



**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM
BASED LEARNING DISERTAI CONCEPT MAPPING
PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA**

SKRIPSI

Diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Studi Pendidikan Fisika (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Pendidikan

Oleh:

Dewi Rohmatul 'Izzati
NIM 150210102062

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2019**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan dengan penuh rasa cinta, syukur, dan terima kasih kepada:

1. Orang tua saya tercinta ayahanda Syaiful Muhtadin dan Ibunda Imroatus Sholihah yang selalu mendukung, menasihati, dan mendoakan dalam setiap sujud beliau
2. Guru-guru saya sejak di bangku taman kanak-kanak hingga kuliah yang telah mendidik saya dengan penuh kesabaran dan keikhlasan.
3. Almamater Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

MOTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain)”
(terjemahan Surat *Al-Insyirah* ayat 6-7)¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2007. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Bandung: PT Sigma Examedia Arkanleema

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Dewi Rohmatul 'Izzati

NIM : 150210102062

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis *Problem Based Learning* disertai *Concept Mapping* pada Materi Alat Optik di SMA” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada intitusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dilkemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 27 November 2019

Yang menyatakan,

Dewi Rohmatul 'Izzati

NIM 150210101062

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM
BASED LEARNING* DISERTAI *CONCEPT MAPPING*
PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA**

Oleh:

Dewi Rohmatul 'Izzati
NIM 150210102062

Dosen Pembimbing Utama : Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
Dosen Pembimbing Anggota : Drs. Bambang Supriadi, M.Sc

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* disertai *Concept Mapping* pada Materi Alat Optik di SMA” karya Dewi Rohmatul ‘Izzati telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : 27 November 2019

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan

Tim Penguji:

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP 19610824 198601 1 001

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc
NIP. 19680710 199302 1 001

Anggota I,

Anggota II,

Drs. Subiki, M. Kes
NIP. 19630725 199402 1 001

Dr. Sudarti, M. Kes
NIP. 19620123 198802 2 001

Mengesahkan
Dekan fakultas keguruan dan ilmu pendidikan
Universitas jember

Prof. Drs. Dafik, M.Sc. Ph. D
NIP 19680802 199303 1 004

RINGKASAN

Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* disertai *Concept Mapping* pada Materi Alat Optik di SMA; Dewi Rohmatul 'Izzati, 150210102062, 2019: 55 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana yang bertujuan untuk mewujudkan suasana dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara aktif untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara. Mata pelajaran fisika adalah Salah satu mata pelajaran di sekolah yang seringkali dianggap sulit oleh siswa.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 3 Jember, diketahui bahwa sekolah telah menerapkan kurikulum 2013 dalam pembelajaran. Pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yaitu pembelajran dimana guru hanya sebagai fasilitator dan siswa yang lebih berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Berdasarkan hasil observasi kelas secara acak di SMA Negeri 3 Jember, 90% siswa mengatakan bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dipelajari. Siswa kesulitan untuk menentukan konsep apa yang seharusnya dipakai dalam mengerjakan suatu soal. Sehingga ketika disediakan soal dalam bentuk yang lain, siswa merasa kebingungan dengan konsep yang harus dipakai untuk menyelesaikan soal tersebut. Selain itu, siswa masih kurang memahami tentang penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Hal inilah yang membuat siswa merasa bosan dan tidak tertarik untuk mempelajari ilmu fisika. Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan inovasi dalam penyusunan perangkat pembelajaran, salah satunya dengan mengembangkan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada pembelajaran fisika pokok bahasan alat optik.

Tujuan dalam penelitian yaitu untuk mengetahui dan mendeskripsikan validitas dan efektifitas modul berbasis *problem based learning* disertai *conceptmapping* pada materi alat optik di SMA. Jenis penelitian ini adalah

penelitian pengembangan dengan menggunakan model pengembangan Nieveen yang meliputi: (1) *preliminary research*; (2) *prototyping stage*; (3) *assesment stage*.

Tahap *preliminary research* dilakukan analisis masalah dan pengembangan kerangka konseptual berdasarkan literatur dan penelitian terdahulu. Selanjutnya adalah tahap *prototyping stage* yang menghasilkan rancangan pertama tahap pengembangan. Tahap ini dirancang modul pembelajaran yang terdiri dari petunjuk penggunaan modul, pemaparan kompetensi inti dan kompetensi dasar, *concept mapping* secara umum, motivasi belajar, kegiatan belajar, daftar pustaka, kunci jawaban, dan glosarium. Setiap kegiatan belajar terdiri dari tahapan *problem based learning* disertai *concept mapping* yang meliputi: *problem*, *theory*, *solving*, *concept mapping*, latihan soal, rangkuman, tes formatif, dan kriteria penilaian. Modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* dinilai kevalidannya oleh validator ahli dan validator pengguna. Validasi ahli dilakukan oleh dua orang dosen pendidikan fisika dengan skor rata-rata sebesar 89% dengan kategori sangat valid. Validasi pengguna dilakukan oleh guru fisika SMA Negeri 3 Jember dengan skor rata-rata 86% dengan kategori valid. Lalu dilakukan uji coba terbatas pada 10 siswa kelas XI IPA 5 SMA Negeri 3 Jember untuk menyempurnakan produk dengan cara memperbaiki kekurangan produk yang ditemukan saat pelaksanaan pembelajaran uji coba terbatas.

Tahap *assesment stage* dilakukan dengan melakukan uji coba lapangan dengan sampel 33 siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 3 Jember. Proses pembelajaran dilakukan selama empat kali pertemuan. Data yang diperoleh pada tahap ini adalah data pretest dan posttest yang selanjutnya dianalisis dengan rumus keefektifan Akbar (2015) untuk mengetahui tingkat keefektifan modul. Berdasarkan hasil analisis, diketahui bahwa presentase keefektifan adalah adalah 72,12% atau dalam kategori cukup efektif. Respon siswa terhadap modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik yaitu sebesar 83,3% atau dalam kategori sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. Atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Berbasis Problem Based Learning disertai Concept Mapping pada Materi Alat Optik di SMA”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Dafik, M.Sc, Ph.d., selaku Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes., selaku Ketua Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Jember;
3. Bapak Drs, Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Ketua Pendidikan Pendidikan Fisika;
4. Prof. Dr. Sutarto, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing penulis selama menjadi mahasiswa;
5. Bapak Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd., selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Drs. Bambang Supriadi, M.Sc., selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
6. Bapak Drs. Subiki, M.Kes selaku Dosen Penguji Utama, dan Dr. Sudarti, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan petunjuk dan arahannya dalam menyelesaikan skripsi ini;
7. Bapak Dr. H. Rosyid, M.Si, MP., selaku kepala SMA Negeri 3 Jember yang telah memberi izin kepada penulis untuk melaksanakan penelitian;
8. Ibu Ika Permata Sari, S.Pd., selaku guru fisika SMA Negeri 3 Jember sekaligus validator yang telah membantu dan membimbing selama penelitian;

9. Siswa kelas XI IPA 4 dan XI IPA 5 tahun ajaran 2019/2020 yang telah memberikan bantuan dan dukungan selama penelitian;
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat

Jember, 27 November 2019

Penulis



DAFTAR ISI

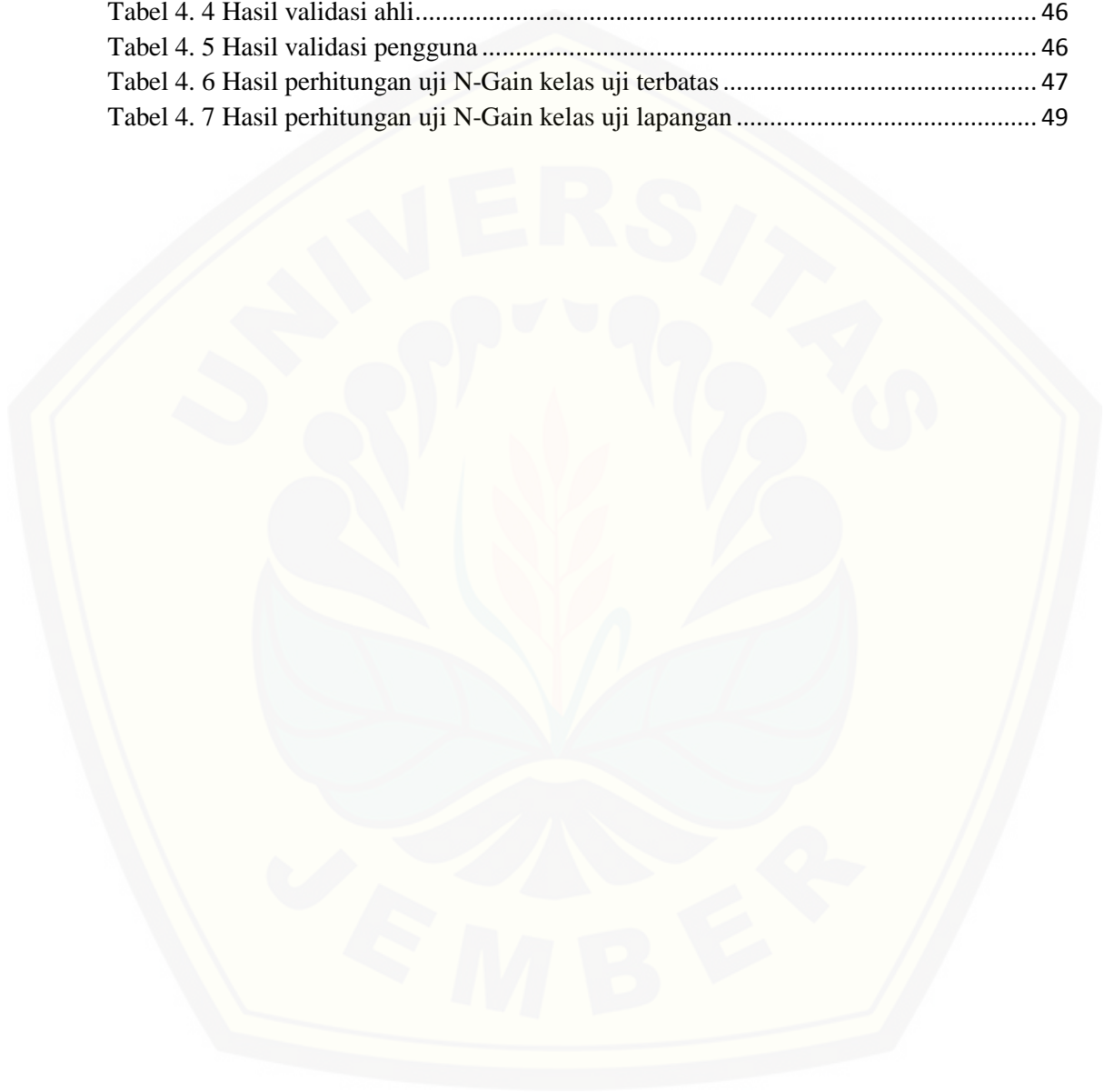
Halaman

PERSEMBAHAN	II
MOTO	III
PERNYATAAN	IV
SKRIPSI	V
PENGESAHAN	VI
RINGKASAN	VII
PRAKATA	IX
DAFTAR ISI	XI
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 LATAR BELAKANG	1
1.2 RUMUSAN MASALAH	4
1.3 TUJUAN PENELITIAN	4
1.4 MANFAAT PENELITIAN	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 PEMBELAJARAN FISIKA	6
2.2 MODUL	7
2.2.1 <i>Pengertian Modul</i>	7
2.2.2 <i>Karakteristik Modul</i>	8
2.2.3 <i>Unsur-unsur modul</i>	9
2.2.4 <i>Langkah-langkah pembuatan modul</i>	10
2.3 PROBLEM BASED LEARNING	11
2.4 CONCEPT MAPPING	14
2.5 MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DISERTAI CONCEPT MAPPING	15
2.6 VALIDITAS BAHAN AJAR	17
2.7 ALAT OPTIK	20
2.7.1. <i>Mata dan Kacamata</i>	20
2.7.2. <i>Lup</i>	23
2.7.3. <i>Kamera</i>	24
2.7.4. <i>Mikroskop</i>	24
2.7.5. <i>Teropong</i>	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	26
3.1. JENIS DAN DESAIN PENELITIAN	26
3.1.1 <i>Jenis Penelitian</i>	26
3.1.2 <i>Desain Penelitian</i>	26
3.2. TEMPAT DAN WAKTU UJI PENGEMBANGAN	27
3.3. DEFINISI OPERASIONAL VARIABEL	27
3.4. PROSEDUR PENELITIAN	28
3.4.1 <i>Tahap Penelitian Pendahuluan</i>	29
3.4.2 <i>Tahap Perancangan</i>	30
3.4.3 <i>Tahap Penilaian</i>	31
3.5. METODE PEROLEHAN DATA	31

3.5.1 Instrumen Perolehan Data.....	31
3.5.2 Teknik Perolehan Data	32
3.6. TEKNIK ANALISA DATA	33
3.6.1 Validasi modul berbasis problem based learning disertai concept mapping.....	33
3.6.2 Tes efektivitas modul.....	34
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	36
4.1 DESKRIPSI HASIL PENGEMBANGAN	36
4.1.1 Preliminary research (studi pendahuluan)	36
4.1.2 Prototyping stage (tahap perancangan)	37
4.1.3 Assesment stage (tahap penilaian)	49
4.2 PEMBAHASAN.....	51
4.2.1 Validasi Modul	51
4.2.2 Efektifitas Modul Fisika Berbasis Problem Based learning disertai Concept Mapping pada Materi Alat Optik.....	53
BAB 5. PENUTUP.....	54
5.1 Kesimpulan.....	55
5.2 Saran	56
DAFTAR PUSTAKA	57

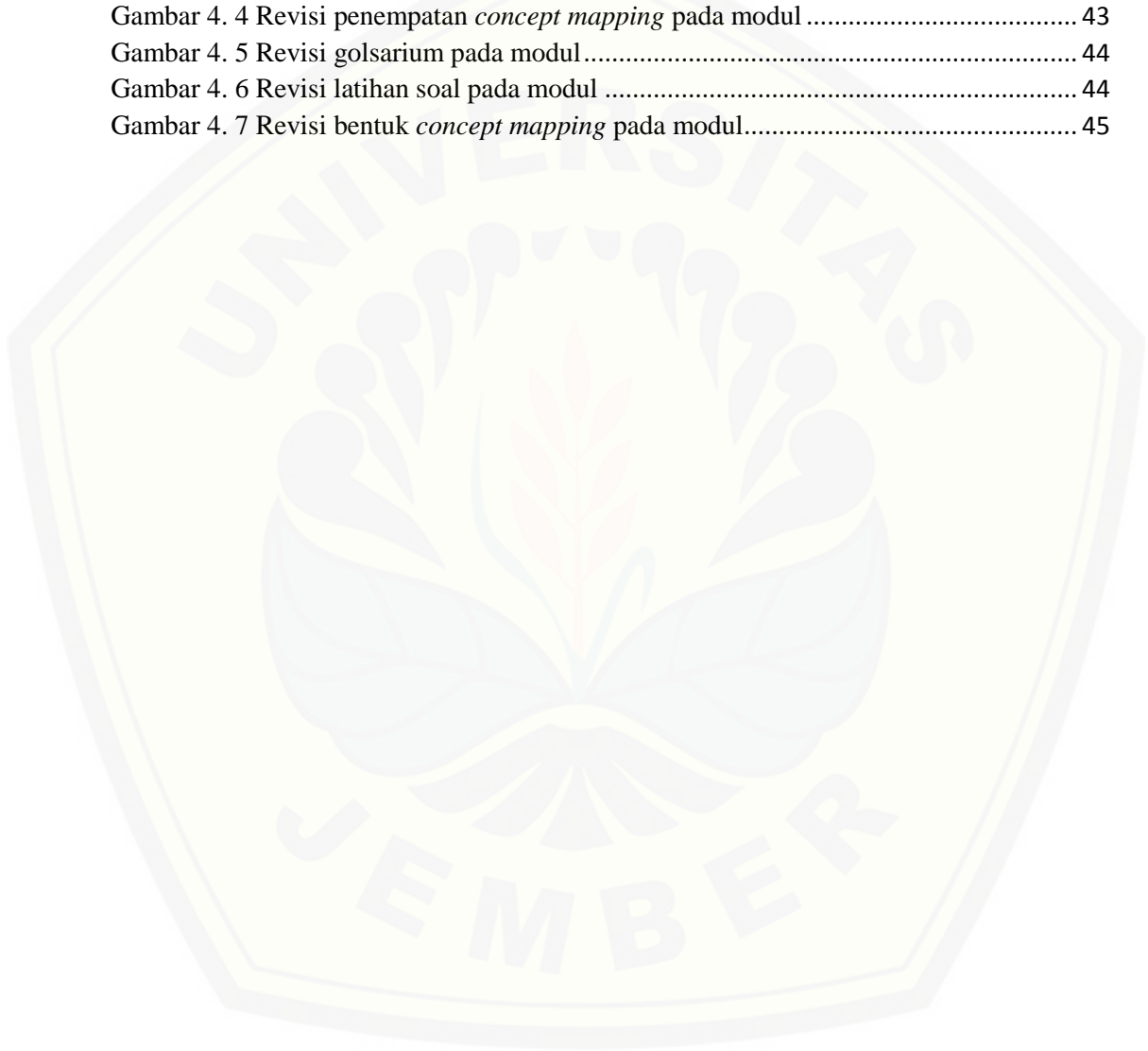
DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Kategori validasi kualitas modul	34
Tabel 4. 1 Materi dankompetensi alat optik kelas XI	37
Tabel 4. 2 Materi alat optik setiap pertemuan.....	38
Tabel 4. 3 Fase pengembangan modul.....	40
Tabel 4. 4 Hasil validasi ahli.....	46
Tabel 4. 5 Hasil validasi pengguna	46
Tabel 4. 6 Hasil perhitungan uji N-Gain kelas uji terbatas	47
Tabel 4. 7 Hasil perhitungan uji N-Gain kelas uji lapangan	49



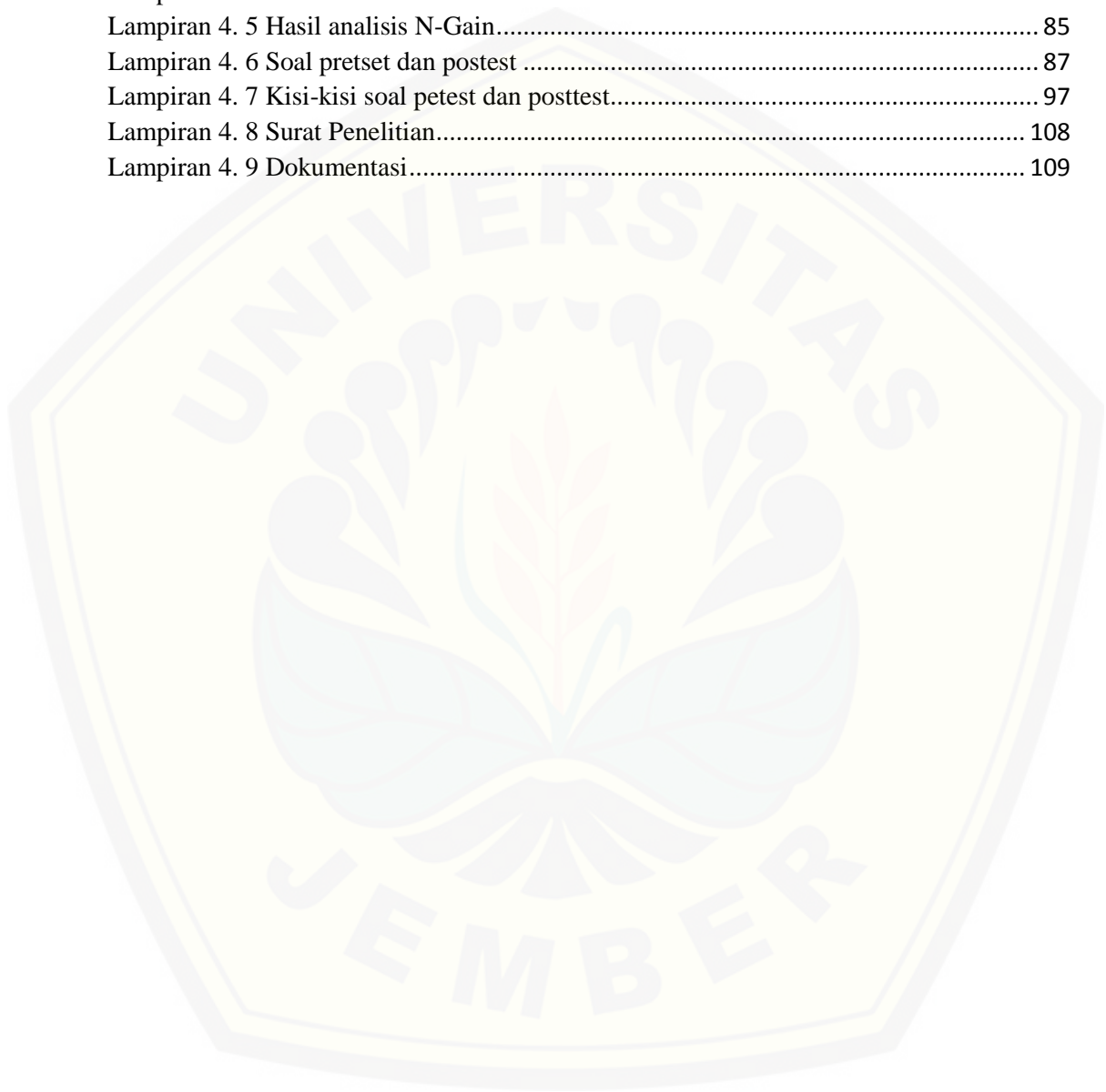
DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bagian-bagian mata.....**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 2.2 Proses pembentukan bayangan pada mata**Error! Bookmark not defined.**
Gambar 4. 1 Contoh desain modul..... 39
Gambar 4. 2 Revisi tujuan pembelajaran pada modul 41
Gambar 4. 3 Revisi konten materi pada modul..... 42
Gambar 4. 4 Revisi penempatan *concept mapping* pada modul 43
Gambar 4. 5 Revisi glosarium pada modul 44
Gambar 4. 6 Revisi latihan soal pada modul 44
Gambar 4. 7 Revisi bentuk *concept mapping* pada modul..... 45



LAMPIRAN

Lampiran 4. 1 matriks Penelitian	61
Lampiran 4. 2 Silabus pembelajaran.....	63
Lampiran 4. 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran	65
Lampiran 4. 4 Hasil validasi modul	78
Lampiran 4. 5 Hasil analisis N-Gain.....	85
Lampiran 4. 6 Soal pretset dan postest	87
Lampiran 4. 7 Kisi-kisi soal petest dan posttest.....	97
Lampiran 4. 8 Surat Penelitian.....	108
Lampiran 4. 9 Dokumentasi.....	109



BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana yang bertujuan untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik dapat mengembangkan potensi dirinya secara aktif untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta ketrampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan Negara (Depdiknas, 2003). Pembelajaran fisika pada dasarnya tidak hanya memahami teori dan rumus, namun perlu pemahaman terhadap konsep fisika yang berkaitan dengan hakikat fisika itu sendiri yaitu terdiri dari produk, sikap dan proses. Proses pembelajaran tersebut membutuhkan suatu materi pembelajaran yang disajikan dalam sumber belajar dan bahan ajar (Rahayu, 2018).

