

PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI ALAT OPTIK KELAS XI SMAN 6 PALANGKA RAYA

Skripsi



Oleh:

Rizky Sariah R
NIM : 1601130363

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEPENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
2021 M/1443 H**

PENGEMBANGAN *E-MODULE* BERBASIS *PROBLEM SOLVING* PADA MATERI ALAT OPTIK KELAS XI SMAN 6 PALANGKA RAYA

Skripsi

Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan



Oleh:

Rizky Sariah R
NIM : 1601130363

**INSTITUT AGAMA ISLAM NEGERI PALANGKA RAYA
FAKULTAS TARBIYAH DAN ILMU KEPENDIDIKAN
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
PROGRAM STUDI TADRIS FISIKA
2021 M/1443 H**

PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pengembangan *E-Module* Berbasis *Problem Solving* Pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya
Nama : Rizky Sariah R
NIM : 1601130363
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan
Jurusan : Pendidikan MIPA
Program Studi : Tadris Fisika

Telah diujikan dalam Sidang/Munaqasah Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya pada:

Hari : Rabu
Tanggal : 03 November 2021 M/ 27 Rabiul Awal 1443 H

TIM PENGUJI:

1. Dr Atin Supriatin, M.Pd
(Ketua Sidang/Penguji)
2. Hj. Nurul Septiana, M.Pd
(Penguji Utama)
3. Hadma Yuliani, M.Pd, M.Si
(Penguji)
4. Nur Inayah Syar, M.Pd
(Sekretaris/Penguji)

Mengetahui:
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu
Keguruan IAIN Palangka Raya



LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengembangan *E-Module* Berbasis *Problem Solving* Pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya

Nama : Rizky Sariah R

NIM : 1601130363

Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Jurusan : Pendidikan MIPA

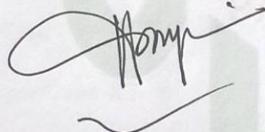
Program Studi : Tadris Fisika

Jenjang : Strata Satu (S-1)

Setelah diteliti dan diadakan perbaikan seperlunya, dapat disetujui untuk disidangkan oleh Tim Penguji Skripsi Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan IAIN Palangka Raya.

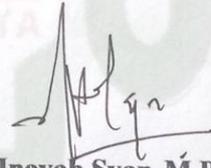
Palangka Raya, Oktober 2021

Dosen Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 199002172015032009

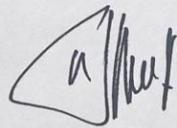
Dosen Pembimbing II



Nur Inayah Syar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

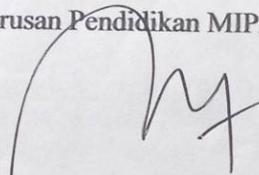
Mengetahui:

Wakil Dekan Bidang Akademik,



Dr. Nurul Wahdah, M.Pd
NIP. 198003072006042004

Ketua Jurusan Pendidikan MIPA



Dr. Atin Supriatin, M.Pd
NIP. 197804242005012005

NOTA DINAS

Hal : Mohon Diuji Skripsi
Saudari Rizky Sariah R

Palangka Raya, Oktober 2021

Kepada,
Yth. Ketua Panitia Ujian Skripsi
Jurusan Pendidikan MIPA
FTIK IAIN Palangka Raya
di-

Palangka Raya

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Setelah membaca, memeriksa dan mengadakan perbaikan seperlunya, maka kami berpendapat bahwa skripsi saudara:

Nama : Rizky Sariah R

NIM : 1601130363

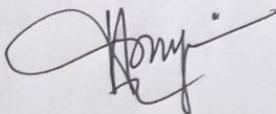
Judul Skripsi : **Pengembangan E-Module Berbasis Problem Solving Pada Materi
Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya**

Sudah dapat diujikan untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan.

Demikian atas perhatiannya diucapkan terima kasih.

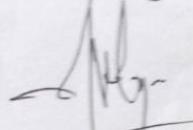
Wassalamu'alaikum Wr. Wb.

Pembimbing I



Hadma Yuliani, M.Pd., M.Si
NIP. 199002172015032009

Pembimbing II



Nur Inayah Svar, M.Pd
NIP. 198904262018012002

PERNYATAAN ORISINALITAS

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Rizky Sariah R
NIM : 1601130363
Jurusan/Prodi : Pendidikan MIPA/Tadris Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Ilmu Keguruan

Menyatakan skripsi dengan judul “Pengembangan *E-Module* Berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya”, adalah benar karya saya sendiri. Jika kemudian hari karya ini terbukti merupakan duplikat atau plagiat, maka skripsi dan gelar yang saya peroleh dibatalkan.

Palangka Raya, Oktober 2021

Yang Membuat Pernyataan,



Rizky Sariah R

NIM. 1601130363

Pengembangan *E-Module* Berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan berdasarkan hasil analisis kebutuhan pada observasi pra-penelitian. Hasil sebaran angket di kelas XI SMAN 6 Palangka Raya diketahui bahwa menyukai pembelajaran fisika yang sifatnya memprediksi dan mengobservasi suatu fenomena di kehidupan sehari-hari. Peserta didik juga senang belajar menggunakan *e-module* dalam pembelajaran. Namun, *e-module* yang digunakan di sekolah masih belum mampu meningkatkan semangat belajar peserta didik dan meningkatkan pembelajaran dengan pemecahan masalah pada suatu materi fisika. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui proses pengembangan *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi Alat Optik kelas XI, mengetahui kelayakan produk berupa *e-module* dan mengetahui respon pendidik fisika dan respon peserta didik terhadap *e-module* yang dikembangkan.

Penelitian ini menggunakan metode R&D (*Research and Development*) dengan model 4D dengan tahapan-tahapannya yaitu *define* (pendefinisian), *design* (perancangan), *development* (pengembangan), *dessemination* (penyebaran). Namun, pada penelitian ini hanya dibatasi sampai tahap *development*. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini ialah wawancara dan angket (kueisoner) untuk mendapatkan hasil kelayakan dan respons dari peserta didik dan pendidik. Instrumen pengumpulan data berupa 4 buah angket diantaranya ; angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, dan angket respons pendidik serta angket respons peserta didik. Teknik analisis data pada penelitian ini menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif.

Hasil penelitian ini ialah : 1) proses pembuatan *e-module* yaitu analisis kebutuhan, pendefinisian tujuan dan batasan materi, desain *e-module*, dan validasi para ahli terhadap *e-module* yang dikembangkan; 2) kelayakan *e-module*, yakni hasil validasi ahli media diperoleh persentase 93,8% dengan kriteria Sangat Layak. Dan hasil validasi ahli materi diperoleh persentase 91,7% dengan kriteria Sangat Layak; 3) Hasil dari respon pendidik diperoleh persentase 98,5% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat menarik , dan respon peserta didik diperoleh persentase 82,7% dengan kategori sangat baik dan kriteria menarik.

Kata Kunci : *e-module*, *Problem Solving*, Alat Optik

Development of Problem Solving-Based E-Module on Class XI Optical Instruments at SMAN 6 Palangka Raya

ABSTRACT

This research was conducted based on the results of the needs analysis on pre-research observations. The results of the anget distribution in class XI SMAN 6 Palangka Raya are known to like learning physics which is predictive and observing a phenomenon in everyday life. Students also enjoy learning to use e-modules in learning. However, the e-module used in schools is still not able to increase students' enthusiasm for learning and improve learning by solving problems in a physics material. The purpose of this study was to determine the process of developing an e-module based on Problem Solving on the material of Class XI Optical Instruments, to determine the feasibility of the product in the form of an e-module and to determine the response of physics educators and student responses to the developed e-module.

This study uses the R&D (Research and Development) method with a 4D model with the stages, namely define, design, development, dissemination. However, in this study only limited to the development stage. Data collection techniques used in this study were interviews and questionnaires to obtain feasibility results and responses from students and educators. Data collection instruments in the form of 4 questionnaires including; material expert validation questionnaire, media expert validation questionnaire, and educator response questionnaire as well as student response questionnaire. The data analysis technique in this study used qualitative descriptive analysis and quantitative descriptive analysis.

The results of this study are: 1) the procedure for making e-modules, namely needs analysis, defining the objectives and limitations of the material, e-module design, and expert validation of the developed e-module; 2) the feasibility of the e-module, namely the validation results of media experts obtained a percentage of 93,8% with very valid criteria. And the results of material expert validation obtained a percentage of 91,7 % with very valid criteria; 3) The results of the teacher's response obtained a percentage of 98,5 % with a very good category and very interesting criteria, and the student response obtained a percentage of 82,7 % with a very good category and interesting criteria.

Keywords: e-module, Problem Solving, Optical Instrument

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum Wr.Wb

Puji syukur pwnulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena dengan rahmat, taufik, dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi yang berjudul *Pengembangan E- Modul Berbasis Problem Solving Pada Materi AlatOptik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya* sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd). Shalawat serta salam semoga tetap dilimpahkan oleh Allah ‘ Azzawa Jalla kepada junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat-sahabat beliau yang telah memberikan jalan bagi seluruh alam.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan proposal skripsi ini tidak lepas dari bimbingan, motivasi serta bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu iringan doa dan ucapan terima kasih yang setinggi-tingginya penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Dr. H. Khairil Anwar, M. Ag Rektor Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memimpin dengan baik.
2. Ibu Dr. Hj. Rodhatul Jennah, M.Pd Dekan Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, yang telah membantu proses akademik, persetujuan untuk munaqasah skripsi, sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.

3. Ibu Dr. Nurul Wahdah, M.Pd Wakil Dekan Bidang Akademik Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah membantu proses administrasi dalam penelitian ini.
4. Ibu Dr. Atin Supriatin, M.Pd Ketua Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya yang telah memberikan dorongan dan motivasi untuk memberikan bimbingan, serta persetujuan skripsi.
5. Ibu Hadma Yuliani, M.Si M.Pd Ketua Program Studi Tadris Fisika Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya serta selaku pembimbing 1 yang selama ini bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini.
6. Ibu Nur Inayah Syar, M.Pd selaku pembimbing II yang selama ini bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan dalam penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan.
7. Bapak H. Mukhlis Rohmadi, M.Pd sebagai Dosen pembimbing Akademik (PA) yang selama ini bersedia meluangkan waktunya untuk memberikan bimbingan selama perkuliahan.
8. Teman-teman seperjuangan Program Studi Pendidikan Fisika angkatan 2016 , terimakasih atas kebersamaan yang telah terjalin selama ini, serta terimakasih pula atas dukungan dan bantuannya.
9. Semua pihak yang berkaitan yang tidak dapat disebutkan satu persatu, semoga amal baik yang bapak, ibu, dan rekan-rekan berikan kepada penulis mendapatkan berkah dari Allah SWT.

Penulis menyadari masih banyak keterbatasan dan kekurangan dalam penulisan proposal skripsi ini, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diharapkan. Semoga Allah SWT selalu memberikan kemudahan bagi kita semua Aamiin Yaa Rabbal'ala'aamiin.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb

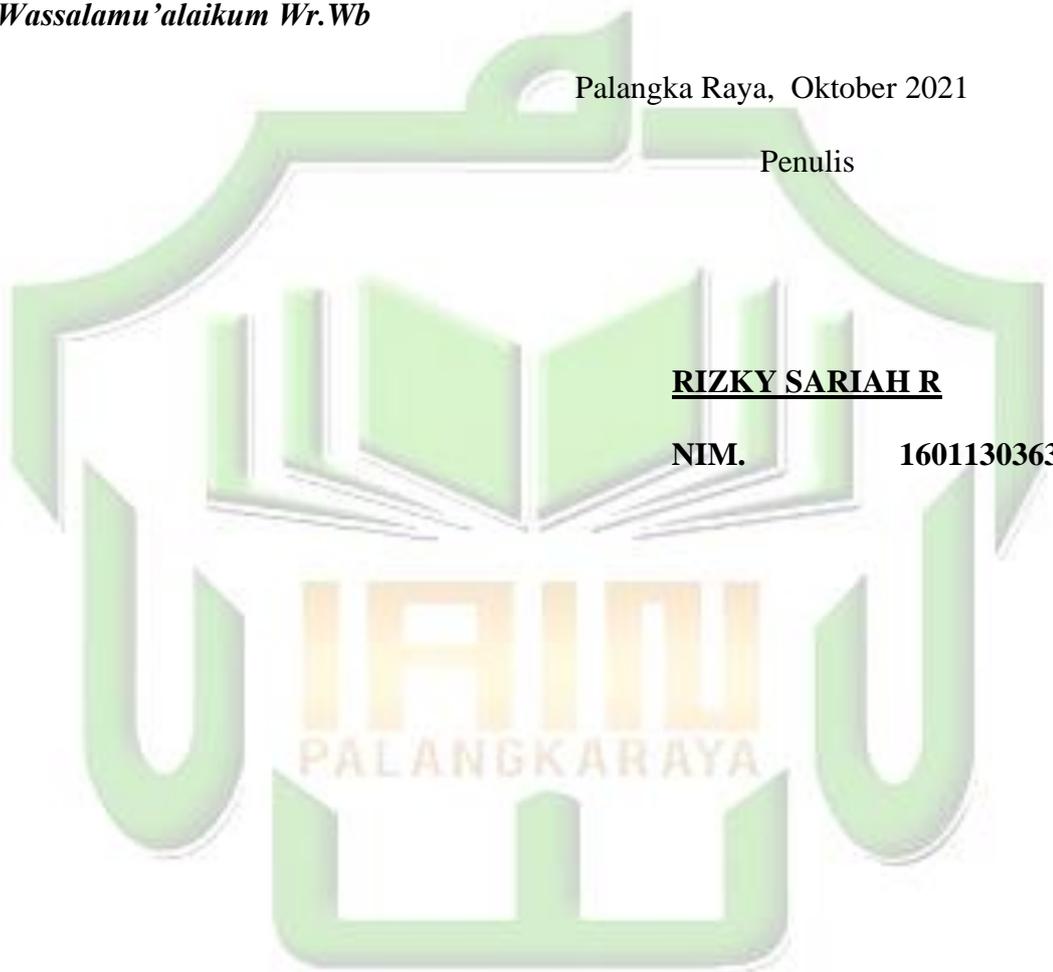
Palangka Raya, Oktober 2021

Penulis

RIZKY SARIAH R

NIM.

