KAMAL	3	2	2	2	3	2	2	4	2	3	25
13	MUHAMMAD FARHAN ZANUALDI	4	3	3	3	3	4	3	2	3	3	31
14	MUKHAMMAD TOLIBIN	4	4	3	3	3	3	4	3	3	3	33
15	NURUL INAYAH	3	2	3	2	3	3	2	3	2	3	26
16	PUTWI WINASARI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
17	REZA ARTHAMEVIA CAHYANI	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	28
18	RIMA NOVA LUTHFIANA	3	2	3	3	3	3	3	2	3	3	28
19	RIZKA DWI CAHYANI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	30
20	RIZKI MAULIDA OFTAFIANI	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	31
21	RIZQI AYU FADLILA	3	3	2	2	3	2	3	3	3	3	27
22	SAFRILIA AZ ZAHRA	4	3	3	2	3	3	3	3	3	3	30
23	SAKINATUL HIDAYAH	1	2	2	2	3	3	3	3	2	2	23
24	SALISA RAKIZA	3	3	2	2	3	3	3	2	3	3	27
25	SALMA ALFINA	3	3	3	3	3	2	2	3	2	2	26
26	SETIARINI	3	3	3	2	3	2	3	2	2	2	25
27	SILMI KAFFAH	2	3	2	2	3	4	3	2	4	4	29
28	SITI SULISTYANINGSIH	4	4	3	2	3	2	4	3	4	3	32
29	TSANI ZAHROTUNNISA	2	3	3	2	3	3	3	3	3	3	28
30	VEGA ROCHMAWATI	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	28
31	ZULAEKHA AVNA	3	3	2	2	3	3	3	3	3	3	28
	Jumlah											885

- Jumlah skor kriterium (untuk skor maksimum)

  4 x 10 x 31 = 1240 (jumlah soal 10 butir dengan jumlah responden 31 siswa)

- Jumlah skor hasil pengumpulan data 885

  885/1240 x100% = 71,4 %

Skor	Kriteria
0 - 310	Tidak Kritis
311 - 620	Kurang Kritis
621 – 930	Cukup Kritis
931 – 1240	Kritis

2. Angket Modul Berbasis Kreatif

No.	Nama Responden	Jawaban Responden untuk Item Nomor									Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
1	ACHMAD DAVA TRIYONO	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
2	AFNAN HAJIDAH FARA ANISA	3	3	3	2	2	3	3	1	2	22
3	ALFINA ROHMAH	3	2	2	3	3	2	3	2	3	23
4	ALIEFATIN NURUL FA'ALIYAH	2	3	2	3	3	3	2	3	2	23
5	ATANAL MUAZZIROH	2	3	2	3	3	3	2	3	2	23
6	BAMBANG HARSONO	3	2	3	3	4	2	3	3	3	26
7	EFRILIA RAHMAWATI SUKMA	4	4	3	2	4	3	3	3	3	29
8	ELLY FEBRIANTO	2	3	3	2	4	4	4	2	3	27
9	GALIH AYU FITRIANITHA	3	3	3	1	3	3	3	2	3	24
10	ILHAM MUKHLASIN	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
11	ISTIROKHAH	4	3	3	4	3	4	2	3	3	29
12	MUHAMAD IKHWANUDDIN KAMAL	4	4	4	3	2	4	3	4	4	32
13	MUHAMMAD FARHAN ZANUALDI	3	2	4	3	2	3	4	3	3	27
14	MUKHAMMAD TOLIBIN	3	3	4	3	3	2	3	2	4	27
15	NURUL INAYAH	3	3	2	1	3	2	1	2	3	20
16	PUTWI WINASARI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
17	REZA ARTHAMEVIA CAHYANI	2	3	2	3	3	3	2	3	2	23
18	RIMA NOVA LUTHFIANA	2	3	2	3	3	3	2	3	2	23
19	RIZKA DWI CAHYANI	3	3	3	3	3	2	3	2	3	25
20	RIZKI MAULIDA OFTAFIANI	3	3	3	3	3	3	4	4	3	29
21	RIZQI AYU FADLILA	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
22	SAFRILIA AZ ZAHRA	3	3	2	3	3	3	3	3	3	26
23	SAKINATUL HIDAYAH	3	3	3	2	2	3	2	3	2	23

No.	Nama Responden	Jawaban Responden untuk Item Nomor									Jumlah
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	
24	SALISA RAKIZA	2	2	2	3	3	3	3	2	2	22
25	SALMA ALFINA	4	4	3	2	3	3	3	3	3	28
26	SETIARINI	3	3	3	3	3	3	2	2	2	24
27	SILMI KAFFAH	4	4	3	2	4	3	3	3	3	29
28	SITI SULISTYANINGSIH	3	4	3	3	3	3	4	4	4	31
29	TSANI ZAHROTUNNISA	3	2	3	3	2	3	3	2	2	23
30	VEGA ROCHMAWATI	3	3	3	3	3	3	3	3	3	27
31	ZULAEKHA AVNA	3	3	3	3	2	3	2	3	2	24
	Jumlah										797

- Jumlah skor kriterium (untuk skor maksimum)

  4 x 9 x 31 = 1116 (jumlah soal 9 butir dengan jumlah responden 31 siswa)

- Jumlah skor hasil pengumpulan data 797

  797/1116 x100% = 71,4 %

Skor	Kriteria
0 - 279	Tidak Kreatif
280 - 558	Kurang Kreatif
559 – 837	Cukup Kreatif
838 – 1116	Kreatif

LAMPIRAN 15

NILAI SEMESTER KELAS EKSPERIMEN

DAFTAR NILAI SISWA - MAN KENDAL
TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Mata Pelajaran	:	FISIKA
Nama Guru	:	AIDA RAHMAWATI, S.Pd

Kelas : XI MIPA-2 (EKSPERIMEN)

Nomor		N A M A	L / P	PENGETAHUAN		KETERAMPILAN		KKM = 75 Deskripsi
Urut	Induk			Nilai	Predikat	Nilai	Predikat	
1	14469	ACHMAD DAVA TRIYONO	L	75	C	80	B	Tercapai = KKM
2	14480	AFNAN HAJIDAH FARA ANISA	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
3	14509	ALFINA ROHMAH	P	75	C	80	B	Tercapai = KKM
4	14510	ALIEFATIN NURUL FA'ALIYAH	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
5	14532	ATANAL MUAZZIROH	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM
6	14547	BAMBANG HARSONO	L	82	B	80	B	Terlampui > KKM
7	14572	EFRILIA RAHMAWATI SUKMA	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
8	14577	ELLY FEBRIANTO	L	77	C	80	B	Terlampui > KKM
9	14603	GALIH AYU FITRIANITHA	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM
10	14609	HASYIM SYADHALI	L	86	B	80	B	Terlampui > KKM
11	14622	ILHAM MUKHLASIN	L	86	B	80	B	Terlampui > KKM
12	14636	ISTIROKHAH	P	80	B	80	B	Terlampui > KKM
13	14658	LATIFATUL MIFTAKHUR ROHMAH	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM
14	14691	MIFTAKHUL AMAM	L	86	B	80	B	Terlampui > KKM
15	14675	MUHAMAD IKHWANUDDIN KAMAL	L	86	B	80	B	Terlampui > KKM
16	14713	MUHAMMAD BAGASDINI	L	86	B	80	B	Terlampui > KKM
17	14715	MUHAMMAD FARHAN ZANUALDI	L	82	B	80	B	Terlampui > KKM
18	14741	MUKHAMMAD TOLIBIN	L	82	B	80	B	Terlampui > KKM

19	14744	MUTIARA RAMADHANI	P	82	B	80	B	Terlampui > KKM
20	14781	NURUL INAYAH	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
21	14794	PUTWI WINASARI	P	87	B	80	B	Terlampui > KKM
22	14802	REZA ARTHAMEVIA CAHYANI	P	88	B	80	B	Terlampui > KKM
23	14810	RIMA NOVA LUTHFIANA	P	78	C	80	B	Terlampui > KKM
24	14814	RIZKA DWI CAHYANI	P	78	C	80	B	Terlampui > KKM
25	14817	RIZKI MAULIDA OFTAFIANI	P	79	C	80	B	Terlampui > KKM
26	14820	RIZQI AYU FADLILA	P	90	A	80	B	Terlampui > KKM
27	14825	SAFRILIA AZ ZAHRA	P	90	A	80	B	Terlampui > KKM
28	14827	SAKINATUL HIDAYAH	P	89	A	80	B	Terlampui > KKM
29	14828	SALISA RAKIZA	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
30	14829	SALMA ALFINA	P	88	B	80	B	Terlampui > KKM
31	14831	SETIARINI	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
32	14834	SILMI KAFFAH	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
33	14849	SITI SULISTYANINGSIH	P	81	B	80	B	Terlampui > KKM
34	14866	TSANI ZAHROTUNNISA	P	90	A	80	B	Terlampui > KKM
35	14870	VEGA ROCHMAWATI	P	89	A	80	B	Terlampui > KKM
36	14895	ZULAEKHA AVNA	P	88	B	80	B	Terlampui > KKM
		Nilai Tertinggi		90	-	80	-	-
		Nilai Terendah		75	-	80	-	-
		Nilai Rata-rata		84.13	-	80.00	-	-

Laki-laki	10	Catatan: Nilai harus bulat, tanpa koma desimal. Nilai diemail ke: *nilaimankendal@gmail.com*
Perempuan	26	
Jumlah siswa	36	

LAMPIRAN 16

NILAI SEMESTER KELAS KONTROL

DAFTAR NILAI SISWA - MAN KENDAL
TAHUN PELAJARAN 2017/2018

Mata Pelajaran	:	FISIKA
Nama Guru	:	AIDA RAHMAWATI, S.Pd

Kelas : XI MIPA-3 Semester : GANJIL

Nomor		N A M A	L / P	PENGETAHUAN		KETERAMPILAN		KKM = 75 Deskripsi
Urut	Induk			Nilai	Predikat	Nilai	Predikat	
1	14468	ABU ABDILLAH MUHAMMAD	L	80	B	80	B	Terlampui > KKM
2	14476	AF'IDATUNNISA	P	82	B	80	B	Terlampui > KKM
3	14477	AFIFATUR ROHMANIYYAH	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM
4	14498	AHMAD SYAUQI	L	79	C	80	B	Terlampui > KKM
5	14501	AILSA FREDERICA	P	90	A	80	B	Terlampui > KKM
6	14515	ANANDA AKBAR RAMADHAN	L	85	B	80	B	Terlampui > KKM
7	14519	ANDI PRASETYO	L	84	B	80	B	Terlampui > KKM
8	14520	ANDRIANTO SAPUTRO	L	81	B	80	B	Terlampui > KKM
9	14522	ANGGUN PUTRI PRATIWI	P	81	B	80	B	Terlampui > KKM
10	14527	ANNISA MEI DANTY	P	81	B	80	B	Terlampui > KKM
11	14531	ASSYIFA NURTIASIH	P	90	A	80	B	Terlampui > KKM
12	14554	DENI RAGIL SAPUTRA	L	83	B	80	B	Terlampui > KKM
13	14559	DIAH AYU SAFITRI	P	75	C	80	B	Tercapai = KKM
14	14565	DLIFANA ZULFA	P	79	B	80	B	Terlampui > KKM
15	14575	EKA SETIANANINGRUM	P	84	B	80	B	Terlampui > KKM
16	14587	FARKHA RANI NOVIANI	P	84	B	80	B	Terlampui > KKM
17	14606	HANY GALUH NUR RAHMAWATI	P	79	B	80	B	Terlampui > KKM
18	14616	HIDAYATUL ISTIQOMAH	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM
19	14633	ISRINA HIDAYATI	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM

20	14643	JENI CITRA DEWI	P	90	A	80	B	Terlampui > KKM
21	14681	M. MUFTIHURROUF	L	84	B	80	B	Terlampui > KKM
22	14693	MOH KHOERUN NATIQ	L	75	C	80	B	Tercapai = KKM
23	14747	NAILA ILMA YAHDINA	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
24	14755	NILA ULYA QONITA	P	79	B	80	B	Terlampui > KKM
25	14764	NOVIANA ARGIANTI	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM
26	14782	NURUL IZA	P	87	B	80	B	Terlampui > KKM
27	14791	PUTRI FEBRI SETYARINI	P	87	B	80	B	Terlampui > KKM
28	14798	RATNA MARDHIKA	P	85	B	80	B	Terlampui > KKM
29	14816	RIZKY AMANATUL IMANIYAH	P	88	B	80	B	Terlampui > KKM
30	14823	RYAN ANWAR SUBEKTI	L	88	B	80	B	Terlampui > KKM
31	14839	SITI BADRIYAH	P	83	B	80	B	Terlampui > KKM
32	14851	SITI WALITDATUL K	P	81	B	80	B	Terlampui > KKM
33	14873	VINA NADIATI AZNA	P	81	B	80	B	Terlampui > KKM
34	14877	WAHYU KHOIRIYAH	P	86	B	80	B	Terlampui > KKM
35	14886	YULIA MAULIDA R	P	84	B	80	B	Terlampui > KKM
36	14888	YUSUF MAULANA	L	84	B	80	B	Terlampui > KKM
		Nilai Tertinggi		90.2778	-	80	-	-
		Nilai Terendah		75	-	80	-	-
		Nilai Rata-rata		83.31	-	80.00	-	-
		Laki-laki		10			Catatan: Nilai harus bulat, tanpa koma desimal. Nilai diemail ke: *nilaimankendal@gmail.com*	
		Perempuan		26				
		Jumlah siswa		36				

LAMPIRAN 17

STATISTIK BUTIR SOAL PILIHAN GANDA

NO	KODE	ITEM SOAL NOMOR									
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**	**7**	**8**	**9**	**10**
1	A1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0
2	A2	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
3	A3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
4	A4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
5	A5	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
6	A6	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
7	A7	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
8	A8	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
9	A9	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
10	A10	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
11	A11	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0
12	A12	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
13	A13	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
14	A14	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
15	A15	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0
16	A16	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1
17	A17	0	1	0	0	0	1	1	0	0	0
18	A18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
19	A19	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0
20	A20	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0
21	A21	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0
22	A22	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
23	A23	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0
24	A24	1	1	0	0	0	1	1	0	1	0
25	A25	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0

NO	KODE	ITEM SOAL NOMOR									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
26	A26	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
27	A27	1	1	0	1	0	1	1	0	0	0
28	A28	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
29	A29	1	1	0	1	0	1	0	0	0	0
30	A30	1	1	0	0	0	1	0	0	0	0
31	A31	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
32	A32	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
33	A33	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
34	A34	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
35	A35	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
36	A36	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
Validitas	ΣX	17	28	0	7	2	21	9	1	2	1
	ΣX2	17	28	0	7	2	21	9	1	2	1
	(ΣX)2	289	784	0	49	4	441	81	1	4	1
	ΣXY	339	867	0	69	10	502	107	3	10	4
	rxy	10.907	35.1629	0	2.4	0.4	16.7	3.5	0.061	0.4	0.1
	r tabel	Dengan menggunakan taraf kesalahan sebesar (a = 5%) dan N=36 ,maka r tabel = 0.329									
	kriteria	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	Tidak Valid	Valid	Tidak Valid
Tingkat Kesukaran	B	17	28	0	7	2	21	9	1	2	1
	JS	36	36	36	36	36	36	36	36	36	36
	P	0.4722	0.77778	0	0.19444	0.05556	0.58333	0.25	0.027777778	0.05556	0.02777778
	kriteria	Sedang	Mudah	Sukar	Sukar	Sukar	Sedang	Sukar	Sukar	Sukar	Sukar

NO	KODE	ITEM SOAL NOMOR									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Daya Beda	BA	15	13	0	7	1	18	9	1	2	1
	BB	2	15	0	0	1	3	0	0	0	0
	JA	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	JB	18	18	18	18	18	18	18	18	18	18
	DP	0.7222	-0.11111	0	0.38889	0	0.83333	0.5	0.055555556	0.11111	0.05555556
	kriteria	Baik	Jelek	Jelek	Cukup	Jelek	Baik Sekali	Baik	Jelek	Jelek	Jelek
Reliabilitas	ΣB	17	28	0	7	2	21	9	1	2	1
	ΣB2	289	784	0	49	4	441	81	1	4	1
	ΣS	19	8	36	29	34	15	27	35	34	35
	p	0.4722	0.77778	0	0.19444	0.05556	0.58333	0.25	0.027777778	0.05556	0.02777778
	q	0.5278	0.22222	1	0.80556	0.94444	0.41667	0.75	0.972222222	0.94444	0.97222222
	pq	0.2492	0.17284	0	0.15664	0.05247	0.24306	0.1875	0.027006173	0.05247	0.02700617
	r11	0.53	Dengan menggunakan taraf kesalahan sebesar (a = 5%) dan N=36 ,maka r tabel = 0.329 RELIABEL								
	kriteria	dipakai	dibuang	dibuang	dipakai	dibuang	dipakai	dipakai	dibuang	dibuang	Dibuang

LAMPIRAN 18

STATISTIK BUTIR SOAL URAIAN

No.	NAMA	SOAL					JUMLAH
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
1	A1	3	3	4	5	3	18
2	A2	3	0	7	7	4	21
3	A3	2	2	4	6	2	16
4	A4	2	2	2	0	0	6
5	A5	2	2	3	3	1	11
6	A6	2	2	3	2	1	10
7	A7	2	2	1	1	4	10
8	A8	4	4	2	5	2	17
9	A9	2	2	3	1	1	9
10	A10	3	3	2	0	0	8
11	A11	3	3	5	7	2	20
12	A12	3	3	4	4	2	16
13	A13	4	4	8	7	4	27
14	A14	3	3	3	1	1	11
15	A15	1	1	2	7	2	13
16	A16	2	2	4	7	4	19
17	A17	3	3	3	8	4	21
18	A18	2	2	2	0	3	9
19	A19	2	2	5	2	3	14
20	A20	3	3	4	7	3	20
21	A21	2	2	3	0	2	9
22	A22	3	3	1	0	0	7
23	A23	2	2	3	0	0	7
24	A24	4	4	4	2	2	16
25	A25	4	4	4	6	4	22
26	A26	4	4	3	7	3	21
27	A27	3	3	8	8	4	26
28	A28	3	3	3	3	1	13
29	A29	2	2	3	6	4	17
30	A30	2	2	6	0	3	13
31	A31	4	4	4	2	2	16
32	A32	2	2	3	3	1	11
33	A33	2	2	3	3	1	11
34	A34	1	1	2	2	1	7
35	A35	3	3	2	1	1	10
36	A36	2	2	3	0	1	8

No.	NAMA	SOAL					JUMLAH
		1	**2**	**3**	**4**	**5**	
VALIDITAS	JUM (Σ X)	94	91	126	123	76	510
	rerata	2.611111	2.527778	3.5	3.416667	2.111111	
	SKOR MAKS	4	4	8	8	4	1008
	rxy	0.588233	0.413453	0.729773	0.875826	0.778852	
	r tabel	Dengan menggunakan taraf kesalahan sebesar (a = 5%) dan N=36 ,maka r tabel = 0.329					
	Kriteria	Valid	Valid	Valid	Valid	Valid	
BAYA BEDA	Σ Skor kelas atas	60	57	71	80	42	
	Σ skor kelas bawah	34	34	55	43	34	
	daya beda	1.08	0.95	0.33	0.77	0.33	
	Kriteria	Sangat Baik	Sangat Baik	Cukup	Baik	Cukup	
TINGKAT KESUKARAN	Tingkat Kesukaran	0.652778	0.631944	0.4375	0.427083	0.527778	
	Kriteria	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	Sedang	
RELIABILITAS	ΣX2	270	261	538	705	224	
	Varian skor	0.682099	0.86034	2.694444	7.909722	1.765432	
	Σ Varian skor	13.91204					
	Varian total	30.97222					
	r11	0.688528					
	r tabel	Dengan menggunakan taraf kesalahan sebesar (a = 5%) dan N=36 ,maka r tabel = 0.329 RELIABEL					
	Kriteria	dipakai	dipakai	dipakai	Dipakai	dipakai	Dipakai

LAMPIRAN 19

LEMBAR UJI VALIDITAS MODUL

LEMBAR UJI VALIDITAS PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING* MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Judul	: Pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative and Critical Thinking* Materi Alat-Alat Optik Kelas XI.
Penulis	: Hakiky Nidiyah Al-khoir
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Alat-Alat Optik
Nama Validator	:
Sasaran Program	: Siswa Kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2017/2018.