Mata pelajaran fisika adalah Salah satu mata pelajaran di sekolah yang seringkali dianggap sulit oleh siswa. Tidak hanya siswa, tetapi masyarakat umum juga memiliki interpretasi yang sama terhadap mata pelajaran fisika (Samudra, 2014: 2). Ormrod (dalam Harun, 2016: 361) menyatakan bahwa siswa terlalu menyederhanakan suatu konsep dalam pembelajaran fisika. Siswa lebih senang menggunakan rumus-rumus ketika menyelesaikan soal-soal fisika, karena bagian tersebut lebih mudah diingat tanpa perlu dipahami dan lebih nyata terlihat oleh siswa dibandingkan dengan konsep pendefinisian yang terlihat abstrak oleh siswa karena memahaminya cukup sulit. Dengan kata lain, konsep fisika dapat dikatakan abstrak sehingga sulit dalam memahaminya. Konsep fisika yang abstrak semakin sulit dipahami apabila benda sebagai objek yang dipelajari sulit diamati. Hal ini juga terjadi pada materi fisika alat optik yang membahas tentang pemantulan, pembiasan, dan pemanfaatan alat optik.

Berdasarkan hasil wawancara yang dilakukan dengan guru mata pelajaran fisika di SMAN 3 Jember, diketahui bahwa sekolah telah menerapkan kurikulum 2013 dalam pembelajaran. Pembelajaran yang sesuai dengan tuntutan kurikulum 2013 yaitu pembelajaran dimana guru hanya sebagai fasilitator dan siswa yang lebih berperan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Kemudian berdasarkan hasil

observasi kelas secara acak di SMA Negeri 3 Jember, 90% siswa mengatakan bahwa mata pelajaran fisika merupakan mata pelajaran yang sulit dipelajari. Mereka kesulitan untuk menentukan rumus dan konsep apa yang seharusnya dipakai dalam mengerjakan suatu soal. Siswa hanya mengerti untuk menghafal rumus, bukan benar-benar memahami konsep fisika. Sehingga ketika disediakan soal dalam bentuk yang lain, siswa merasa kebingungan dengan konsep yang harus dipakai untuk menyelesaikan soal tersebut. Selain itu, siswa masih kurang memahami tentang penerapan ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari. Hal inilah yang membuat siswa merasa bosan dan tidak tertarik untuk mempelajari ilmu fisika.

Pembelajaran fisika di SMA Negeri 3 Jember menggunakan modul yang berisi materi satu semester. Kekurangan dari modul ini yaitu guru mengalami kendala atau kesulitan dalam menerapkannya di kelas. Hal ini dikarenakan susunan atau urutan materi yang disediakan pada modul tersebut belum sesuai dengan susunan atau urutan materi yang terdapat di silabus kurikulum 2013. Selain itu, pada modul tersebut masih belum mencantumkan contoh atau penerapan materi fisika dalam kehidupan sehari-hari dan tampilan modul belum cukup untuk menarik perhatian siswa. Hal ini dikarenakan pada modul tersebut belum disediakan gambar-gambar ilustrasi tentang contoh atau peristiwa terkait materi. Jadi, dapat disimpulkan bahwa modul tersebut belum menjelaskan tentang penerapan-penerapan materi fisika dan siswa hanya memperoleh rumus-rumus saja yang melekat di otaknya tanpa memahami konsep yang detail.

Melalui modul berbasis *problem based learning*, siswa tidak hanya cenderung menghafal rumus, tetapi lebih ditekankan bagaimana memecahkan masalah melalui serangkaian metode ilmiah dengan melakukan pengamatan, melakukan percobaan, menganalisis data, mengkomunikasikan, dan membuat kesimpulan. Dengan kata lain, penggunaan model pembelajaran berbasis masalah diharapkan dapat meningkatkan pemahaman siswa tentang apa yang mereka pelajari, sehingga dapat diterapkan dalam kondisi nyata pada kehidupan sehari-hari.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Daimatul dkk (2018) diketahui bahwa pembelajaran yang dilakukan menggunakan model *Problem Based Learning* (PBL) disertai peta konsep berpengaruh positif terhadap hasil belajar kognitif siswa. Peta konsep merupakan suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proposisi-proposisi suatu mata pelajaran. Dengan adanya peta konsep siswa melihat mata pelajaran itu menjadi lebih jelas dan bermakna (Hobri, 2009:69). Menurut Rusman (2011:231) perkembangan intelektual terjadi ketika siswa berhadapan dengan suatu permasalahan yang dimunculkan dan siswa berusaha untuk memecahkan masalah tersebut.

Habibah (2014) mengungkapkan bahwa "Penerapan pembelajaran *Concept Mapping* dapat meningkatkan pemahaman konsep belajar matematika siswa kelas VII C SMP Muhammadiyah 2 Surakarta." Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Rahayu dkk (2017) yang menyatakan bahwa tingkat pemahaman siswa terhadap modul fisika berbasis *concept mapping* pada materi Elastisitas kelas XI IPA termasuk dalam kategori paham. Selain itu, Respon siswa yang didapatkan dalam penelitian ini sangat positif.

Setiap model pembelajaran selalu mempunyai karakteristik tertentu dengan kelebihan dan kelemahan masing-masing. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Riyaningsih (2015), kombinasi antara model *problem based learning* melalui gambar disertai teknik *concept mapping* merupakan kombinasi yang saling melengkapi. Pembelajaran ini menekankan keaktifan siswa yang menggunakan masalah kehidupan nyata sebagai bahan pemikiran bagi siswa yang disajikan melalui gambar untuk belajar tentang cara berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta untuk memperoleh pengetahuan dari suatu materi pelajaran.

Oleh karena itu, dibuatlah Modul Berbasis *Problem Based Learning* disertai *Concept Mapping* pada pembelajaran fisika pokok bahasan Alat Optik di SMA. Modul ini dilengkapi dengan petunjuk penggunaan peta konsep dan materi Alat Optik yang menarik, sehingga menarik perhatian siswa dalam mempelajari

ilmu fisika dan dapat menyelesaikan masalah-masalah atau persoalan fisika terkait alat optik.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah yang dapat diambil untuk penelitian ini adalah sebagai berikut:

- a. Bagaimana validitas modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA?
- b. Bagaimana efektivitas modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA?
- c. Bagaimana respon siswa terhadap modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, maka tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengetahui validitas modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA
- b. Mengetahui efektivitas modul *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA
- c. Mengetahui respon siswa terhadap modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

- a. Bagi guru, modul yang dikembangkan dapat menjadi sumber referensi untuk meningkatkan kualitas pembelajaran dan dapat memberikan masukan untuk mengembangkan modul fisika pada materi yang lain.
- b. Bagi peneliti, modul yang dikembangkan dapat mengembangkan kemampuan peneliti untuk berkarya dalam bidang pendidikan, salah satunya dengan membuat pengembangan modul.

- c. Bagi peneliti lain, modul yang dikembangkan dapat digunakan sebagai salah satu sumber rujukan dalam mengembangkan modul sejenis dalam pembelajaran yang lain



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Pembelajaran Fisika

Salah satu kegiatan pembelajaran fisika yang efektif dan benar-benar mencerminkan hakekat fisika itu sendiri adalah melalui kegiatan praktik. Secara umum kegiatan praktik merupakan unjuk kerja yang ditampilkan guru atau siswa dalam bentuk demonstrasi maupun percobaan oleh siswa yang berlangsung di laboratorium melalui eksperimen atau proyek. Hal ini sejalan dengan pendapat Ari (2008: 1-2), “fisika mempelajari fakta-fakta yang ada kemudian dikemas menjadi konsep-konsep fisika dan dikembangkan menjadi hukum atau teori fisik melalui kegiatan praktikum”. Menurut Dimyati dan Moedjiono (2002:157), pembelajaran adalah suatu proses belajar mengajar untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan dan sikap. Pembelajaran adalah perpaduan dari konsep mengajar dan konsep belajar.

Fisika dapat dikategorikan sebagai ilmu yang bersifat induktif, yaitu ilmu yang dibangun atas dasar penyimpulan kejadian-kejadian khusus di alam. Hal tersebut menyangkut ilmu pengetahuan yang berupa pemahaman konsep, hukum, teori, prinsip serta penerapannya dalam kemampuan melakukan proses. Tujuan pembelajaran fisika secara umum meliputi tiga ranah yaitu kognitif melalui pengetahuan dan pemahaman, afektif melalui pengembangan sikap ilmiah, dan psikomotor melalui peningkatan keterampilan proses baik dengan percobaan fisika atau tanpa percobaan fisika (Bektiarso, 2000:11).

Fisika adalah bagian dari IPA yang merupakan ilmu yang lahir dan berkembang melalui langkah-langkah ilmiah seperti observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Trianto, 2011:63). Dengan demikian, dapat diartikan bahwa pembelajaran fisika merupakan proses belajar untuk memperoleh pengetahuan baik dalam ranah kognitif, afektif, dan psikomotor untuk mempelajari fakta-fakta lalu dikemas menjadi konsep-konsep fisika dan dikembangkan menjadi hukum atau teori fisik.

2.2 Modul

2.2.1 Pengertian Modul

Menurut Daryanto (1993), modul adalah sebuah buku yang ditulis dengan tujuan agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan guru, sehingga modul berisi paling tidak tentang segala komponen dasar bahan ajar. Selanjutnya Basyiruddin (2002) mengatakan bahwa modul dirumuskan sebagai salah satu unit yang lengkap yang berdiri sendiri yang terdiri dari rangkaian kegiatan belajar dan disusun untuk membantu para siswa dengan tujuan mencapai tujuan pembelajaran.

Setiawati dkk (2013:24) menyatakan, “modul pada hakikatnya merupakan bahan ajar dalam bentuk cetakan yang disusun secara sistematis, menggunakan bahasa yang mudah dipahami oleh peserta didik, memuat materi pelajaran, untuk memudahkan peserta didik mencapai tujuan yang telah ditentukan secara jelas”. Modul adalah salah satu media pembelajaran yang dapat digunakan sebagai sumber belajar bagi siswa dan sumber materi atau panduan mengajar bagi guru. Dengan demikian maka sebuah modul harus dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai fungsi guru.

Guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya (Kurniasih, 2014:61). Menurut Russel (1974), modul diartikan sebagai suatu paket pembelajaran yang berisi satu unit konsep tunggal. Sedangkan Houston dan Howson (1992) mengemukakan bahwa modul pembelajaran meliputi seperangkat aktivitas yang bertujuan mempermudah siswa untuk mencapai seperangkat tujuan pembelajaran. Badan Penelitian dan Pengembangan Pendidikan dan Kebudayaan (dikemukakan oleh Suryobroto, 1983) pengertian modul adalah satu unit program belajar mengajar terkecil, yang secara rinci menggariskan:

- a. Tujuan instruksional yang akan dicapai;
- b. Topik yang akan dijadikan pangkal proses belajar mengajar;
- c. Pokok-pokok yang akan dipelajari;
- d. Kedudukan dan fungsi modul dalam kesatuan program yang lebih luas;
- e. Peranan guru dalam proses belajar mengajar;

- f. Alat dan sumber belajar yang dipergunakan;
- g. Kegiatan belajar yang harus dilakukan dan dihayati siswa secara berurutan;
- h. Lembaran kerja yang harus diisi oleh siswa;
- i. Program evaluasi yang akan dilaksanakan.

Berdasarkan pengertian di atas, dapat disimpulkan bahwa modul harus memiliki unsur-unsur sebagai berikut :

- a) Modul merupakan seperangkat pengalaman belajar yang berdiri sendiri,
- b) Modul dimaksudkan untuk mempermudah siswa mencapai seperangkat tujuan yang telah ditetapkan,
- c) Modul merupakan unit-unit yang berhubungan satu dengan yang lain secara hierarkis. Demikian pula modul memiliki komponen-komponen tertentu sebagai salah satu ciri pembelajaran individual. Komponen-komponen modul tersebut terdiri dari :
 - a. Rasional,
 - b. Tujuan,
 - c. Tes masukan,
 - d. Kegiatan belajar,
 - e. Tes diri (self test),
 - f. Tes akhir (post test).

2.2.2 Karakteristik Modul

Karakteristik yang harus diperhatikan dalam mengembangkan modul menurut Daryanto (2013: 9) adalah sebagai berikut :

(a) *self instruction*

Self instruction merupakan salah satu karakteristik yang dimiliki modul, yaitu dapat digunakan oleh individu tanpa bantuan dari individu lain.

(b) *Self Contained*

Self Contained merupakan karakteristik selanjutnya dari modul adalah self contained yaitu keseluruhan materi pembelajaran yang dibutuhkan terdapat dalam modul tersebut.

(c) Berdiri sendiri (*Stand Alone*)

Stand alone atau berdiri sendiri merupakan karakteristik modul yang tidak bergantung pada bahan ajar/media lain. Modul tidak harus digunakan bersama-sama dengan bahan ajar/media lain (Daryanto, 2013: 10).

(d) *Adaptive*.

Karakteristik *adaptive* dalam hal ini adalah modul dapat beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi.

(e) Bersahabat/akrab (*User Friendly*)

User friendly merupakan bersahabat atau akrab dengan pemakainya. Setiap instruksi dan paparan informasi yang tampil bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya, seperti memudahkan pemakai dalam merespon dan mengakses sesuai dengan keinginan. Hal ini bisa dilihat dari penggunaan bahasa yang sederhana, bahasa mudah dimengerti, dan menggunakan istilah-umum yang sering digunakan (Daryanto, 2013: 11).

2.2.3 Unsur-unsur modul

Modul yang baik harus mengandung unsur-unsur yang harus ada dalam modul. Hal ini diungkapkan oleh Prastowo (2014:382) yaitu :

a) Judul modul

Judul modul memuat nama modul dari suatu konsep mata pelajaran tertentu.

b) Petunjuk umum

Petunjuk umum merupakan kegiatan atau langkah pembelajaran yang memuat KD, pokok bahasan, pendekatan, metode, langkah pembelajaran, lembar kegiatan pembelajaran, petunjuk bagi peserta didik, dan evaluasi.

c) Materi

Bagian ini memuat penjelasan yang terdiri dari satu pokok bahasan sesuai dengan silabus yang berlaku.

d) Evaluasi

Evaluasi memuat bagian untuk mengukur kompetensi peserta didik sesuai konsep yang telah diberikan. Secara umum, evaluasi berisi soal-soal tes yang berupa pilihan ganda ataupun *essay*.

2.2.4 Langkah-langkah pembuatan modul

Modul pembelajaran disusun berdasarkan prinsip-prinsip pengembangan suatu modul. Langkah-langkah yang telah ditentukan harus dipenuhi dalam pembuatan suatu produk. Hal ini menurut Daryanto (2013: 15), modul memiliki langkah-langkah yang perlu dicapai dalam pembuatan modul antara lain:

(i) Analisis kebutuhan modul

Analisis kebutuhan modul yaitu kegiatan menganalisis silabis dan RPP untuk memperoleh informasi modul yang dibutuhkan oleh peserta didik dalam mempelajari kompetensi yang telah diprogramkan. Tujuan dari langkah ini adalah untuk mengetahui dan menetapkan jumlah dan judul modul yang harus dikembangkan dalam satu satuan program tertentu.

(ii) Desain Modul

Desain penulisan modul yang dimaksud adalah Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP) yang telah disusun oleh pendidik. Penyusunan modul diawali dengan menyusun buram atau draft/ konsep modul.

(iii) Implementasi

Implementasi modul dalam kegiatan belajar dilaksanakan sesuai dengan alur yang telah ditetapkan dalam modul. Bahan, alat media dan lingkungan belajar yang dibutuhkan dalam kegiatan pembelajaran diupayakan dapat dipenuhi agar tujuan pembelajaran dapat tercapai. Strategi pembelajaran secara konsisten sesuai dengan skenario yang ditetapkan.

(iv) Penilaian

Penilaian hasil belajar dimaksudkan untuk mengetahui tingkat penguasaan peserta didik setelah mempelajari semua materi yang ada dalam modul.

(v) Evaluasi dan Validasi Modul

Evaluasi dan Validasi Modul yang telah dan masih digunakan dalam kegiatan pembelajaran, secara periodik harus dilakukan evaluasi dan validasi. Evaluasi dilakukan untuk mengetahui dan mengukur implementasi pembelajaran dengan modul dapat dilaksanakan sesuai dengan desain pengembangannya. Validasi merupakan proses untuk menguji kesesuaian modul dengan kompetensi yang menjadi target belajar. Jika hasil validasi menyatakan

bahwa modul tidak valid, maka modul tersebut perlu diperbaiki hingga menjadi valid.

(vi) Jaminan Kualitas Modul

Jaminan Kualitas Modul yang dihasilkan perlu diuji setiap elemen mutu yang berpengaruh terhadap kualitas suatu modul.

2.3 Problem Based Learning

Menurut Hamzah (2011: 112), pembelajaran berbasis masalah (*Problem Based Learning*) merupakan model pembelajaran yang menggunakan masalah pembelajaran sebagai sumber belajar, sehingga peserta didik dilatih berfikir dan mengembangkan kepribadian lewat masalah dalam kehidupan sehari-hari. Siswa diajak untuk mencari solusi pemecahan masalah baik secara individu maupun kelompok. Masalah yang diberikan ini digunakan untuk mengikat rasa ingin tahu siswa pada pembelajaran yang dimaksud sebelum siswa mempelajari konsep atau materi yang berkenaan dengan masalah yang harus dipecahkan.

Muhson (2009) mengungkapkan bahwa Model pembelajaran berbasis masalah adalah pembelajaran yang menekankan pada proses penyelesaian masalah. Dalam implementasi model pembelajaran berbasis masalah, guru perlu memilih bahan pelajaran yang memiliki permasalahan yang dapat dipecahkan. Model pembelajaran berbasis masalah ini dapat diterapkan dalam kelas jika :

- a. Guru bertujuan agar peserta didik tidak hanya mengetahui dan hafal materi pelajaran saja, tetapi juga mengerti dan memahaminya.
- b. Guru menginginkan agar peserta didik memecahkan masalah dan membuat kemampuan intelektual siswa bertambah.
- c. Guru menginginkan agar peserta didik dapat bertanggung jawab dalam belajarnya.
- d. Guru menginginkan agar peserta didik dapat menghubungkan antara teori yang dipelajari di dalam kelas dan kenyataan yang dihadapinya di luar kelas.

Guru bermaksud mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menganalisis situasi, menerapkan pengetahuan, mengenal antara fakta dan pendapat, serta mengembangkan kemampuan dalam membuat tugas secara objektif.

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan model *Problem Based Learning* menurut Shoimin (2016) antara lain:

- a) peserta didik dilatih untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam keadaan nyata,
- b) peserta didik dilatih untuk mempunyai kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar,
- c) pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh peserta didik. Hal ini berfungsi untuk mengurangi beban peserta didik dengan menghafal atau menyimpan informasi,
- d) pada saat pembelajaran terjadi aktivitas ilmiah pada peserta didik melalui kerja kelompok,
- e) peserta didik dapat terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara, dan observasi, sehingga peserta didik mampu secara mandiri menggali pengetahuannya sendiri,
- f) peserta didik memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri,
- g) peserta didik memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka,
- h) kesulitan belajar peserta didik secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk peer teaching.

Sedangkan kekurangan model *Problem Based Learning* menurut Shoimin (2016) antara lain yaitu:

- a) problem based learning tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, ada bagian guru yang harus berperan aktif dalam menyajikan materi.
- b) problem based learning lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah,,
- c) penerapan problem based learning dalam suatu kelas yang memiliki tingkat keragaman peserta didik yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.