1601130363



MOTTO

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا^{لا}

“Maka, sesungguhnya beserta kesulitan ada kemudahan”.

(QS. Asy-Syarah:5)

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا^ظ لَهَا مَا كَسَبَتْ وَعَلَيْهَا مَا اكْتَسَبَتْ^ظ رَبَّنَا لَا تُؤَاخِذْنَا إِنْ
نَسِينَا أَوْ أَخْطَأْنَا^ظ رَبَّنَا وَلَا تَحْمِلْ عَلَيْنَا إَصْرًا كَمَا حَمَلْتَهُ عَلَى الَّذِينَ مِنْ قَبْلِنَا^ظ رَبَّنَا وَلَا
تَحْمِلْنَا مَا لَا طَاقَةَ لَنَا بِهِ^ظ وَاعْفُ عَنَّا^ظ وَارْحَمْنَا^ظ أَنْتَ مَوْلَانَا فَانصُرْنَا عَلَى
الْقَوْمِ الْكَافِرِينَ^ع

“Allah tidak membebani seseorang, kecuali menurut kesanggupannya. Baginya ada sesuatu (pahala) dari (kebajikan) yang diusahakannya dan terhadapnya ada (pula) sesuatu (siksa) atas (kejahatan) yang diperbuatnya. (Mereka berdoa,) “Wahai Tuhan kami, janganlah Engkau hukum kami jika kami lupa atau kami salah. Wahai Tuhan kami, janganlah Engkau bebani kami dengan beban yang berat sebagaimana Engkau bebani kepada orang-orang sebelum kami. Wahai Tuhan kami, janganlah Engkau pikulkan kepada kami apa yang tidak sanggup kami memikulnya. Maafkanlah kami, ampunilah kami, dan rahmatilah kami. Engkaulah pelindung kami. Maka, tolonglah kami dalam menghadapi kaum kafir”.

(QS. Al-Baqarah:286)

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmanirrahim.

Alhamdulillahirrabil'alamin, dengan penuh rasa syukur kepada Allah karena atas nikmat dan karunia-Nya skripsi ini bisa terselesaikan dengan sebaik-baiknya. Penulis persembahkan karya ini kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, ayahanda Rawit B.S dan Ibunda Almarhumah Sarah yang telah memberi cinta, kasih sayang, semangat, pengorbanan, dan nasihat serta do'a yang tak terbatas dan tiada hentinya untuk kebahagiaan dan kesuksesanku. Do'a yang tulus senantiasa penulis persembahkan atas jasa dan pengorbanan mereka yang telah mendidik dan membesarkanku sehingga mengantarkan penulis menyelesaikan Pendidikan S1 di IAIN Palangka Raya.
2. Kepada tanteku terkasih, Sunani dengan bantuan, dukungan, do'a dan nasihat yang selalu diberikan.
3. Adikku tersayang Fadhela Safitri yang selalu memberi bantuan, semangat dan do'a untukku.
4. Seluruh keluarga yang senantiasa memberikan dukungan dan juga do'a untukku.
5. Teman-teman seperjuangan di Program Studi Tadris Fisika Jurusan Pendidikan MIPA, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan IAIN Palangka Raya angkatan 2016 yang telah memberikan semangat, bantuan dan do'a. ucapan terima kasih untuk canda tawa dan kebersamaannya yang telah kita lewati selama ini.
6. Dosen-dosen terkasih yang telah membimbingku dan segala pengalaman serta pembelajaran yang telah diberikan.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	
LEMBAR PENGESAHAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
NOTA DINAS.....	iii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
MOTTO	x
PERSEMBAHAN.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
LAMPIRAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	5
C. Batasan Masalah.....	5
D. Rumusan Masalah	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat Penelitian.....	7
G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan.....	8
H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan.....	8
I. Sistematika Penulisan.....	10
BAB II KAJIAN TEORITIS	
A. Deskripsi Teoritis	12
B. Penelitian yang Relevan	33
C. Kerangka Berpikir	35

BAB III METODE PENELITIAN

A.	Desain Pengembangan	38
B.	Prosedur Penelitian	40
C.	Sumber Data dan Subjek Penelitian	43
D.	Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data	44
E.	Uji Produk	51
F.	Teknik Analisis Data	52

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN

A.	Hasil Pengembangan	56
B.	Pembahasan	99

BAB V PENUTUP

A.	KESIMPULAN	108
B.	SARAN	109

DAFTAR PUSTAKA	110
-----------------------------	------------

LAMPIRAN.....	113
----------------------	------------



DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Skala Angket Validasi.....	
Tabel 3. 2 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media	47
Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi dan Ahli Pembelajaran	48
Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Angket Respon Pendidik.....	49
Tabel 3. 5 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik	50
Tabel 3. 6 Kriteria Hasil Uji Validitas <i>E-Module</i>	53
Tabel 3. 7 Kriteria Kemenarikan.....	
Tabel 3. 8 Skor Penilaian	55
Tabel 3. 9 Kriteria Kemenarikan.....	55
Tabel 4. 1 Penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek tampilan	68
Tabel 4. 2 Penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek penggunaan	69
Tabel 4. 3 Penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek manfaat <i>e-module</i> berbasis <i>Problem Solving</i>	71
Tabel 4. 4 Rekapitulasi penilaian ahli media pertama dan kedua	72
Tabel 4. 5 perbaikan <i>cover</i> sebelum dan setelah revisi	73
Tabel 4. 6 glosarium sebelum dan setelah revisi.....	73
Tabel 4. 7 Desain gambar kiri dan kanan sebelum dan setelah revisi.....	74
Tabel 4. 8 pemilihan warna dekorasi desain sebelum dan setelah revisi	75
Tabel 4. 9 Penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek kualitas isi	76
Tabel 4. 10 Penilaian ahli materi pertama dan kedua pada <i>problem solving</i>	77
Tabel 4. 11 Penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek bahasa.....	80
Tabel 4. 12 Rekapitulasi penilaian ahli materi pertama dan kedua.....	81
Tabel 4. 13 perbaikan halaman 2, perbaikan materi yang berkaitan dengan <i>problem solving</i>	82
Tabel 4. 14 LKPD sebelum dan setelah revisi	82
Tabel 4. 15 perbaikan halaman 9 sebelum dan setelah revisi	83
Tabel 4. 16 perbaikan materi mikroskop sebelum dan setelah revisi.....	83
Tabel 4. 17 Hasil Penilaian Pendidik ada Aspek Materi.....	84
Tabel 4. 18 Hasil Penilaian Pendidik pada aspek media.....	85
Tabel 4. 19 Hasil Penilaian Pendidik pada aspek pembelajaran.....	88
Tabel 4. 20 Hasil Penilaian pendidik pada aspek <i>Problem Solving</i>	89
Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Respons pendidik terhadap <i>E-Module</i> Berbasis <i>Problem Solving</i>	91
Tabel 4. 22 Hasil Uji coba Kelompok kecil pada aspek tampilan	92
Tabel 4. 23 Hasil Respon Peserta didik pada aspek tampilan.....	93
Tabel 4. 24 Hasil Penilaian peserta didik pada aspek kemenarikan	94
Tabel 4. 25 Hasil Penilaian Peserta didik pada aspek manfaat	96
Tabel 4. 26 Rekapitulasi Hasil Respons Peserta didik terhadap <i>E-Module</i>	99

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Diagram Mata Manusia.....	24
Gambar 2. 2 Jenis lensa untuk penderita cacat mata.....	25
Gambar 2. 3 Lup atau Kaca Pembesar.....	26
Gambar 2. 4 Mikroskop.....	28
Gambar 2. 5 Bagian-Bagian Kamera.....	29
Gambar 2. 6 Teropong Bintang.....	30
Gambar 2. 7 Teropong Pantul (Reflektor).....	31
Gambar 2. 8 Teropong Hibrida (Katadioptrik).....	32
Gambar 2. 9 Teropong Prisma.....	32
Gambar 2. 10 Kerangka Berpikir.....	37
Gambar 3. 1 Prosedur Pengembangan.....	40
Gambar 4. 1 <i>Flowchart</i> menu utama.....	59
Gambar 4. 2 <i>Flowchart</i> cover.....	60
Gambar 4. 3 <i>Flowchart slide</i> pendahuluan.....	61
Gambar 4. 4 <i>Flowchart slide</i> peta konsep.....	61
Gambar 4. 5 <i>Flowchart slide</i> kegiatan pembelajaran.....	61
Gambar 4. 6 <i>Flowchart</i> Soal Evaluasi.....	61
Gambar 4. 7 <i>Flowchart</i> Kunci Jawaban soal Evaluasi.....	62
Gambar 4. 8 <i>Flowchart slide</i> referensi.....	62
Gambar 4. 9 <i>Flowchart slide</i> glossarium.....	62
Gambar 4. 10 cover <i>E-module</i>	63
Gambar 4. 11 Pendahuluan <i>E-module</i>	64
Gambar 4. 12 Peta Konsep dan Materi.....	65
Gambar 4. 13 Soal Evaluasi, Kunci Jawaban, Glosarium, dan Referensi.....	66
Gambar 4. 14 Hasil penilaian ahli media pada aspek tampilan.....	69
Gambar 4. 15 Hasil Penilaian ahli media pada aspek penggunaan.....	71
Gambar 4. 16 Hasil Penilaian ahli media pada aspek manfaat <i>e-module</i> berbasis <i>problem solving</i>	72
Gambar 4. 17 Hasil Penilaian ahli materi pada aspek kualitas isi.....	77
Gambar 4. 18 Hasil Penilaian ahli materi pada aspek <i>Problem Solving</i>	79
Gambar 4. 19 Hasil penilaian ahli materi pada aspek bahasa.....	81
Gambar 4. 20 Hasil respon pendidik pada aspek materi.....	85
Gambar 4. 21 Hasil respon pendidik pada aspek materi.....	87
Gambar 4. 22 Hasil respons pendidik pada aspek pembelajaran.....	89
Gambar 4. 23 Hasil respons pendidik pada aspek <i>problem solving</i>	91
Gambar 4. 24 Hasil respon peserta didik pada aspek materi.....	93
Gambar 4. 25 Hasil respon peserta didik pada aspek tampilan.....	94
Gambar 4. 25 Hasil respon peserta didik pada aspek tampilan.....	96
Gambar 4. 25 Hasil respon peserta didik pada aspek manfaat.....	99

LAMPIRAN

Lampiran 1 Pedoman wawancara pendidik

Lampiran 2 Angket peserta didik pra-penelitian

Lampiran 3 Jadwal Penelitian

Lampiran 4 RPP (Rencana Pelaksanaan Pembelajaran)

Lampiran 5 Foto-Foto Google Meet

Lampiran 6 Foto-Foto Penelitian

Lampiran 7 Hasil validasi instrumen evaluasi

Lampiran 8 Angket validasi ahli media

Lampiran 9 Angket validasi ahli materi

Lampiran 10 Hasil respon pendidik

Lampiran 11 Hasil respons peserta didik

Lampiran 12 Surat-surat

Lampiran 13 Daftar riwayat hidup

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Fisika merupakan cabang dari ilmu pengetahuan alam yang berkaitan dengan fenomena yang terjadi dalam kehidupan sehari-hari yang mengundang keingintahuan peserta didik. Fisika merupakan ilmu dasar yang mencakup seluruh pengetahuan sains, dan di dalamnya mempelajari tentang unsur dan fenomena yang terdapat di bumi (Siregar, 2013).