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket yang ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar berbentuk modul yang dirancang berbasis *Critical and Creative Thinking* materi Alat-Alat Optik kelas XI. Aspek penilaian modul dinilai dari komponen aspek kelayakan isi, penyajian bahan dan penilaian bahasa oleh BSNP serta Modul Berbasis *Critical and Creative Thinking*. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian :

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

B. Aspek Penilaian

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi		✓		
	2. Keluasan materi		✓		
	3. Kedalaman materi			✓	
Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi		✓		
	5. Keakuratan fakta dan data		✓		
	6. Keakuratan Soal		✓		
	7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi		✓		
Kemutakhiran materi	8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu			✓	
	9. Gambar, diagram dan ilustrasi aktual		✓	✓	
	10. Kemutakhiran pustaka		✓		

II. ASPEK PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar	✓			
	2. Keruntutan penyajian	✓			
Pendukung penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar		✓		
	4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar		✓		

	5. Kunci jawaban		✓		
	6. Penilaian Mandiri		✓		
	7. Kata pengantar		✓		
	8. Rangkuman			✓	
	9. Daftar pustaka		✓		
Penyajian pembelajaran	10. Keterlibatan peserta didik	✓			
Komponen kegrafikan	11. Layout atau tata letak			✓	
	12. kesesuaian ilustrasi dengan materi		✓		

III. ASPEK BAHASA

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat		✓		
	2. Keefektifan kalimat			✓	
Komunikatif	3. Keterbacaan pesan		✓		
	4. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa		✓		
Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi		✓		
kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	6. Kesesuaian pengembangan intelektual peserta didik		✓		
	7. kesesuaian perkembangan emosional peserta didik		✓		
Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	8. Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	✓	✓		
	9. keruntutan dan keterpaduan antar paragraf			✓	

Penggunan istilah, simbol atau ikom	10. Konsistensi penggunaan istilah dan simbol atau ikon				

IV. ASPEK *CRTICAL AND CREATIVE THINKING*

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Critical Thinking	1. Mencari jawaban yang benar		✓		
	2. Mengungkap fakta dari suatu masalah	✓			
	3. Memilih argumen yang logis, relevan dan akurat		✓		
	4. Mencari alternatif jawaban		✓		
	5. Menarik kesimpulan		✓		
Creative Thinking	6. Kelancaran		✓		
	7. Keluwesan		✓		
	8. Originalitas			✓	
	9. Elaborasi		✓		

LEMBAR KRITIK DAN SARAN PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS CRITICAL AND CREATIVE THINKING MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan

C. Komentar dan Saran

Tidak ada komponen yang mendukung KD 4.11
berisi tentang bentuk (Pengelasan Gambar) ⇒ Cek modul!

D. Kesimpulan

Bahan ajar berbentuk modul berbasis *critical and creative thinking* ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 16 Mei 2018

Validator,

BLASNIK NISKI K.

NIP.

LEMBAR UJI VALIDITAS PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING* MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Judul	: Pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative and Critical Thinking* Materi Alat-Alat Optik Kelas XI.
Penulis	: Hakiky Nidiyah Al-khoir
Mata Pelajaran	: Fisika
Materi Pokok	: Alat-Alat Optik
Nama Validator	: Arsini, M.Sc.
Sasaran Program	: Sisswa Kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2017/2018.

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket yang ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar berbentuk modul yang dirancang berbasis *Critical and Creative Thinking* materi Alat-Alat Optik kelas XI. Aspek penilaian modul dinilai dari komponen aspek kelayakan isi, penyajian bahan dan penilaian bahasa oleh BSNP serta Modul Berbasis *Critical and Creative Thinking*. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian :

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

B. Aspek Penilaian

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi		✓		
	2. Keluasan materi	✓			
	3. Kedalaman materi		✓		
Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi		✓		
	5. Keakuratan fakta dan data		✓		
	6. Keakuratan Soal		✓		
	7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi		✓		
Kemutakhiran materi	8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu	✓			
	9. Gambar, diagram dan ilustrasi aktual		✓		
	10. Kemutakhiran pustaka	✓			

II. ASPEK PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar	✓			
	2. Keruntutan penyajian		✓		
Pendukung penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar		✓		
	4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar		✓		

	5. Kunci jawaban		✓		
	6. Penilaian Mandiri		✓		
	7. Kata pengantar		✓		
	8. Rangkuman		✓		
	9. Daftar pustaka		✓		
Penyajian pembelajaran	10. Keterlibatan peserta didik		✓		
Komponen kegrafikan	11. Layout atau tata letak		✓		
	12. kesesuaian ilustrasi dengan materi		✓		

III. ASPEK BAHASA

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat		✓		
	2. Keefektifan kalimat		✓		
Komunikatif	3. Keterbacaan pesan		✓		
	4. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa		✓		
Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi	✓			
kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	6. Kesesuaian pengembangan intelektual peserta didik		✓		
	7. kesesuaian perkembangan emosional peserta didik		✓		
Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	8. Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar		✓		
	9. keruntutan dan keterpaduan antar paragraf		✓		

Penggunan istilah, simbol atau ikon	10. Konsistensi penggunaan istilah dan simbol atau ikon		✓		

IV. ASPEK *CRTICAL AND CREATIVE THINKING*

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Critical Thinking	1. Mencari jawaban yang benar		✓		
	2. Mengungkap fakta dari suatu masalah		✓		
	3. Memilih argumen yang logis, relevan dan akurat		✓		
	4. Mencari alternatif jawaban		✓		
	5. Menarik kesimpulan		✓		
Creative Thinking	6. Kelancaran	✓			
	7. Keluwesan		✓		
	8. Originalitas		✓		
	9. Elaborasi		✓		

LEMBAR KRITIK DAN SARAN PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS CRITICAL AND CREATIVE THINKING MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan

C. **Komentar dan Saran**

1. Sumber dari gambar diperbaiki → cari sumber yang benar
2. penomoran gambar diperbaiki
3. penulisan masih ada yang salah ketik

D. **Kesimpulan**

Bahan ajar berbentuk modul berbasis *critical and creative thinking* ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.
2. Layak digunakan di lapangan dengan revisi.
3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 23 – 5 – 2018

Validator,

Arsini, M.Sc.

NIP. 19840812 201101 2011

LEMBAR UJI VALIDITAS PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING* MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Judul : Pengembangan Modul Fisika berbasis *Creative and Critical Thinking* Materi Alat-Alat Optik Kelas XI.

Penulis : Hakiky Nidiyah Al-khoir

Mata Pelajaran : Fisika

Materi Pokok : Alat-Alat Optik

Nama Validator : Moh. Fadlan.

Sasaran Program : Sisswa Kelas XI Semester Genap Tahun Ajaran 2017/2018.

Bapak/Ibu yang terhormat,

Saya memohon bantuan Bapak/Ibu untuk mengisi angket yang ditujukan untuk mengetahui pendapat Bapak/Ibu tentang bahan ajar berbentuk modul yang dirancang berbasis *Critical and Creative Thinking* materi Alat-Alat Optik kelas XI. Aspek penilaian modul dinilai dari komponen aspek kelayakan isi, penyajian bahan dan penilaian bahasa oleh BSNP serta Modul Berbasis *Critical and Creative Thinking*. Penilaian, saran dan koreksi dari Bapak/Ibu akan sangat bermanfaat untuk memperbaiki dan meningkatkan kualitas modul. Atas perhatian dan kesediaannya untuk mengisi angket ini, saya ucapkan terimakasih.

A. Petunjuk Pengisian

- Isilah tanda check (√) pada kolom yang Bapak/Ibu anggap sesuai dengan aspek penilaian yang ada.
- Kriteria penilaian :

Kriteria	Skor
Sangat Baik (SB)	4
Baik (B)	3
Kurang (K)	2
Sangat Kurang (SK)	1

B. Aspek Penilaian

I. ASPEK KELAYAKAN ISI

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Kesesuaian materi dengan SK dan KD	1. Kelengkapan materi	✓			
	2. Keluasan materi		✓		
	3. Kedalaman materi		✓		
Keakuratan Materi	4. Keakuratan konsep dan definisi		✓		
	5. Keakuratan fakta dan data		✓		
	6. Keakuratan Soal		✓		
	7. Keakuratan gambar, diagram dan ilustrasi		✓		
Kemutakhiran materi	8. Kesesuaian materi dengan perkembangan ilmu			✓	
	9. Gambar, diagram dan ilustrasi aktual		✓		
	10. Kemutakhiran pustaka		✓		

II. ASPEK PENYAJIAN

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Teknik penyajian	1. Konsistensi sistematika sajian dalam kegiatan belajar	✓			
	2. Keruntutan penyajian	✓			
Pendukung penyajian	3. Contoh-contoh soal dalam setiap kegiatan belajar		✓		
	4. Soal latihan pada setiap akhir kegiatan belajar		✓		

	5. Kunci jawaban	✓			
	6. Penilaian Mandiri			✓	
	7. Kata pengantar		✓		
	8. Rangkuman	✓			
	9. Daftar pustaka	✓			
Penyajian pembelajaran	10. Keterlibatan peserta didik	✓			
Komponen kegrafikan	11. Layout atau tata letak		✓		
	12. kesesuaian ilustrasi dengan materi		✓		

III. ASPEK BAHASA

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Lugas	1. Ketepatan struktur kalimat		✓		
	2. Keefektifan kalimat			✓	
Komunikatif	3. Keterbacaan pesan		✓		
	4. Ketepatan penggunaan kaidah bahasa		✓		
Dialogis dan interaktif	5. Kemampuan memotivasi pesan atau informasi		✓		
kesesuaian dengan tingkat perkembangan peserta didik	6. Kesesuaian pengembangan intelektual peserta didik	✓			
	7. kesesuaian perkembangan emosional peserta didik		✓		
Keruntutan dan keterpaduan alur pikir	8. Keruntutan dan keterpaduan antar kegiatan belajar	✓			
	9. keruntutan dan keterpaduan antar paragraf		✓		

Penggunan istilah, simbol atau ikom	10. Konsistensi penggunaan istilah dan simbol atau ikon		✓		

IV. ASPEK *CRTICAL AND CREATIVE THINKING*

INDIKATOR PENILAIAN	BUTIR PENILAIAN	ALTERNATIF PILIHAN			
		SB	B	K	SK
Critical Thinking	1. Mencari jawaban yang benar	✓			
	2. Mengungkap fakta dari suatu masalah		✓		
	3. Memilih argumen yang logis, relevan dan akurat	✓			
	4. Mencari alternatif jawaban	✓			
	5. Menarik kesimpulan		✓		
Creative Thinking	6. Kelancaran		✓		
	7. Keluwesan	✓			
	8. Originalitas		✓		
	9. Elaborasi	✓			

LEMBAR KRITIK DAN SARAN PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS CRITICAL AND CREATIVE THINKING MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Bagian yang salah	Jenis kesalahan	Saran untuk perbaikan

C. **Komentar dan Saran**

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

D. **Kesimpulan**

Bahan ajar berbentuk modul berbasis *critical and creative thinking* ini dinyatakan *) :

1. Layak digunakan di lapangan tanpa ada revisi.

(2.) Layak digunakan di lapangan dengan revisi.

3. Tidak layak digunakan di lapangan.

*) Lingkari salah satu

Semarang, 14 - 5 - 2018

Validator,

NIP. 19800915 200501 1006

LAMPIRAN 20

SURAT PERNYATAAN

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Arsini, M.Sc.