Berikut ini merupakan tabel tahapan atau sintakmatik model *problem based learning* :

Tabel 2.1 tahapan atau sintakmatik *model problem based learning* :

Tahap	Kegiatan guru	Kegiatan siswa
Pendahuluan	Menyampaikan salam pembuka	Merespon salam
	Mengkondisikan kelas	Menertibkan diri
	Mengecek kehadiran siswa	Merespon jika nama disebut guru
	Memberikan apersepsi	Mengikuti apersepsi guru
	Memotivasi siswa untuk belajar	Termotivasi dan berkonsentrasi untuk belajar
	Menyiapkan peralatan pembelajaran	Menyiapkan peralatan belajar
	Membentuk kelompok kooperatif	Terlibat dalam pembelajaran
Inti	Fase 1 : Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah	Memahami permasalahan yang diberikan guru, mencatat tujuan pembelajaran, dan menyadari pentingnya untuk aktif dalam pemecahan masalah
	Fase 2 : Mengorientasikan peserta didik untuk belajar	Membagi tugas, mengkaji materi, dan mendiskusikan esensi permasalahan yang diberikan guru
	Fase 3 : Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok	Mengumpulkan data dan informasi untuk menjawab permasalahan. Mengolah data dan informasi, menginterpretasikan data dan informasi yang telah dikumpulin dari berbagai sumber.
	Fase 4 : Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Menyusun laporan atau hasil penyelesaian masalah, melaporkan hasil pekerjaan yang telah dilakukan, melakukan presentasi, dan Tanya jawab.
	Fase 5 : menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah	Merefleksi dan mengevaluasi proses pembelajaran yang telah dilakukan
Penutup	Memfasilitasi menyimpulkan materi	Merumuskan kesimpulan materi dan pemecahan masalah yang telah dilakukan
	Memberikan post tes	Mengikuti post tes
	Memberikan tugas rumah	Mencatat tugas rumah
	Memberikan pesan-pesan moral	Mencermati dan menghayati wejangan guru
	Salam penutup	Merespon salam guru

(Ibrahim, 2017 : 12)

2.4 Concept Mapping

Concept mapping atau disebut dengan peta konsep merupakan salah satu pendukung pembelajaran kooperatif (Suprijono, 2009). Agar pemahaman terhadap peta konsep lebih jelas, ciri-ciri peta konsep menurut Trianto (2007) sebagai berikut :

- a) Peta konsep atau pemetaan konsep adalah suatu cara untuk memperlihatkan konsep-konsep dan proporsi-proporsi suatu bidang studi, apakah itu bidang studi fisika, kimia, biologi, matematika. Dengan menggunakan peta konsep, siswa dapat melihat bidang studi itu lebih jelas dan mempelajari bidang studi itu lebih bermakna.
- b) Suatu peta konsep merupakan gambar dua dimensi dari suatu bidang studi, atau suatu bagian dari bidang studi. Ciri inilah yang dapat memperlihatkan hubungan-hubungan proporsional antara konsep-konsep.
- c) Tidak semua peta konsep mempunyai bobot yang sama. Ini berarti ada konsep yang lebih inklusif dari pada konsep-konsep yang lain.
- d) Bila dua atau lebih konsep digambarkan di bawah suatu konsep yang lebih inklusif, terbentuklah suatu hierarki pada peta konsep tersebut.

Berdasarkan pemaparan ciri-ciri peta konsep di atas maka sebaiknya peta konsep dibuat secara hierarki yang artinya konsep yang lebih inklusif ditempatkan pada posisi paling atas, sehingga semakin ke bawah konsep-konsep yang tersaji semakin kurang inklusif. Selanjutnya, Langkah-langkah mutlak dalam membuat peta konsep menurut Munthe (2009) adalah sebagai berikut:

1. *Brainstorming* atau curah gagasan
2. Menentukan 8-12 konsep (topik) utama (mayor)
3. Menulis dan menyusun konsep-konsep dalam satu bentuk gambar
4. Menghubungkan konsep-konsep dengan garis
5. Memberikan label di atas garis panah

2.5 Modul Fisika Berbasis *Problem Based Learning* Disertai *Concept Mapping*

Modul pembelajaran fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* merupakan perpaduan antara sintakmatik yang ada pada model pembelajaran berbasis *problem based learning* dan *concept mapping*. Supaya terjadi proses belajar yang baik, konsep baru atau informasi baru harus dikaitkan dengan konsep-konsep yang telah ada dalam struktur kognitif siswa (Habibah, 2014). Festiana (2014) mengatakan bahwa modul fisika berbasis masalah dikembangkan menggunakan komponen pembelajaran berbasis masalah yang terdiri dari lima tahapan. Tahapan (1) orientasi siswa pada masalah; (2) mengorganisasi siswa untuk belajar; (3) membimbing penyelidikan individual maupun kelompok; (4) mengembangkan dan menyajikan hasil karya; (5) menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah

Hal ini dirangkum dalam modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*. Langkah-langkah yang digunakan dalam modul ini adalah sebagai berikut :

a) Penyampaian pedoman belajar yang jelas

Arbai dkk (2014) menyatakan bahwa modul disertai dengan pedoman belajar yang jelas bertujuan agar siswa mudah melakukan setiap kegiatan dalam modul. Hal ini juga memperkuat pendapat Sudjana dan Rivai (2009) bahwa modul dapat membantu siswa belajar secara mandiri. Siswa mengaku dapat mempelajari modul dengan mandiri di rumah dengan memperhatikan petunjuk belajar.

b) Kegiatan belajar

Modul berisi suatu materi yang mempunyai beberapa kegiatan belajar. Kegiatan belajar merupakan sub pokok bahasan materi. Misalnya kegiatan belajar satu merupakan mata dan kaca mata, kegiatan belajar dua merupakan lup, kegiatan belajar tiga merupakan mikroskop, dan seterusnya yang disesuaikan dengan sub pokok bahasan yang harus dikuasai oleh siswa. Satu kegiatan belajar mencantumkan poin c sampai poin j pada langkah-langkah pembuatan modul.

c) Penyampaian kompetensi inti dan kompetensi dasar

Penyampaian kompetensi inti dan kompetensi dasar pada modul ini dimaksudkan agar siswa mengetahui garis besar materi yang akan dipelajari dalam modul berbasis problem based learning disertai concept mapping.

d) Penyampaian peta konsep

Modul fisika berbasis problem based learning disertai concept mapping ini menyajikan materi dalam bentuk peta konsep yang menghubungkan setiap konsep dalam suatu rangkaian yang benar. Concept mapping yang dimaksud yaitu peta konsep yang berisi materi secara umum.

e) Penyampaian masalah

Festiana (2014) menyatakan bahwa modul pembelajaran berbasis masalah menggunakan masalah dunia nyata yang disajikan di bagian awal modul. Pertanyaan pada modul disajikan pada awal pembelajaran. Hal ini dimaksudkan untuk mendorong siswa memunculkan ide-ide siswa dalam penyelesaian masalah yang diajukan sehingga dapat meningkatkan kemampuan berpikir siswa

f) Penyampaian materi pembelajaran

Penyampaian materi pada modul fisika berbasis problem based learning disertai concept mapping terletak setelah penyampaian masalah. Hal ini bertujuan agar siswa dapat menjawab masalah yang diberikan.

g) Penyelesaian masalah

Tahap penyelesaian masalah terletak setelah siswa mendapatkan materi pelajaran. Siswa

h) Pengisian peta konsep

Pengisian peta konsep pada modul fisika berbasis problem based learning disertai concept mapping berisi peta konsep kosong atau rumpang yang harus diisi oleh siswa. Hal ini memberikan kesempatan siswa untuk mengingat kembali materi yang telah didapatkan.

i) Ringkasan

Ringkasan berisi uraian materi secara singkat.

j) Evaluasi

Evalasi berisi tes uji kompetensi yang berisi soal-soal yang harus diselesaikan oleh siswa. Siswa disajikan evaluasi pada setiap akhir KD untuk dikerjakan. Evaluasi berbentuk evaluasi proses dari pembelajaran yang telah dilakukan.

k) Umpan balik

Umpan balik berisi kriteria tingkat penguasaan siswa. Jika setelah mengerjakan tes evaluasi siswa mendapatkan nilai dibawah standar yang telah ditentukan, maka siswa harus mengulangi kegiatan belajar tersebut. Jika nilai siswa sudah tuntas, maka siswa dapat melanjutkan ke kegiatan belajar selanjutnya

l) Daftar pustaka

Daftar pustaka berisi rujukan yang digunakan penulis untuk membuat modul yang digunakan

m) Glosarium

Glosarium berisi kata-kata asing beserta pengertiannya yang jarang ditemui oleh siswa.

2.6 Validitas Modul

Validasi modul adalah upaya menghasilkan modul dengan validitas tinggi yang dilakukan melalui uji validasi. Uji validasi dapat dilakukan oleh ahli, pengguna, dan *audience*.

a) Validasi Ahli

Validasi ahli dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pembelajaran menilai buku ajar menggunakan instrument validasi. Seorang ahli memberi masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan

b) Validasi Pengguna

Buku ajar yang diuji coba dalam praktik pembelajaran di kelas berarti digunakan oleh penyusunnya ataupun guru (pengguna). Dari sini pengguna dapat mengetahui dan merasakan tingkat keterterapan (dapat-tidaknya buku ajar digunakan di kelas). Pengguna akan mengetahui kehebatan atau kekurangannya dari sisi relevansi, akurasi, keterbacaan, kebahasaan, juga kesesuaiannya dengan pembelajaran yang terpusat pada siswa. Berdasarkan

penilaian tersebut pengguna dapat memberi masukan perbaikan buku ajar yang dikembangkan.

c) Validasi Audience

Audience di sini adalah peserta didik (terdidik/siswa/pembaca) yang belajar dengan perangkat buku ajar. Validasi audience ini untuk mengetahui keefektifan buku ajar mencapai tujuan pembelajaran, caranya dengan melakukan uji kompetensi. Uji kompetensi siswa dapat dilakukan baik melalui tes maupun non-tes. Pilihan cara uji kompetensi sangat tergantung pada kompetensi apa yang akan diketahui/diuji (Akbar, 2013:37-38).

Aspek-aspek yang dapat dimunculkan dalam instrument validasi bahan ajar menurut Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) diantaranya terdapat aspek kelayakan isi, kebahasaan, penyajian, dan kegrafikan/kegrafisan secara rinci dapat dijabarkan ke dalam indikator berikut:

- 1) Kelayakan isi
 - a) Alignment dengan SK dan KD mata pelajaran, perkembangan anak, dan kebutuhan masyarakat.
 - b) Substansi keilmuan dan life skill
 - c) Wawasan untuk maju dan berkembang
- 2) Kebahasaan
 - a) Keterbacaan
 - b) Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar
 - c) Logika berbahasa
- 3) Penyajian
 - a) Teknik
 - b) Materi
 - c) Pembelajaran
- 4) Kegrafikan
 - a) Ukuran/format buku
 - b) Desain bagian kulit
 - c) Desain bagian isi
 - d) Kualitas kertas

- e) Kualitas cetakan
- f) Kualitas jilidan

(Mujiono, 2007:21)

2.7 Respon Siswa

Respon dpa diartikan sebagai gerakan-gerakan yang terkoordinasi oleh persepsi seseorang terhadap peristiwa-peristiwa luar dalam lingkungan sekitar (Hamalik, 2011:39). Respon yang diberikan oleh siswa dapat berupa respon positif atau respon negatif. Respon positif berarti bahwa siswa mendukung, merasa senang, berminat terhadap komponen dan proses pembelajaran menggunakan modul yang dikembangkan. Namyn, modul yang dikembangkan akan mendapatkan respon negatif jika modul tidak baik, tidak diminati siswa, dan siswa tidak senang terhadap modul yang dikembangkan (Hobri, 2010:64).

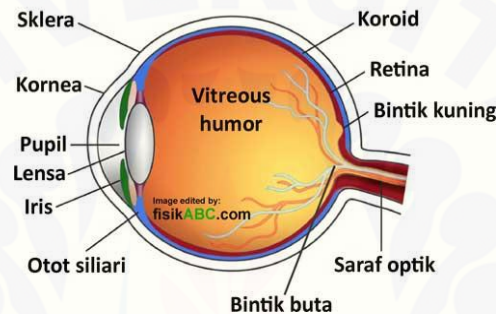
Pengambilan data respon siswa yaitu menggunakan skala Guttman. Skala Guttman adalah skala pengukuran dengan jawaban yang tegas, yaitu “ya-tidak”, “pernah-tidak pernah”, “positif-negatif”, dan lain-lain. Instrumen penelitian yang menggunakan skala Guttman dapat dibuat dalam bentuk checklist atau pilihan (Sunarti dan Rahmawati, 2014:50-51). Jawaban dapat dibuat skor tertinggi satu dan skor terendah nol. Misalnya untuk jawaban ya diberi skor 1 dan jawaban tidak diberi skor 0. Analisa dilakukan seperti pada skala Likert (Sugiyono, 2012:96). Dalam penelitian ini, respon siswa merupakan bentuk tanggapan atau pendapat siswa terhadap pembelajaran menggunakan modul berbasis saintifik. Respon siswa digunakan untuk mengetahui tingkat kepraktisan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*. Jadi, dalam angket respon siswa terdapat aspek praktikalitas. Hal ini sesuai dengan pendapat Sukardi (2008:52) bahwa pertimbangan praktikalitas dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu: kemudahan penggunaan (yang meliputi mudah diatur, disimpan, dan dapat digunakan sewaktu-waktu); waktu yang diperlukan sebaiknya singkat, cepat, dan tepat; daya tarik modul terhadap minat belajar siswa; memiliki karakteristik biaya murah dan terjangkau oleh guru dan sekolah yang menggunakan.

2.8 Alat Optik

2.8.1. Mata dan Kacamata

a. Mata

Mata merupakan alat optik alami. Mata menggunakan lensa dengan fokus bervariasi untuk membentuk bayangan pada retina di bagian belakang mata (Bueche dan Eugene, 2006 :255) Pada dasarnya, alat optik dibedakan menjadi dua, yaitu alat optik alami dan alat optik buatan. Mata mempunyai lensa yang dapat diubah-ubah jarak fokusnya. Berikut ini adalah bagian-bagian dan fungsi dari mata :

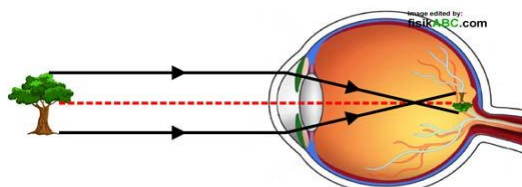


Gambar 2.1 Bagian-bagian mata
Sumber : *google*

Keterangan :

1. Kornea mata, berfungsi untuk melindungi bagian dalam mata, menerima dan meneruskan cahaya yang masuk pada mata
2. Pupil, merupakan celah sempit yang berbentuk lingkaran dan berfungsi sebagai tempat masuknya cahaya ke dalam mata
3. Iris, berfungsi untuk memberikan warna pada mata dan mengatur besar atau kecilnya pupil
4. Otot mata, berfungsi untuk memencembung atau memipihkan lensa mata
5. Lensa mata, berfungsi untuk membentuk bayangan dari benda yang dilihat
6. Retina, berfungsi untuk sebagai tempat bayangan terbentuk
7. Saraf mata, berfungsi untuk membawa kesan bayangan yang terbentuk ke otak.

Selanjutnya, proses pembentukan bayangan pada retina adalah sebagai berikut :



Gambar 2.2 Proses pembentukan bayangan pada mata
Sumber : *google*

Berdasarkan gambar di atas, jalannya sinar cahaya pada mata manusia antara lain sebagai berikut :

- a) Cahaya yang dipantulkan oleh benda akan ditangkap oleh mata, cahaya tersebut menembus kornea mata dan cairan aqueous humor dan dibiaskan melalui pupil.
- b) Pupil mengatur intensitas cahaya yang masuk ke mata kemudian akan diteruskan menembus lensa mata dan cairan vitreous humor.
- c) Daya akomodasi pada lensa mata mengatur cahaya agar cahaya jatuh tepat di retina, yaitu di bagian bintik kuning.
- d) Pada bintik kuning, cahaya diterima oleh sel reseptor yang berupa sel kerucut dan sel batang, lalu diteruskan ke otak melalui saraf optik.
- e) Cahaya yang diteruskan ke otak melalui saraf optik akan diterjemahkan oleh otak sehingga bisa diketahui apa yang dilihat.

Pada proses pembentukan bayangan pada mata, apabila mata difokuskan pada benda yang jauh, otot silari akan mengendur dan sistem lensa-kornea berada pada panjang fokus maksimalnya, kira-kira 2,5 cm jarak kornea ke retina. Apabila benda didekatkan, otot silari akan meningkatkan kelengkungan lensa, sehingga mengurangi panjang fokusnya sehingga bayangan akan difokuskan ke retina. Proses ini disebut akomodasi. Jika benda terlalu dekat dengan mata, lensanya tidak dapat memfokuskan cahaya pada retina dan bayangannya menjadi kabur. Titik terdekat dimana lensa memfokuskan cahaya pada retina disebut titik dekat mata. Jarak titik dekat mata standar adalah 25 cm (Tipler, 2001 : 514).

b. Kacamata

Kacamata merupakan salah satu alat yang dapat digunakan untuk mengatasi cacat mata. Kacamata terdiri dari lensa cekung atau lensa cembung, dan

frame atau kerangka tempat lensa berada. Fungsi dari kacamata adalah mengatur supaya bayangan benda yang tidak dapat dilihat dengan jelas oleh mata menjadi jatuh di titik dekat atau di titik jauh mata, bergantung pada jenis cacat matanya.

Selanjutnya untuk menentukan kekuatan dan jenis lensa kacamata yang yang sebaiknya digunakan penderita cacat mata agar dapat melihat kembali seperti penglihatan orang bermata normal, terdapat ketentuan sebagai berikut :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} \quad (2.1)$$

$$P = \frac{100}{f} \quad (2.2)$$

Keterangan :

s = jarak benda

s' = jarak bayangan

f = titik fokus

P = kekuatan lensa

Pada kenyataannya, mata bisa menjadi rusak karena kesalahan dalam menggunakannya. Berikut ini adalah jenis-jenis penyakit mata :

a. Rabun jauh

Rabun jauh terjadi ketika mata kurang cembung sehingga menyebabkan bayangan difokudkan di belakang retina. Orang yang mengidap rabun jauh akan kesulitan melihat benda jauh. Kondisi rabun jauh ini diperbaiki dengan lensa cembung (positif) (Tipler, 2001 : 514).

b. Rabun dekat

Rabun dekat terjadi ketika mata terlalu cembung dalam memfokuskan cahaya dari benda yang jauh di depan retina. Orang yang rabun dekta dapat melihat benda-benda dekat namun kesulitan dalam memfokuskan benda-benda jauh. Rabun dekta diperbaiki dengan lensa cekung (negatif) (Tipler, 2001 : 514).

c. Mata tua (presbiopi)

Presbiopi memiliki titik dekat lebih jauh dari 25 cm dan titik jauh terbatas. Dengan demikian, penderita presbiopi tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda jauh dan juga tidak dapat membaca dengan jelas pada jarak baca normal. Umumnya, presbiopi terjadi karena faktor usia (tua) sehingga otot

siliarnya tidak mampu membuat lensa mata berakomodasi normal seperti ketika ia masih muda.

d. *Astigmatisme*

Astigmatisme disebabkan oleh kornea yang tidak begitu bulat lagi, tetapi memiliki kelengkungan yang berbeda pada satu bidang dari bidang lainnya. Hal ini menyebabkan kekaburan bayangan benda yang berupa titik menjadi garis pendek. *Astigmatisme* dapat diperbaiki dengan kacamata dengan lensa yang silindris dan bukan dengan kacamata berlensa sferis (Tipler, 2001 : 514).

2.8.2. Lup

Lup merupakan kaca pembesar sederhana. Ukuran semua benda dapat diperbesar dengan menggunakan lensa cembung yang memungkinkan benda dibawa lebih dekat dengan mata dan dapat memperbesar ukuran bayangan pada retina (Tipler, 2001 : 514). Lup juga diartikan sebagai lensa konvergen (memusat) yang digunakan sehingga terbentuk bayangan yang tegak, diperbesar, maya dari sebuah benda yang diletakkan di dalam titi fokusnya. Perbesaran sudut (angular) akibat suatu kaca pembesar dengan panjang fokus f (dimana lensa berada dekat dengan mata) adalah

$$M = \frac{d_n}{f} + 1$$

Persamaan tersebut berlaku jika bayangan yang dicerminkan berada pada titik dekat mata. Sedangkan jika bayangan berada pada tak terhingga, atau pengamatan santai, maka perbesaran sudutnya adalah :

$$M = \frac{d_n}{f}$$

Keterangan :

d_n = titik dekat mata (cm)

f = titik fokus (cm)

M = perbesaran

(Bueche dan Eugene, 2006 :255)

2.8.3. Kamera

Elemen-elemen dasar kamera adalah lensa, kotak kedap cahaya, shutter (penutup) untuk memungkinkan lewatnya cahaya melalui lensa dalam waktu yang singkat, dan pelat atau potongan film yang peka untuk kamera tradisional atau sensor elektronik untuk kamera digital. Ketika shutter terbuka, cahaya dari benda luar dalam medan pandangan difokuskan oleh lensa sebagai bayangan pada film atau sensor elektronik (Giancoli, 2014 : 316). Kamera sederhana terdiri atas lensa positif, tidak seperti mata yang memiliki lensa dengan panjang focus yang berubah, panjang focus lensa kamera sudah tetap. Pemfokusan pada kamera dilakukan dengan memvariasikan jarak dari lensa ke film dengan menggerakkan lensa lebih dekat atau lebih jauh dari film (Tipler, 2001 : 520).

2.8.4. Mikroskop

Mikroskop digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat kecil pada jarak dekat. Dalam bentuknya yang paling sederhana, mikroskop majemuk terdiri atas dua lensa cembung. Lensa yang berada dekat dengan benda disebut lensa obyektif berfungsi membentuk bayangan sejati dari bendanya. Bayangan ini bersifat diperbesar dan terbalik. Lensa yang dekat dengan mata disebut lensa okuler digunakan sebagai kaca pembesar sederhana untuk melihat bayangan yang dibentuk oleh obyektifnya. Lensa okuler ditempatkan sedemikian rupa sehingga bayangan yang dibentuk oleh lensa obyektif jatuh dititik focus pertama lensa mata. Dengan demikian cahaya keluar dari lensa mata sebagai berkas sejajar seolah-olah berkas ini datang dari tempat tak terhingga di depan lensa. Karena lensa pembesar menghasilkan bayangan maya yang tegak, bayangan akhir yang dihasilkan oleh kedua lensa akan terbalik (Tipler, 2001 : 520).