Pembelajaran fisika yang terjadi di lapangan menemui beberapa kendala. salah satu kendala pembelajaran fisika di lapangan adalah peserta didik hanya menghafal konsep dan kurang dapat mengaplikasikan konsep tersebut dalam kehidupan nyata, sehingga perlu adanya strategi terbaik dalam pembelajaran agar peserta didik dapat mengaplikasikan konsep dalam kehidupan dan dapat mengingat konsep tersebut lebih lama (Trianto, 2007).

Salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan adalah dengan pendekatan pemecahan masalah (*Problem Solving*). Pembelajaran berdasarkan pemecahan masalah adalah pembelajaran yang digunakan oleh pendidik untuk mengembangkan proses berpikir peserta didik melalui pemberian masalah yang akan dianalisis secara individu maupun kelompok guna menemukan solusi dari permasalahan tersebut. Penganalisisan dari masalah yang diberikan dalam proses berpikir dapat meningkatkan kemampuan belajar peserta didik (Arifin *et. al.* 2005).

Hasil penelitian dari Lambertus, menyebutkan bahwa terdapat peningkatan kemampuan belajar peserta didik pada pembelajaran dengan pendekatan pemecahan masalah dibandingkan dengan pembelajaran konvensional, dan dapat meningkatkan keaktifan peserta didik mencapai persentase rata-rata 82,32% (Lambertus, 2014).

Beberapa sikap dalam diri peserta didik diharapkan dapat dikembangkan sebagai hasil dari proses pembelajaran fisika. Berdasarkan Permendikbud No. 64 tahun 2013 menekankan pengembangan sikap rasa ingin tahu, jujur, tanggung jawab, logis, kritis, analitis, dan kreatif melalui pembelajaran fisika (Fisher, 2008).

Untuk mendukung pencapaian dari tujuan pembelajaran, maka dibutuhkan sumber belajar. Salah satu sumber belajar pembelajaran yang komprehensif dalam proses pembelajaran adalah *E-Module* (Permendikbud, 2013). *E-Module* merupakan salah satu media pembelajaran berbasis teknologi dapat dijadikan sebagai penunjang sumber belajar bagi peserta didik maupun pendidik. *E-Module* dikemas secara sistematis, di dalamnya memuat seperangkat pengalaman belajar untuk membantu peserta didik dalam mencapai tujuan belajar yang spesifik, adapun bahasa yang digunakan lebih mudah dipahami oleh peserta didik (Wahyuningtyas, 2019).

E-Module memiliki sejumlah kelebihan sebagai sumber belajar dalam proses pembelajaran, yaitu dapat menambah serta memperluas pengetahuan yang ada di dalam pembelajaran, dapat merangsang peserta didik untuk berpikir, bersikap dan berkembang lebih lanjut, serta peserta didik dapat

memperluas wawasan pengetahuan dengan mempelajari materi-materi tambahan yang disajikan di dalam *E-Module*. (Trisnawati, 2015). Dengan demikian hal tersebut dapat secara tidak langsung memotivasi peserta didik untuk belajar secara mandiri di rumah pada masa pandemi *Covid-19* ini. Dengan adanya *E-Module* lebih memudahkan peserta didik dalam belajar secara mandiri, tanpa perlu memerlukan banyak biaya. Pengembangan bahan ajar berupa *E-Module* dapat diakses peserta didik dengan mendownload *E-Module* yang telah disediakan di sekolah (Tania, 2017).

Adapun pada penelitian ini peneliti ingin mengembangkan *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang disertai konten-konten pendukung yang menunjang penguasaan peserta didik terhadap materi fisika. Penyajian materi dalam *e-module* akan mendorong peserta didik untuk memecahkan permasalahan-permasalahan dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil observasi awal di SMA Negeri 6 Palangka Raya kelas XI telah menerapkan kurikulum terbaru, yaitu kurikulum 2013. Aktivitas pembelajaran belum berjalan dengan optimal dilihat dari kurangnya motivasi peserta didik untuk bertanya dan berdiskusi materi yang sedang diajarkan. Kegiatan praktikum di Laboratorium masih jarang dilaksanakan oleh peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Palangka Raya. Hasil observasi Laboratorium Fisika SMA Negeri 6 Palangka Raya, kelengkapan alat-alat optik yang ada di sekolah sudah memenuhi. Hasil observasi yang diperoleh yaitu selama pembelajaran berlangsung, bahan ajar yang digunakan untuk mengajar yaitu telah menggunakan *E-Module* yang diserbakan kepada peserta didik. Namun,

dengan keterbatasan waktu yang saat ini dipersingkat, pendidik hanya sering memberikan tugas yang membuat peserta didik tidak mengoptimalkan kemampuan yang dimilikinya dalam proses pembelajaran.

Salah satu pokok bahasan fisika kelas XI adalah Alat Optik. Penelitian ini dibatasi pada materi Alat Optik. Alat Optik dipilih karena materi tersebut dekat kaitannya dengan kehidupan sehari-hari dan sesuai metode dalam penelitian ini yaitu pengembangan *E-module* yang di dalamnya memuat penjabaran materi dan pemecahan masalah serta memuat LKPD dengan praktikum agar peserta didik dapat menemukan sendiri konsep yang benar. Metode percobaan atau praktikum yang digunakan dalam materi Alat Optik ditujukan agar dapat mengaktifkan peserta didik dalam pembelajaran sehingga peserta didik mampu mengoptimalkan kemampuan yang dimilikinya.

Berdasarkan dari masalah yang telah dipaparkan di atas serta hasil tahapan analisis kebutuhan pra-penelitian yang telah dijabarkan, perlu adanya pengembangan bahan ajar fisika. Bahan ajar fisika dalam bentuk digital berupa *E-Module* yang bernilai baik dan mudah dipahami, menyenangkan serta dapat memenuhi kebutuhan belajar peserta didik yang dilakukan di rumah dalam jaringan (*Daring*) secara *online*. Sehingga, mampu mengatasi kendala yang ada. Oleh karena itu, penulis melakukan penelitian yang berjudul **Pengembangan *E-Module* Berbasis *Problem Solving* Pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.**

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan di atas, maka dapat diidentifikasi masalah-masalah sebagai berikut:

1. Peserta didik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya masih mengalami kesulitan memahami materi pembelajaran fisika yang pendidik jelaskan.
2. Bahan ajar yang digunakan peserta didik untuk belajar secara mandiri di rumah masih belum mampu meningkatkan semangat belajar peserta didik.
3. Peserta didik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya memerlukan *E-Module* yang dapat membuat peserta didik bisa merumuskan masalah, merencanakan penyelesaian masalah, melaksanakan rencana, dan membuat kesimpulan dari rencana yang sudah dibuat.
4. Peserta didik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya belum pernah menggunakan pendekatan *Problem Solving* pada pembelajaran.
5. Pendidik belum pernah menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* saat pembelajaran fisika.

C. Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *E-Module* yang dikembangkan berdasarkan langkah-langkah pengembangan 4D yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan), *Disseminate* (penyebaran). Namun, metode dibatasi hanya sampai 3D yaitu *Develop* (Pengembangan).

2. Penelitian sampai pada tahap uji coba kelompok kecil dengan diperolehnya data respons peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana pengembangan *e- module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya?
2. Bagaimana kelayakan *e- module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya?
3. Bagaimana respons peserta didik dan pendidik tentang *e- module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya?

E. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian adalah untuk mengetahui:

1. Untuk mengetahui pengembangan *E-Module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.
2. Untuk mengetahui kelayakan produk berupa *E-Module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.

3. Untuk mengetahui respons peserta didik dan pendidik tentang *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik kelas XI SMAN 6 Palangka Raya.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat yang berarti, yaitu sebagai berikut:

Manfaat Teoritis

1. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menambah dan mengembangkan ilmu pengetahuan tentang Pendidikan khususnya dalam membahas pengembangan *E-Module* Fisika berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.
2. Sebagai bahan untuk menambah referensi atau sumber pustaka bagi peneliti.

Manfaat Praktis

1. Sebagai acuan bagi instansi pendidikan untuk mendapatkan suasana belajar lebih kondusif.
2. Sebagai acuan bagi pendidik/ pendidik untuk menambah sumber bahan ajar berupa *E-Module* Fisika berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik.
3. Sebagai acuan bagi peserta didik agar lebih mandiri dan lebih terampil dalam belajar fisika, tidak selalu bergantung pada pendidik yang menyampaikan materi pelajaran.

4. Sebagai acuan bagi masyarakat (orang tua) untuk lebih memperhatikan faktor pendukung kelancaran proses pembelajaran, dan mengacu minat serta mengarahkan anaknya.

G. Spesifikasi Produk yang Dikembangkan

Spesifikasi produk yang dikembangkan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *E-Module* dirumuskan sesuai dengan kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator dan tujuan pembelajaran fisika.
2. Produk yang dihasilkan berupa *E-Module* berbasis *problem solving* dalam bentuk modul elektronik interaktif dapat digunakan secara *offline* pada mata pelajaran fisika untuk SMA kelas XI.
3. *E-Module* yang sudah jadi dapat digunakan dan dapat disimpan ke dalam laptop, *handphone*, *flashdisk* dan lain-lain.
4. *E-Module* ini disusun dengan komponen yang dapat membuat peserta didik lebih mudah dalam memahami materi alat optik mata pelajaran fisika kelas XI. Di antaranya komponennya, adalah cover, kata pengantar, daftar isi, glosarium, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, latihan pembelajaran, evaluasi, penutup, daftar pustaka.
5. *E-Module* ini diperuntukkan bagi peserta didik SMA kelas XI IPA sebagai bahan ajar untuk menambah pengetahuan dan wawasan.

H. Asumsi dan Keterbatasan Pengembangan

1. Asumsi

- a. SMAN 6 Palangka Raya memiliki fasilitas yang mendukung pembelajaran seperti LCD dan proyektor sehingga dapat digunakan baik bagi pendidik saat mengajar di kelas, maupun peserta didik.
- b. Pendidik dan peserta didik memiliki kemampuan yang baik dalam mengoperasikan *E-Module* menggunakan teknologi.
- c. *E-Module* berbasis *problem solving* dapat digunakan untuk mendalami pemahaman baru selain dari buku utama.
- d. Peserta didik telah memiliki kemampuan untuk membaca, memahami, menilai serta memberikan masukan terhadap penelitian ini.
- e. *E-Module* berbasis *problem solving* ini akan menimbulkan ketertarikan peserta didik karena dapat membantu peserta didik memecahkan permasalahan dalam pembelajaran fisika yang terkadang sulit untuk memahami konsep ilmiah karena berbasis pemecahan masalah. Serta memberikan pengetahuan bermakna kepada peserta didik.
- f. Memberikan pengetahuan bermakna kepada peserta didik.

2. Keterbatasan Pengembangan

- a. *E-Module* berbasis *problem solving* ini hanya dapat diakses atau diaplikasikan menggunakan laptop, komputer dan *handphone*.
- b. Pengembangan *E-Module* berbasis *problem solving* ini hanya pada mata pelajaran fisika pada bab Alat Optik kelas XI.

- c. Pengembangan *E-Module* berbasis *problem solving* ini menggunakan aplikasi sigil. Dengan pengembangan 4D yaitu *Define* (pendefenisian), *Design* (perancangan), *Develop*(pengembangan), *Disseminate* (penyebaran). Namun, metode dibatasi hanya sampai 3D yaitu *Develop* (Pengembangan), hanya sampai pada uji coba terbatas atau skala kecil pada peserta didik.