NIP : 19840812 201101 2011

Instansi : UIN WALISONGO SEMARANG

Alamat instansi : Jl PROF HAMKA SEMARANG

Bidang keahlian : FISIKA

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran pada modul yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis Critical and Creative Thinking Materi Alat-Alat OPotik Kelas XI" yang tlah disusun oleh mahaiswa:

Nama : Hakiky Nidiyah Al-Khoir

NIM :1403066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Harapan saya, masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan modul tersebut sebagai tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan. Demikian surat pernyataan keterangan ini dibuat.

Semarang, 6 April 2018

Validator,

Arsini, M.Sc.

NIP. 198408122011012011

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : BLAUNIK NISKI KUMILA

NIP :

Instansi : UIN WALISONGO

Alamat instansi :

Bidang keahlian : FISIKA MATERIAL

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran pada modul yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis Critical and Creative Thinking Materi Alat-Alat OPotik Kelas XI" yang tlah disusun oleh mahaiswa:

Nama : Hakiky Nidiyah Al-Khoir

NIM :1403066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Harapan saya, masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan modul tersebut sebagai tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan. Demikian surat pernyataan keterangan ini dibuat.

Semarang, 12 April 2018

Validator,

BLAUNIK NISKI K.

NIP.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Lutfi Fadlan.

NIP : 19800915 200501 1006

Instansi : UIN Walisongo

Alamat instansi : Jl. Prof. Hamka, Ngaliyan Smg.

Bidang keahlian : Pendidikan Fisika.

Menyatakan bahwa saya telah memberi masukan dan saran pada modul yang berjudul "Pengembangan Modul Berbasis Critical and Creative Thinking Materi Alat-Alat OPotik Kelas XI" yang tlah disusun oleh mahaiswa:

Nama : Hakiky Nidiyah Al-Khoir

NIM :1403066058

Jurusan : Pendidikan Fisika

Fakultas : Sains dan Teknologi

Instansi : Universitas Islam Negeri Walisongo Semarang

Harapan saya, masukan dan saran yang telah diberikan dapat digunakan untuk menyempurnakan modul tersebut sebagai tugas akhir mahasiswa yang bersangkutan. Demikian surat pernyataan keterangan ini dibuat.

Smg, 30 - 3 - 2018

Validator,

Lutfi Fadlan

NIP. 19800915 200501 1006

LAMPIRAN 21

SURAT PENUNJUKAN PEMBIMBING

KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
JL. Prof.Dr. Hamka (Kampus II) (024) 7601295 Fax. 7615387 Semarang 50185

Nomor : B.3001/un.10.8/J.6/PP.00.9/10/2017 Semarang, 2 November 2017
Lamp : -
Hal : **Penunjukan Pembimbing Skripsi**

Kepada Yth:
1. Joko Budi Purnomo, M.Pd.
2. M. Izzatul Faqih, M.Pd.
Di Semarang

Assalamualaikum Wr.Wb.
Berdasarkan hasil pembahasan usulan judul penelitian di Jurusan Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi, disetujui judul skripsi mahasiswa :
Nama : Hakiky Nidiyah Al-Khoir
NIM : 1403066058
Judul : **Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking* Materi Alat-Alat Optik Kelas XI.**
dan menunjuk :
1. Joko Budi Purnomo, M.Pd. sebagai Pembimbing I
2. M. Izzatul Faqih, M.Pd. sebagai Pembimbing II

Demikian penunjukan pembimbing skripsi ini disampaikan dan atas kerjasama yang diberikan kami ucapkan terima kasih.
Wassalamualaikum Wr.Wb

a.n. Dekan
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika,

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.
NIP. 19770320200912100 2

Tembusan :
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip

LAMPIRAN 22

SURAT IJIN PRA RISET

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI WALISONGO SEMARANG
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
Alamat: Jl.Prof. Dr. Hamka Km. 1 Semarang Telp. 024 76433366 Semarang 50185

Nomor : B.3764/Un.10.8/D1/PP.00.9/12/2017 Semarang, 7 Desember 2017
Lamp : -
Hal : Permohonan Ijin Pra Riset

Kepada Yth.
Kepala Kesbang dan Politik Kab.Kendal
di Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb.
Sehubungan untuk memenuhi tugas akhir Pendidikan Fisika Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo Semarang, mahasiswa kami yang bernama :

Nama	: Hakiky Nidiyah Al-Khoir
NIM	: 1403066058
Jurusan	: Pendidikan Fisika
Judul Penelitian	: Pengembangan Modul Fisika Berbasis Critical And Creative Thinking Materi Alat-Alat Optik kelas XI

Sehubungan dengan hal tersebut, mohon agar mahasiswa kami di ijinkan untuk melakukan Pra Riset di MAN Kendal.

Demikian atas perhatian dan kerjasamanya disampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

a.n. Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik
dan Kelembagaan

Dr. Lianah, M.Pd.
NIP. 19590313 198103 2 007

Tembusan Yth.
1. Dekan Fakultas Sains dan Teknologi UIN Walisongo (sebagai laporan)
2. Ketua Jurusan Pendidikan Fisika
3. Arsip

LAMPIRAN 23

SURAT RUJUKAN KESBANGPOL

PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
KANTOR KESATUAN BANGSA DAN POLITIK
Jl. Soekarno - Hatta 193 Kendal Telpon (0294) 381284 Kode Pos 51313
E-mail : kesbangpol@kendalkab.go.id

TANDA TERIMA PEMBERITAHUAN

Nomor : 070/ 019 /1/2018

Telah terima 1 (Satu) bendel surat pemberitahuan untuk mengadakan penelitian/survey atas nama :

- Nama : HAKIKY NIDIYAH AL-KHOIR
- Pekerjaan : Mahasiswa Universitas Islam Negeri Semarang
- Alamat : Melik RT.03/RW.04 Desa Canditunggal Kec. Kalitengah Kab. Lamongan
- Tujuan : *Mengadakan riset/Observasi/penelitian dengan judul :* *" PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS CRITICAL AND CREATIVE THINKING MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI "*
- Lokasi : MAN Kendal

Yang bersangkutan telah melaporkan ke Kantor Kesatuan Bangsa dan Politik Kabupaten Kendal, dengan ketentuan :

1. Pemberitahuan Penelitian berlaku untuk masa 3 (tiga) bulan terhitung sejak tanggal pengajuan Pemberitahuan Penelitian;
2. Apabila sampai batas waktu 3 (tiga) bulan, penelitian belum selesai maka wajib untuk mengajukan Perpanjangan Pemberitahuan Penelitian;
3. Sanggup mentaati dan tidak melanggar ketentuan peraturan Perundang-undangan yang berlaku;
4. Setelah Penelitian selesai, Peneliti wajib menyerahkan Laporan Hasil Penelitian ke Kantor Kesbang dan Politik Kabupaten Kendal.

Demikian untuk menjadikan maklum dan guna seperlunya.

Kendal, 5 Januari 2018

AN. KEPALA KANTOR KESBANG DAN POLITIK
KABUPATEN KENDAL
Kasubag. Tata Usaha

ERA ARIYANTO, SE
Penata Tk. I
NIP. 19810104 200501 1 003

LAMPIRAN 24

SURAT RUJUKAN BAPERLITBANG

PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
Alamat : Jl Soekarno Hatta No. 193 Kendal ☎ (0294) 381251 Kendal

Kendal , 05 Januari 2018

Nomor : 070 /0036/Baperlitbang
Lampiran : 1 (satu) lembar
Perihal : Pemberitahuan pelaksanaan Penelitian dan Uji Validitas an.
Hakiky Nidiyah Al-Khoir

Kepada :
Yth. Ka. Kementrian Agama Kabupaten Kendal

di
TEMPAT

Dengan hormat.

Menunjuk Peraturan Bupati Kendal Nomor 12 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 perihal Pelayanan Rekomendasi Penelitian dan surat rekomendasi penelitian yang kami keluarkan tanggal 05 Januari 2018 No. 070 /0036R /Baperlitbang (terlampir), maka bersama ini kami hadapkan petugas peneliti tersebut.

Diharapkan Saudara bisa memberikan pengertian dan kemudian bimbingan serta bantuan seperlunya.

Atas perhatian saudara kami sampaikan terima kasih.

a.n. BUPATI KENDAL
Kepala Baperlitbang Kab.Kendal
Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan
Up. Ka. Subid Penelitian dan Pengkajian

PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BAPERLITBANG

Rusmiyati, SH
Penata Tk I
NIP. 19710302 199903 2 002

Tembusan : Disampaikan kepada Yth :

1. Bupati Kendal (sebagai laporan);
2. Yang bersangkutan;
3. Pertinggal.

PEMERINTAH KABUPATEN KENDAL
BADAN PERENCANAAN, PENELITIAN DAN PENGEMBANGAN
Alamat : Jl Soekarno Hatta No. 193 Kendal ☎ (0294) 381251 Kendal

SURAT REKOMENDASI PENELITIAN
NOMOR : 070 /0036R/ Baperlitbang

I DASAR : Peraturan Bupati Kendal Nomor 10 Tahun 2006 tanggal 29 Maret 2006 tentang Pelayanan Rekomendasi Penelitian.