Jarak antara titik fokus lensa obyektif dan lensa okuler disebut panjang tabung L . benda ditempatkan di luar titik fokus lensa obyektif sehingga bayangan yang diperbesar pada titik fokus lensa okuler mata dengan jarak $L + f_0$ dari obyektif, dengan f_0 adalah panjang fokus obyektif. Perbesaran pada lensa obyektif dirumuskan :

$$M_0 = \frac{L}{f_0}$$

Sedangkan perbesaran lensa okuler dirumuskan :

$$M_e = \frac{X_{np}}{f_e}$$

Keterangan :

M_0 = perbesaran obyektif

M_e = perbesaran okuler

L = panjang tabung

f_0 = titik fokus

X_{np} = titik dekat mata

f_e = fokus lensa mata

(Tipler, 2001 : 524).

2.8.5. Teropong

Teleskop digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh dan berukuran besar. Fungsi teleskop adalah membawa bayangan benda lebih dekat, memperbesar sudut yang dibentuk oleh bayangannya sehingga benda tampak lebih besar. Teleskop astronomis mempunyai dua lensa positif, yaitu lensa lensa obyektif yang membentuk bayangan sejati, terbalik dan lensa okuler yang digunakan sebagai kaca pembesar sederhana untuk melihat bayangan ini. Karena bendanya sangat jauh, bayangan obyektif terletak pada titik fokus obyektif, dan jarak bayangan sama dengan panjang fokusnya, f_0 . Karena jarak benda jauh lebih besar daripada panjang fokus obyektif, bayangan yang dibentuk oleh lensa obyektif jauh lebih kecil daripada bendanya. Misalnya ketika mengamati bulan, maka bayangan bulan yang dibentuk oleh lensa obyektif jauh lebih kecil dari bulan itu sendiri (Tipler, 2001 : 525).

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1. Jenis dan Desain Penelitian

3.1.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk dalam jenis penelitian pengembangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan modul berbasis *problem based learning* disertai *cocept mapping* sebagai modul yang valid untuk memudahkan siswa dalam mengingat dan memahami materi. Modul yang dikembangkan berisi masalah-masalah yang harus diselesaikan siswa. Selain itu, *adanya concept mapping* akan membantu siswa untuk lebih mudah dalam menata konsep dalam pikiran siwa sehingga siswa dapat mengingatnya dengan baik.

3.1.2 Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini mengacu pada desain pengembangan Nieveen (2006). Tahapan desain penelitian ini yaitu: (1) pendahuluan (*preliminary research*); (2) pengembangan atau prototyping (*development or prototyping stage*) (3) penilaian (*assesment stage*); dan (4) Refleksi dan Dokumentasi (*systematic reflection and documentation*).

a) Tahap pendahuluan (*preliminary research*)

Pada tahap ini dilakukan analisis masalah dan pengembangan kerangka konseptual berdasarkan literatur dan penelitian terdahulu. Tahap ini menghasilkan rancangan pertama tahap pengembangan.

b) Tahap pengembangan atau prototyping (*development or prototyping stage*)

Pada tahap ini dilakukan pembuatan prototyping yang akan diujicobakan, dievaluasi, dan direvisi. Ujicoba yang dimaksud dalam tahap ini yaitu ujicoba oleh ahli yang selanjutnya dilakukan validasi dari prototype sesuai penilaian ahli.

c) Tahap penilaian (*assesment stage*)

Pada tahap ini dilakukan uji coba protorype dalam pembelajaran untuk dinilai keefektifannya.

- d) Tahap refleksi dan dokumentasi (*systematic reflection and documentation*) tahap ini merupakan kegiatan yang kontinue pada tahapan yang ada dalam proses pengembangan produk berdasarkan desain pengembangan nieveen. Jadi, secara tidak langsung tahap keempat ini telah berada pada tahap ketiga (Nieveen, 2006)

Tahapan-tahapan di atas dapat dimodifikasi menjadi tiga tahapan. Hal ini dikarenakan tahap keempat telah dilakukan pada tahap ketiga. Dengan demikian, tahapan pada penelitian pengembangan ini terdiri atas *preliminary stage*, *prototyping stage*, dan *assesment stage*.

3.2. Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Penentuan daerah penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling area* atau mengambil sampel pada daerah yang sengaja dipilih dengan pertimbangan tertentu. Tempat yang digunakan dalam penelitian adalah SMAN 3 Jember di kabupaten Jember semester ganjil tahun ajaran 2019/2020 dengan subjek penelitian siswa kelas XI IPA 4 dan XI IPA 5. Adapun alasan pemilihan sekolah dan kelas penelitian di SMAN 3 Jember tahun ajaran 2019/2020 sebagai berikut:

- a. Belum ada penelitian yang sejenis di sekolah tersebut
- b. Permasalahan yang dialami sesuai dengan latar belakang yang diangkat

3.3. Definisi Operasional Variabel

Definisi operasional dijelaskan untuk menghindari pengertian yang meluas sehingga mengakibatkan perbedaan pemahaman dalam penelitian ini. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

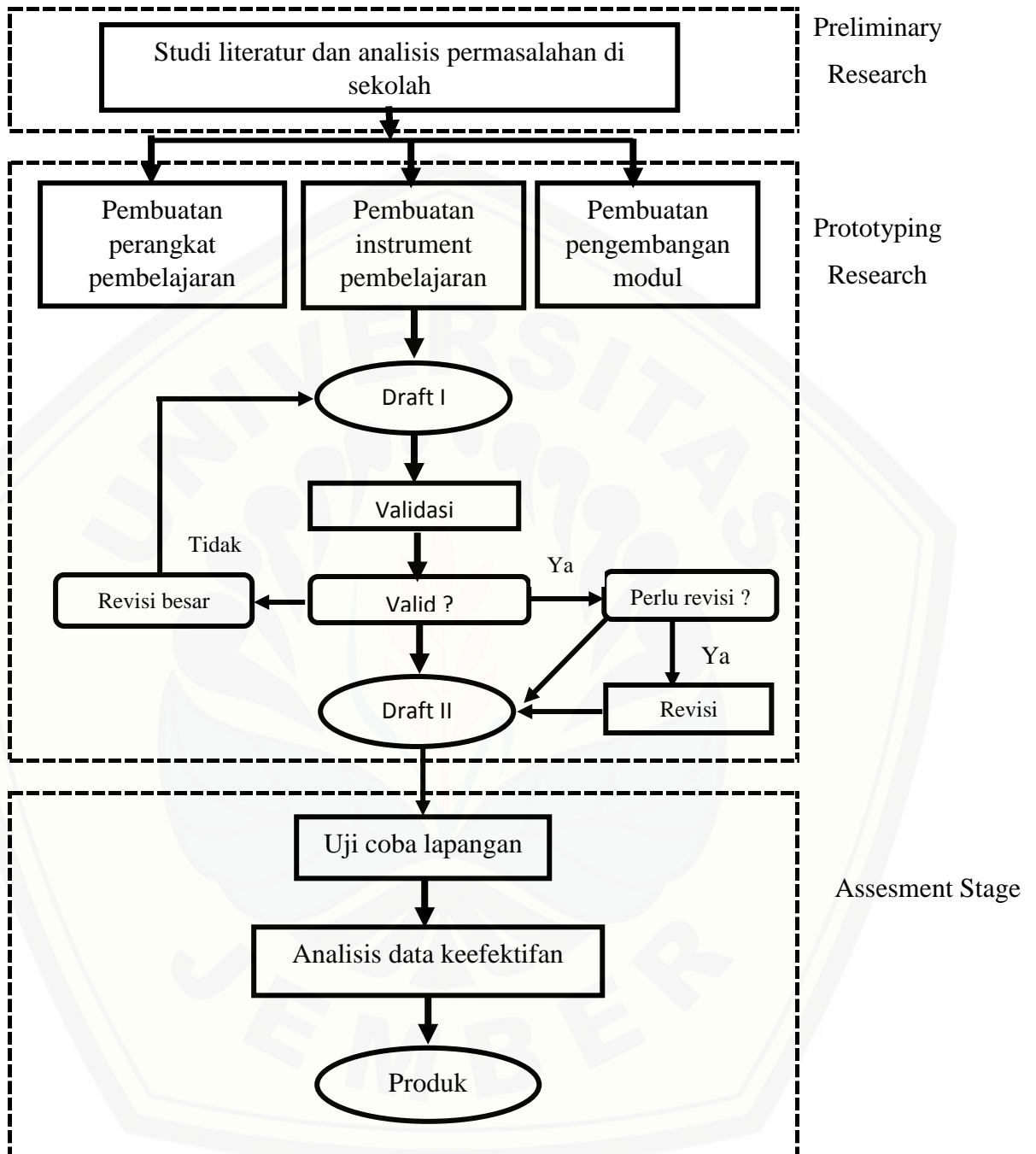
- a. Modul berbasis *Problem Based Learning* merupakan suatu produk modul yang disusun dengan tahapan *Problem Based Learning* dan menggunakan teknik mencatat *concept mapping* serta dapat digunakan untuk melatih kemandirian dan keaktifan belajar peserta didik pada materi Alat Optik.
- b. Validitas modul alat optik berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* merupakan kelayakan bahan ajar yang telah melalui tahapan validasi

oleh beberapa pakar dan dinyatakan berkategori valid dengan aspek yang telah ditentukan. Validasi yang digunakan pada penelitian ini adalah validasi ahli oleh dua dosen pendidikan fisika FKIP UNEJ dan validasi pengguna oleh satu guru SMAN 3 Jember. Selanjutnya hasil penilaian dari ahli dan pengguna akan dijadikan acuan untuk menyimpulkan apakah bahan ajar yang dikembangkan layak digunakan sebagai penelitian.

- c. Efektivitas modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* merupakan ukuran keterlaksanaan ketika diimplementasikan dalam kegiatan belajar mengajar di kelas. Efektivitas diukur dari hasil belajar peserta didik dengan ranah kognitif melalui nilai *pre-test* dan *post-test*.
- d. Materi alat optik dalam penelitian ini memuat 5 subbab yaitu mata dan kaca mata, kaca pembesar (lup), mikroskop, teropong, kamera, yang dilengkapi penerapannya dalam kehidupan sehari-hari.

3.4. Prosedur Penelitian

Penelitian yang dilakukan dalam skripsi merujuk pada prosedur penelitian pengembangan Nieveen (2006). Prosedur yang ditempuh dalam penelitian ini meliputi pendahuluan (*preliminary research*), pengembangan atau *prototyping* (*development or prototyping phase*), dan penilaian (*assesment phase*). Hal ini dirangkum dalam bagan alur penelitian nieveen sebagai berikut:



Gambar 3. 1 Bagan alur penelitian Nieveen

3.4.1 Tahap Penelitian Pendahuluan

Pada tahap ini dilakukan analisis permasalahan dan pengembangan kerangka konseptual berdasarkan studi literatur dari peneliti-peneliti terdahulu. Tahapan ini dimaksudkan untuk memperoleh informasi tentang pembelajaran medan magnet yang berkaitan dengan sumber belajar, model pembelajaran, dan

pelaksanaan wawancara dengan salah satu guru fisika di SMAN 3 Jember mengenai pembelajaran fisika di kelas.

3.4.2 Tahap Perancangan

Pada tahap ini dirancang prototype untuk diujicobakan, dievaluasi dan direvisi. Uji coba dalam tahap ini dimaksudkan sebagai uji coba oleh ahli untuk dilakukan evaluasi formatif (kevalidan dan kepraktisan) dari prototype berdasarkan penilaian ahli.

a. Desain Produk

Setelah melakukan analisis dan kajian literatur maka peneliti menyusun rancangan produk yang akan dikembangkan. Tahap perancangan bertujuan untuk merancang perangkat pembelajaran pembelajaran di sekolah yang akan diteliti. Pada tahap ini peneliti melakukan

. Pada tahap ini juga tersedia latihan soal untuk menguji sejauh mana pemahaman siswa terhadap materi yang telah dipelajari. Lalu siswa mengkomunikasikan hasil yang didapat dalam bentuk tertulis dan lisan. Pada bagian akhir setiap kegiatan belajar terdapat rangkuman dan uji kompetensi dalam bentuk test uraian yang berfungsi sebagai sarana penugasan dan alat evaluasi kemampuan siswa.

Instrumen penelitian meliputi instrumen pembelajaran dan instrumen pengambilan data. Instrumen pembelajaran meliputi silabus, RPP, dan modul. selanjutnya instrumen pengambilan data yaitu soal pretes dan postest beserta pedoman penskorannya dan lembar validasi bahan ajar.

b. Evaluasi dan Revisi

Evaluasi dilakukan untuk menguji kevalidan produk yang didasari penilaian para ahli. Draf desain produk dinilai kevalidannya oleh ahli. Apabila hasil data analisis kevalidan dinyatakan valid maka produk dapat digunakan pada tahap uji coba. Apabila valid dan layak dengan revisi maka peneliti melakukan revisi berdasarkan saran dan masukan ahli sehingga produk yang direvisi dapat digunakan dalam uji coba. Jika hasil analisis menunjukkan tidak valid dan tidak layak, maka perlu dilakukan revisi dengan skala besar, kemudian hasil revisi

tersebut harus divalidasi kembali oleh ahli sehingga didapatkan produk yang valid dan layak.

3.4.3 Tahap Penilaian

Setelah melalui penilaian ahli dan revisi, maka prototype tersebut diujicobakan dalam pembelajaran untuk dinilai keefektifannya. Setelah uji coba lapangan selanjutnya dilakukan analisis dari hasil uji coba. Apabila hasil data analisis menunjukkan bahwa produk memiliki kriteria keefektifan, maka didapatkan draf yang merupakan produk akhir, tetapi jika belum memenuhi kriteria, maka produk tersebut harus direvisi. Keefektifan produk diuji dengan menggunakan desain penelitian “*One Grup Pretest-Posttest Design*”.

3.5. Metode Perolehan Data

Metode perolehan data adalah suatu usaha sadar untuk mengumpulkan data yang dilakukan secara sistematis, dengan prosedur yang terstandar (Arikunto, 2010:265). Metode perolehan data dalam penelitian ini terdiri dari instrumen perolehan data dan teknik perolehan data.

3.5.1 Instrumen Perolehan Data

Instrument perolehan data atau alat perolehan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

a. Lembar Validasi

Lembar validasi pada penelitian ini yaitu terdapat lembar validasi modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*. Lembar validasi modul digunakan untuk mengetahui kekurangan dari modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* yang dikembangkan, untuk memperoleh masukan/saran terhadap perbaikan bahan ajar yang dikembangkan. Aspek yang dimunculkan dalam lembar validasi modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* adalah relevansi, keakuratan, kelengkapan sajian, sistematika sajian, kesesuaian sajian dengan tuntutan pembelajaran yang terpusat pada siswa, kesesuaian bahasa dengan kaidah bahasa indonesia yang baik dan benar, keterbacaan dan kekomunikatifan.

Lembar validasi diisi oleh validator ahli dan pengguna yang diberikan secara bersamaan dengan bahan ajar kepada validator, validator memberikan penilaian secara mandiri dengan cara memberikan tanda *checklist* pada setiap kolom aspek yang diukur. Saran/masukan dapat diisi oleh validator pada bagian saran atau menuliskan langsung di naskah bahan ajar. Kemudian validator juga memberikan kesimpulan terhadap modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* dengan menyatakan bahwa: modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* dapat dikategorikan 1) tidak valid; 2) kurang valid; 3) cukup valid; dan 4) sangat valid (Akbar, 2013:39).

b. Lembar Pretest dan Postest

Lembar pretest dan postest digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan modul. Lembar pretest digunakan untuk mengetahui kemampuan awal siswa sebelum menggunakan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*. Setiap siswa di dalam kelas secara mandiri mengisi lembar pretest sebelum kegiatan pembelajaran dilaksanakan.

Lembar postest digunakan untuk mengetahui kemampuan akhir siswa setelah menggunakan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*. Setiap siswa dalam kelas secara mandiri mengisi lembar postest setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan.

3.5.2 Teknik Perolehan Data

Teknik perolehan data pada penelitian ini meliputi tahap-tahap sebagai berikut:

a. Validasi

Validasi didapatkan dengan memberikan lembar validasi yang telah diisi oleh validator. Pada validasi modul, data didapatkan dengan memberikan lembar validasi beserta modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA kepada validator kemudian validator diminta untuk melakukan penilaian langsung pada setiap aspek secara mandiri. Data validasi yang diperoleh digunakan untuk revisi atau perbaikan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik di SMA.

b. Tes

Sebelum memulai kegiatan pembelajaran, peneliti memberikan tes awal (*pretest*) untuk mengetahui kemampuan awal siswa dan setelah seluruh kegiatan pembelajaran berakhir, peneliti memberikan tes akhir (*posttest*). Siswa mengerjakan *pretest* dan *posttest* secara mandiri. Data hasil *pretest* dan *post-test* digunakan untuk mengukur keefektifan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*.

c. Dokumentasi

Dokumentasi berasal dari kata dokumen yang berarti barang-barang tertulis seperti buku-buku, majalah, catatan harian, peraturan-peraturan, notulen rapat dan sebagainya. Data penelitian yang akan diambil peneliti melalui dokumentasi adalah data berupa daftar nama siswa yang menjadi subjek penelitian dan dokumen-dokumen lain yang mendukung penelitian. Dokumentasi ini berguna untuk membuktikan bahwa peneliti benar-benar melakukan penelitian seperti yang sudah direncanakan.

3.6. Teknik Analisa Data

Dalam penelitian ini, analisis yang digunakan adalah analisis deskriptif kuantitatif. Teknik analisis berdasarkan data yang akan dianalisis pada penelitian ini adalah:

3.6.1 Validasi modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*

Data validasi diperoleh dari validasi ahli dan validasi pengguna. Validasi ahli dilakukan oleh dosen dan validator pengguna dilakukan oleh guru mata pelajaran fisika di sekolah. Hasil validasi dari masing-masing validator diolah berdasarkan langkah-langkah penentuan kevalidan modul oleh Akbar (2015:83) sebagai berikut:

1) Melakukan rekapitulasi dan penilaian oleh dosen dengan rumus :

$$V_{-ah} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

V_{-ah} = Validasi ahli

TSh = Total skor yang diharapkan

TSe = Total skor yang diharapkan total skor empirik yang dicapai (berdasarkan penilaian ahli, pengguna, dan *audience*)

2) Melakukan rekapitulasi dan penilaian oleh guru dengan rumus :

$$V_{-pg} = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

V_{-pg} = Validasi pengguna

TSh = Total skor yang diharapkan

TSe = Total skor yang diharapkan total skor empirik yang dicapai

Hasil validasi rata-rata dari ketiga aspek kemudian disimpulkan berdasarkan tabel 3.1 untuk mengetahui tingkat kevalidan modul fisika. Berikut ini adalah kategori analisis rata-rata untuk menentukan kualitas modul fisika :

Tabel 3. 1 Kategori validasi kualitas modul

Kriteria Validitas	Tingkat Validitas
85,01% – 100,00%	Sangat valid, atau dapat digunakan tanpa revisi.
70,1% – 85,00%	Cukup valid, atau dapat digunakan namun perlu direvisi kecil.
50,01% – 70,00%	Kurang valid, disarankan tidak dipergunakan karena perlu revisi besar.
01,00% – 50,00 %	Tidak valid, atau tidak boleh dipergunakan.

(Akbar, 2017:41)

3.6.2 Efektivitas modul

Efektifitas digunakan untuk mengetahui tingkat keefektifan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat-alat optik yang diukur dari hasil belajar kognitif siswa. Dalam penelitian ini tingkat keefektifan diperoleh dari nilai *posttest* siswa (setelah menggunakan modul). Data hasil belajar siswa yang berupa *posttest* selanjutnya dianalisis menggunakan uji efektifitas menurut Akbar (2017):

(1) menentukan nilai presentase (%) kriteria keefektifan menggunakan rumus :

$$\text{Validitas } audience = \frac{TSe}{TSh} \times 100\%$$

Keterangan :

TSe = total skor empirik (nilai hasil uji kompetensi yang dicapai siswa)

TSe = total skor maksimal (hasil uji kompetensi maksimal yang diharapkan dapat dicapai siswa)

(2) Mengkategorikan rata-rata efektifitas modul berdasarkan kategori presentase modul yang ditunjukkan pada tabel 3.2.

Tabel 3. 2 Kategori efektifitas modul

No.	Kriteria pencapaian nilai (keefetifan)	Tingkat efektifitas
1	81,00 % – 100,00 %	Sangat valid, sangat efektif, sangat tuntas, dapat digunakan tanpa perbaikan
2	61,00 % – 80,00 %	Cukup valid, cukup efektif, cukup tuntas, dapat digunakan namun perlu perbaikan kecil.
3	41,01 % – 60,00 %	Kurang valid, kurang efektif, atau kurang tuntas, perlu perbaikan besar, disarankan tidak dipergunakan.
4	21,00 – 40,00 %	Tidak valid, tidak efektif, tidak tuntas, tidak bisa digunakan.
5	00,00 % – 20,00 %	Sangat tidak valid, sangat tidak efektif, sangat tidak tuntas, tidak bisa digunakan.