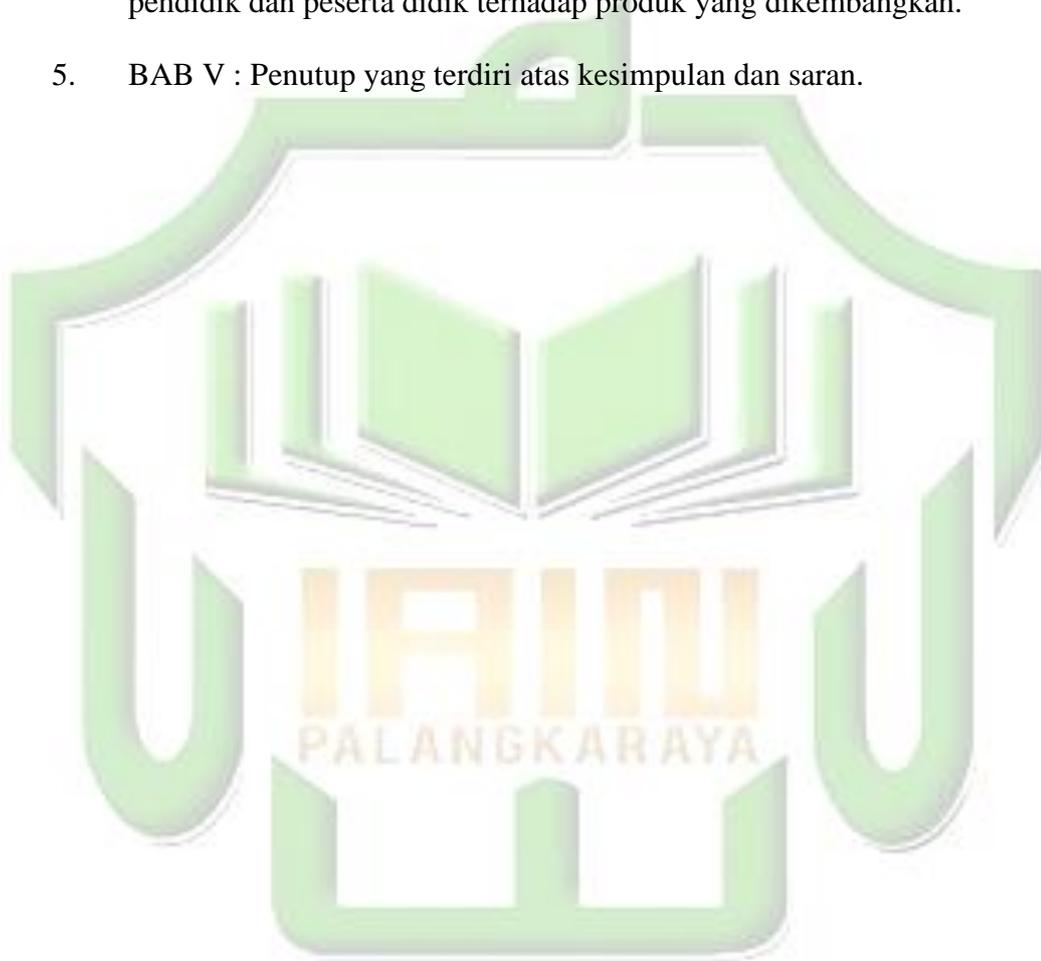
I. Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan pada penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian, yaitu:

1. Bab I, pendahuluan yang berisikan latar belakang sebuah masalah, digambarkan secara umum penyebab dan alasan yang memotivasi peneliti untuk meneliti. selain itu, ada batasan masalah untuk memperjelas dalam pembahasan yang akan diteliti dan rumusan masalah. Kemudian, dilanjutkan dengan tujuan serta manfaat. Selanjutnya disajikan dengan asumsi dan keterbatasan pengembangan untuk measumsikan dan keterbatasan metode yang digunakan. sistematika penulisan agar hasil penelitian tersusun secara sistematis.
2. Bab II, merupakan kajian pustaka yang berisikan deskripsi teoritis, penelitian yang relevan, dan kerangka berpikir.
3. Bab III, metode penelitian yang di dalamnya berisikan desain pengembangan, prosedur penelitian mengenai tahap-tahap penelitian,

sumber data dan subjek penelitian, teknik dan instrumen pengumpulan data, uji produk, dan teknik analisis data.

4. BAB IV, Hasil penelitian dan pembahasan yang membahas tentang semua hasil dalam penelitian untuk menjawab rumusan masalah berupa proses pengembangan produk, hasil validasi produk serta respon pendidik dan peserta didik terhadap produk yang dikembangkan.
5. BAB V : Penutup yang terdiri atas kesimpulan dan saran.



BAB II

KAJIAN TEORITIS

A. Deskripsi Teoritis

1. Penelitian Pengembangan

a. Pengertian Penelitian dan Pengembangan

Penelitian dan pengembangan (R&D), metode penelitian dan pengembangan atau dalam Bahasa Inggris yaitu *Research and Development*. *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2019). Penelitian serta pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan sebuah produk pembelajaran yang harus memenuhi kriteria validitas, praktikalitas dan efektivitas (Danuri & Maisaroh, 2019).

Penelitian dan pengembangan ialah proses pengembangan yang dilakukan pada suatu perangkat pengajaran, untuk melaksanakan langkah pengembangan perangkat pengajaran dapat dimulai dari titik mana pun dalam siklus. Secara umum dilakukan dengan berbagai rangkaian atau langkah-langkah pengembangan selalu berhubungan secara langsung dengan aktivitas “revisi” (Trianto, 2013).

Berdasarkan pada beberapa pengertian pengembangan diatas dapat disimpulkan, bahwa penelitian dan pengembangan adalah suatu kegiatan merancang, meneliti, serta membuat produk dengan melalui beberapa langkah-langkah pengembangan untuk dapat menghasilkan suatu produk terbaru atau menyempurnakan suatu produk terdahulu yang relevan agar lebih efektif maupun interaktif.

b. Pengembangan Model 4D

Model 4D merupakan model pengembangan perangkat yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Model 4D ini terdiri dari 4 Tahapan pengembangan, yaitu *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Desseminate* (Penyebaran) (Wahyuningtyas, 2019). Kemudian akan dijelaskan setiap tahapan dari model 4D, sebagai berikut :

1). *Define* (Pendefinisian)

Tahapan pendefinisian merupakan sebuah tahap untuk mendefinisikan dan menetapkan suatu kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis perumusan tujuan pembelajaran. Pada tahapan ini diawali dengan analisis kebutuhan peserta didik dengan menyebarkan angket kepada peserta didik, serta melakukan wawancara kepada pendidik. Setelah analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan merumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik (Wahyuningtyas, 2019).

2). *Design* (Perancangan)

Tahapan perancangan ini melakukan perancangan membuat produk berdasarkan tinjauan pustaka. Tahapan ini diawali dengan mengumpulkan bahan referensi materi pembelajaran dan literatur pendukung. Selanjutnya, membuat *storyboard* atau konsep rancangan produk, dilanjutkan mendesain produk sesuai dengan *storyboard* yang telah dibuat serta membuat konsep pembelajaran didalam produk sesuai dengan tinjauan pustaka dan sintaks model pembelajaran yang akan digunakan (Rukmana, 2019).

3). *Develop* (Pengembangan)

Tahapan pengembangan ini dilakukan validasi ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi dan uji coba pengembangan (*development testing*). Tahap dimana produk yang telah dibuat akan dilakukan validasi produk oleh validasi ahli media, validasi ahli materi dan validasi ahli pembelajaran. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba produk pada kelompok kecil agar memperoleh masukan berupa respon pendidik dan respon peserta didik terhadap produk yang dikembangkan peneliti (Wahyuningtyas, 2019).

4). *Disseminate* (Penyebaran)

Tahapan penyebaran ini dilakukan untuk menyebarluaskan produk akhir yang sudah dikembangkan dan sudah dilakukan validasi oleh para ahli dan sudah di uji cobakan pengembangan. Tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan masukan saran, koreksi, serta penilaian, sebagai upaya dalam penyempurnaan akhir produk pengembangan agar siap untuk disebarkan kepada para pengguna produk (Reynaldo, 2020).

2. *E-Module*

a. Pengertian *E-Module*

E-Module merupakan suatu media pembelajaran yang ditampilkan menggunakan media elektronik yang di dalamnya terdapat materi pembelajaran (Latifah, 2020). *E-Module* adalah sebuah bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran yang lebih interaktif yang terdiri dari animasi, audio, serta navigasi yang dikemas dalam format elektronik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Ramadhani, 2020). *E-Module* merupakan bahan ajar yang berbentuk elektronik dengan sebuah desain agar dapat digunakan secara mandiri tanpa harus didampingi oleh pendidik (Wahyuningtyas, 2019).

Berdasarkan pada beberapa pengertian diatas dapat disimpulkan bahwa *E-Module* merupakan media elektronik yang disusun secara sistematis serta interaktif yang digunakan untuk

memudahkan dalam proses pembelajaran secara mandiri tanpa harus didampingi pendidik.

b. Karakteristik *E-Module*

E-Module bisa dikatakan baik dan menarik apabila terdapat suatu karakteristik yang terdapat dalam *E-Module*. *E-Module* memiliki beberapa karakteristik dasar (Wahyuningtyas, 2019) adalah sebagai berikut :

- 1). *Self intruactional* (peserta didik mampu belajar secara sendiri, tidak tergantung pada pihak). Maksud karakteristik ini adalah dengan menggunakan *E-Module* peserta didik mampu belajar secara mandiri dalam mempelajari pelajaran dengan memperoleh bantuan yang minimal dari pihak pendidik.
- 2). *Self contained* (seluruh *E-Module* berisi materi pembelajaran yang dipelajari termuat di dalam satu kesatuan yang utuh). Maksud karakteristik ini adalah semua isi yang ada di dalam *E-Module* memuat seluruh materi, diantaranya (ada materi, LKPD, Evaluasi) dari kompetensi yang harus dipelajari peserta didik.
- 3). *Stand alone* (*E-Module* yang dikembangkan berdiri sendiri). Maksud karakteristik ini adalah *E-Module* yang telah dikembangkan dapat digunakan secara mandiri sebagai media lengkap tanpa menggunakan media lainnya sebagai pelengkap, tidak tergantung pada media yang lain.

- 4). *Adaptive* (*E-Module* yang dikembangkan hendaknya mempunyai daya adaptif yang tinggi terhadap perkembangan ilmu dan teknologi). Maksud karakteristik ini adalah penggunaan *E-Module* dapat disesuaikan dengan perkembangan ilmu pengetahuan yang ada dan teknologi, serta fleksibel untuk digunakan.
- 5). *User friendly* (*E-Module* yang dirancang hendaknya bersifat membantu dan bersahabat dengan pemakainya).
- 6). Konsistensi (konsisten dalam penggunaan *font* (huruf), spasi dan tata letak). Maksud karakteristik ini adalah penulisan *font* (huruf), penggunaan spasi, dan pengaturan tata letak antara satu kalimat dengan yang lain harus sama dan seimbang (Fausih, 2015).

c. Kelebihan dan Kekurangan *E-Module*

Pada *E-Module* memiliki beberapa kelebihan dan kekurangan. Diantara kelebihannya, sebagai berikut (Simamora *et al*, 2018) :

- 1). Dapat dengan mudah dibawa kemana saja karena dapat diakses melalui *smartphone*, laptop ataupun komputer.
- 2). Dapat digunakan peserta didik secara mandiri serta secara *online*.
- 3). *E-Module* dapat meningkatkan efektivitas serta fleksibilitas dalam pembelajaran.

- 4). *E-Module* tidak mudah rusak karena penggunaan dalam bentuk tidak dicetak atau digital (Suryani, 2020).
- 5). *E-Module* mampu membuat kegiatan pembelajaran lebih menarik serta tidak membosankan (Putra, 2017)
- 6). Sifat *E-Module* ialah interaktif, sehingga memudahkan dalam navigasi didalam dapat memuat, audio, video, gambar, serta animasi (Arsal, 2019).

Adapun, disamping kelebihan dari *E-Module* terdapat pula beberapa kekurangannya, diantaranya (Latifah, 2020) :

- 1). Dengan *E-Module*, peserta didik dituntut agar mempunyai disiplin belajar yang tinggi.
- 2). Pengoperasian aplikasi pembuatan *E-Module* tidak semua orang bisa mengoperasikannya (Tia, 2020).
- 3). Memerlukan perangkat digital seperti laptop ataupun komputer, *smartphone* yang dapat terhubungn dengan internet untuk mengakses *E-Module*.
- 4). Diperlukan ketekunan pendidik sebagai fasilitator dalam memantau proses pembelajaran peserta didik.

3. Pembelajaran *Problem Solving*

a. Pengertian pembelajaran *Problem Solving*

Problem solving adalah suatu pendekatan pembelajaran berbasis pemecahan masalah. Sejarah munculnya teori belajar

Problem Solving didasari oleh teori konstruktivisme yang berprinsip bahwa peserta didik harus membangun pengetahuannya sendiri, agar pembelajaran yang dialaminya bermakna. Seorang matematikawan bernama George Polya tertarik terhadap teori ini dan Polya banyak membahas mengenai *Problem solving*, maka dari itu Polya disebut sebagai Bapak *Problem solving* (Wahyuningtyas, 2019).

Pendekatan *Problem Solving* merupakan pembelajaran yang menekankan intelektual yang lebih tinggi untuk memecahkan masalah yang melibatkan emosi, motivasi, kepercayaan diri dan kemampuan untuk mengontrol memecahkan masalah. *Problem Solving* adalah suatu pendekatan yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang studi atau mata pelajaran, dalam pendekatan pembelajaran ini peserta didik dituntut untuk berpikir kritis, analisis, sistematis, dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah (Caprioara, 2015).