II MEMBACA : Surat dari Kantor Kesbang dan Poplitik Kabupaten Kendal Nomor : 070/015/1/2017 tanggal 05 Januari 2018

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Badan Perencanaan Pembangunan Daerah (BAPERLITBANG) Kabupaten Kendal bertindak atas nama Bupati Kendal menyatakan tidak keberatan atas pelaksanaan ijin penelitian dalam Wilayah Kabupaten Kendal yang dilaksanakan oleh:

1	Nama	:	**Hakiky Nidiyah Al-Khoir**
2	Pekerjaan	:	Mahasiswa Universitas Islam Negeri Semarang
3	Alamat	:	Melik RT 03.04 Desa Canditunggal Kec. Kalitengah Kab. Lamongan
4	Penanggung jawab	:	Ika Ariyanto,SE
	Maksud / Tujuan	:	Melaksanakan Penelitian dan Uji Validitas dengan judul "Pengembangan Modul Fisika Berbasisi Critical And Creative Thingking Materi Alat-Alat Optik Kelas XI"
7	Lokasi	:	Kabupaten Kendal

Dengan ketentuan – ketentuan sebagai berikut :

a. Pelaksanaan penelitian tidak disalahgunakan untuk tujuan yang dapat mengganggu kestabilan Pemerintah
b. Sebelum pelaksanaan penelitian langsung kepada masyarakat, maka harus terlebih dahulu melaporkan kepada penguasa Wilayah / Desa / Kelurahan setempat.
c. Setelah penelitian selesai agar memberitahukan dan menyampaikan hasilnya kepada BAPERLITBANG Kabupaten Kendal

III Surat ijin penelitian ini berlaku dari tanggal 05 Januari 2018 s/d 05 April 2018

Dikeluarkan di : KENDAL
Pada tanggal : 05 Januari 2018

a.n. BUPATI KENDAL
Kepala Baperlitbang Kab.Kendal
Kepala Bidang Penelitian dan Pengembangan
Ub. Ka. Subid Penelitian dan Pengkajian

BAPERLITBANG

Rusmiyati, SH
Penata Tk I
NIP. 19710302 199908 2 002

Tembusan : Disampaikan kepada Yth :

1. Bupati Kendal (sebagai laporan);
2. Yang bersangkutan;
3. Pertinggal.

LAMPIRAN 25

SURAT EDARAN IJIN RISET

KEMENTERIAN AGAMA REPUBLIK INDONESIA
KANTOR KEMENTERIAN AGAMA KABUPATEN KENDAL
Jalan Pemuda No. 104 A Kendal 51313
Telepon (0294) 381223; Faksimili (0294)381282
Website: http://kendal.kemenag.go.id/

Nomor : B- 0053 /Kk.11.24/4/PP.00/01/2018 Kendal, 8 Januari 2018
Lamp. : -
Perihal : Penelitian an. Hakiky Nidiyah Al-Khoir

Kepada Yth :
Sdr. Kepala Madrasah Aliyah Negeri Kendal

Assalamu'alaikum Wr. Wb

Menindaklanjuti Surat Permohonan izin Penelitian dari Kepala Badan Perencanaan, Penelitian Dan Pembangunan Daerah (BAPERLITBANG) Kabupaten Kendal Nomor : 070/0036/Baperlitbang tanggal 05 Januari 2018, perihal sebagaimana tersebut pada pokok surat :

Bersama ini kami hadapkan petugas peneliti :

1. Nama : HAKIKY NIDIYAH AL-KHOIR
2. Pekerjaan : Mahasiswa UIN Walisongo Semarang
3. Alamat : Melik RT 03/04 Ds. Canditunggal Kec. Kalitengah Kab. Lamongan
4. Penanggungjawab : Ika Ariyanto, SE.
5. Maksud / Tujuan : Mengadakan Penelitian dengan Judul : ***"Pengembangan Modul Fisika Berbasis Critical And Creative Thingking Materi Alat-alat Optik kelas XI"***
6. Lokasi : Kabupaten Kendal
7. Ketentuan : Apabila penelitian telah selesai dilaksanakan agar segera membuat laporan ke Kantor Kementerian Agama Kabupaten Kendal

Sehubungan dengan hal tersebut dimohon dengan hormat Saudara bisa memberikan informasi, bimbingan serta bantuan seperlunya.

Demikian atas kerjasamanya kami sampaikan terima kasih.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb
Kepala

H. MUHAMMAD SAEROZI, MSI
NIP. 19620620 199001 1 001

Tembusan :
Kepala Baperlitbang Kabupaten Kendal

LAMPIRAN 26

SURAT ACC PROPOSAL SKRIPSI

PERSETUJUAN PEMBIMBING

Proposal skripsi ini telah disetujui oleh Pembimbing untuk dilaksanakan. disetujui pada

Hari : Senin

Tanggal : 26 - Desember - 2017

Pembimbing I,	Pembimbing II,
Joko Budi Poernomo, M.Pd.	**M. Izzatul Faqih, M.Pd.**
NIP. 197602142008011011	NIP.

Mengetahui,

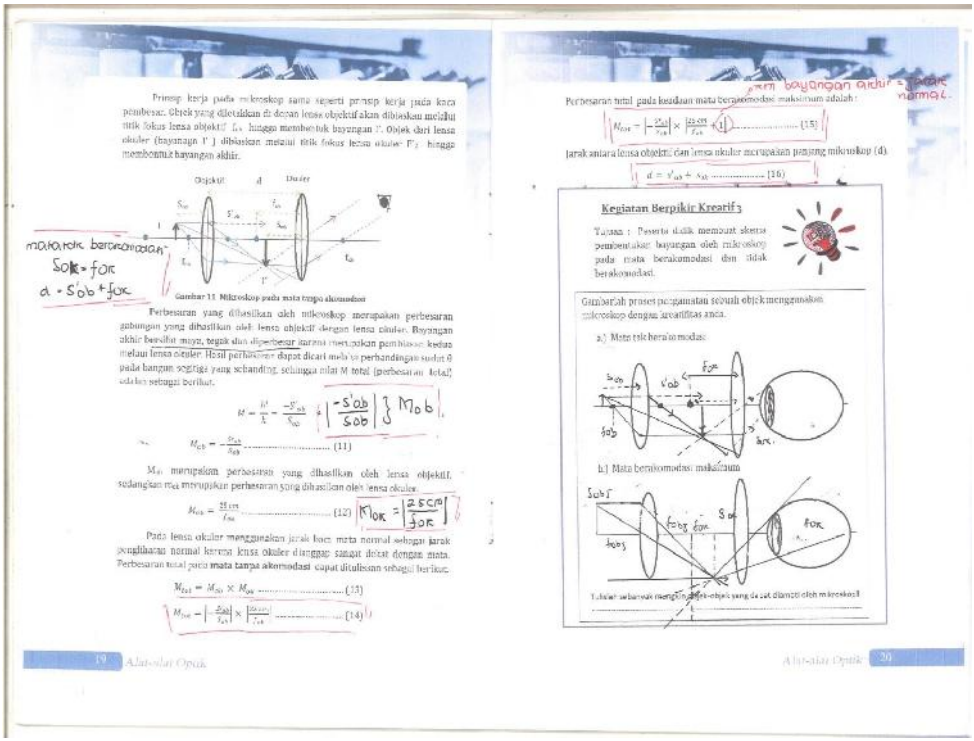
Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Hamdan Hadi Kusuma, M.Sc.

NIP. 19770320200912100 2

LAMPIRAN 27

MODUL



Prinsip kerja pada mikroskop sama seperti prinsip kerja pada kaca pembesar. Objek yang diletakkan di depan lensa objektif akan dibiaskan melalui titik fokus lensa objektif F_{ob} hingga membentuk bayangan I'. Objek dari lensa okuler (bayangan I') dibiaskan melalui titik fokus lensa okuler F'_{ok} hingga membentuk bayangan akhir.

Objektif d Okuler

Gambar 11. Mikroskop pada mata tanpa akomodasi

Perbesaran yang dihasilkan oleh mikroskop merupakan perbesaran gabungan yang dihasilkan oleh lensa objektif dengan lensa okuler. Bayangan akhir bersifat maya, tegak dan diperbesar karena merupakan pembiasan kedua melalui lensa okuler. Hasil perbesaran dapat dicari melalui perbandingan sudut θ pada bangun segitiga yang sebanding, sehingga nilai M total (perbesaran total) adalah sebagai berikut.

$$M = \frac{h'}{h} = \frac{-s'_{ob}}{s_{ob}} \times \left|\frac{-s'_{ob}}{s_{ob}}\right| \times M_{ob}$$

$$M_{ok} = -\frac{s'_{ok}}{s_{ok}} \quad \ldots\ldots (11)$$

M_{ob} merupakan perbesaran yang dihasilkan oleh lensa objektif, sedangkan M_{ok} merupakan perbesaran yang dihasilkan oleh lensa okuler.

$$M_{ob} = \frac{s'_{ob}}{f_{ob}} \quad \ldots\ldots (12)$$

Pada lensa okuler menggunakan jarak fokus mata normal sebagai jarak pendiskusian normal karena lensa okuler dianggap sangat dekat dengan mata. Perbesaran total pada **mata tanpa akomodasi** dapat ditulisnan sebagai berikut.

$$M_{tot} = M_{ob} \times M_{ok} \quad \ldots\ldots (13)$$

$$M_{tot} = \left|\frac{s_{ob}}{f_{ob}}\right| \times \left|\frac{s_{ok}}{f_{ok}}\right| \quad \ldots\ldots (14)$$

Perbesaran total pada keadaan mata berakomodasi maksimum adalah :

$$M_{tot} = \left|\frac{s'_{ob}}{s_{ob}}\right| \times \left|\frac{25\ cm}{f_{ok}}\right| + 1 \quad \ldots\ldots (15)$$

Jarak antara lensa objektif dan lensa okuler merupakan panjang mikroskop (d).

$$d = s'_{ob} + s_{ok} \quad \ldots\ldots (16)$$

Kegiatan Berpikir Kreatif 3

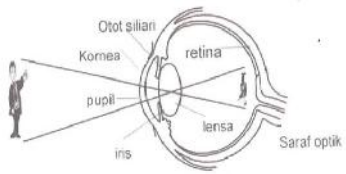
Tujuan : Peserta didik membuat skema pembentukan bayangan oleh mikroskop pada mata berakomodasi dan tidak berakomodasi.

Gambarlah proses pengamatan sebuah objek menggunakan mikroskop dengan aplikasi fisika anda.

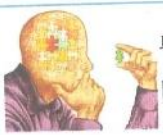
a.) Mata tak berakomodasi

b.) Mata berakomodasi maksimum

Tuliskan sebanyak mungkin objek-objek yang dapat diamati oleh mikroskop!



Gambar 18 Bayangan pada Mata



Kegiatan Berpikir Kritis 5

Tujuan : Menganalisis kegunaan bagian kamera

Carilah beberapa bagian pada kamera dan analisislah kegunaannya !

P	S	E	F	R	B	G	H	M	I	C	I	T
C	D	B	A	Y	A	N	G	A	N	L	K	H
Q	I	N	T	E	N	S	I	F	A	R	U	O
W	A	O	F	I	L	M	H	Y	E	Q	Z	P
A	F	B	I	R	M	T	I	T	H	K	S	K
N	R	J	L	I	O	Y	T	A	D	L	R	F
M	A	E	A	S	D	U	L	X	C	I	V	J
T	G	K	M	U	H	B	S	D	N	T	R	O
H	M	L	E	S	J	Q	W	L	S	K	D	X
G	A	I	N	I	G	K	A	M	E	R	A	N
E	B	S	E	R	F	T	P	O	L	N	T	E
D	A	D	G	T	U	Y	J	M	W	R	S	W
T	S	Q	D	X	Z	N	V	B	G	R	D	A

Analisislah menurut pemahaman anda !