(Akbar, 2017:82)

3.6.3 Respon Siswa

Data yang diperoleh dari penyebaran angket respon siswa yang berupa pernyataan positif dan negatif selanjutnya akan ditital. Pernyataan positif bernilai 1 dan pernyataan negatif bernilai 0. Selanjutnya, skor angket respon siswa akan diolah dengan menggunakan rumus berikut:

$$P = \frac{\text{skor item yang diperoleh}}{\text{skor maksimum}} \times 100\%$$

Keterangan :

P = Praktikalitas modul

Tabel 3. 3 Kategori praktialitas modul

Presentase jawaban responden (%)	Kategori
0 – 20	Tidak praktis
21 – 40	Kurang praktis
41 – 60	Cukup praktis
61 – 80	Praktis
81 – 100	Sangat praktis

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik yang telah diuraikan pada bab 4, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

a. Validasi

Validitas modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dengan subjek siswa kelas XI IPA 4 SMA Negeri 3 Jember dalam kategori sangat valid, sehingga modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dapat digunakan sebagai modul pembelajaran.

b. Efektifitas

Modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dapat meningkatkan hasil belajar siswa pada aspek kognitif dan memperoleh nilai presentase efektifitas sebesar 72,2. Analisis data menunjukkan terdapat perbedaan sebelum dan sesudah menggunakan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik. Berdasarkan hal tersebut, dapat disimpulkan bahwa modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik dikatakan efektif dan dapat digunakan dalam pembelajaran.

c. Respon siswa

Respon siswa terhadap modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik yaitu sebesar 83,3%. Hal ini dapat disimpulkan bahwa modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi alat optik sangat praktis digunakan dalam pembelajaran.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang diberikan sebagai berikut:

a. Bagi kepala sekolah

Kepala sekolah dapat memberikan motivasi serta dukungan kepada guru untuk mengembangkan dan menggunakan menggunakan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi lain dengan inovatif dan kreatif sesuai kebutuhan.

b. Bagi guru

Guru dapat mengembangkan dan menggunakan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* pada materi lain sesuai dengan kebutuhan

c. Bagi peneliti lain

Implementasi modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* perlu adanya bimbingan atau pengarahan sebelum pembelajaran dimulai dan peneliti dapat mengembangkan pada materi lain sehingga Implementasi modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* dapat beranekaragam.

DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2015. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Rosdakarya
- Bueche, F.J. dan E. Hecht. 2010. *Fisika Universitas*. Jakarta : Erlangga
- Damari, A. (2008). *Panduan Lengkap Eksperimen Fisika SMA untuk kelas 1,2,3*. Jakarta : Wahyu Media
- Bektiarso, S. 2000. Pentingnya Konsepsi Awal dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Ilmu Pendidikan MIPA dan MIPA*. 1 (1): 11-20.
- Chodijah, S., A. Fauzi, dan R. Wulan. 2012. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Menggunakan Model *Guided Inquiry* yang Dilengkapi Penilaian Portofolio Pada Materi Gerak Melingkar *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*. (1). 1-19
- Daimatul. M., Sudarti, dan Subiki. 2017. Pembelajaran Fisika Melalui Model *Problem Based Learning* (PBL) Disertai Peta Konsep Di Man 2 Jember (Pada Pokok Bahasan Kinematika Gerak Lurus). *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6(3) : 312-318
- Depdiknas. 2003. *Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*. Jakarta : Depdiknas.
- Dimiyati dan Mudjiono. 2002. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta
- Fatmawati, H., M. Mardiyana, dan T. Triyanto. 2014. Analisis Berpikir Kritis Siswa dalam Pemecahan Masalah Matematika Berdasarkan Polya pada Pokok Bahasan Persamaan Kuadrat. *Jurnal Elektronik Pembelajaran Matematika*. 2(9): 899-910.
- Festiana, I., Sarwanto, dan Sukarmin. 2014. Pengembangan Modul Fisika berbasis Masalah Pada Materi Listrik Dinamis Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa SMA. *Jurnal Inkuiri*. 3(2) : 36-47
- Freedman, Y. 2003. *Fisika Universitas Edisi Kesepuluh Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.
- Gasong, D. 2018. *Belajar dan Pembelajaran*. Yogyakarta : Deepublish CV Budi Utama
- Giancoli, D. 2001. *Fisika Jilid 2 Edisi Kelima*. Jakarta: Erlangga.
- Habibah, U. 2014. Penerapan Concept Mapping Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Matematika Pada Siswa Kelas VII C Semester Gasal

SMP Muhammadiyah 2 Surakarta Tahun Ajaran 2013 / 2014. *Naskah Publikasi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta

Halliday, D., R. Resnick, dan J.Walker. 2010. *Fisika Dasar Jilid 2*. Jakarta: Erlangga

Hamalik, O. 2011. *Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Bumi Aksara

Harun, M., Sutopo, dan Kusairi, S. (2016). Analisis Kemampuan Representasi Siswa pada Pokok Besaran Fluida. *Pros. Semnas Pend IPA Pascasarjana UM* : 361-364

Hobri. 2009. *Model-Model Pemelajaran Inovatif*. Jember : cebter for society studies (CSS) Jember

Hobri. 2010. *Metodologi Penelitian Pengembangan*. Jember: Pena Salsabila

Ibrahim, A.S.E., Suyuti, dan L. Nadjamud. 2017. Pengaruh Model Problem Based Learning Terhadap Hasil Belajar Mata Pelajaran Ekonomi Pada Siswa Sma Negeri 1 Palu. *e Jurnal Katalogis*. 5(4) : 9-20

Kurniasih, S. 2014. *Strategi – Strategi Pembelajaran*. Alfabeta : Bandung

Muhson, A. 2009. Peningkatan Minat Belajar dan Pemahaman Mahasiswa Melalui Penerapan *Problem-Based Learning*. *Jurnal Kependidikan*. 39 (2) : 171-182.

Rahayu, D.R., T. Prihandono, dan A.A. Gani. 2018. Pengembangan Modul Fisika Berbasis *Concept Mapping* Pada Materi Elastisitas Di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 6 (3) : 220-247

Rahmat, M., Muhardjito, dan Zulaikah, S. 2014. Kemampuan Pemecahan Masalah Melalui Strategi Pembelajaran *Thinking Aloud Pair Problem Solving* Siswa Kelas X SMA. *Jurnal Fisika Indonesia*. 18 (54): 108-112.

Ratumanan, G. T. dan Laurens. 2011. *Evaluasi Hasil Belajar pada Tingkat Satuan Pendidikan*. Surabaya: Unesa University Press

Riyaningsih, F. 2015. Pengaruh Model *Problem Based Learning* Melalui Gambar disertai Teknik *Concept Mapping* dalam Pembelajaran IPA (Fisika) di MTs. *Skripsi*. Universitas Jember

Rusman. 2011. *Model-Model Pembelajaran Mengembangkan Profesionalisme Guru*. Jakarta: PT. Rajagrafindo Persada.

- Russel, J.D. 1974. *Modular Instruction*. USA: Burgess Publishing Coy.
- Sadia, I.W. 2007. Pengembangan Kemampuan Berpikir Formal Siswa SMA Melalui Penerapan Model Pembelajaran “*Problem Based Learning*” Dan “*Cycle Learning*” Dalam Pembelajaran Fisika. *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran Undiksha*. 3(1) : 1-20
- Samudra, G.B., Suastra, I.W., & Suma, K. 2014. Permasalahan-permasalahan yang dihadapi siswa SMA di kota singaraja dalam mempelajari fisika. *Jurnal Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesh*. 4(1) : -7.
- Setiawati, R., S.D. Fatmaryanti, dan N. Ngazizah. 2013. Pengembangan Modul Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Mengoptimalkan Sikap Ilmiah Peserta Didik pada Pokok Bahasan Listrik di SMA N 8 Purworejo Kelas X Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Pendidikan Fisika*. 3(1)
- Shoimin, A. 2016. *Model Pembelajaran Inovatif dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Ar-Ruzz Media.
- Sugiyono. 2011. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. 2012. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sujanem, R., I.N.P. Suwindra, dan I.K. Tika. 2009. Pengembangan Modul Fisika Kontekstual Interaktif Berbasis Web Untuk Siswa Kelas 1 SMA. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran*. 42(2) : 97-104.
- Sukardi. 2011. *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta : Bumi Aksara
- Sukardi. 2008. *Metodologi Penelitian Pendidikan: kompetensi dan praktiknya*. Jakarta: Bumi Akasara.
- Sunarti dan S. Rahmawati. 2014. *Penilaian Dalam Kurikulum 2013*. Yogyakarta: Andi.
- Suryosubroto. 1983. *Sistem Pengajaran dengan Modul*. Jakarta: Bina Aksara.
- Wena, M. 2011. *Strategi Pembelajaran Inovatif Kontemporer*. Jakarta : Bumi Akasara
- Tipler, P. A. 2001. *Fisika Untuk Teknik Dan Sains Jilid 2*. Jakarta: Erlangga.

Yance, R.D., E. Ramli, dan F. Mufit. 2013. Pengaruh Penerapan Model *Project Based Learning* (PBL) Terhadap Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas Xi Ipa Sma Negeri 1 Batipuh Kabupaten Tanah Data. *Pillar Of Physics Education*. 1(3) : 48-54

Zemansky, S. 1982. *Fisika Universitas Edisi kesepuluh Jilid 2*. Jakarta: Bina Cipta.



Lampiran 4. 1 matriks Penelitian

MATRIK PENELITIAN

NAMA : DEWI ROHMATUL 'IZZATI
 NIM : 150210102062
 RG : 2

JUDUL	TUJUAN PENELITIAN	VARIABEL	DATA DAN TEKNIK PENGAMBILAN DATA	METODE PENELITIAN
Pengembangan Modul Fisika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> disertai <i>Concept Mapping</i> pada Materi Alat Optik Di SMA	1. Mengkaji validitas Modul Fisika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> disertai <i>Concept Mapping</i> pada Materi Alat Optik Di SMA 2. Mengkaji efektivitas Modul Fisika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> disertai <i>Concept Mapping</i> pada Materi Alat Optik Di SMA	1. Variabel Bebas: Validitas Modul Fisika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> disertai <i>Concept Mapping</i> 2. Variabel Terikat: Validitas Modul Fisika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> disertai <i>Concept Mapping</i> , Efektivitas Modul Fisika Berbasis <i>Problem Based Learning</i> disertai <i>Concept Mapping</i>	1. Validitas: a. Validator ahli yaitu 2 dosen pendidikan fisika UNEJ b. Validator pengguna yaitu 1 guru mata pelajaran fisika di SMA Teknik pengambilan data: Validasi 2. Uji pengembangan: Siswa kelas XI Teknik pengambilan data: - Tes uraian - Observasi - Dokumentasi 3. Bahan Rujukan	1. Jenis penelitian: Desain penelitian Nieveen 2. Penentuan subjek uji pengembangan dengan Purposive Sampling 3. Metode Pengumpulan Data: a. Lembar validasi b. Tes uraian c. Observasi d. Dokumentasi 4. Analisis Data a. Kevalidan Modul yaitu: Validitas ahli: $V_{-ah} = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\%$ Validitas pengguna: $V_{-pg} = \frac{T_{Se}}{T_{Sh}} \times 100\%$ Validasi gabungan: $V = \frac{V_{-ah} + V_{-pg}}{2} = \dots \%$ Keterangan rumus:

				<p> V_{-ah} : Validasi ahli V_{-pg} : Validasi pengguna T_{Se} : Total skor yang dicapai T_{Sh} : Total skor yang diharapkan. (Akbar: 2015) </p> <p> b. Keefektifan Modul dengan uji Gain: $(g) = \frac{(\%(post) - \%(pre))}{(100 - \%(pre))}$ </p> <p> Keterangan (g) : gain ternormalisasi (post) : rata-rata nilai posttest (pre) : rata-rata nilai pretest (Hake: 2015) </p>
--	--	--	--	---

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Utama

Drs. Singgih Bektiarso, M.Pd
NIP. 19610824198601001

Menyetujui,
Dosen Pembimbing Anggota

Drs. Bambang Supriadi, M.Sc.
NIP. 196807101993021001

Lampiran 4. 2 Silabus pembelajaran**SILABUS MATA PELAJARAN: FISIKA**

Satuan Pendidikan : SMAN 3 Jember
Kelas /Semester : XI/ Genap
Mata Pelajaran : Fisika
Materi Pokok : Alat Optik
Alokasi waktu : 3 pertemuan (2 x 45 menit)

Kompetensi Inti

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

Kompetensi Dasar	Materi Pokok	Pembelajaran	Penilaian	Alokasi Waktu	Sumber Belajar
<p>1.1 Menyadari kebesaran Tuhan yang menciptakan dan mengatur alam jagad raya melalui pengamatan fenomena alam fisis dan pengukurannya</p> <p>2.1 Menunjukkan perilaku ilmiah (memiliki rasa ingin tahu; objektif; jujur; teliti; cermat; tekun; hati-hati; bertanggung jawab; terbuka; kritis; kreatif; inovatif dan peduli lingkungan) dalam aktivitas sehari-hari sebagai wujud implementasi sikap dalam melakukan percobaan, melaporkan, dan berdiskusi</p> <p>3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa</p>	<p>Alat-alat Optik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mata • Kacamata • Kamera • Lup • Mikroskop • Teropong 	<ul style="list-style-type: none"> • Menemukan indicator dari kompetensi dasar materi Alat-alat optik melalui penjelasan visual pada power point. • Memecahkan masalah materi Alat-alat optik yang tercantum pada media pembelajaran • Menyimpulkan jawaban permasalahan dengan arahan dan bimbingan. 	<p>- Tes tertulis sesuai indicator kompetensi dasar yang digunakan. (pilihan ganda dan essay)</p>	<p>4 x 2JP</p>	<p>Sumber</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Buku SMA. 2. Modul fisika berbasis problem based learning disertai concept mapping pada materi alat optik di SMA 3. Internet

Lampiran 4. 3 Rencana Pelaksanaan Pembelajaran**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****A. IDENTITAS**

Satuan Pendidikan : SMA Negeri 3 Jember
 Mata Pelajaran : Fisika
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Materi Pokok : Alat Optik
 Alokasi waktu : 4 pertemuan (8 x 45 menit)

B. KOMPETENSI INTI

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

C. KOMPETENSI DASAR DAN INDIKATOR PENCAPAIAN KOMPETENSI (IPK)

Kompetensi Dasar	Indikator Pencapaian Kompetensi (IPK)
3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	3.11.1 Menjelaskan pengertian mata dan kacamata 3.11.2 Menjelaskan fungsi dari setiap bagian mata dan kacamata 3.11.3 Menganalisis cara kerja mata dan kacamata menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 3.11.4 Menganalisis pembentukan bayangan pada mata dan kacamata menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa 3.11.5 Menentukan perbesaran pada mata dan kacamata 3.11.6 Menganalisis macam-macam cacat mata 3.11.7 Menganalisis penerapan mata dan kacamata dalam kehidupan sehari-hari 3.11.8 Menjelaskan pengertian lup

	<p>3.11.9 Menjelaskan fungsi dari setiap bagian lup</p> <p>3.11.10 Menganalisis cara kerja lup menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>3.11.11 Menganalisis pembentukan bayangan lup menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>3.11.12 Menentukan perbesaran pada lup</p> <p>3.11.13 Menganalisis penerapan lup dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.14 Menjelaskan pengertian mikroskop</p> <p>3.11.15 Menjelaskan fungsi dari setiap bagian mikroskop</p> <p>3.11.16 Menganalisis cara kerja mata dan kacamata menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh mikroskop</p> <p>3.11.17 Menganalisis pembentukan bayangan pada mikroskop menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>3.11.18 Menentukan perbesaran pada mikroskop</p> <p>3.11.19 Menganalisis penerapan mikroskop dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.20 Menjelaskan pengertian teropong</p> <p>3.11.21 Menjelaskan fungsi dari setiap bagian teropong</p> <p>3.11.22 Menganalisis cara kerja teropong menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>3.11.23 Menganalisis pembentukan bayangan pada teropong menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>3.11.24 Menentukan perbesaran pada teropong</p> <p>3.11.25 Menganalisis penerapan teropong dalam kehidupan sehari-hari</p> <p>3.11.26 Menjelaskan pengertian kamera</p> <p>3.11.27 Menjelaskan fungsi dari setiap bagian kamera</p> <p>3.11.28 Menganalisis cara kerja kamera menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>3.11.29 Menganalisis pembentukan bayangan kamera menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa</p> <p>3.11.30 Menentukan perbesaran pada kamera</p> <p>3.11.31 Menganalisis penerapan kamera dalam kehidupan sehari-hari</p>
<p>4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa</p>	<p>4.11.1 Membuat teropong dengan menerapkan sifat pemantulan cahaya</p>

D. Tujuan Pembelajaran

Setelah menggunakan modul berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*, siswa dapat:

1. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan pengertian mata dan kacamata
2. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan fungsi dari setiap bagian mata dan kacamata
3. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis cara kerja mata dan kacamata menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
4. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis pembentukan bayangan pada mata dan kacamata menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
5. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menentukan perbesaran pada mata dan kacamata
6. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis macam-macam cacat mata
7. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis penerapan mata dan kacamata dalam kehidupan sehari-hari
8. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan pengertian lup
9. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan fungsi dari setiap bagian lup
10. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis cara lup menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
11. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis pembentukan bayangan pada lup menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
12. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menentukan perbesaran pada lup
13. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis penerapan lup dalam kehidupan sehari-hari
14. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan pengertian mikroskop
15. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan fungsi dari setiap bagian mikroskop
16. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis cara kerja mikroskop menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
17. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis pembentukan bayangan pada mikroskop menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
18. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menentukan perbesaran pada mikroskop
19. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis penerapan lup dalam kehidupan sehari-hari
20. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan pengertian teropong
21. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan fungsi dari setiap bagian teropong

22. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis cara kerja teropong menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
23. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis pembentukan bayangan pada teropong menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
24. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menentukan perbesaran pada teropong
25. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat Menganalisis penerapan teropong dalam kehidupan sehari-hari
26. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjekaskan pengertian kamera
27. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menjelaskan fungsi dari setiap bagian lup
28. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis cara kamera menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
29. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis pembentukan bayangan pada kamera menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa
30. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menentukan perbesaran pada kamera
31. Melalui modul berbasis *PBL* disertai *concept mapping*, siswa dapat menganalisis penerapan kamera

E. Materi Pembelajaran

1. Mata dan kaca mata

a) Mata

Mata juga yaitu bagian dari indera manusia yang berfungsi untuk melihat.

Bagian-bagian mata terdiri atas :

- a. Sklera, berfungsi melindungi struktur mata dan membantu mempertahankan bentuk mata.
- b. Kornea mata, berfungsi untuk melindungi bagian dalam mat
- c. Pupil, berfungsi sebagai tempat masuknya cahaya ke dalam mata
- d. Lensa mata, berfungsi untuk membentuk bayangan dari benda yang dilihat
- e. Iris, berfungsi untuk memberikan warna pada mata dan mengatur pupil
- f. Otot siliari (otot mata), berfungsi untuk mencembung atau memipihkan lensa mata
- g. Koroid, berfungsi sebagai penyuplai oksigen dan nutrisi setiap bagian mata
- h. Retina, berfungsi sebagai tempat bayangan terbentuk.
- i. Bintik kuning, tempat jatuhnya bayangan.
- j. Saraf optik (saraf mata), berfungsi membawa kesan bayangan yang terbentuk ke otak
- k. Bintik buta, berfungsi untuk meneruskan dan membelokkan berkas saraf menuju otak.
- l. Vitreous humor, berfungsi untuk mengisi ruang antara retina dan lensa.

Proses melihat adalah sebagai berikut :

Cahaya yang dipantulkan oleh benda akan ditangkap oleh mata, cahaya tersebut menembus kornea mata dan cairan aqueous humor dan difokuskan oleh pupil. Pupil mengatur intensitas cahaya yang masuk ke mata kemudian akan diteruskan menembus

lensa mata dan cairan vitreous humor. Lensa mata akan membiaskan cahaya sehingga terbentuk bayangan pada retina. Bayangan yang terbentuk adalah maya, terbalik, dan diperkecil. Daya akomodasi pada lensa mata mengatur cahaya agar cahaya jatuh tepat di retina, yaitu di bagian bintik kuning. Pada bintik kuning, cahaya diterima oleh sel reseptor yang berupa sel kerucut dan sel batang, lalu diteruskan ke otak melalui saraf optik. Cahaya yang diteruskan ke otak melalui saraf optik akan diterjemahkan oleh otak, dengan mengubah kesan bayangan tersebut sehingga dapat kita benda terlihat seperti aslinya.

Rumus :

$$P = \frac{1}{f}, f \text{ dalam satuan (cm)} \quad \text{atau} \quad P = \frac{100}{f}, f \text{ dalam satuan (m)}$$

b) Kacamata

Kacamata merupakan alat bantu melihat pada mata manusia. Proses pembentukan bayangan pada kacamata secara umum, yaitu sinar datang mengenai objek, kemudian ditangkap oleh lensa kacamata dan menghasilkan bayangan. Bayangan ini akan menjadi benda (objek) untuk mata.

Rumus

Penanganan pada cacat mata :

1) Miopi (rabun jauh)

Lensa kacamata yang digunakan oleh penderita miopi harus membentuk bayangan benda-benda jauh ($S \sim$) tepat di titik jauh mata atau $S' = -PR$ sehingga $f = -PR$. Tanda negatif pada S' diberikan karena bayangan yang dibentuk berada di depan lensa tersebut atau bersifat maya. Rumus :

$$P = -\frac{1}{PR}$$

Dimana $PR =$ titik jauh mata (m)

$P =$ kekuatan lensa (D)

2) Hipermetropi (rabun dekat)

Hipermetropi tidak dapat melihat benda-benda dekat dengan jelas. Penderita hipermetropi mempunyai titik dekat mata (PP) lebih jauh dari 25 cm dan titik jauh (PR) tak terhingga. Lensa kacamata harus membentuk bayangan benda pada jarak $S = 25$ cm tepat di titik dekat mata atau $S' = -PP$. Rumus :

$$P = \frac{1}{f} = 4 - \frac{1}{PP}$$

Keterangan :

PP = titik dekat mata (m)

$P =$ kekuatan lensa (dioptri).

$f =$ titik fokus (m)

3) Kacamata Presbiopi dan Astigmatisma

Penderita presbiopi merupakan gabungan dari miopi dan hipermetropi. Oleh karena itu, kaca mata yang digunakannya haruslah berlensa rangkap atau bifokal, yakni lensa cekung pada bagian atas untuk melihat benda jauh dan lensa cembung pada bagian bawah untuk melihat benda-benda dekat. Sementara itu, astigmatisma dapat diatasi dengan menggunakan lensa silindris.