Problem solving merupakan kemampuan belajar seumur hidup yang dibutuhkan semua peserta didik dari berbagai usia. Dengan pembelajaran *problem solving*, peserta didik akan menjadi lebih mudah mengingat suatu peristiwa dan menghubungkan pengetahuan yang dimiliki dalam memori jangka panjang (Lyold *et al*, 2014).

Kesimpulan dari beberapa pendapat di atas, *Problem Solving* adalah suatu metode pembelajaran yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang studi atau mata pelajaran, dalam metode pembelajaran ini peserta didik dituntut untuk kritis dalam memecahkan masalah-masalah tersebut. Tujuan yang ingin dicapai dari metode *problem solving* adalah kemampuan peserta didik untuk berpikir kritis, analisis sistematis, dan logis untuk menemukan alternative pemecahan masalah dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah (Priatmoko et al, 2013).

b. Sintaks *Problem Solving*

Langkah-langkah pendekatan *Problem Solving* menurut John Dewey dalam (Sanjaya, 2014), menjelaskan 6 langkah pendekatan *problem solving*, yaitu:

- 1). Merumuskan masalah. Pada langkah ini peserta didik menentukan masalah apa yang akan dipecahkan dalam pembelajaran.
- 2). Menganalisis masalah. Pada langkah ini peserta didik meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang.
- 3). Merumuskan hipotesis. Pada langkah ini peserta didik merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya.
- 4). Mengumpulkan data. Pada langkah ini peserta didik informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah.

- 5). Pengujian hipotesis. Pada tahap ini peserta didik mengambil atau merumuskan kesimpulan sesuai dengan penerimaan dan penolakan hipotesis yang diajukan.
- 6). Merumuskan rekomendasi pemecahan masalah. Pada langkah ini peserta didik menggambarkan rekomendasi yang dapat dilakukan sesuai rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan.

c. Kelebihan dan Kekurangan *Problem Solving*

Menurut Polya (2002:30), pendekatan *problem solving* memiliki kelebihan meliputi:

- 1). Dapat membuat peserta didik untuk mencari sebab-akibat.
- 2). Dapat menganalisa suatu persoalan dari berbagai segi.
- 3). Dapat melatih dan membiasakan peserta didik untuk mampu menghadapi dan memecahkan masalah secara terampil.

Menurut Polya (2002:30), pendekatan *problem solving* memiliki kelemahan meliputi:

- 1). Metode ini memerlukan waktu yang cukup lama jika diharapkan suatu hasil keputusan yang tepat.
- 2). Kesulitan dalam memahami masalah.
- 3). Dapat mengubah kebiasaan peserta didik belajar dengan mendengarkan dan menerima informasi dari pendidik, sehingga membutuhkan banyak sumber.

4. *E-Module* Berbasis *Problem Solving*

E-Module adalah sebuah bahan ajar yang dapat digunakan secara mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran yang lebih interaktif yang terdiri dari animasi, audio, serta navigasi yang dikemas dalam format elektronik yang disusun untuk mencapai tujuan pembelajaran tertentu (Ramadhani, 2020).

Pendekatan *Problem Solving* merupakan pembelajaran yang menekankan intelektual yang lebih tinggi untuk memecahkan masalah yang melibatkan emosi, motivasi, kepercayaan diri dan kemampuan untuk mengontrol memecahkan masalah. *Problem Solving* adalah suatu pendekatan yang bertujuan untuk memecahkan masalah yang berkaitan dengan bidang studi atau mata pelajaran, dalam pendekatan pembelajaran ini peserta didik dituntut untuk berpikir kritis, analisis, sistematis, dan logis untuk menemukan alternatif pemecahan masalah dalam rangka menumbuhkan sikap ilmiah (Caprioara, 2015).

Susunan dari *E-Module* berbasis *Problem Solving* memiliki bagian susunan yang memuat pendahuluan membahas mengenai deskripsi *E-Module* yang dikembangkan, serta indikator yang akan dicapai. Selanjutnya, susunan bagian inti memuat kegiatan pembelajaran serta uraian-uraian pembelajaran yang akan dilengkapi dengan lembar kegiatan peserta didik berdasarkan langkah-langkah yang dimiliki *Problem Solving* untuk menunjang proses pembelajaran fisika. Bagian

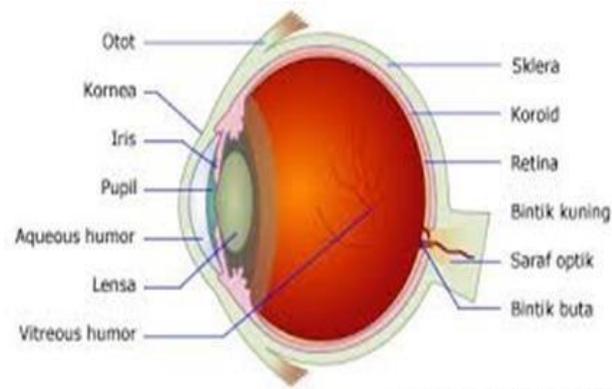
susunan akhir meliputi glosarium dan daftar pustaka (Wahyuningtyas, 2019).

E-Module berbasis *Problem Solving* yang disusun secara menarik dapat dibuat menggunakan salah satu aplikasi yaitu dengan aplikasi *Sigil*. Aplikasi ini memang khusus untuk membuat *E-Module*, yang dapat memuat berbagai konten media seperti (gambar, teks dan video) (Imam, 2020). Hal tersebut dibuktikan dengan hasil penelitian yang dilakukan oleh (Imam Reynaldo, 2020) bahwa hasil uji kelayakan media *Sigil* menunjukkan beberapa kelebihan yaitu dapat digunakan sebagai media pendukung dalam membangun pengetahuan konsep fisika dan sebagai media belajar mandiri yang dapat diakses secara *online*, dan evaluasi diri terhadap penugasan. Selain itu kelebihan dari aplikasi *Sigil* ini adalah mudah diakses dimana saja dan kapan saja.

5. Alat Optik

Optika merupakan cabang ilmu fisika yang mempelajari tentang cahaya. Alat yang bekerja berdasarkan prinsip optika yaitu pembiasan dan pemantulan cahaya disebut alat optik. Alat optik merupakan salah satu materi fisika yang diajarkan pada SMA kelas XI semester 2. Peralatan optik tersebut antara lain: mata, kamera, kacamata, lup, mikroskop, periskop, teropong, dan proyektor.

a. Mata



Gambar 2. 1 Diagram Mata Manusia

Sumber : Pustekkom Depdiknas, 2008

Mata manusia mirip dengan kamera dalam struktur dasarnya, seperti pada Gambar 2.1, akan tetapi jauh lebih rumit. Bentuk mata manusia hampir seperti bola memiliki diameter kira-kira 2,5 cm. Tidak seperti kamera, mata tidak memiliki shutter. Operasi ekuivalennya dilakukan oleh sistem saraf, yang menganalisis sinyal untuk membentuk bayangan dengan kecepatan sekitar 30 per detik (Giancoli, 2014).

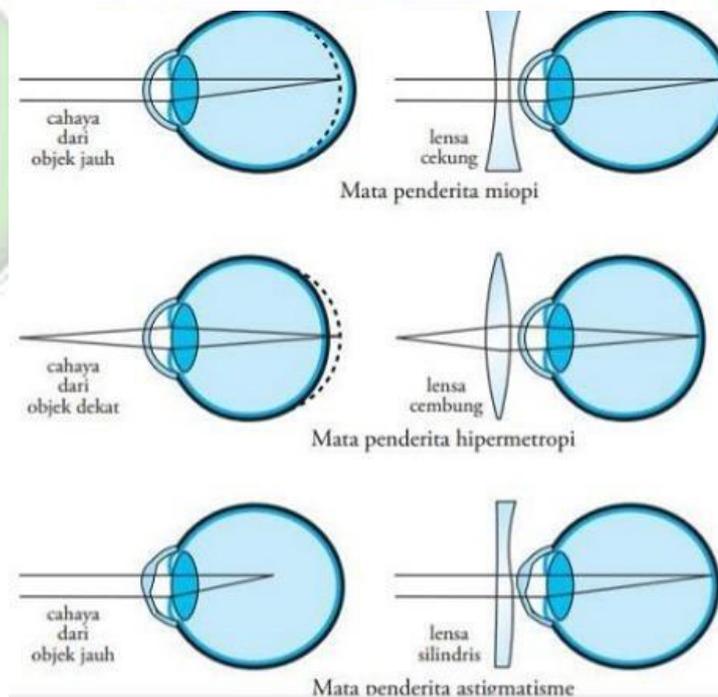
Adapun bagian – bagian mata diantaranya adalah bagian depan lengkung yang dilapisi oleh selaput disebut dengan kornea. Lalu di permukaan dalam mata yang dilapisi oleh film atau selaput tipis yang terdiri dari serabut- serabut saraf disebut retina, selanjutnya oleh saraf optik dihubungkan dengan saraf-saraf di otak kita. Di depan lensa terdapat pupil mata yang digunakan untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk mata, ukuran pupil mata bergantung pada cahaya (malam dan siang hari berbeda) (Sarojo, 2011).

Kegunaan dari peralatan optik adalah untuk memperoleh

penglihatan yang lebih baik, karena mata dapat dipandang sebagai alat optik maka pembahasan tentang alat optik di mulai dari mata sebagai alat optik alami (Utomo, 2014).

Titik dekat dari mata, yang dinyatakan dengan d_n adalah jarak terdekat ke mata di mana suatu benda dapat dilihat dengan jelas. Untuk mata normal, d_n adalah sekitar 25 cm. Orang dengan rabun dekat hanya dapat melihat dengan jelas benda-benda yang jauh dari mata, orang dengan rabun jauh hanya dapat melihat dengan jelas benda-benda yang dekat dengan mata (Giancoli, 2014).

b. Cacat Mata



Gambar 2. 2 Jenis lensa untuk penderita cacat mata

Sumber :fisikaabc.com

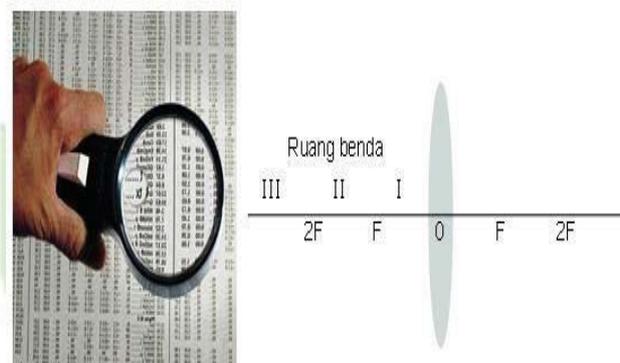
Macam-macam cacat mata: miopi, hipermetropi, presbiopi, astigmatisma, katarak, danglukoma. Berikut penjelesan dari macam-macam cacat mata:

Penderita mata miopi yaitu orang yang berpenglihatan dekat tidak dapat melihat benda-benda yang jaraknya jauh karena bayangan difokuskan di depan retina sehingga diperlukan lensa cekung untuk memperbaiki cacat ini.

Penderita mata hipermetropi yaitu orang yang berpenglihatan jauh tidak dapat melihat benda-benda yang jaraknya dekat karena bayangan difokuskan dibelakang retina sehingga diperlukan lensa cembung untuk memperbaiki cacat ini.

Sedangkan pada **penderita mata astigmatisma** yaitu orang yang berpenglihatan ketidak sempurnaan yang umum pada lengkungan permukaan depan mata atau lensa, di dalam mata, melengkung berbeda ke arah yang berbeda sehingga diperlukan lensa silindris untuk memperbaiki cacat ini.

c. Lup



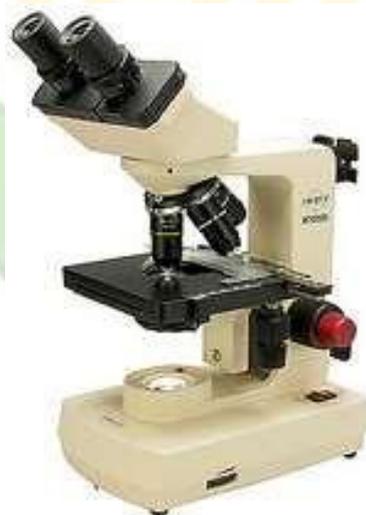
Gambar 2. 3 Lup atau Kaca Pembesar

Sumber : Indrajit, 2009

Lup (kaca pembesar sederhana) adalah lensa cembung yang memungkinkan bayangan benda terletak lebih dekat dengan mata dan dapat memperbesar ukuran bayangan pada retina sehingga ukuran dari suatu benda dapat diperbesar. Lensa cembung dengan panjang fokus f kurang dari x diletakkan di depan mata, dan benda diletakkan di titik fokus lensanya (Pujianto, 2013).