No.	Nama	Kegunaan
1	Lensa	membiaskan cahaya
2	Diafragma	mengatur lebarnya dan mengatur cahaya masuk
3	kamera	alat untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negatif
4	Film	tempat bayangan menghasilkan warna
5	objek	benda yang diamati

Prinsip kerja kamera hampir sama dengan mata, tetapi terdapat perbedaan prinsip kerja antara dua alat optik tersebut. Jarak fokus pada mata dapat diubah-ubah dengan mengendurkan atau menegangkan otot siliari mata. Pada kamera jarak fokus dapat diubah dengan memvariasi jarak antara lensa dengan film agar bayangan jatuh pada film. Prinsip kerja pada kamera terjadi saat cahaya dari objek masuk melewati diafragma diteruskan menuju lensa. Lensa mata akan membentuk bayangan yang diteruskan menuju film sehingga terbentuk bayangan pada film kamera.

Informasi Terkini

KAMERA SELFIE

Sudah tidak asing lagi kata "Selfie" pada era sekarang. Selfie menjadi trendy sejak berkembangnya kecanggihan teknologi smartphone yang memiliki fitur kamera dengan kualitas tinggi. Kamera pada smart phone tidak ajuh beda dengan kamera biasa. Kamera smartphone memiliki lensa, sensor, software, ukuran pixel, aperture, ISO, *image stabilization* dan HD. Pixel adalah ukuran yang digunakan pada kamera smartphone, semakin besar ukuran pixelnya, maka foto yang dihasilkan akan semakin dan tajam. Sensor akan menentukan luasnya medan bidik kamera. Semakin besar ukuran sensor, maka akan lebih banyak mengambil cahaya sehingga mampu menghasilkan foto yang lebih jernih. Kamera zaman dahulu menggunakan sensor CCD (Charge Coupled Ddevice), namun sebagian besar smartphone modern telah menggunakan CMOS (Complementary Metal Oxide Semiconductor).



PERTANYAAN

1. Sebutkan sebanyak mungkin jenis kamera yang anda ketahui !

   Hp, Nikon, SLR

2. Berilah tanggapan atau ide agar dapat menghasilkan gambar atau foto berkualitas baik !

   memfokuskan apa yg ingin di foto

3. Sebutkan faktor keuanggihan dari perkembangan teknologi kamera sejak sejak dulu hingga sekarang !

   dari hasil dan cara kerjanya

Contoh Soal

Manakah bagian-bagian kamera yang memiliki fungsi yang sama dengan bagian-bagian pada mata?

Penyelesaian

Lensa kamera memiliki fungsi sama dengan lensa mata

Diafragma pada kamera memiliki fungsi yang sama dengan pupil mata

Film pada kamera memiliki fungsi yang sama dengan retina mata.

Latihan Soal

1. Bagaimana proses pembentukan gambar pada kamera?
2. Sebutkan ide-ide menarik sebanyak mungkin agar menghasilkan foto yang berkualitas!
3. Mengapa dalam sebuah kamera diperlukan aperture?

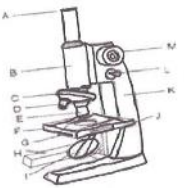
Selamat Mencoba



Kegiatan Berpikir Kritis 3

Tujuan : Peserta didik mampu menunjukkan dan menganalisis masing-masing bagian mikroskop

Tunjukkan bagian-bagian mikroskop, kemudian analisislah kegunaan masing-masing bagian mikroskop menurut pemahamanmu !



No.	Bagian	Kegunaan
A	Lensa Okuler	membentuk bayangan maya, tegak diperbesar
B	Tubus	mengatur gerus, menghubungkan lensa okuler dr lensa objek.
C	Revolver	mengatur perbesaran, pengecilan lensa obj.
D	lensa obj	membentuk bayangan nyata terbalik
E	lensa obj	diperbesar.
F	meja mikroskop	meletakkan preparat / benda yg diteliti
G	klip/penjepit	menahan kaca preparat agar tdk gesar.
H	kaki mikroskop	menopang & menjaga mikroskop.
I	Cermin	menerima & mengarahkan cahaya
J	Diafragma	mengatur gelap terang area pengamatan
K	lengan mikrskop	Pegangan
L	Mikrometer	mengikrakan, menurunkan tabung dgn tepat & cepat
M	makrometer	menaikkan & menurunkan tabung mikroskop dgn tepat & cepat

Perbesaran okuler, perbesaran lensa

LAMPIRAN 28

ANGKET RESPONDEN

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING*
MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Nama : Zulaekha Auna
Kelas : XI MIPA 2.

Petunjuk Pengisian Angket:

1. Bacalah pernyataan terlebih dahulu dengan seksama.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan nomor persetujuan (1,2,3,4) yang Anda berikan berdasarkan setiap pernyataan yang diberikan sebagai tanggapan atau respon Anda, dengan kriteria:
   1 = Tidak setuju, 2 = Kurang setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat setuju.
3. Berikanlah penjelasan atau saran yang jelas pada kotak saran berdasarkan tanggapan perbaikan dan harapan Anda terhadap modul fisika berbasis *critical and creative thinking* materi alat-alat optik.

A. Aspek Penilaian Bahan Ajar (Modul)

No.	Pernyataan	Pilihan Respon			
		1	2	3	4
1	Modul yang telah saya pelajari mampu menarik, mendorong dan memudahkan saya untuk belajar di sekolah ataupun di rumah.			√	
2	Modul yang dibuat mendorong saya belajar fisika khususnya materi alat-alat optik menjadi lebih baik.			√	
3	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.		√		
4	Istilah atau notasi yang digunakan dalam modul dapat dipahami.		√		
5	Modul yang telah dibuat cukup mudah dan praktis digunakan.			√	
6	Gambar-gambar yang ditampilkan cukup menarik dan mendukung objek yang dijelaskan.			√	
7	Informasi-informasi yang disajikan cukup membantu saya dalam membangun konsep pengetahuan fisika materi alat-alat optik.			√	
8	Contoh soal dan latihan soal cukup membantu saya dalam pemantapan materi ajar.			√	
9	Urutan materi yang disajikan cukup logis dan sistematis.			√	
10	Saya cukup termotivasi untuk belajar melalui modul ini.			√	

B. Aspek Penilaian Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking*

No.	Pernyataan	Pilihan Respon			
		1	2	3	4
1	Modul yang telah saya pelajari mampu mendorong saya untuk menganalisis materi pelajaran.			✓	
2	Modul yang telah dirancang mampu mendorong saya untuk menyatupadukan informasi yang telah saya peroleh (Baca dan pelajari).			✓	
3	Modul yang telah saya pelajari mampu menggiring saya untuk dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran.			✓	
4	Modul yang telah dibuat berisi kegiatan atau intruksi yang dapat memicu saya untuk menyimpulkan suatu fenomena atau materi pelajaran.			✓	
5	Modul yang telah saya pelajari mampu mendorong saya untuk mengevaluasi fenomena atau materi pelajaran.		✓		
6	Modul yang telah saya gunakan mampu mendorong saya untuk berpikir secara lancar dalam mengembangkan ide-ide atau gagasan.			✓	
7	Modul yang telah saya pelajari mampu menggiring saya untuk menggiring saya dalam mengembangkan ide secara beragam.		✓		
8	Modul yang telah saya pelajari mampu mengajak saya untuk mengkontruksi saya untuk memikirkan hal baru.			✓	
9	Modul yang telah saya pelajari mampu memotivasi saya untuk berpikir lebih rinci atau spesifik.		✓		

C. Saran dan Komentar Berkaitan dengan Perbaikan dan Harapan Terhadap Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking* Materi Alat-Alat Optik

Kendal, ...
Responden,

(.....)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING*
MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Nama : Rima Novadi
Kelas : XI MIPA 2

Petunjuk Pengisian Angket:

1. Bacalah pernyataan terlebih dahulu dengan seksama.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan nomor persetujuan (1,2,3,4) yang Anda berikan berdasarkan setiap pernyataan yang diberikan sebagai tanggapan atau respon Anda, dengan kriteria:
   1 = Tidak setuju, 2 = Kurang setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat setuju.
3. Berikanlah penjelasan atau saran yang jelas pada kotak saran berdasarkan tanggapan perbaikan dan harapan Anda terhadap modul fisika berbasis *critical and creative thinking* materi alat-alat optik.

A. Aspek Penilaian Bahan Ajar (Modul)

No.	Pernyataan	Pilihan Respon			
		1	2	3	4
1	Modul yang telah saya pelajari mampu menarik, mendorong dan memudahkan saya untuk belajar di sekolah ataupun di rumah.			√	
2	Modul yang dibuat mendorong saya belajar fisika khususnya materi alat-alat optik menjadi lebih baik.		√		
3	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.			√	
4	Istilah atau notasi yang digunakan dalam modul dapat dipahami.			√	
5	Modul yang telah dibuat cukup mudah dan praktis digunakan.			√	
6	Gambar-gambar yang ditampilkan cukup menarik dan mendukung objek yang dijelaskan.			√	
7	Informasi-informasi yang disajikan cukup membantu saya dalam membangun konsep pengetahuan fisika materi alat-alat optik.			√	
8	Contoh soal dan latihan soal cukup membantu saya dalam pemantapan materi ajar.		√		
9	Urutan materi yang disajikan cukup logis dan sistematis.			√	
10	Saya cukup termotivasi untuk belajar melalui modul ini.			√	

B. Aspek Penilaian Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking*

No.	Pernyataan	Pilihan Respon			
		1	2	3	4
1	Modul yang telah saya pelajari mampu mendorong saya untuk menganalisis materi pelajaran.		✓		
2	Modul yang telah dirancang mampu mendorong saya untuk menyatupadukan informasi yang telah saya peroleh (Baca dan pelajari).			✓	
3	Modul yang telah saya pelajari mampu menggiring saya untuk dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran.		✓		
4	Modul yang telah dibuat berisi kegiatan atau intruksi yang dapat memicu saya untuk menyimpulkan suatu fenomena atau materi pelajaran.			✓	
5	Modul yang telah saya pelajari mampu mendorong saya untuk mengevaluasi fenomena atau materi pelajaran.			✓	
6	Modul yang telah saya gunakan mampu mendorong saya untuk berpikir secara lancar dalam mengembangkan ide-ide atau gagasan.			✓	
7	Modul yang telah saya pelajari mampu menggiring saya untuk menggiring saya dalam mengembangkan ide secara beragam.		✓		
8	Modul yang telah saya pelajari mampu mengajak saya untuk mengkontruksi saya untuk memikirkan hal baru.			✓	
9	Modul yang telah saya pelajari mampu memotivasi saya untuk berpikir lebih rinci atau spesifik.		✓		

C. Saran dan Komentar Berkaitan dengan Perbaikan dan Harapan Terhadap Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking* Materi Alat-Alat Optik

Kendal, ...
Responden,

(.....)