2. Kaca pembesar (lup)

Lup atau kaca pembesar adalah lensa cembung yang berfungsi untuk melihat benda-benda yang kecil sehingga tampak besar. Cahaya yang melewati lup (lensa cembung) membelok ke dalam untuk mengumpul di suatu titik fokus pada sisi kedua lensa. Pada

lup, benda yang diamati diletakkan di ruang 1 sehingga bayangan akan berada pada ruang IV (bayangan yang dibentuk lup selalu negatif Bayangan ini bersifat maya.

Prinsip kerja lup yaitu : sebuah objek yang ukurannya sama akan menjadi dekat ke mata dengan bantuan lup, objek tersebut terlihat semakin besar. Sebaliknya, semakin jauh objek dari mata, maka objek akan terlihat semakin kecil. Hal ini bisa dicontohkan seperti ketika kamu melihat sebuah spidol. Semakin dekat jarak kamu dengan spidol, maka semakin besar dan tinggi spidol yang kamu lihat. Semakin jauh jarakmu dari spidol, maka semakin kecil spidol tersebut.

3. Mikroskop

Mikroskop merupakan sebuah alat untuk yang berfungsi untuk melihat objek yang terlalu kecil untuk dilihat dengan mata telanjang. Mikroskop tersusun atas dua buah lensa positif. Lensa yang berhadapan langsung dengan objek yang diamati disebut lensa objektif. Sementara itu, lensa yang dekat dengan mata atau sebagai tempat mata untuk mengamati bayangan disebut lensa okuler. Prinsip kerja atau mikroskop yaitu mula-mula lensa objektif akan membentuk bayangan benda yang bersifat nyata, terbalik, dan diperbesar. Bayangan benda oleh lensa objektif akan ditangkap sebagai benda oleh lensa okuler. Lensa okuler membiaskannya sehingga terbentuk bayangan yang dapat dilihat oleh mata.

4. Teropong

Teropong bisa juga disebut dengan teleskop merupakan alat optik yang dapat digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh sehingga tampak lebih dekat dan lebih jelas. Pada tahun 1609, Galileo membuat teleskop yang terdiri dari dua lensa dan sebuah pipa organa sebagai tabungnya. Setelah itu, Galileo juga membuat bermacam-macam teleskop dan menemukan banyak penemuan dalam bidang astronomi.

Saat ini dikenal dua macam teropong, yaitu **teropong bias dan teropong pantul**. **Teropong bias** terdiri atas beberapa lensa yang berfungsi untuk membiaskan sinar datang dari benda. Misalnya adalah teropong bintang, teropong Bumi (medan), teropong panggung (tonil) dan teropong prisma. **Teropong pantul** terdiri atas beberapa cermin sebagai pemantul dan lensa sebagai pembias sinar datang dari benda. **Perbedaan** dari keduanya terletak pada obyektifnya. Teropong bias obyektifnya menggunakan lensa, sedangkan teropong pantul obyektifnya menggunakan cermin.

5. Kamera.

Kamera adalah alat yang digunakan untuk menghasilkan bayangan fotografi pada film negatif. Pernahkah kalian menggunakan kamera? Biasanya kalian menggunakan kamera untuk mengabadikan kejadian-kejadian penting. Selain digunakan untuk mengambil (capturing) gambar, kamera canggih dewasa ini juga dapat digunakan untuk merekam (recording) suatu kejadian atau aktivitas tertentu, seperti orang berjalan, menari, tertawa, dan sebagainya.

F. Metode Pembelajaran

Model : *Problem Based Learning*

Metode : Tanya jawab, diskusi, demonstrasi

G. Media, dan Sumber Pembelajaran

Media : Gambar, video, LCD, Alat Praktikum

Sumber Belajar : Modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*

H. Langkah-Langkah Kegiatan Pembelajaran

1. Pertemuan Pertama


- Alokasi waktu : 2 JP
- IPK yang diselesaikan : IPK: 3.11.1 – 3.11.7

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan salam pada siswa 2. Berdoa 3. Guru menanyakan kabar dan melakukan presensi kelas. 4. Guru memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan dan mendorong rasa ingin tahu siswa 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	5 menit
Inti	<p>Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru membimbing siswa untuk menganalisis masalah yang tertera pada modul <ol style="list-style-type: none"> a. Ketika kamu membuka mata, kamu akan melihat betapa indahya dunia. Untuk lebih bersyukur nikmat yang diberikan Tuhan, kamu seharusnya tau bagaimana cara kerja dari mata sehingga kamu bisa melihat dunia, bukan ? lalu bagaimanakah proses mata melihat ? b. Seseorang yang rabun jauh, yang tidak bisa melihat benda-benda yang jauh, ketika dia memakai kacamata, dia jadi bisa melihat dengan jelas. Mengapa demikian ? Apa yang ada pada kacamatanya ? <p>Mengorientasikan peserta didik untuk belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> 7. Guru meminta siswa untuk berdiskusi menyelesaikan masalah yang telah diberikan. 8. Guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis atau jawaban sementara <p>Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</p> <ol style="list-style-type: none"> 9. Guru membimbing siswa untuk membaca modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>. 10. Siswa membaca materi lengkap yang disediakan pada modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> untuk menambah wawasan <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <ol style="list-style-type: none"> 11. Guru meminta siswa untuk melaporkan hasil penyelesaian masalah 12. Siswa menuliskan jawaban akhir pada kolom <i>solving</i> yang disediakan modul sebagai kesimpulan. 	80 menit

	<p>13. Siswa mempresentasikan jawaban di depan kelas.</p> <p>Mengisi peta konsep</p> <p>14. Guru meminta siswa untuk mengisi peta konsep yang masih rumpang yang disediakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i></p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah</p> <p>15. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan</p> <p>16. Guru mengevaluasi kegiatan belajar dan materi pembelajaran.</p>	
Penutup	<p>17. Guru memberikan tugas kepada untuk siswa mengerjakan latihan soal yang disediakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i></p> <p>18. Guru memimpin do'a sebelum menutup pembelajaran</p>	5 menit

2. Pertemuan Kedua

- Alokasi waktu : 2 JP
- IPK yang diselesaikan : IPK: 3.11.8 – 3.11.13

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan salam pada siswa 2. Berdoa 3. Guru menanyakan kabar dan melakukan presensi kelas. 4. Guru memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan dan mendorong rasa ingin tahu siswa 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	5 menit
Inti	<p>Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah</p> <ol style="list-style-type: none"> 6. Guru membimbing siswa untuk menganalisis masalah yang tertera pada modul <ol style="list-style-type: none"> a. Amatilah gambar di bawah ini ! Alat apakah yang terletak di atas peranko tersebut ? Apa fungsi alat tersebut ? Bagaimana cara kerjanya ? 	80 menit

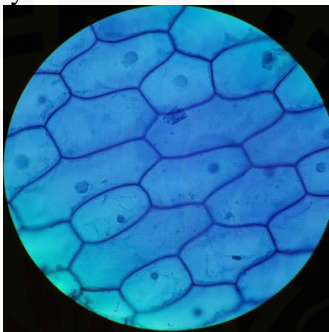
Gambar 15. Peranko dibawah alat optic

	<p>Mengorientasikan peserta didik untuk belajar</p> <p>7. Guru meminta siswa untuk berdiskusi menyelesaikan masalah yang telah diberikan.</p> <p>8. Guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis atau jawaban sementara</p> <p>Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</p> <p>9. Guru membimbing siswa untuk membaca modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>.</p> <p>10. Siswa membaca materi lengkap yang disediakan pada modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> untuk menambah wawasan</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>11. Guru meminta siswa untuk melaporkan hasil penyelesaian masalah</p> <p>12. Siswa menuliskan jawaban akhir pada kolom <i>solving</i> yang disediakan modul sebagai kesimpulan.</p> <p>13. Siswa mempresentasikan jawaban di depan kelas.</p> <p>Mengisi peta konsep</p> <p>14. Guru meminta siswa untuk mengisi peta konsep yang masih rumpang yang disediakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i></p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah</p> <p>15. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan</p> <p>16. Guru mengevaluasi kegiatan belajar dan materi pembelajaran.</p>	
Penutup	<p>17. Guru memberikan tugas kepada untuk siswa mengerjakan latihan soal yang disediakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i></p> <p>18. Guru memimpin do'a sebelum menutup pembelajaran</p>	5 menit

3. Pertemuan Ketiga

- Alokasi waktu : 2 JP
- IPK yang diselesaikan : IPK: 3.11.14 – 3.11.19

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<p>1. Guru menyampaikan salam pada siswa</p> <p>2. Berdoa</p> <p>3. Guru menanyakan kabar dan melakukan presensi</p>	5 menit

	<p>kelas.</p> <p>4. Guru memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan dan mendorong rasa ingin tahu siswa</p> <p>5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran</p>	
Inti	<p>Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah</p> <p>6. Guru membimbing siswa untuk menganalisis masalah yang tertera pada modul</p> <p>Bagaimana caranya sel tumbuhan berikut ini, yang ukurannya sangat kecil bisa diamati oleh manusia ? alat apakah yang digunakan untuk membantu manusia melihat sel tumbuhan tersebut ? bagaimana cara kerjanya ?</p>  <p>Gambar Sel Tumbuhan di bawah alat optik Sumber : <i>google</i></p> <p>Mengorientasikan peserta didik untuk belajar</p> <p>7. Guru meminta siswa untuk berdiskusi menyelesaikan masalah yang telah diberikan.</p> <p>8. Guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis atau jawaban sementara</p> <p>Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok</p> <p>9. Guru membimbing siswa untuk membaca modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>.</p> <p>10. Siswa membaca materi lengkap yang disediakan pada modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> untuk menambah wawasan</p> <p>Mengembangkan dan menyajikan hasil karya</p> <p>11. Guru meminta siswa untuk melaporkan hasil penyelesaian masalah</p> <p>12. Siswa menuliskan jawaban akhir pada kolom <i>solving</i> yang disediakan modul sebagai kesimpulan.</p> <p>13. Siswa mempresentasikan jawaban di depan kelas.</p> <p>Mengisi peta konsep</p>	80 menit

	<p>14. Guru meminta siswa untuk mengisi peta konsep yang masih rumpang yang disediakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i></p> <p>Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah</p> <p>15. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan</p> <p>16. Guru mengevaluasi kegiatan belajar dan materi pembelajaran.</p>	
Penutup	<p>17. Guru memberikan tugas kepada untuk siswa mengerjakan latihan soal yang disediakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i></p> <p>18. Guru memimpin do'a sebelum menutup pembelajaran</p>	5 menit

4. Pertemuan Keempat

- Alokasi waktu : 2 JP
- IPK yang diselesaikan : IPK: 3.11.20 – 3.11.31

Kegiatan	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru menyampaikan salam pada siswa 2. Berdoa 3. Guru menanyakan kabar dan melakukan presensi kelas. 4. Guru memberikan apersepsi untuk menggali pengetahuan dan mendorong rasa ingin tahu siswa 5. Guru menyampaikan tujuan pembelajaran 	5 menit
Inti	<p>Mengorientasikan peserta didik terhadap masalah</p> <p>6. Guru membimbing siswa untuk menganalisis masalah yang tertera pada modul</p> <p>Mengorientasikan peserta didik untuk belajar</p> <p>7. Guru meminta siswa untuk berdiskusi menyelesaikan masalah yang telah diberikan.</p> <p>8. Guru membimbing siswa untuk membuat hipotesis atau jawaban sementara</p> <ol style="list-style-type: none"> a. “Ketika malam hari, saat kamu melihat langit, kamu melihat banyak bintang bertaburan. Bintang terlihat sangat kecil. Apa yang akan kamu gunakan untuk memperjelasnya ? bagaimana cara kerja alat tersebut ?” b. Amatilah gambar di bawah ini ! Alat ini biasa digunakan untuk mengabadikan momen-momen penting. Alat optik apakah itu ? Bagaimana cara kerjanya ? 	80 menit



Gambar Seorang wanita membawa alat optic
Sumber : *google*

Membimbing penyelidikan individual maupun kelompok

9. Guru membimbing siswa untuk membaca modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*.
10. Siswa membaca materi lengkap yang disediakan pada modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping* untuk menambah wawasan

Mengembangkan dan menyajikan hasil karya

11. Guru meminta siswa untuk melaporkan hasil penyelesaian masalah
12. Siswa menuliskan jawaban akhir pada kolom *solving* yang disediakan modul sebagai kesimpulan.
13. Siswa mempresentasikan jawaban di depan kelas.

Mengisi peta konsep

14. Guru meminta siswa untuk mengisi peta konsep yang masih rumpang yang disediakan modul fisika berbasis *problem based learning* disertai *concept mapping*

Menganalisis dan mengevaluasi proses mengatasi masalah

15. Guru meminta siswa untuk membuat kesimpulan
16. Guru mengevaluasi kegiatan belajar dan materi pembelajaran.

Penutup	<ol style="list-style-type: none"> 17. Guru memberikan tugas kepada untuk siswa mengerjakan latihan soal yang disediakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> 18. Guru memimpin do'a sebelum menutup pembelajaran 	5 menit
---------	--	---------

I. Penilaian

Jenis/Teknik Penilaian

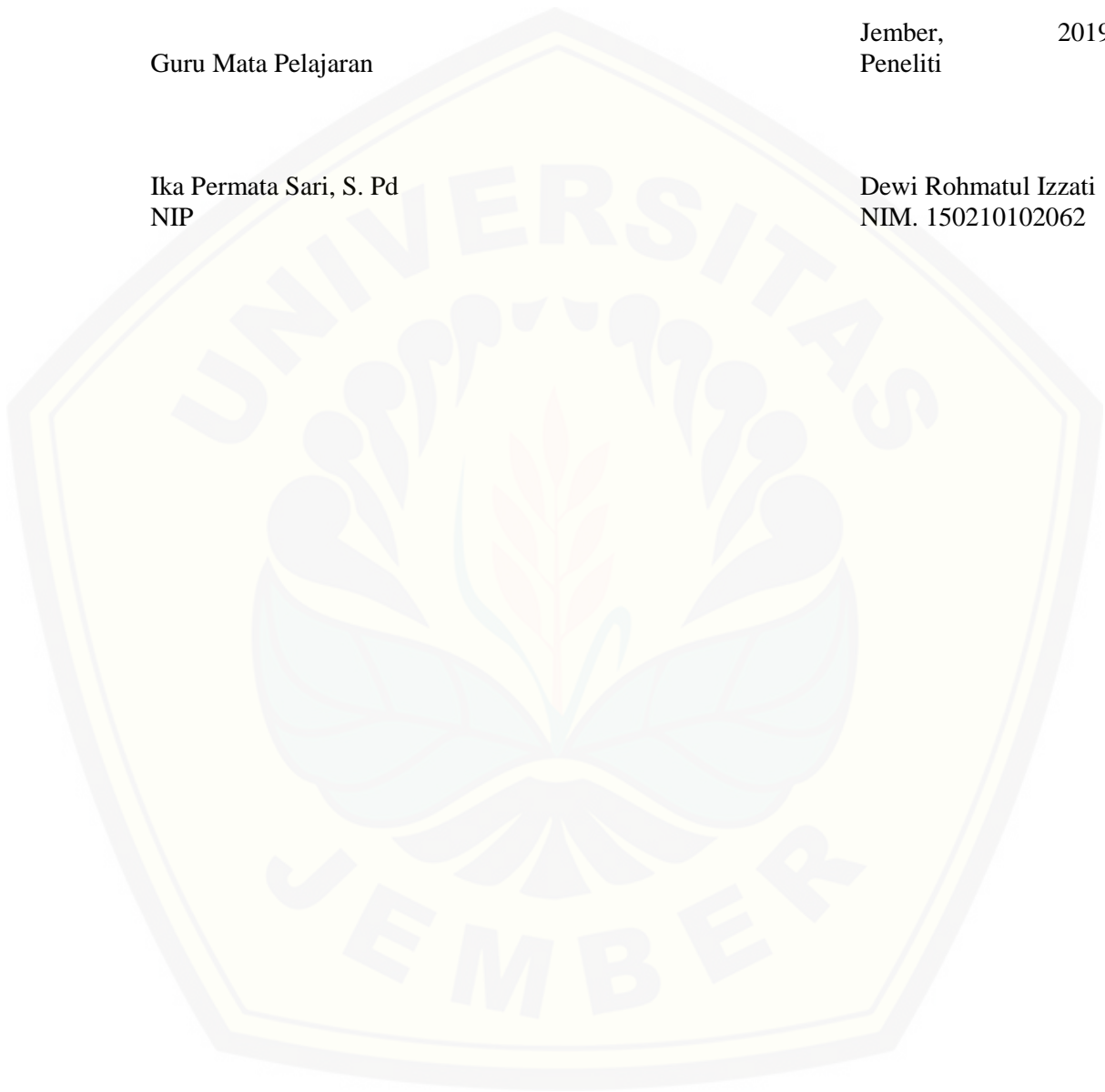
- Pengetahuan :
 - ✓ Teknik Penilaian : Tes Tulis
 - ✓ Bentuk Instrumen : Soal Uraian dan Pilihan Ganda
 - ✓ Instrumen : Terlampir

Guru Mata Pelajaran

Jember, 2019
Peneliti

Ika Permata Sari, S. Pd
NIP

Dewi Rohmatul Izzati
NIM. 150210102062



Lampiran 4. 4 Hasil validasi modul

4.4.1 Data Validasi Ahli

No	Aspek Penilaian	Skor Validasi		Rata-Rata Tiap Indikator	Presentase tiap indikator	Rata-Rata Tiap Aspek
		V1	V2			
1	Kelayakan Isi					
	a. Kesesuaian modul dengan kompetensi Inti (KI) dan kompetensi dasar (KD)	3	3	3	75	Cukup valid
	b. Kesesuaian modul dengan indikator	4	4	4	100	Sangat valid
	c. Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran	4	4	4	100	Sangat valid
	d. Kebenaran substansi isi materi	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	e. Materi yang disajikan mudah dipahami	3	3	3	75	Cukup valid
	f. Modul sesuai dengan Kurikulum 2013 yang menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu pendekatan saintific	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	g. Modul sesuai dengan kaidah problem based learning	4	4	4	100	Sangat valid
	h. modul sesuai dengan kaidah problem based learning	4	4	4	100	Sangat valid
2	Penyajian				0	
	a. Penyajian materi dilakukan secara logis	3	3	3	75	Cukup valid
	b. Penyajian materi dilakukan secara sistematis	3	4	3.5	87.5	Cukup valid
	c. Penyajian materi dilengkapi gambar kontekstual	4	4	4	100	Sangat valid
	d. Penyajian concept mapping yang jelas	3	3	3	75	Sangat valid
	e. Penyajian gambar yang jelas	4	4	4	100	Sangat valid
	f. Penyajian rangkuman materi	3	3	3	75	Cukup valid
	g. Penyajian glosarium	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	h. Penyajian daftar pustaka	3	4	3.5	87.5	Cukup valid
3	Kegrafikan				0	
	a. Kesesuaian tampilan modul terhadap perkembangan siswa	3	3	3	75	Cukup valid
	b. Memiliki daya tarik visual	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	c. Memiliki tampilan yang jelas	3	4	3.5	87.5	Cukup

					valid	
	d. Setiap halaman diberi nomor dengan jelas	4	4	4	100	Sangat valid
	e. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas	4	4	4	100	Sangat valid
	f. Pengaturan ruang/tata letak	4	4	4	100	Sangat valid
	g. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai	4	4	4	100	Sangat valid
	h. Kesesuaian antara teks dan ilustrasi	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	Bahasa dan gambar				0	
4	a. Materi yang disajikan menggunakan ejaan secara benar	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	b. Materi yang disajikan menggunakan istilah-istilah secara benar	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	c. Materi yang disajikan menggunakan kalimat secara benar	3	4	3.5	87.5	Sangat valid
	d. Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten	4	4	4	100	Cukup valid
	e. Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan	4	3	3.5	87.5	Sangat valid
	f. Menggunakan media gambar yang jelas	3	4	3.5	87.5	Sangat valid
	g. Menggunakan keterangan gambar secara lengkap	4	4	4	100	Sangat valid
	Rata-rata	3.65	3.55	3.60		
	Presentase (%)	91	88	89		Sangat valid

4.4.2 Data Validasi Pengguna

No	Aspek Penilaian	Skor Validasi	Keterangan Tiap Aspek
		V1	
1	Relevansi		
	1) Materi relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3	Cukup Valid
	2) Tujuan pembelajaran relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3	Cukup Valid
	3) Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran	3	Cukup Valid
	4) Contoh-contoh penjelasan alat optik relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3	Cukup Valid
	5) Latihan soal relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa	3	Cukup Valid
	6) Jumlah masalah (<i>problem</i>) yang disediakan modul cukup	4	Sangat Valid
	7) Relevan dengan kehidupan sehari-hari	4	Sangat Valid
	Akurasi		
	8) Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kebenaran keilmuan	4	Sangat Valid
	9) Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	3	Cukup Valid
	10) Pengemasan materi sesuai dengan model <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>	4	Sangat Valid
	11) Penyajian materi familiar dengan siswa	3	Cukup Valid
	12) Penyajian <i>concept mapping</i> mudah dipahami oleh siswa	4	Sangat Valid
	13) Penyajian materi dilengkapi gambar kontekstual	4	Sangat Valid
14) Keakuratan notasi dan simbol	4	Sangat Valid	
15) Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dalam modul dengan kurikulum 2013	3	Cukup Valid	
3	Keterbacaan		
	16) Sajian modul berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> memotivasi siswa belajar mandiri di kelas	3	Cukup Valid
	17) Kemampuan modul untuk meningkatkan minat membaca siswa	4	Sangat Valid