Sinar yang keluar dari lensa akan sejajar, akan menghasilkan bayangan di suatu tempat tak terhingga di depan lensa. Sinar sejajar difokuskan oleh mata yang rileks di retina. Jika lensanya rapat dengan mata, maka sudut yang dicakup oleh bendanya sekitar (Widodo, 2009).

d. Mikroskop



Gambar 2. 4 Mikroskop

Sumber : Utomo, 2014

Untuk melihat benda-benda yang sangat kecil atau renik tidak cukup hanya dengan lup saja. Untuk itu dalam penelitiannya *Antonie Van Leeuwenhoek* (1632-1723) menemukan sebuah alat yang dapat digunakan untuk mengamati benda-benda renik yang disebut dengan mikroskop. Sebuah mikroskop terdiri atas susunan dua buah lensa cembung. Lensa cembung yang dekat dengan benda yang diamati disebut dengan lensa obyektif, sedangkan lensa yang dekat dengan mata disebut dengan lensa okuler (Ganijanti, 2011).

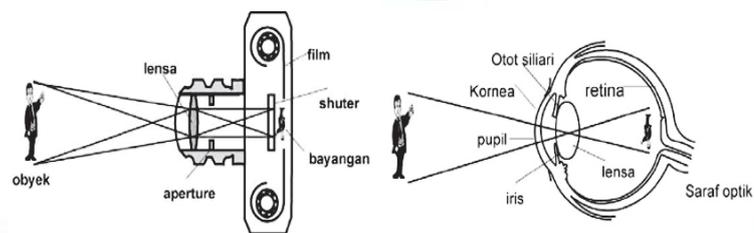
Jarak fokus lensa okuler dibuat lebih besar daripada lensa obyektifnya. Ketika melakukan pengamatan dengan menggunakan mikroskop maka benda harus diletakkan di antara f_{ob} dan $2f_{ob}$ ($f_{ob} < s_{ob} < 2f_{ob}$). Bayangan yang dibentuk oleh lensa obyektif selanjutnya dipandang sebagai benda okuler dan terletak antara titik optik lensa okuler O dan fokus okuler f_{ok} (Sumarsono, 2019).

e. Kamera



Sumber : sainsseru.com, 2018

Pada kehidupan sehari-hari, kita sering melihat banyak orang memotret atau mengabadikan suatu kejadian-kejadian tertentu dengan cara memotret atau mengambil gambar-gambar tertentu, misalnya gambar orang, pemandangan, dan sebagainya. Alat yang digunakan untuk memotret disebut kamera (Giancoli, 2014).



Gambar 2. 5 Bagian-Bagian Kamera

Sumber : Pujianto, 2013

Dilihat pada gambar di atas, kamera terdiri atas beberapa bagian, antara lain, sebagai berikut.

- 1). Lensa cembung, berfungsi untuk membiaskan cahaya yang masuk sehingga terbentuk bayangan yang nyata, terbalik, dan diperkecil.
- 2). Diafragma, adalah lubang kecil yang dapat diatur lebarnya dan berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk melalui lensa.
- 3). Apertur, berfungsi untuk mengatur besar-kecilnya diafragma.
- 4). Pelat film, berfungsi sebagai tempat bayangan dan menghasilkan gambar negatif, yaitu gambar yang berwarna tidak sama dengan aslinya, tembus cahaya.

f. Teropong

Seperti halnya mikroskop, teropong terdiri dari lensa objektif dan lensa okuler. Jika jarak fokus objektif pada mikroskop adalah kecil maka jarak fokus objektif pada teropong adalah besar. Bayangan yang dibentuk lensa objektif dari benda selalu jatuh pada titik fokus lensa objektif karena letak benda yang diambil sangat jauh. Berikut ini diantara macam-macam jenis teropong :

1). Teropong bintang



Gambar 2. 6 Teropong Bintang

Sumber : tokokomputer007.com

Teropong bintang terdiri dari dua lensa cembung, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Bayangan dari benda yang diamati lensa objektif selalu jatuh di titik fokus objektif. Untuk pengamatan mata normal yang tidak berakomodasi, bayangan benda oleh objektif jatuh di titik fokus okuler sehingga titik fokus objektif berimpit dengan titik fokus okuler.

2). Teropong Pantul (Reflektor)



Gambar 2. 7 Teropong Pantul (Reflektor)

Sumber : materiipa.com

Teropong ini dikembangkan oleh sir Issac Newton pada tahun 1680 dengan memanfaatkan sistem pemantulan pada satu atau kombinasi cermin cekung sebagai pengganti lensa yang merefleksikan cahaya dan bayangan ke sebuah fokus. Fungsinya yang mampu merefleksikan cahaya dan bayangan tersebut maka teropong ini dikenal juga dengan teleskop reflektor. Dikenal pula dengan sebutan teropong Newtonia.

Objek dengan intensitas cahaya kecil dapat terlihat lebih baik dengan teropong reflektor disbanding dengan refraktor. Oleh karena itu teleskop ini kerap kali digunakan para astronom untuk pengamatan objek *deepsky* seperti nebula, galaksi, open cluster, komet dan objek lain yang memiliki intensitas cahaya kecil.

Selain teropong Newtonia terdapat teropong pantul lain yang

fungsinya sama yaitu teropong Cassegrain dan teropong Gregorian.

3). Teropong Hibrida (Katadioptrik)

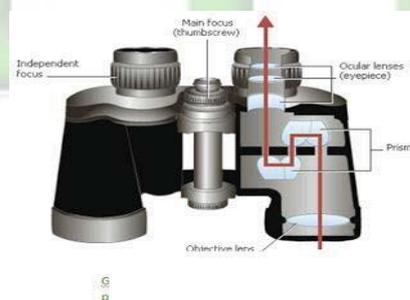


Gambar 2. 8 Teropong Hibrida (Katadioptrik)

Sumber : materiipa.com

Alat ini terdiri atas sebuah lensa cembung sebagai lensa objektif dan sebuah lensa cekung sebagai lensa okuler. Karena benda yang diamati jauh letaknya, bayangan yang dibentuk lensa objektif terletak di titik api dan bayangan ini merupakan benda maya untuk lensa okuler.

4). Teropong prisma



Gambar 2. 9 Teropong Prisma

Sumber: Surya, 2010

Teropong prisma sama seperti teropong bumi, tetapi lensa pembalik diganti dengan dua buah prisma optik sehingga teropong ini tidak terlalu panjang. Misalnya, periskop pada kapal selam untuk melihat keadaan di atas laut (Nurachmandani, 2009).

B. Penelitian yang Relevan

Adapun beberapa penelitian yang relevan sebagai acuan dalam penelitian ini adalah:

1. Penelitian yang dilakukan oleh Imam Reynaldo, 2020 dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa, *E-Book* berbasis *Multimedia Interaktif* menggunakan aplikasi *Sigil* pada materi alat optik SMA/MA telah memenuhi kriteria sudah sangat baik dan untuk digunakan sebagai media pembelajaran fisika. Adapun kesamaan penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama membuat bahan ajar menggunakan aplikasi *Sigil*, serta sama-sama menggunakan materi pembelajaran sub topik “alat optik”. Perbedaannya adalah penelitian yang relevan membuat bentuk bahan ajar berupa *E-Book* berbasis *Multimedia Interaktif* menggunakan model pengembangan Borg & Gall, sedangkan peneliti membuat bentuk bahan ajar berupa *e-modul* berbasis *problem solving* menggunakan model pengembangan *4D*. Saran untuk peneliti sebelumnya agar dapat memperjelas lagi bagaimana bahan ajar yang berbasis masalah dapat digunakan.

2. Penelitian yang dilakukan Novy Risky Wahyuningtyas (2019) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa, dari hasil validasi ahli isi bidang studi, validasi ahli desain pembelajaran, dan validasi ahli bahasa, diperoleh nilai kelayakan sebesar 82%, 80%, 84% dan termasuk dalam kategori “baik”. Respons dari pengguna (peserta didik) mendapat nilai sebesar 72,58% dan termasuk dalam kategori dengan kualifikasi “tinggi”. Sehingga media yang dihasilkan ini layak untuk digunakan dalam menunjang pembelajaran.

Adapun kesamaan penelitian yang relevan dengan penelitian yang dilakukan oleh peneliti adalah sama-sama membuat bahan ajar *e-modul* berbasis *problem solving* dengan model pengembangan *4D*, namun yang membedakan adalah peneliti menerapkan mata pelajaran fisika sedangkan penelitian yang relevan pada mata pelajaran sejarah.

3. Penelitian yang dilakukan oleh SeptiMahayani, (2017) dengan hasil penelitian sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran dan mendapatkan respons sangat layak oleh peserta didik dengan persentase 95,37%. Adapun kesamaan penelitian membuat sebuah media pembelajaran dengan sama-sama berbasis *problem solving*. Serta sama-sama memilih materi Alat optik. Namun yang membedakannya adalah peneliti terdahulu menggunakan media pembelajaran berupa kotak *POP-UP*, sedangkan peneliti sekarang menggunakan aplikasi *Sigil*.
4. Penelitian yang dilakukan oleh Dwi Sari Ida Aflaha, (2014) dengan hasil penelitiannya menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan modul

fisika dinyatakan layak dan pencapaian hasil belajar peserta didik mengalami hasil peningkatan. Adapun kesamaan penelitian terdahulu dengan penelitian yang sekarang membuat sebuah modul dan berbasis *problem solving*. Namun yang membedakannya adalah pada pemakaian materi peneliti terdahulu memilih materi Elastisitas, sedangkan penelitian sekarang memakai materi Alat Optik. Perbedaan lainnya adalah peneliti terdahulu berupa bahan ajar cetak sedangkan peneliti sekarang berupa bahan ajar non cetak yaitu *e-modul* dengan menggunakan aplikasi *Sigil*.

5. Penelitian yang dilakukan oleh Fitria Reza Amalia *et al*, (2019) dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil uji kelayakan *E-Book* fisika menggunakan sigil dinyatakan bahwa bahan ajar yang dikembangkan layak dan dapat digunakan untuk melatih keterampilan berpikir kritis peserta didik. Adapun kesamaan penelitian yang terdahulu dan penelitian sekarang sama-sama menggunakan aplikasi *Sigil* dan sama-sama melakukan pengembangan bahan ajar fisika. Namun yang membedakannya antara penelitian terdahulu dengan penelitian sekarang adalah bahan ajar pada penelitian terdahulu berupa *e-Book*, sedangkan penelitian sekarang berupa *e-modul*.

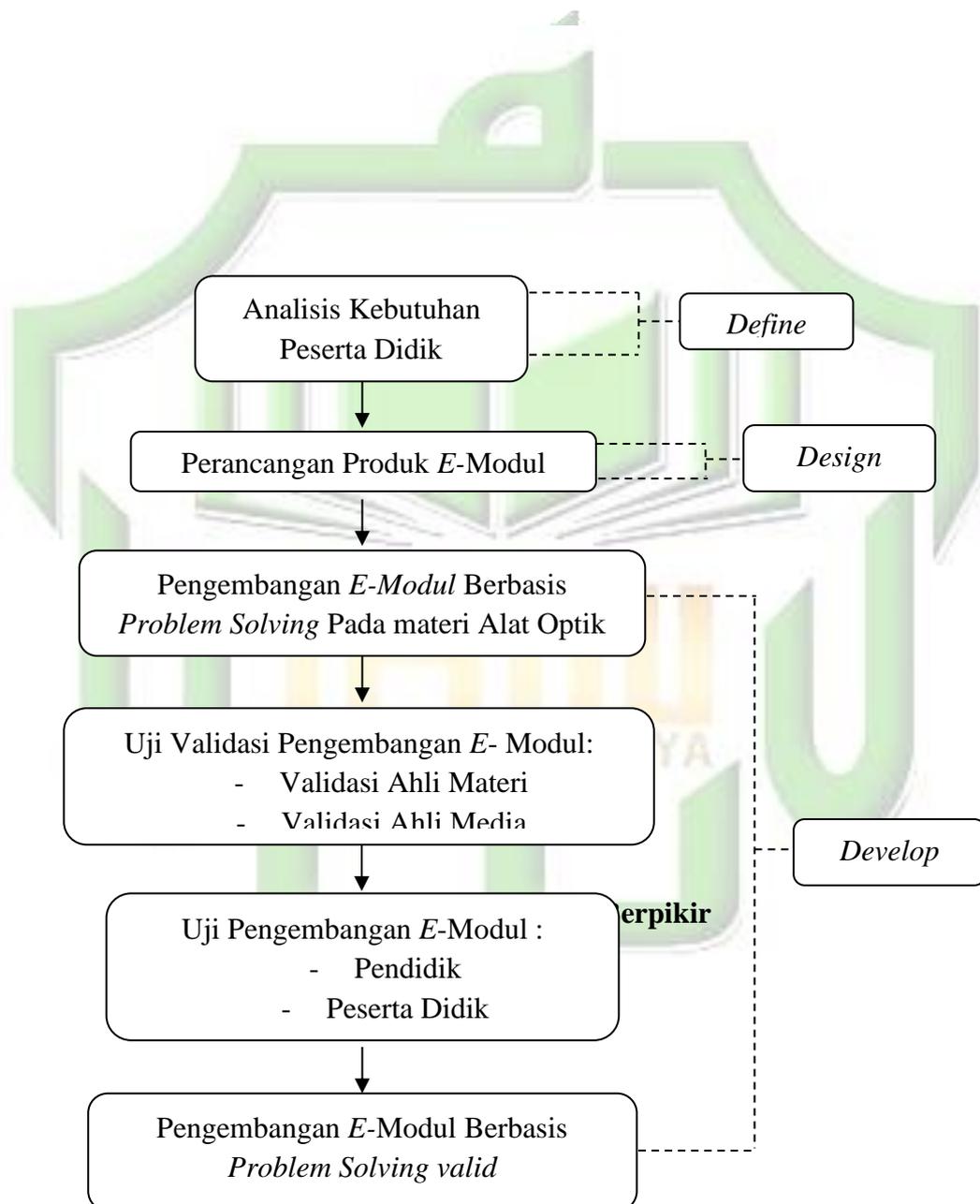
C. Kerangka Berpikir

Penelitian yang dilakukan dimulai dengan melakukan pra-penelitian di SMAN 6 Palangka Raya. Pra-penelitian ini menggunakan angket dan