ANGKET RESPON PESERTA DIDIK
TERHADAP MODUL FISIKA BERBASIS *CRITICAL AND CREATIVE THINKING*
MATERI ALAT-ALAT OPTIK KELAS XI

Nama : Alleraln Hanni F
Kelas : XMIPA 2

Petunjuk Pengisian Angket:

1. Bacalah pernyataan terlebih dahulu dengan seksama.
2. Berilah tanda cek (√) sesuai dengan nomoe persetujuan (1,2,3.4) yang Anda berikan berdasarkan setiap pernyataan yang diberikan sebagai tanggapan atau respon Anda, dengan kriteria:
   1 = Tidak setuju, 2 = Kurang setuju, 3 = Setuju, 4 = Sangat setuju.
3. Berikanlah penjelasan atau saran yang jelas pada kotak saran berdasarkan tanggapan perbaikan dan harapan Anda terhadap modul fisika berbasis *critical and creative thinking* materi alat-alat optik.

A. Aspek Penilaian Bahan Ajar (Modul)

No.	Pernyataan	Pilihan Respon			
		1	2	3	4
1	Modul yang telah saya pelajari mampu menarik, mendorong dan memudahkan saya untuk belajar di sekolah ataupun di rumah.			√	
2	Modul yang dibuat mendorong saya belajar fisika khususnya materi alat-alat optik menjadi lebih baik.		√		
3	Bahasa yang digunakan dalam modul mudah dipahami.			√	
4	Istilah atau notasi yang digunakan dalam modul dapat dipahami.			√	
5	Modul yang telah dibuat cukup mudah dan praktis digunakan.			√	
6	Gambar-gambar yang ditampilkan cukup menarik dan mendukung objek yang dijelaskan.			√	
7	Informasi-informasi yang disajikan cukup membantu saya dalam membangun konsep pengetahuan fisika materi alat-alat optik.			√	
8	Contoh soal dan latihan soal cukup membantu saya dalam pemantapan materi ajar.		√		
9	Urutan materi yang disajikan cukup logis dan sistematis.			√	
10	Saya cukup termotivasi untuk belajar melalui modul ini.			√	

B. Aspek Penilaian Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking*

No.	Pernyataan	Pilihan Respon			
		1	2	3	4
1	Modul yang telah saya pelajari mampu mendorong saya untuk menganalisis materi pelajaran.		✓		
2	Modul yang telah dirancang mampu mendorong saya untuk menyatupadukan informasi yang telah saya peroleh (Baca dan pelajari).			✓	
3	Modul yang telah saya pelajari mampu menggiring saya untuk dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran.		✓		
4	Modul yang telah dibuat berisi kegiatan atau intruksi yang dapat memicu saya untuk menyimpulkan suatu fenomena atau materi pelajaran.			✓	
5	Modul yang telah saya pelajari mampu mendorong saya untuk mengevaluasi fenomena atau materi pelajaran.			✓	
6	Modul yang telah saya gunakan mampu mendorong saya untuk berpikir secara lancar dalam mengembangkan ide-ide atau gagasan.			✓	
7	Modul yang telah saya pelajari mampu menggiring saya untuk menggiring saya dalam mengembangkan ide secara beragam.		✓		
8	Modul yang telah saya pelajari mampu mengajak saya untuk mengkontruksi saya untuk memikirkan hal baru.			✓	
9	Modul yang telah saya pelajari mampu memotivasi saya untuk berpikir lebih rinci atau spesifik.		✓		

C. Saran dan Komentar Berkaitan dengan Perbaikan dan Harapan Terhadap Modul Fisika Berbasis *Critical and Creative Thinking* Materi Alat-Alat Optik

Kendal, ...

Responden,

(.....)

LAMPIRAN 29

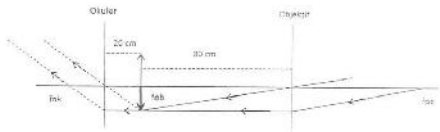
LEMBAR JAWABAN *POST TEST*

a. 1, 2 dan 3
b. 1, 2 dan 4
c. 1,3 dan 5
d. 1,3 dan 4
e. 1,2 dan 5

7. Sebuah teropong digunakan untuk melihat bintang yang menghasilkan perbesaran anguler 3 kali. Jarak lensa objektif terhadap lensa okuler 20 cm. Teropong digunakan dengan mata tidak berakomodasi. Jarak fokus okulernya adalah…
a. 3 cm
b. 10 cm
c. 5 cm
d. 15 cm
e. 7 cm

8. Sebuah burung diamati menggunakan teropong dengan mata tidak berakomodasi menghasilkan perbesaran 5 kali. Antara lensa objektif dan lensa okuler disisipkan lensa pembalik yang memiliki fokus 5 cm. Jika fokus lensa objektif 100 cm, panjang teropong tersebut adalah….
a. 100 cm
b. 120 cm
c. 140 cm
d. 160 cm
e. 180 cm

9. Lintasan berkas sinar ketika melalui sistem opik teropong astronomi ditunjukkan seperti gambar berikut:

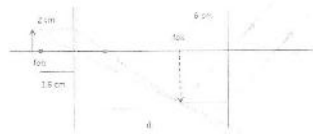


Informasi yang benar dari gambar berikut adalah….

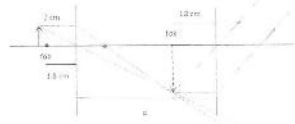
	Cara pengamatan	Panjang teropong
a.	Akomodasi maksimum	100 cm
b.	Akomodasi minimum	100 cm
c.	Akomodasi maksimum	160 cm
d.	Akomodasi maksimum	200 cm
e.	Akomodasi minimum	200 cm

10. Jika diketahui jarak objek lensa objektif 2 cm dan fokus lensa objektif 1,8 cm. Proses pembentukan bayangan yang tepat pada mikroskop yang memiliki panjang 24 cm dengan pengamatan mata berakomodasi maksimum ditunjukkan pada gambar….

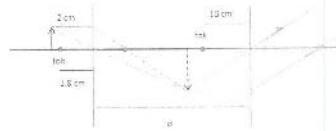
a.



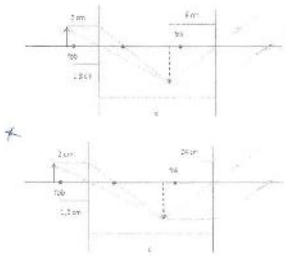
b.



c.



d.



B. Kerjakan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan menjawab pertanyaan menggunakan ide Kreatif Anda!

1. Bagaimana cara mengatasi kelainan mata Rabun dekat? Sebutkan sebanyak yang anda ketahui!
2. Mikroskop terdiri dari lensa cembung objektif dan lensa cembung okuler. Apabila lensa okuler diganti dengan lensa cekung, maka bagaimana bayangan yang dihasilkan? Jelaskan !
3. Suatu hari, anda sedang mengamati struktur sel pada bawang merah dengan menggunakan mikroskop, akan tetapi bayangan yang dihasilkan (hasil pengamatan yang terlihat oleh mata menggunakan mikroskop) tidak jelas. Apa yang akan anda lakukan?
4. Deskripsikan sebuah teleskop impian anda yang unik dan belum ada di masa sekarang, serta jelaskan prinsip kerja dari teleskop yang anda rancang!
5. Apabila anda diberikan sebuah kamera canggih, pertanyaan apakah yang ingin anda tanyakan mengenai kamera tersebut?

Jawab

1.) - dengan menggunakan kaca mata
- apabila dikelas duduk dibagian belakang
- memperbanyak makan sayuran

2.) maka bayangan yang akan dihasilkan kabur atau tidak jelas

3) akan mencari sumber cahaya dan memperbaiki letak objeknya atau mengatur ukuran besar kecilnya.

4.)



prinsip kerja
->bisa melihat benda yg sangat kecil dengan jarak yang jauh
->bisa mengamati bintang dengan jelas

5.) - kamera itu pakai lensa apa

La = 2,0 = 1
Lu = ₹
ori = 0,0,0
Ela = 0

Nama : Rizka Dwi Cahyani
Kelas : XI MIPA 2
No : 24

9, 2, 2, 0

SOAL POST-TEST

Mata Pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI/Genap
Alokasi Waktu : 90 Menit
Materi : Alat-alat Optik

Petunjuk mengerjakan soal

1. Berdoalah sebelum mengerjakan soal.
2. Tulislah nama, kelas dan nomor absen pada kolom yang telah tersedia.
3. Kerjakan soal-soal di bawah ini dengan jujur dan percaya diri.
4. Bacalah tiap instruksi sebelum mengerjakan soal.
5. Periksa kembali pekerjaan Anda sebelum diserahkan pada guru atau pihak yang bertugas.

A. Kerjakan pertanyaan di bawah ini dengan memberi tanda (x) pada jawaban a, b, c, d atau e yang Anda pilih benar !

1. Bayangan sebuah benda yang terbentuk oleh lensa mata dari jauh di retina mata mempunyai sifat:
   i. Nyata
   ii. Diperkecil
   iii. Diperbesar
   iv. Terbalik
   v. Sama tegak
   vi. Maya
   a. i, ii dan iii
   x. i, ii dan iv
   c. i, iii dan v
   d. ii, iii dan vi
   e. iii, iv dan vi

2. Seorang rabun dekat memiliki titik dekat 150 cm. Daya lensa yang dibutuhkan agar melihat pada jarak normal 25 cm adalah....
   a. 1 dioptri
   b. 2,5 dioptri
   c. 3 dioptri
   x. 3,3 dioptri
   e. 4,3 dioptri

3. Mata rabun dekat memiliki ciri-ciri berikut:
   1) Kornea tidak cukup melengkung.
   2) Bola mata terlalu panjang.
   3) Dapat ditolong dengan lensa konvergen.
   4) Dapat ditolong dengan lensa divergen.

   Pernyataan di atas yang benar mengenai ciri-ciri rabun dekat adalah....
   x. (1), (2) dan (3)
   b. (4)
   c. (1) dan (2)
   d. Semua benar
   e. (2) dan (4)

4. Seorang siswa mengamati pergerakan binatang berukuran kecil dengan menggunakan sebuah lup. Apabila siswa tersebut memiliki titik dekat mata 30 cm di depan mata dan kartu diletakkan di depan lup pada jarak 7,5 cm. Berapakah kekuatan lensa lup yang digunakan?
   a. 10 dioptri
   x. 20 dioptri
   c. 30 dioptri
   d. 40 dioptri
   e. 50 dioptri

5. Jarak fokus lensa objektif adalah 2 cm yang digunakan untuk mengamati benda kecil yang terletak 2,5 cm dari lensa objektif. Jika pengamat bermata normal dan berakomodasi maksimum dengan perbesaran 24 kali, maka panjang fokus okuler mikroskop tersebut adalah....
   a. 5 cm
   b. 10 cm
   c. 15 cm
   d. 20 cm
   x. 25 cm

6. Perhatikan pernyataan berikut!
   1. Alat optik yang digunakan untuk melihat objek yang sangat kecil.
   2. Alat optik yang digunakan untuk melihat objek yang terlihat kecil dengan jarak yang jauh.
   3. Tersusun atas dua lensa cembung.
   4. Objek diletakkan setelah fokus objektif di depan di depan lensa objektif ($f_{ob} < s_{ob} < 2f_{ob}$)
   5. Objek diletakkan di antara pusat kelengkungan lensa dan fokus lensa objektif.