No	Aspek Penilaian	Skor Validasi	Keterangan Tiap Aspek
		V1	
	18) Kalimat dalam modul memudahkan siswa untuk belajar alat optik	3	Cukup Valid
	19) Siswa merasa lebih terbantu saat belajar menggunakan modul berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>	4	Sangat Valid
4	Bahasa dan Gambar		
	20) Bahasa yang digunakan memudahkan siswa untuk belajar	3	Cukup Valid
	21) Bahasa yang digunakan memotivasi siswa untuk belajar	3	Cukup Valid
	22) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual siswa	3	Cukup Valid
	23) Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah atau bahasa yang konsisten	4	Sangat Valid
	24) Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan	4	Sangat Valid
	25) Menggunakan media gambar yang memudahkan siswa untuk belajar	4	Sangat Valid
	26) Menggunakan keterangan gambar secara lengkap	4	Sangat Valid
		Rata-rata	3,5
	Presentase (%)	88,5	

4.4.4. Hasil Validasi Ahli

LEMBAR VALIDASI
MODUL FISIKA BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI
***CONCEPT MAPPING* PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA**

Sekolah : SMAN 3 Jember
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Alat Optik
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Validator : Dr. Sudarti, M. Kes

Petunjuk Penilaian!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!
 Keterangan:
 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "sangat valid"

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kelayakan Isi				
	a. Kesesuaian modul dengan kompetensi Inti (KI) dan kompetensi dasar (KD)			✓	
	b. Kesesuaian modul dengan indikator				✓
	c. Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran				✓
	d. Kebenaran substansi isi materi				✓
	e. Materi yang disajikan mudah dipahami			✓	
	f. Modul sesuai dengan Kurikulum 2013 yang menekankan pada dimensi pedagogik modern dalam pembelajaran, yaitu pendekatan saintifik				✓
	g. Modul sesuai dengan sintaktik model <i>problem based learning</i>				✓
	h. Modul sesuai dengan kaidah <i>problem based learning</i>				✓

2	Penyajian				
	a. Penyajian materi dilakukan secara logis				✓
	b. Penyajian materi dilakukan secara sistematis				✓
	c. Penyajian materi dilengkapi gambar kontekstual				✓
	d. Penyajian dapat memuntun siswa berpikir kritis				✓
	e. Penyajian gambar yang jelas				✓
	f. Penyajian rangkuman materi				✓
	g. Penyajian glosarium				✓
	h. Penyajian daftar pustaka				✓
3	Kegrafikan				
	a. Kesesuaian tampilan modul terhadap perkembangan siswa				✓
	b. Memiliki daya tarik visual				✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓
	d. Setiap halaman diberi nomor dengan jelas				✓
	e. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓
	f. Pengaturan ruang/jata letak				✓
	g. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
	h. Kesesuaian antara teks dan ilustrasi				✓
4	Bahasa dan gambar				
	a. Materi yang disajikan menggunakan ejaan secara benar				✓
	b. Materi yang disajikan menggunakan istilah-istilah secara benar				✓
	c. Materi yang disajikan menggunakan kalimat secara benar				✓
	d. Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten				✓
	e. Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan				✓
	f. Menggunakan media gambar yang jelas				✓
	g. Menggunakan keterangan gambar secara lengkap				✓

Kesimpulan penilaian secara umum: (tingkari salah satu yang sesuai)
 Validasi bahan ajar ini:
 1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
 2. Dapat digunakan dengan revisi
 ③ Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.
 Saran:

Jember, Agustus 2019
 Validator
 (Dr. Sudarti, M. Kes)

LEMBAR VALIDASI
MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DISERTAI
CONCEPT MAPPING PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA

Sekolah : SMAN 3 Jember
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Alat Optik
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Validator : Des. Subhi, M. Kes.

Petunjuk Penilaian!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!

Keterangan:
 1: berarti "tidak valid"
 2: berarti "kurang valid"
 3: berarti "cukup valid"
 4: berarti "sangat valid"

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Kelayakan Isi				
	a. Kesesuaian modul dengan kompetensi Inti (KI) dan kompetensi dasar (KD)			✓	
	b. Kesesuaian modul dengan indikator			✓	✓
	c. Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran			✓	✓
	d. Kebenaran substansi isi materi			✓	✓
	e. Materi yang disajikan mudah dipahami			✓	
	f. Modul sesuai dengan Kurikulum 2013			✓	
	g. Modul sesuai dengan sintakmatik model <i>problem based learning</i> dilengkapi <i>concept mapping</i>			✓	
h. Modul sesuai dengan kaedah <i>problem based learning</i>				✓	
2	Penyajian				
a. Penyajian materi dilakukan secara logis			✓		

b. Penyajian materi dilakukan secara sistematis				✓	
c. Penyajian materi dilengkapi gambar kontekstual				✓	
d. Penyajian dapat menuntun siswa berpikir kritis				✓	
e. Penyajian gambar yang jelas				✓	
f. Penyajian <i>concept mapping</i> yang jelas			✓		
g. Penyajian rangkuman materi			✓		
h. Penyajian glosarium			✓		
i. Penyajian daftar pustaka				✓	
3	Kegrafikan				
	a. Kesesuaian tampilan modul terhadap perkembangan siswa				✓
	b. Memiliki daya tarik visual				✓
	c. Memiliki tampilan yang jelas				✓
	d. Setiap halaman diberi nomor dengan jelas				✓
	e. Sistem penomoran urutan kegiatan cukup jelas				✓
	f. Pengaturan ruang/jata letak				✓
	g. Jenis dan ukuran huruf yang sesuai				✓
h. Kesesuaian antara teks dan ilustrasi			✓	✓	
4	Bahasa dan gambar				
	a. Materi yang disajikan menggunakan ejaan secara benar				✓
	b. Materi yang disajikan menggunakan istilah-istilah secara benar				✓
	c. Materi yang disajikan menggunakan kalimat secara benar				✓
	d. Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah/bahasa asing yang konsisten				✓
	e. Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan			✓	
	f. Menggunakan media gambar yang jelas				✓
g. Menggunakan keterangan gambar secara lengkap				✓	

Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)
 Validasi bahan ajar ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk menuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.
 Saran:

Jember, Agustus 2019
 Validator
 Des. Subhi, M. Kes.
 090812101021001

4.4.4. Hasil Validasi Pengguna

LEMBAR VALIDASI PENGGUNA
MODUL FISIKA BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DISERTAI
CONCEPT MAPPING PADA MATERI ALAT OPTIK DI SMA

Sekolah : SMAN 3 Jember
 Mata Pelajaran : Fisika
 Pokok Bahasan : Alat Optik
 Kelas/Semester : XI/Genap
 Validator : *Wka Permatasari, S.Pd.*

Petunjuk Penilaian!
 Kepada Bapak/Ibu yang terhormat, berilah tanda cek (✓) pada kolom penilaian yang sesuai menurut pendapat Anda!
 Keterangan:
 1 : berarti "tidak valid"
 2 : berarti "kurang valid"
 3 : berarti "cukup valid"
 4 : berarti "sangat valid"

No	Aspek Penilaian	Skala Penilaian			
		1	2	3	4
1	Relevansi				
	1) Materi relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa			✓	
	2) Tujuan pembelajaran relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa			✓	
	3) Kesesuaian modul dengan tujuan pembelajaran			✓	
	4) Contoh-contoh penjelasan alat optik relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa			✓	
	5) Latihan soal relevan dengan kompetensi yang harus dikuasai siswa			✓	
	6) Jumlah masalah (<i>problem</i>) yang disediakan modul cukup				✓
	7) Relevan dengan kehidupan sehari-hari				✓
2	Akurasi				
	8) Materi yang disajikan dalam modul sesuai dengan kebenaran keilmuan				✓

	9) Materi yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari				✓
	10) Pengemasan materi sesuai dengan model <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>				✓
	11) Penyajian materi familiar dengan siswa			✓	
	12) Penyajian <i>concept mapping</i> mudah dipahami oleh siswa				✓
	13) Penyajian materi dilengkapi gambar kontekstual				✓
	14) Kesukuran notasi dan simbol				✓
	15) Kesesuaian langkah-langkah pembelajaran dalam modul dengan kurikulum 2013				✓
3	Keterbacaan				
	16) Sajian modul berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> memotivasi siswa belajar mandiri di kelas				✓
	17) Kemampuan modul untuk meningkatkan minat membaca siswa				✓
	18) Kalimat dalam modul memudahkan siswa untuk belajar alat optik				✓
	19) Siswa merasa lebih terbantu saat belajar menggunakan modul berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>				✓
4	Bahasa dan gambar				
	20) Bahasa yang digunakan memudahkan siswa untuk belajar				✓
	21) Bahasa yang digunakan memotivasi siswa untuk belajar				✓
	22) Bahasa yang digunakan sesuai dengan perkembangan intelektual siswa				✓
	23) Materi yang disajikan menggunakan istilah, simbol, nama ilmiah atau bahasa yang konsisten				✓
	24) Kesesuaian gambar dengan teks yang digunakan				✓
	25) Menggunakan media gambar yang memudahkan siswa untuk belajar				✓
	26) Menggunakan keterangan gambar secara lengkap				✓


Kesimpulan penilaian secara umum: (lingkari salah satu yang sesuai)

Validasi bahan ajar ini:

1. Belum dapat digunakan dan masih memerlukan konsultasi
2. Dapat digunakan dengan revisi
3. Dapat digunakan tanpa revisi

Mohon kepada Bapak/Ibu untuk memuliskan butir-butir revisi pada kolom saran berikut.

Saran:

Jember, 5 September 2019
 Validator

 (Wka Permatasari, S.Pd.)

Lampiran 4. 5 Keefektifan Modul

4.5.1 Hasil Analisis Keefektifan Modul pada kelas uji terbatas

NAMA SISWA (LABEL)	PRETEST	POSTTEST	PRESENTASE (%)	kategori
1	43	80	80,00	Cukup efektif
2	44	68	68,00	Cukup efektif
3	54	76	76,00	Cukup efektif
4	18	42	42,00	Kurang efektif
5	22	46	46,00	Kurang efektif
6	17	54	54,00	Kurang efektif
7	33	44	44,00	Kurang efektif
8	34	76	76,00	Cukup efektif
9	27	48	48,00	Kurang efektif
10	42	54	54,00	Kurang efektif
RATA-RATA	33,4	58,8	58,80	Kurang efektif

4.5.2 Hasil Analisis Keefektifan Modul pada kelas uji terbatas

NAMA SISWA (LABEL)	PRETEST	POSTTEST	PRESENTASE (%)	kategori
1	14	44	44,00	Kurang efektif
2	54	90	90,00	Sangat efektif
3	36	82	82,00	Sangat efektif
4	29	48	48,00	Kurang efektif
5	39	62	62,00	Cukup efektif
6	34	59	59,00	Kurang efektif
7	49	87	87,00	Sangat efektif
8	29	75	75,00	Cukup efektif
9	37	82	82,00	Sangat efektif
10	35	81	81,00	Sangat efektif

11	55	90	90,00	Sangat efektif
12	38	74	74,00	Cukup efektif
13	32	58	58,00	Kurang efektif
14	32	84	84,00	Sangat efektif
15	41	78	78,00	Cukup efektif
16	30	86	86,00	Sangat efektif
17	49	87	87,00	Sangat efektif
18	28	74	74,00	Cukup efektif
19	32	85	85,00	Sangat efektif
20	39	89	89,00	Sangat efektif
21	25	37	37,00	Kurang efektif
22	30	88	88,00	Sangat efektif
23	44	78	78,00	Cukup efektif
24	30	58	58,00	Kurang efektif
25	34	78	78,00	Cukup efektif
26	22	43	43,00	Kurang efektif
27	30	68	68,00	Cukup efektif
28	26	69	69,00	Cukup efektif
29	34	76	76,00	Cukup efektif
30	32	64	64,00	Cukup efektif
31	31	76	76,00	Cukup efektif
32	28	76	76,00	Cukup efektif
33	22	54	54,00	Kurang efektif
RATA-RATA	33,9	72,12	72,12 %	Cukup efektif

Lampiran 4. 6 Angket Respon siswa

4.6.1 Contoh angket respon siswa

ANGKET RESPON SISWA

**TERHADAP PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL FISIKA
BERBASIS *PROBLEM BASED LEARNING* DISERTAI *CONCEPT
MAPPING***

Mata pelajaran :
Materi/Pokok bahasan :
Kelas/semester :
Hari/tanggal :
Nomer Responden :

Petunjuk !

1. Berilah tanda ceklist (√) sesuai kolom respon (ya/tidak) berdasarkan setiap pernyataan yang diberikan di sampingnya, sebagai tanggapan atau respon anda
2. Responlah setiap butir pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.

No.	Pernyataan	Respon	
		Ya	Tidak
1	Petunjuk penggunaan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> disajikan dengan jelas sehingga memudahkan saya mempelajari modul		
2	Konsep yang disajikan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> runtut, sehingga memudahkan saya dalam memahami materi		
3	Pemberian contoh soal dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> memudahkan saya dalam mengerjakan latihan soal		
4	Modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> mudah untuk digunakan		
5	Ukuran teks dan gambar dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> sudah seimbang sehingga memudahkan saya dalam memahami materi		
6	Penggunaan ejaan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i>		

	mudah saya pahami		
7	Pemberian <i>concept mapping</i> pada modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> memudahkan saya untuk mengingat materi		
8	Pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membutuhkan waktu yang singkat dan efisien		
9	Pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat saya lebih cepat memahami materi		
10	Pemberian <i>problem</i> dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat saya penasaran dan tertarik untuk mempelajari manfaat ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari		
11	Pemberian kolom <i>solving</i> pada modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat saya termotivasi untuk lebih mendalami materi sehingga menemukan jawaban yang tepat		
12	Setelah mempelajari modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> , saya merasa tertarik untuk mempelajari materi fisika		
13	Pemberian gambaran umum pada bagian awal modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat saya termotivasi untuk mempelajari materi fisika		
14	Bahasa yang digunakan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> jelas sehingga memudahkan saya memahami materi		
15	Kalimat yang digunakan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> bersifat komunikatif sehingga saya merasa tertarik untuk belajar		

4.6.2 Hasil analisis angket respon siswa

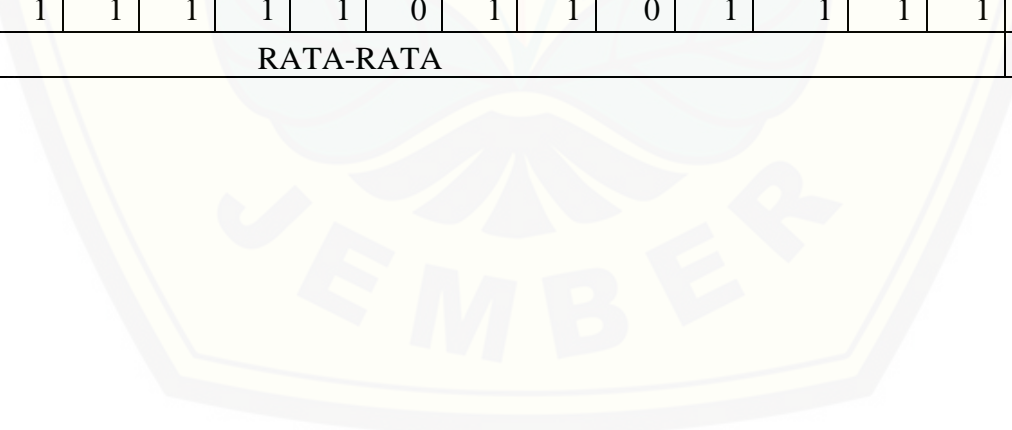
a. kelas uji coba terbatas

NAMA SISWA (LABEL)	KEMUDHAN							WAKTU		MINAT						TOTAL	%
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15		
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	86,7
2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	80,0
3	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	12	80,0
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	10	66,7
5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	11	73,3
6	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	80,0
7	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10	66,7
8	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	10	66,7
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	13	86,7
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	13	86,7
RATA-RATA																11,6	77,3

b. kelas uji coba lapangan

NAMA SISWA (LABEL)	KEMUDHAN							WAKTU		MINAT						TOTAL	%
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15		
1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	86,7
2	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	80,0
3	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	12	80,0
4	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	0	1	10	66,7
5	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	11	73,3
6	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	80,0
7	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	12	80,0
8	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	12	80,0
9	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	13	86,7
10	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	13	86,7
11	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	86,7
12	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13	86,7
13	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	12	80,0
14	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	11	73,3
15	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	11	73,3
16	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	80,0
17	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	0	0	10	66,7

18	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	1	12	80,0
19	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	13	86,7
20	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	13	86,7
21	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	13	86,7
22	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	80,0
23	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	12	80,0
24	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	0	1	12	80,0
25	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	11	73,3
26	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	12	80,0
27	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	12	80,0
28	1	1	1	1	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	10	66,7
29	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	13	86,7
30	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	0	12	80,0
31	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	12	80,0
32	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	13	86,7
33	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	1	13	86,7
RATA-RATA																12,0303	80,2



4.6.3 Hasil pengisian angket respon siswa

**ANGKET RESPON SISWA
TERHADAP PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN MODUL FISIKA
BERBASIS PROBLEM BASED LEARNING DISERTAI CONCEPT
MAPPING**

Mata pelajaran : Fisika
Materi/Pokok bahasan : Alat optik
Kelas/semester : XI. IPA 1 / Ganjil
Hari/tanggal : Kamis, 17 Oktober 2019
Nama : Galanghara W. G.
No. Absen : 28

Petunjuk :

- Berilah tanda ceklist (✓) sesuai kolom respon (ya/tidak) berdasarkan setiap pernyataan yang diberikan di sampingnya, sebagai tanggapan atau respon anda
- Responlah setiap butir pertanyaan yang diberikan sesuai dengan penilaian atau sikap pribadi anda sendiri dan bukan karena dorongan orang lain.

No.	Pernyataan	Respon	
		Ya	Tidak
1	Petunjuk penggunaan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> disajikan dengan jelas sehingga memudahkan saya mempelajari modul	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
2	Pemberian gambaran umum pada bagian awal modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat saya termotivasi untuk mempelajari materi fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Konsep yang disajikan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> runtut, sehingga memudahkan saya dalam memahami materi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	Pemberian <i>problem</i> dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat saya penasaran dan tertarik untuk mempelajari manfaat ilmu fisika dalam kehidupan sehari-hari	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Pemberian kolom <i>solving</i> pada modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat saya termotivasi untuk lebih	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

mendalami materi sehingga menemukan jawaban yang tepat	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6 Pemberian contoh soal dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> memudahkan saya dalam mengerjakan latihan soal	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7 Modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> mudah untuk digunakan	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
8 Setelah mempelajari modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> , saya merasa tertarik untuk mempelajari materi fisika	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
9 Pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> memudahkan saya dalam proses belajar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
10 Pembelajaran menggunakan modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> membuat proses belajar terasa menyenangkan	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11 Pemberian <i>concept mapping</i> pada modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> memudahkan saya untuk mengingat materi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
12 Ukuran teks dan gambar dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> sudah seimbang sehingga memudahkan saya dalam memahami materi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
13 Penggunaan ejaan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> mudah saya pahami	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
14 Kalimat yang digunakan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> bersifat komunikatif sehingga saya merasa tertarik untuk belajar	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
15 Bahasa yang digunakan dalam modul fisika berbasis <i>problem based learning</i> disertai <i>concept mapping</i> jelas sehingga memudahkan saya memahami materi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

Lampiran 4. 7 Soal pretset dan postest**4.6.1 Soal Pretest****SOAL PRETEST**

Mata Pelajaran	: Fisika
Pokok bahasan	: Alat optic
Kelas	: XI
Alokasi Waktu	: 45 menit

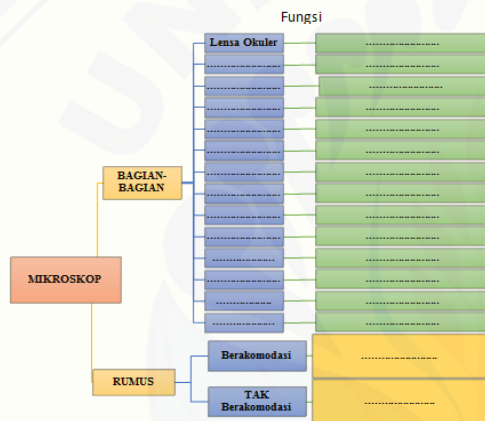
PETUNJUK MENERJAKAN SOAL !

1. Kerjakan soal secara individu !
2. Kerjakan soal yang mudah terlebih dahulu
3. Tulislah identitas nama, kelas, dan nomer absen pada lembar jawaban !
4. Bacalah soal dengan cermat dan teliti!
5. Jawablah semua pertanyaan dengan tepat dan jelas!
6. Tanyakan kepada guru apabila ada yang kurang jelas!
7. Teliti kembali setiap selesai mengerjakan soal!