wawancara guna memperoleh data kebutuhan belajar peserta didik dirumah selama pandemi *Covid-19*. Hasil dari sebaran angket tersebut menunjukkan bahwa peserta didik masih kesulitan memahami materi fisika secara mandiri, media pembelajaran yang digunakan oleh pendidik adalah video pembelajaran, peserta didik tidak pernah melakukan percobaan selama SFH, tetapi peserta didik mengungkapkan bahwa akan mudah memahami percobaan yang akan dilakukan secara virtual , serta peserta didik dapat memahami materi fisika jika disajikan dengan model pembelajaran *problem solving*, selanjutnya peserta didik tidak memiliki buku pelajaran pegangan sendiri untuk belajar mandiri, kemudian peserta didik menyukai pembelajaran yang didalamnya terdapat animasi, gambar serta percobaan virtual.

Berdasarkan data kebutuhan belajar peserta didik, peneliti ingin mengembangkan sebuah *e-modul* berbasis *problem solving* sehingga dalam pembelajaran fisika peserta didik dapat lebih memahami dengan mudah karena dikaitkan dengan pemecahan masalah terhadap kejadian yang dilakukan sehari-hari. Kemudian setelah peneliti merancang produk awal, peneliti melakukan tahap pengembangan dengan melakukan validasi ahli. Peneliti melakukan validasi bertujuan untuk mengetahui kelayakan *e-modul* yang telah dikembangkan. Validator terdiri dari ahli desain media, ahli materi dan ahli pembelajaran yaitu pendidik fisika di sekolah. Apabila *e-modul* yang divalidasi belum mencapai kriteria kelayakan, maka penelitian harus merevisi atau memperbaiki modul sehingga validator menyatakan bahwa *e-modul* yang dikembangkan telah layak dan tidak perlu dilakukan revisi kembali.

Kerangka berpikir merupakan suatu bentuk kerangka berpikir yang dapat digunakan sebagai pendekatan dalam memecahkan masalah. Kerangka berpikir dalam penelitian ini berdasarkan alur pengembangan model 3D adalah:



BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Pengembangan

Jenis penelitian yang digunakan ialah penelitian pengembangan R&D, metode penelitian dan pengembangan atau dalam Bahasa Inggris yaitu *Research and Development*. *Research and Development* merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2019). Produk yang akan dikembangkan peneliti berupa *E-Module* Fisika berbasis *Problem Solving* untuk Sekolah Menengah Atas (SMA) Kelas XI IPA Palangka Raya menggunakan aplikasi Sigil.

Penelitian ini menggunakan model pengembangan 4D yang dikembangkan oleh Thiagarajan (1974). Model pengembangan 4D ini memiliki empat tahapan dalam proses pengembangannya, meliputi: *Define* (Pendefinisian), *Design* (Perancangan), *Develop* (Pengembangan), dan *Disseminate* (Penyebaran) (Wahyuningtyas, 2019).

1. Define (Pendefinisian)

Tahapan pendefinisian merupakan sebuah tahap untuk mendefinisikan dan menetapkan suatu kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis perumusan tujuan pembelajaran (Thiagarajan dalam Wahyuningtyas, 2019). Pada tahapan ini diawali dengan analisis kebutuhan peserta didik dengan menyebarkan angket kepada peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri Palangka Raya, serta melakukan

wawancara kepada pendidik fisisk di SMA Negeri Palangka Raya. Setelah analisis kebutuhan, dilanjutkan dengan merumuskan tujuan pembelajaran sesuai dengan kebutuhan belajar peserta didik.

2. Design (Perancangan)

Tahapan perancangan ini melakukan perancangan membuat *E-Module* berdasarkan tinjauan pustaka. Tahapan ini diawali dengan mengumpulkan bahan referensi materi pembelajaran dan literatur pendukung *E-Module*. Selanjutnya, membuat konsep rancangan produk *E-Module*.

3. Develop (Pengembangan)

Tahapan pengembangan ini dilakukan validasi ahli (*expert appraisal*) yang diikuti dengan revisi dan uji coba pengembangan (*development testing*) (Wahyuningtyas, 2019). Tahap dimana *E-Module* yang telah dibuat akan dilakukan validasi produk oleh validasi ahli media, validasi ahli materi dan validasi ahli pembelajaran. Pada tahap ini juga dilakukan uji coba produk pada kelompok kecil agar memperoleh masukan berupa respon pendidik dan respon peserta didik terhadap produk *E-Module* yang dikembangkan peneliti. Tahapan pengembangan ini dilakukan untuk memperoleh sebuah draft *E-Module*.

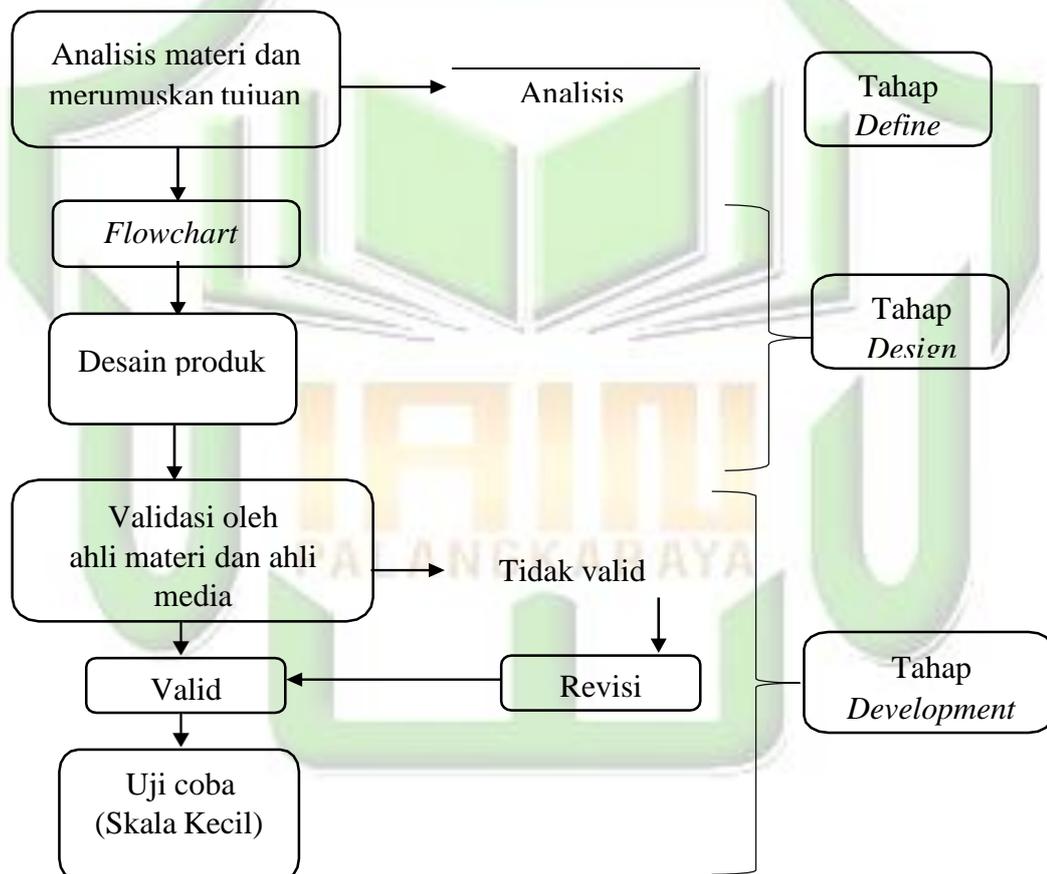
4. Disseminate (Penyebaran)

Tahapan penyebaran ini dilakukan untuk menyebarkan produk akhir *E-Module* yang sudah dikembangkan dan sudah dilakukan

validasi oleh para ahli dan sudah di uji cobakan pengembangan (Wahyuningtyas, 2019). Namun, penelitian yang akan dilakukan oleh peneliti hanya sampai tahap ketiga yaitu sampai Pengembangan (*Develop*) saja, karena peneliti tidak sampai menyebarluaskan produk yang telah dikembangkan pada skala besar.

B. Prosedur Penelitian

Langkah-langkah yang dilakukan dalam penelitian ini sebagai berikut (Rukmana, 2019) :



Gambar 3.1 Prosedur Pengembangan

1. Tahap *Define* (Tahap Pendefisian)

Pada tahapan pendefinisian dilakukan untuk menetapkan syarat-syarat pengembangan atau disebut juga dengan tahap analisis kebutuhan yang cocok digunakan dalam proses pengembangan produk *E-Module* berbasis *problem solving*. Adapun tahapan pada pendefinisian ini, yaitu :

- a. Analisis kebutuhan dilakukan dengan cara observasi pra-penelitian dengan melakukan wawancara kepada pendidik fisika SMA Negeri Palangka Raya dan penyebaran angket analisis kebutuhan kepada peserta didik kelas XI MIPA SMA Negeri Palangka Raya.
- b. Analisis materi dilakukan untuk memilih materi yang relevan dan menyusun kembali materi yang relevan secara sistematis.
- c. Merumuskan tujuan pembelajaran dilakukan untuk merumuskan tujuan pembelajaran dan kompetensi yang hendak diajarkan, perumusan ini dilakukan untuk membatasi penelitian supaya tidak menyimpang dari tujuan awal. Pada tahapan ini dengan cara menganalisis kompetensi Inti, Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Kompetensi untuk merumuskan tujuan pembelajaran.

2. Tahap Design (Tahap Perancangan)

Tahapan perancangan ini dilakukan perancangan produk *E-Module* dengan membuat *storyboard* terlebih dahulu. Selanjutnya, mendesain produk *E-Module* dengan membuat konsep pembelajaran didalam *E-Module* sesuai dengan tinjauan pustaka dan sintaks model pembelajaran *Problem Solving*. Produk berupa *E-Module* mendesain

dengan menggunakan aplikasi *Microsoft Word* dan menggunakan aplikasi Sigil yang diterapkan dalam bentuk *online*.

3. Tahap *Develop* (Tahap Pengembangan)

Langkah-langkah pada tahapan proses pengembangan ini, yaitu :

- a. Validasi produk *E-Module* berbasis *problem solving* oleh ahli : *E-Module* yang sudah didesain selanjutnya divalidasi oleh validator ahli materi, validator ahli media dan validator ahli pembelajaran. Pertama, *E-Module* yang dikembangkan akan divalidasi oleh validator ahli media untuk mengetahui valid atau tidaknya media yang didesain dalam produk *E-Module* berbasis *problem solving*. Setelah divalidasi oleh validator ahli media, selanjutnya *E-Module* diserahkan kepada validator ahli materi untuk memvalidasi materi pada produk *E-Module* berbasis *problem solving* yang dikembangkan, kemudian akan divalidasi oleh validator ahli pembelajaran.
- b. Revisi produk *E-Module* berbasis *problem solving* : berdasarkan hasil validasi yang diberikan oleh para ahli, peneliti merevisi produk *E-Module* berbasis *problem solving* yang didesain dengan saran yang diberikan oleh validator.
- c. Uji coba skala kecil : produk *E-Module* berbasis *problem solving* diuji cobakan dengan skala kelompok kecil dengan jumlah 10 orang,

untuk mengetahui respon pendidik serta untuk mengetahui respon peserta didik.