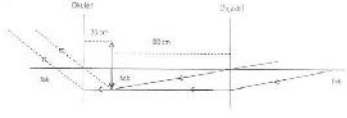
   Berdasarkan pernyataan di atas, pernyataan manakah yang menunjukkan karakteristik mikroskop?

a. 1, 2 dan 3
b. 1, 2 dan 4
c. 1, 3 dan 5
d. 1, 3 dan 4
e. 1, 2 dan 5

8. Sebuah teropong digunakan untuk melihat bintang yang menghasilkan perbesaran anguler 3 kali. Jarak lensa objektif terhadap lensa okuler 20 cm. Teropong digunakan dengan mata tidak berakomodasi. Jarak fokus okulernya adalah....
a. 3 cm
b. 10 cm
c. 5 cm
d. 15 cm
e. 7 cm

9. Sebuah burung diamati menggunakan teropong dengan mata tidak berakomodasi menghasilkan perbesaran 8 kali. Antara lensa objektif dan lensa okuler disisipkan lensa pembalik yang memiliki fokus 5 cm. Jika fokus lensa objektif 100 cm, panjang teropong tersebut adalah....
a. 100 cm
b. 120 cm
c. 140 cm
d. 160 cm
e. 180 cm

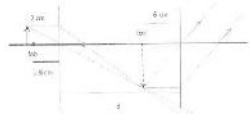
10. Lintasan berkas sinar ketika melalui sistem optik teropong astronomi ditunjukkan seperti gambar berikut:



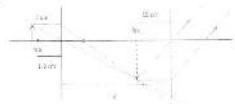
Informasi yang benar dari gambar berikut adalah.....

	Cara pengamatan	Panjang teropong
a.	Akomodasi maksimum	100 cm
b.	Akomodasi minimum	100 cm
c.	Akomodasi maksimum	160 cm
d.	Akomodasi maksimum	200 cm
e.	Akomodasi minimum	200 cm

11. Jika diketahui jarak objek lensa objektif 2 cm dan fokus lensa objektif 1,8 cm. Proses pembentukan bayangan yang tepat pada mikroskop yang memiliki panjang 24 cm dengan pengamatan mata berakomodasi maksimum ditunjukkan pada gambar....
a.



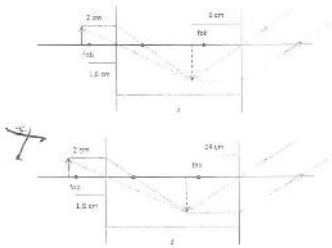
b.



c.



d.



B. **Kerjakan pertanyaan-pertanyaan di bawah ini dengan menjawab pertanyaan menggunakan ide Kreatif Anda!**

1. Bagaimana cara mengatasi kelainan mata Rabun dekat? Sebutkan sebanyak yang anda ketahui!
2. Mikroskop terdiri dari lensa cembung objektif dan lensa cekung okuler. Apabila lensa okuler diganti dengan lensa cekung, maka bagaimana bayangan yang dihasilkan? Jelaskan!
3. Suatu hari, anda sedang mengamati struktur sel pada bawang merah dengan menggunakan mikroskop, akan tetapi bayangan yang dihasilkan (hasil pengamatan yang terlihat oleh mata menggunakan mikroskop) tidak jelas. Apa yang akan anda lakukan?
4. Deskripsikan sebuah teleskop impian anda yang unik dan belum ada di masa sekarang, serta jelaskan prinsip kerja dari teleskop yang anda rancang!
5. Apabila anda diberikan sebuah kamera canggih, pertanyaan apakah yang ingin anda tanyakan mengenai kamera tersebut?

Jawab

1. X. cara mengatasi mata rabun ~~dekat~~ jauh yaitu
   - memakai kacamata berlensa ~~konvergen~~ min.
   - makanlah makanan yang mengandung vitamin A yang tinggi, membiasakan diri membaca dengan jarak jauh. dan jangan terlalu ~~dekat~~ dengan mata.

   cara mengatasi mata rabun dekat yaitu:
   1. ~~dang~~ memakai kacamata plus.
   2. jangan memaksakan mata untuk bekerja. Jika telah beristirahatlah.

2. Bayangan yang di hasilkan adalah objek yang dilihat tidak dapat di fokuskan. dan bendanya. tidak dapat dilihat dan oleh.

3. yg saya lakukan adalah mencari ~~tidak~~ cahaya matahari yang lebih bersinar (petang) maka. terlihatlah sel pada bawang merah jika cahaya. yang di perlukan. itu mau

4. 

5. Apakah hasil potretanya bagus?
   Apakah hasil potretanya bersih?
   Apakah kamera tersebut awet dan tidak mudah rusak?

La = 4
Lu = 2
Un = 2, 2, 2 = 2
Ela = 0

LAMPIRAN 30

DOKUMENTASI







Lampiran 31

KISI-KISI ANGKET PRA RISET

No.	Indikator	Nomor Item Soal
1.	Ketersediaan sumber dan media belajar	9, 24
2.	Penggunaan media dan sumber belajar	3, 7, 10,
3.	Kecenderungan pemakaian sumber belajar oleh guru atau siswa	22, 25, 5
4.	Kelengkapan isi materi atau konsep	6, 23
5.	Kebermanfaatan sumber atau media belajar dalam pembelajaran	1, 2, 4, 8,
6.	Penggunaan keterampilan berpikir kritis	11, 12, 13, 14, 15
7.	Penggunaan keterampilan berpikir kreatif	16, 17, 18, 19, 20
8.	Perbaikan sumber belajar	21

Lampiran 32

ANGKET PENELITIAN PRA RISET

Nama : ……..
Kelas : ……..
Asal Sekolah : ……..

1. Apakah pembelajaran di sekolah menurut saudara sudah berjalan dengan efektif?
   Jawab:
   ……
   ……..
2. Apakah saudara dapat memahami setiap pelajaran fisika yang disampaikan oleh guru saudara? Jika iya, beri alasan ! jika tidak, beri alasan !
   Jawab:
   ……
   ……
3. Apakah saudara selalu belajar dan mengulas mata pelajaran saat di rumah? Berikan alasan!
   Jawab:
   ……
   ……..
   Menurut saudara, apakah perangkat belajar (buku, media dll) sangat berpengaruh terhadap prestasi belajar? Kemukakan alasan saudara!
   Jawab:
   ……
   ……..
4. Bagaimanakah tanggapan saudara jika pembelajaran fisika menggunakan modul sebagai sumber informasi bagi siswa?
   Jawab:
   ……
   ……..
5. Apakah buku pedoman yang saudara gunakan dalam pembelajaran fisika berisi materi yang lengkap?
   Jawab:
   ……
   ……..
6. Apakah buku pedoman yang saudara gunakan sebagai bahan untuk belajar dan memudahkan saudara dalam memahami materi pelajaran?
   Jawab:
   ……
   ……..

7. Apakah buku pedoman yang saudara gunakan berisi kegiatan siswa yang dapat membantu saudara memahami materi pelajaran?
   Jawab:
   ……
   ……..
8. Apakah saudara menggunakan referensi sumber belajar lebih dari satu?
   Jawab:
   ……
   ……
9. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan sudah sesuai dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi? Jelaskan!
   Jawab:
   ……
   ……..
10. Apakah perangkat belajar yang saudara gunakan mendorong saudara untuk menganalisis materi pelajaran?
    Jawab:
    ……
    ……..
11. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan sudah mampu mendorong saudara untuk menyatupadukan informasi yang saudara peroleh?
    Jawab:
    ……
    ……..
12. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan menggiring saudara untuk dapat memecahkan masalah yang berkaitan dengan materi pelajaran ?
    Jawab:
    ……
    ……..
13. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan berisi kegiatan atau intruksi untuk menyimpulkan suatu fenomena atau materi pelajaran?
    Jawab:
    ……
    ……..
14. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan mengandung perintah untuk mengevaluasi suatu fenomena atau materi pelajaran?
    Jawab:
    ……
    ……..

15. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan menyediakan kesempatan bagi saudara untuk menuangkan ide atau gagasan baru?
    Jawab:
    ……
    ……
16. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan memberikan kesempatan bagi saudara untuk menuangkan imajinasi saudara?
    Jawab:
    ……
    ……
17. Apakah sumber belajar yang saudara gunakan dapat menumbuhkan rasa keingintahuan saudara?
    Jawab:
    ……
    ……
18. Apakah sumber belajar yang saudara dapat menarik minat saudara untuk belajar fisika?
    Jawab:
    ……
    ……
19. Menurut saudara, apakah sumber belajar yang saudara gunakan selama ini dapat meningkatkan minat kreatifitas saudara?
    Jawab:
    ……
    ……
20. Apakah sumber belajar yang telah saudara gunakan perlu diperbarui? Jika iya, bagaimanakah harapan saudara untuk perbaruan sumber belajar?
    Jawab:
    ……
    ……
21. Apakah saudara selalu menggunakan sumber belajar setiap kali saudara belajar di sekolah ataupun di rumah?
    Jawab:
    ……
    ……
22. Apakah saudara selalu dapat menjawab masalah melalui informasi yang saudara peroleh dari sumber belajar? Jelaskan alasan saudara!
    Jawab:
    ……
    ……
23. Apakah saudara menggunakan sumber belajar sebagai pedoman pembelajaran di kelas?
    Jawab:
    ……
    ……

24. Apakah setiap kali pembelajaran fisika selalu berpacu pada sumber belajar yang saudara gunakan? Jelaskan !
    Jawab:
    .....
    .....

RIWAYAT HIDUP

A. Identitas Diri

1. Nama Lengkap : Hakiky Nidiyah Al-Khoir
2. Tempat & Tanggal Lahir : Lamongan, 27 Februari 1996
3. Alamat Rumah : Desa Canditunggal Kec. Kalitengah Kab. Lamongan

   HP : 084707415361

B. Riwayat Pendidikan

Pendidikan Formal:

1. SDN Tunjung Mekar, lulus tahun 2008
2. SMP N 1 Kalitengah, lulus tahun 2011
3. MA Al-Islah, lulus tahun 2014
4. UIN Walisongo Fakultas Sanis dan Teknologi angkatan 2014