SOAL

1. Pada saat kamu menonton televisi pada jarak 25 cm, keadaan apa yang terjadi ? a) Apakah mata dalam kondisi berakomodasi atau tidak ? b) Jelaskan !
2. Kakek Falah tidak bisa membaca koran dengan jelas ketika koran diletakkan 25 cm dari mata kakek. Namun, tulisan di koran bisa terlihat jelas ketika koran dijauhkan dari mata kakek pada jarak 50 cm. a) Apa yang terjadi pada mata Hana ? b) Bagaimana cara mengatasinya ?
3. Hasan sedang mengamati semut kecil yang berjalan di pohon. Hasan ingin mengetahui apa saja yang dilakukan oleh semut kecil ketika berjalan di pohon. Hasan menggunakan sebuah alat optik untuk memperjelas kegiatan mengamatnya. a) Menurutmu, alat apakah yang digunakan Hasan untuk melihat kegiatan semut tersebut ? b) Bagaimana prinsip kerja alat tersebut ?
4. Kelompok pengamat bintang “**Jember Astronomy**” sedang mengadakan pengamatan fenomena bintang jatuh di Pantai Payangan. Mereka membawa sebuah alat untuk mengamati bintang tersebut. a) Alat apakah yang mereka bawa ? b) Apa fungsinya ?
5. Pada saat praktikum biologi, Bu Ika meminta siswa untuk membawa korek api. Kemudian pada saat praktikum, korek api digunakan untuk mengerik bagian cetak manusia. Kemudian hasil dari kerikan tersebut diletakkan di bawah sebuah alat optik untuk diamati bagian-bagian selnya. a) Menurutmu, alat optik apakah itu ? b) apa fungsi alat optik tersebut ?
6. Sebutkan bagian-bagian dari alat nomer 5 beserta fungsinya ! (Minimal 5)

7. Seorang tukang arloji melihat komponen kecil yang ada di dalam jam tangan menggunakan sebuah lup yang berjarak fokus 2,5 cm. Jika semut diletakkan di titik fokus alat optik tersebut,, tentukan perbesaran alat optik tersebut dengan mata berakomodasi maksimum!
8. Dora mengamati sel bawang merah menggunakan mikroskop. Mikroskop tersebut memiliki jarak fokus lensa objektif dan lensa okuler masing-masing 20 mm dan 5 cm. sel bawang merah ditempatkan 22 mm di depan lensa objektif. Hitung perbesaran mikroskopsaat mata tanpa akomodasi
9. Anis menggunakan kacamata yang mempunyai lensa berkekuatan 5 dioptri. Lensa kacamata umumnya berjarak 2 cm di depan mata. Tentukan :(a) Kacamata Anis menggunakan lensa cekung atau lensa cembung ?(b) Berapa panjang fokus lensa tersebut ?
10. Lengkapilah peta konsep berikut ini !
 - a. Peta konsep mikroskop



- b. Peta konsep penyakit mata



4.6.2 Soal Postest

SOAL POSTTEST

Mata Pelajaran	: Fisika
Pokok bahasan	: Alat optic
Kelas	: XI
Alokasi Waktu	: 45 menit

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL !

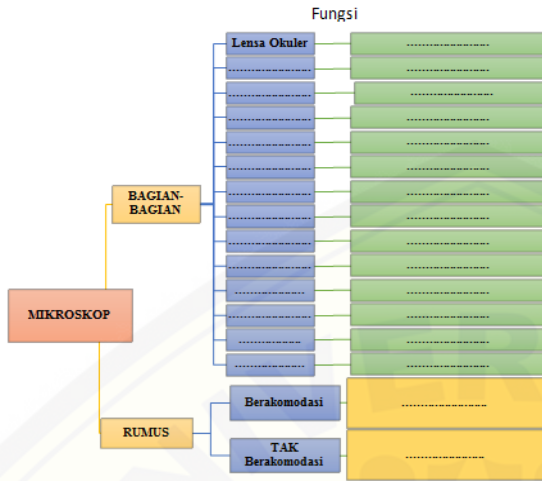
1. Kerjakan soal secara individu !
2. Kerjakan soal yang mudah terlebih dahulu
3. Tulislah identitas nama, kelas, dan nomer absen pada lembar jawaban !
4. Bacalah soal dengan cermat dan teliti!
5. Jawablah semua pertanyaan dengan tepat dan jelas!
6. Tanyakan kepada guru apabila ada yang kurang jelas!
7. Teliti kembali setiap selesai mengerjakan soal!

SOAL

1. Pada saat kamu menonton televisi pada jarak 3 meter, keadaan apa yang terjadi ? a) Apakah mata dalam kondisi berakomodasi atau tidak ? b) Jelaskan !
2. Ketika pelajaran fisika sedang berlangsung, Hana tidak bisa melihat dengan jelas tulisan di papan tulis. a) Apa yang terjadi pada mata Hana ? b) Bagaimana cara mengatasinya ?
3. Meta sangat kesal karena jam tangannya rusak. Meta membawanya ke tukang arloji untuk diperbaiki. Karena komponen yang ada di dalam jam tangan sangat kecil, tukang arloji menggunakan sebuah alat agar komponen-komponen dalam jam tangan tersebut terlihat sangat jelas. a) Menurutmu, alat apakah yang digunakan tukang arloji untuk membantu pekerjaannya ? b) Bagaimana prinsip kerja alat tersebut ?
4. Kelompok pengamat bintang “**Jember Astronomy**” sedang mengadakan pengamatan fenomena bintang jatuh di Pantai Payangan. Mereka membawa sebuah alat untuk mengamati bintang tersebut. a) Alat apakah yang mereka bawa ? b) Apa fungsinya ?
5. Ketika pelajaran biologi, Bu Susi meminta siswa untuk membawa bawang merah dan mengamati bagian-bagian sel apa saja yang ada pada bawang merah. Bu Santi menunjukkan sebuah alat pada siswa. a) Menurutmu, alat apakah itu ? b) apa fungsi alat tersebut ?
6. Sebutkan bagian-bagian dari alat nomer 5 beserta fungsinya ! (Minimal 5)
7. Seorang siswa melihat semut kecil dengan menggunakan lup yang berjarak fokus 5 cm. Jika semut diletakkan di titik fokus lup, tentukan perbesaran lup !
8. Titik dekat seorang kakek terletak pada jarak 120 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang terletak 30 cm di depan mata, kekuatan lensa kacamata yang harus dipakai sebaiknya berdaya...
9. Anis menggunakan kacamata yang mempunyai lensa berkekuatan 4 dioptri. Lensa kacamata umumnya berjarak 2 cm di depan mata. Tentukan :(a) Kacamata Anis menggunakan lensa cekung atau lensa cembung ? (b) Berapa panjang fokus lensa tersebut ?

10. Lengkapi peta konsep berikut ini !

a. Peta konsep mikroskop



b. Peta konsep penyakit mata



Lampiran 4. 8 Kisi-kisi soal petest dan posttest

4.7.1. Kisi-Kisi Soal Pretest

PENILAIAN KOGNITIF

Penilaian Kognitif Tes Tulis

Kompetensi Inti :

3. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

Kompetensi Dasar :

3.7. Mendeskripsikan cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa

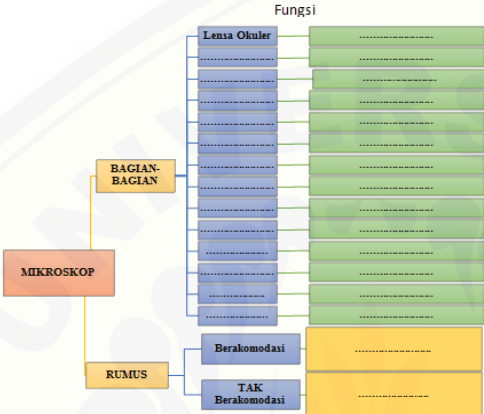
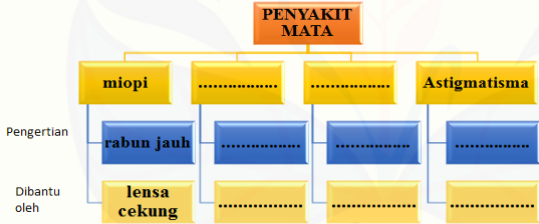
Nama siswa :
Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap
Sekolah : SMA NEGERI 3 JEMBER
Materi : Alat Optik
Alokasi waktu : 45 menit

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
1	Menganalisis keadaan akomodasi mata dalam kehidupan sehari-hari	Pada saat kamu menonton televisi pada jarak 25 cm, keadaan apa yang terjadi ? a) Apakah mata dalam kondisi berakomodasi atau tidak ? b) Jelaskan !	a) Berakomodasi maksimum b) Karena saya menonton televisi pada jarak 25 cm atau pada jarak dekat sehingga mata mencembung	Uraian	8	C4
2	Menganalisis penerapan kaca mata dalam kehidupan sehari-hari	Kakek Falah tidak bisa membaca koran dengan jelas ketika koran diletakkan 25 cm dari mata kakek. Namun, tulisan di koran bisa terlihat jelas ketika koran dijauhkan dari mata kakek pada jarak 50 cm. a) Apa yang terjadi pada mata Hana ? b) Bagaimana cara mengatasinya ?	a) Rabun dekat b) Memakai kacamata berlensa cembung	Uraian	8	C4
3	Menganalisis penerapan lup dalam kehidupan sehari-hari	Hasan sedang mengamati semut kecil yang berjalan di pohon. Hasan ingin mengetahui apa saja yang dilakukan oleh semut kecil ketika berjalan di pohon. Hasan menggunakan sebuah alat optik untuk memperjelas kegiatan mengamatinya. a) Menurutmu, alat apakah yang digunakan Hasan untuk melihat kegiatan semut tersebut ? b) Bagaimana prinsip kerja alat tersebut ?	a) Lup b) Sebuah objek yang ukurannya sama akan menjadi dekat ke mata dengan bantuan lup, objek tersebut terlihat semakin besar	Uraian	8	C4
4	Menganalisis penerapan teropong dan kamera	Kelompok pengamat bintang “ Jember Astronomy ” sedang mengadakan pengamatan	a. kameran dan teropong bintang	Uraian	8	C4

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
	dalam kehidupan sehari-hari	fenomena bintang jatuh di Pantai Payangan. Mereka membawa sebuah alat untuk mengamati bintang tersebut. a) Alat apakah yang mereka bawa ? b) Apa fungsinya ?	b. kamera untuk mengabadikan momen dan teropong untuk melihat bintang dari jarak yang jauh agar kelihatan lebih jelas			
5	Menganalisis penerapan mikroskop dalam kehidupan sehari-hari	Pada saat praktikum biologi, Bu Ika meminta siswa untuk membawa korek api. Kemudian pada saat praktikum, korek api digunakan untuk mengerik bagian cetak manusia. Kemudian hasil dari kerikan tersebut diletakkan di bawah sebuah alat optik untuk diamati bagian-bagian selnya. a) Menurutmu, alat optik apakah itu ? b) apa fungsi alat optik tersebut ?	a) Mikroskop b) Melihat objek yang sangat kecil untuk dilihat oleh mata telanjang / memperbesar objek yang sangat kecil	Uraian	8	C4
6	Menganalisis penerapan kaca mata dalam kehidupan sehari-hari	Sebutkan bagian-bagian dari alat nomer 5 beserta fungsinya ! (Minimal 5)	1. Lensa Okuler Lensa okuler berfungsi untuk membentuk bayangan yang bersifat maya, tegak, dan diperbesar dari lensa objektif. 2. Lensa Objektif Fungsi lensa objektif yaitu untuk membentuk bayangan nyata, terbalik, diperbesar. 3. Tabung Mikroskop	Uraian	8	C4

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
			<p>(Tubus) Fungsi tabung mikroskop yaitu untuk mengatur fokus dan menghubungkan lensa okuler dengan lensa objektif.</p> <p>4. Makrometer (Pemutar Kasar) Fungsi makrometer yaitu untuk menaikkan dan menurunkan tabung mikroskop dengan cepat.</p> <p>5. Mikrometer (Pemutar Halus) Fungsi mikrometer yaitu menaikkan dan menurunkan tabung mikroskop dengan lambat.</p>			
7	Menganalisis penerapan lup dalam soal	Seorang tukang arloji melihat komponen kecil yang ada di dalam jam tangan menggunakan sebuah lup yang berjarak fokus 2,5 cm. Jika semut diletakkan di titik fokus alat optik tersebut,, tentukan perbesaran alat optik tersebut dengan	<p>Diketahui : F = 2,5 cm Ditanya : M Jawab : $M = \frac{S_n}{f} + 1 = \frac{25}{2,5} = 10+1 =$</p>	Uraian	8	C4

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
		mata berakomodasi maksimum!	11 kali			
8	Menganalisis penerapan mikroskop dalam soal	Dora mengamati sel bawang merah menggunakan mikroskop. Mikroskop tersebut memiliki jarak fokus lensa objektif dan lensa okuler masing-masing 20 mm dan 5 cm. sel bawang merah ditempatkan 22 mm di depan lensa objektif. Hitung perbesaran mikroskop saat mata tanpa akomodasi	Diketahui : $f_{ob} = 20 \text{ mm}$ $f_{ok} = 5 \text{ cm}$ $s_{ob} = 22 \text{ mm}$ $s_n = 25 \text{ cm}$ (mata normal) Ditanya : M (tak berakomodasi) $M = -\frac{s'_{ob} s_n}{s_{ob} f_{ok}}$ $= -\frac{220(25)}{22(5)} = 50 \text{ kali}$	Uraian	8	C4
9		Anis menggunakan kacamata yang mempunyai lensa berkekuatan 5 dioptri. Lensa kacamata umumnya berjarak 2 cm di depan mata. Tentukan : (a) Kacamata Anis menggunakan lensa cekung atau lensa cembung ? (b) Berapa panjang fokus lensa tersebut ?	a) kekuatan lensa bertanda positif sehingga menggunakan lensa positif / lensa cekung / lensa konvergen b) $P = \frac{1}{f}$ $f = \frac{1}{5} = 0,20 \text{ m}$ atau $f = 20 \text{ cm}$	Uraian	8	
10	Menyebutkan bagian-bagian mikroskop	Lengkapilah peta konsep berikut ini ! c. Peta konsep mikroskop			36	

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
		<p style="text-align: center;">Fungsi</p>  <p>d. Peta konsep penyakit mata</p> 				

4.7.2.Kisi-Kisi Soal Posttest

PENILAIAN KOGNITIF

Penilaian Kognitif Tes Tulis

Kompetensi Inti :

3. Memahami, menerapkan, dan menjelaskan pengetahuan faktual, konseptual, prosedural, dan metakognitif dalam ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah.

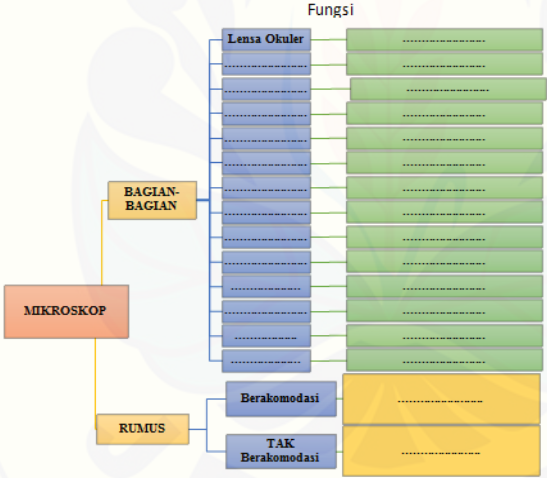
Kompetensi Dasar :


3.7. Mendeskripsikan cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa

Nama siswa :
Mata pelajaran : Fisika
Kelas/Semester : XI / Genap
Sekolah : SMA NEGERI 3 JEMBER
Materi : Alat Optik
Alokasi waktu : 45 menit

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
1	Menganalisis keadaan akomodasi mata dalam kehidupan sehari-hari	Pada saat kamu menonton televisi pada jarak 3 meter, keadaan apa yang terjadi ? a) Apakah mata dalam kondisi berakomodasi atau tidak ? b) Jelaskan !	a) Tidak berakomodasi b) Karena saya menonton tv dengan jarak jauh atau lebih besar daripada 25 cm sehingga mata memipih	Essay	8	C4
2	Menganalisis penerapan kaca mata dalam kehidupan sehari-hari	Ketika pelajaran fisika sedang berlangsung, Hana tidak bisa melihat dengan jelas tulisan di papan tulis. a) Apa yang terjadi pada mata Hana ? b) Bagaimana cara mengatasinya ?	c) Rabun jauh d) Memakai kacamata berlensa cekung	Essay	8	C4
3	Menganalisis penerapan lup dalam kehidupan sehari-hari	Meta sangat kesal karena jam tangannya rusak. Meta membawanya ke tukang arloji untuk diperbaiki. Karena komponen yang ada di dalam jam tangan sangat kecil, tukang arloji menggunakan sebuah alat agar komponen-komponen dalam jam tangan tersebut terlihat sangat jelas. a) Menurutmu, alat apakah yang digunakan tukang arloji untuk membantu pekerjaannya ? b) Bagaimana prinsip kerja alat tersebut ?	c) Lup d) Sebuah objek yang ukurannya sama akan menjadi dekat ke mata dengan bantuan lup, objek tersebut terlihat semakin besar	Essay	8	C4
4	Menganalisis penerapan teropong dan kamera dalam kehidupan sehari-hari	Kelompok pengamat bintang “ Jember Astronomy ” sedang mengadakan pengamatan fenomena bintang jatuh di Pantai Payangan. Mereka membawa sebuah alat untuk mengamati bintang tersebut. a) Alat apakah yang mereka bawa ? b) Apa fungsinya ?	a) Teropong bintang / teleskop dan kamera b) Teropong bintang berfungsi untuk melihat benda langit yang jaraknya sangat jauh dan kamera untuk mengabadikan momen	Essay	8	C4

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
5	Menganalisis penerapan mikroskop dalam kehidupan sehari-hari	Ketika pelajaran biologi, Bu Susi meminta siswa untuk membawa bawang merah dan mengamati bagian-bagian sel apa saja yang ada pada bawang merah. Bu Santi menunjukkan sebuah alat pada siswa. a) Menurutmu, alat apakah itu ? b) apa fungsi alat tersebut ?	a) Mikroskop b) Melihat objek yang sangat kecil untuk dilihat oleh mata telanjang / memperbesar objek yang sangat kecil	Essay	8	C4
6	Menganalisis penerapan kaca mata dalam kehidupan sehari-hari	Sebutkan bagian-bagian dari alat nomer 5 beserta fungsinya ! (Minimal 5)		Essay	8	C4
7	Menganalisis penerapan lup dalam soal	Seorang siswa melihat semut kecil dengan menggunakan lup yang berjarak fokus 5 cm. Jika semut diletakkan di titik fokus lup, tentukan perbesaran lup !	Diketahui : F = 5 cm Ditanya : M Jawab : $M = \frac{S_n}{f} = \frac{25}{5} = 5$ kali	Essay	8	C4
8	Menganalisis penerapan mikroskop dalam soal	Titik dekat seorang kakek terletak pada jarak 120 cm di depan mata. Untuk melihat dengan jelas suatu benda yang terletak 30 cm di depan mata, kekuatan lensa kacamata yang harus dipakai sebaiknya berdaya...	Diketahui : PP = 120 cm S = 30 cm Ditanya : P Jawab : $P = \frac{1}{PPN} - \frac{1}{PP} = \frac{4-1}{1,2} = \frac{3}{1,2} = 25$ D	Essay	8	C4

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
9		Anis menggunakan kacamata yang mempunyai lensa berkekuatan 4 dioptri. Lensa kacamata umumnya berjarak 2 cm di depan mata. Tentukan : (a) Kacamata Anis menggunakan lensa cekung atau lensa cembung ? (b) Berapa panjang fokus lensa tersebut ?	a) kekuatan lensa bertanda positif sehingga menggunakan lensa positif / lensa cekung / lensa konvergen b) $P = \frac{1}{f}$ $f = \frac{1}{4} = 0,25 \text{ m}$ atau $f = 25 \text{ cm}$	Essay	8	
10	Mengisi peta konsep mikroskop dan kacamata	Lengkapilah peta konsep berikut ini ! c. Peta konsep mikroskop  d. Peta konsep penyakit mata		Essay	36	

No	Indikator	Soal	Jawaban	Jenis soal	Skor	Ranah
		 <pre> graph TD PM[PENYAKIT MATA] --> M[miopi] PM --> A[Astigmatisma] M --> MJ[rabun jauh] M --> M1[.....] M --> M2[.....] A --> A1[.....] A --> A2[.....] A --> A3[.....] MJ --- L[lensa cekung] M1 --- L M2 --- L A1 --- L A2 --- L A3 --- L </pre> <p>The diagram is a hierarchical flowchart titled "PENYAKIT MATA" (Eye Diseases). It branches into two main categories: "miopi" (myopia) and "Astigmatisma" (astigmatism). Under "miopi", there are three sub-items: "rabun jauh" (far-sightedness), followed by two dotted lines. Under "Astigmatisma", there are three dotted lines. A label "Pengertian" (Definition) is placed to the left of the "rabun jauh" and the first dotted line under "miopi". A label "Dibantu oleh" (Assisted by) is placed to the left of the "lensa cekung" (concave lens) and the dotted lines under both "miopi" and "Astigmatisma". The "lensa cekung" is connected to the "rabun jauh" and the first dotted line under "miopi".</p>				

Lampiran 4. 9 Surat Penelitian



PEMERINTAH PROVINSI JAWA TIMUR
DINAS PENDIDIKAN
**SEKOLAH MENENGAH ATAS NEGERI 3
JEMBER**
Jl. Basuki Rahmad No. 26 Telp/Fax : 0331-332282/0331-321131
Website : <http://sman3-jember.sch.id> Email : info@sman3-jember.sch.id
JEMBER Kode Pos : 68132

SURAT KETERANGAN
NOMOR : 421 / 497 / 101.6.5.3 / 2019

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama	: Dr. H. ROSYID, M.Si, MP.
NIP	: 19740909 200003 1 005
Pangkat / Gol. Ruang	: Pembina Tk.I / IV.b
Jabatan	: Kepala Sekolah
Pada Sekolah	: SMA Negeri 3 Jember

menerangkan dengan sebenarnya bahwa mahasiswa tersebut dibawah ini :

Nama	: DEWI ROHMATUL IZZATI
NIM	: 150210102062
Jurusan	: Pendidikan Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Program studi	: Pendidikan Fisika

Mahasiswa FKIP Universitas Jember telah melaksanakan Penelitian di SMAN 3 Jember pada tanggal : 11 September s.d 17 Oktober 2019 , tentang : “ **Pengembangan Modul Fisika Berbasis Problem Based Learning disertai Concept Mapping pada Materi Alat Optik di SMA** ”.

Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya, untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 21 November 2019
Kepala SMAN 3 Jember


Dr. H. ROSYID, M.Si, MP.
NIP. 19740909 200003 1 005

Lampiran 4. 10 Dokumentasi

4.9.1 Uji coba terbatas



4.9.2 Uji lapangan

a. *Pretest*



b. Pembelajaran



c. *Posttest*