C. Sumber Data dan Subjek Penelitian

1. Sumber Data

Sumber data pada penelitian pengembangan ini yaitu berdasarkan dari hasil validasi para ahli pada hal ini terdapat ahli materi, ahli media, dan ahli pembelajaran, serta dengan hasil uji coba produk skala kecil dengan memperoleh respon pendidik fisika dan respon peserta didik. Penelitian ini dilakukan di IAIN Palangka Raya untuk proses validasi para ahli, serta di SMA Negeri 6 Palangka Raya untuk proses uji coba produk *E-Module*.

2. Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini, adalah :

a. Ahli Materi

Ahli materi dalam penelitian ini ialah minimal memiliki pendidikan sarjana S2 (Strata 2), yang berasal dari dosen program studi bidang fisika serta memiliki pengalaman dan pengetahuan tinggi dalam pelajaran fisika. Ahli materi dalam penelitian ini adalah dua dosen yang ada pada program studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

b. Ahli Media

Ahli media dalam penelitian ini ialah minimal memiliki pendidikan sarjana S2 (Strata 2), berasal dari dosen yang memiliki pengalaman serta keahlian dalam perancangan maupun pengembangan desain media pembelajaran. Ahli media dalam penelitian ini adalah dua dosen yang ada pada program studi Pendidikan Fisika, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Kependidikan, Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya.

c. Pendidik dan Peserta Didik kelas XI SMA Negeri 6 Palangka Raya

Pendidik merupakan salah satu subjek pada penelitian ini, karena pendidik akan dimintai respon mengenai produk *E-Module* berbasis *problem solving* yang dikembangkan. Selanjutnya, peserta didik yang menjadi sasaran uji coba produk *E-Module* berbasis *problem solving* pada penelitian ini adalah peserta didik di SMA Negeri 6 Palangka Raya Kelas XI dengan jumlah peserta didik sebanyak 10 orang. Uji coba yang akan dilakukan hanya uji coba kelompok kecil.

D. Teknik dan Instrumen Pengumpulan Data**1. Teknik Pengumpulan Data**

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini merupakan tahapan yang paling utama dalam sebuah penelitian, karena adapun tujuan utama dari sebuah penelitian ialah mendapatkan suatu data. Pengumpulan

data yang dilakukan ini untuk mendapatkan fakta-fakta, keterangan serta informasi yang dapat dipercaya. Ada berbagai macam metode yang dapat digunakan dalam sebuah penelitian, diantaranya yaitu dengan angket, observasi, dan tes (Wahyuningtyas, 2019).

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian pengembangan ini meliputi berupa wawancara, dan kuesioner (angket).

a. Wawancara

Wawancara merupakan proses mendapatkan informasi untuk tujuan penelitian sambil bertatap muka antara pewawancara dengan responden dengan cara tanya jawab (Nazir dalam Maulida, 2020) dan mendengarkan secara langsung untuk mengumpulkan keterangan-keterangan dan informasi. Wawancara digunakan untuk studi pendahuluan dalam menemukan permasalahan yang harus diteliti. Wawancara dilakukan pada saat pra- penelitian terhadap pendidik fisika di SMA Negeri 6 Palangka Raya.

b. Angket

Kuesioner atau angket adalah alat teknik pengumpulan data dimana seperangkat pertanyaan atau pertanyaan tertulis diberikan kepada responden untuk dijawabnya. Angket diberikan kepada validator dan diberikan kepada peserta didik dari hasil uji coba kelompok kecil guna mendapatkan data kuantitatif.

Adapun data-data yang ingin diketahui dalam penelitian ini adalah: Kelayakan media atau rancangan produk, data ini diperoleh dari hasil evaluasi ahli media pembelajaran dengan menggunakan sebuah angket.

- 1). Kelayakan, ketepatan serta kesesuaian materi pembelajaran berdasarkan kompetensi yang telah ditetapkan. Data ini diperoleh dari hasil evaluasi ahli materi fisika serta ahli pembelajaran.
- 2). Respon atau tanggapan pendidik dan peserta didik terhadap produk yang telah dikembangkan dengan mengisi angket.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen yang digunakan pada penelitian ini adalah angket untuk memperoleh penilaian dari ahli mengenai kelayakan *E-Module* berbasis *Problem Solving*. Peneliti menggunakan 5 buah angket dalam pengumpulan data, yaitu angket validasi ahli materi, angket validasi ahli media, angket ahli pembelajaran, dan angket respon pendidik serta angket respon peserta didik.

Pembuatan *E-Module* berbasis *problem solving* terlebih dahulu divalidasi oleh ahli media. Dua orang ahli media akan memvalidasi instrumen ini. Penilaian instrumen dibuat berdasarkan skala perhitungan *rating scale*. *Rating Scale* merupakan metode penilaian kinerja yang menggunakan skala (Mondy dalam Wiyoni, 2017).

Adapun tabel skala angketnya sebagai berikut :

Kisi-kisi instrumen lembar validasi ahli media pembelajaran yang terdiri dari beberapa aspek pada Tabel 3.2.

Tabel 3. 1 Kisi-kisi Angket Validasi Ahli Media

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Aspek Tampilan	Desain Slide	1, 2, 3
		Pemilihan warna pada tulisan, gambar dan bagan	4, 5, 6
		Pemilihan <i>background</i>	7, 8
		Ukuran huruf	9, 10, 11
		Pilihan <i>button</i> dan penempatannya	12, 13, 14, 15
		Tampilan gambar dan penempatannya	16, 17, 18
		Tata letak (<i>Layout</i>)	19, 20, 21
2	Aspek Penggunaan	Kemudahan Penggunaan	22
		Kemudahan Navigasi	23
		Tingkat Interaktifitas penggunaan terhadap media	24, 25
		Komposisi setiap slide	26
		Kejelasan petunjuk penggunaan	27
		Kemudahan memilih menu	28
		Ketepatan penggunaan tombol	29
Kualitas tampilan gambar	30		
3	Aspek Manfaat <i>E-Module</i> Berbasis <i>Problem Solving</i>	Petunjuk penggunaan <i>E-Module</i> berbasis <i>Problem Solving</i>	31

	Penggunaan <i>E-Module</i> berbasis <i>Problem Solving</i>	32
	Motivasi peserta didik	33

(Adaptasi dari Faishal, 2015)

Pembuatan *E-Module* berbasis *problem solving* selanjutnya akan divalidasi oleh validator ahli materi dan validator ahli pembelajaran, sebelum mengetahui bagaimana respon pendidik dan peserta didik. Adapun kisi-kisi instrumen lembar validasi ahli materi dan ahli pembelajaran yang terdiri dari beberapa aspek pada Tabel 3.3, berikut :

Tabel 3. 2 Kisi-Kisi Angket Validasi Ahli Materi

No	Aspek	Kriteria	Nomor Butir
1	Kualitas Isi	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Kelengkapan materi ▪ Memberikan pengalaman dan pengetahuan belajar pada peserta didik ▪ Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran ▪ Keakuratan contoh dan kasus ▪ Kesesuaian dengan KD dan Indikator ▪ Kesesuaian dengan kognitif, afektif, dan psikomotorik peserta didik 	1, 2, 3, 4, 5, 6
2	<i>Problem Solving</i>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Memprediksi identifikasi masalah ▪ Menganalisis masalah ▪ Membuat perencanaan pengembangan 	7, 8, 9, 10, 11, 12

		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Merencanakan implementasi ▪ Mengevaluasi 	
3	Bahasa	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bahasa yang digunakan komunikatif ▪ Kalimat yang digunakan untuk menjelaskan materi mudah dipahami ▪ Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda ▪ Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia ▪ Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik 	13, 14, 15, 16, 17

(Adaptasi dari Rahmawati, 2019)

Tabel 3. 3 Kisi-Kisi Angket Respon Pendidik

No	Aspek	Indikator	Nomor Butir
1	Materi	Relevansi materi <i>E-Module</i>	1, 2, 3, 4, 5
		Bahasa dalam penyampaian materi	6, 7, 8
2	Media	Slide Desain	9, 10, 11, 12
		Teks	13, 14, 15, 16, 17
		Gambar dan ilustrasi	18, 19, 20, 21
		Komposisi warna	22, 23, 24, 25, 26
		Kemudahan pengoperasian	27, 28, 29
3	Pembelajaran <i>E-Module</i>	Kesesuaian media dengan harapan pendidik	30, 31, 32
		Ketertarikan pada <i>E-Module</i>	33, 34, 35

		Kegunaan dalam proses belajar mengajar	36, 37, 38, 39
4	<i>E-Module</i> Berbasis <i>Problem Solving</i>	Memahami masalah (<i>Understanding</i>)	40, 41
		Merencanakan pemecahan masalah (<i>Planning</i>)	42
		Melaksanakan rencana (<i>Solving</i>)	43, 44
		Memeriksa Kembali (<i>Checking</i>)	45

(Adaptasi dari Faishal, 2015)

Tabel 3. 4 Kisi-Kisi Angket Respon Peserta Didik

No	Aspek	Butir Pertanyaan	Nomor Butir
1	Materi	Materi mudah dipahami	
		Materi sesuai dengan kompetensi dasar	
		Ketepatan gambar animasi yang mendukung pengetahuan materi	
		Interaktif dalam memahami materi	
2	Tampilan	Bacaan teks tata penulisan	
		Pewarnaan dan pemilihan jenis huruf	
		Penempatan gambar	
		Penempatan animasi	
		Desain <i>cover</i> dan halaman	
3	Kemenarikan	Dengan <i>E-Module</i> ini saya tidak merasa bosan dalam belajar	
		Merasa sangat senang menggunakan <i>E-Module</i> sebagai bahan ajar	
		Belajar dengan menggunakan <i>E-Module</i> ini memotivasi saya untuk belajar lebih giat	
		Belajar dengan menggunakan <i>E-Module</i> ini lebih menarik	
		Belajar dengan <i>E-Module</i> ini	

		dapat memusatkan perhatian saya dengan mempelajari materi	
4	Manfaat	<i>E-Module</i> dapat menjadi salah satu sumber belajar bagi saya dalam mempelajari materi sains fisika	
		<i>E-Module</i> mampu memberikan pemahaman saya karena adanya penjelasan, contoh, gambar animasi, video serta informasi-informasi pendukung materi	
		<i>E-Module</i> lebih mudah digunakan karena dapat digunakan untuk belajar dimana saja dan kapan saja	
		<i>E-Module</i> ini memberikan saya informasi mengenai pembelajaran <i>Problem Solving</i>	
		Memotivasi saya untuk bisa menerapkan pembelajaran <i>Problem Solving</i> yang dihubungkan dengan materi Alat Optik	

(Adaptasi dari Rizkiani *et al*, 2019)

E. Uji Produk

Setelah dihasilkan produk berupa *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang telah divalidasi oleh beberapa para ahli dan sudah dilakukan revisi, selanjutnya diuji cobakan skala kecil dalam pembelajaran. Uji coba yang dimaksudkan agar dapat memperoleh data informasi mengenai kualitas dari *E-Module* berbasis *Problem Solving*.

Untuk uji coba produk *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang dilakukan dengan cara uji coba kelompok kecil. Uji coba kelompok kecil pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui respon peserta didik serta penilaian mengenai kualitas produk *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang

dikembangkan. Jumlah subjek uji coba untuk kelompok kecil, uji cobanya terdiri sebanyak dari 9-20 peserta didik.

F. Teknik Analisis Data

Pada penelitian ini data yang diperoleh, kemudian dapat dianalisis menggunakan analisis deskriptif kualitatif dan analisis deskriptif kuantitatif.

a. Analisis pengembangan *E-Module*

Pada tahapan analisis pengembangan *E-Module* ini dilakukan analisis deskriptif kualitatif, yaitu pendeskripsian terhadap *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang dikembangkan. Pendeskripsian ini dilakukan agar menjawab rumusan masalah yang pertama mengenai prosedur pengembangan bahan ajar berbentuk *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang dikembangkan. Hasil analisis tersebut dijadikan sebagai landasan dalam memperbaiki dan merevisi produk *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang dikembangkan.

b. Analisis kelayakan *E-Module*

Pada tahap ini uji validasi produk pengembangan *E-Module* berbasis *Problem Solving* terdiri dari uji ahli media, ahli materi dan ahli pembelajaran. Hasil dari validasi ahli mengenai *E-Module* berbasis *Problem Solving* yang dikembangkan dilakukan dengan analisis validitas menggunakan *rating scale* (Riduwan dalam Rukmana, 2019), yang diperoleh dengan cara :

- 1). Menentukan skor rata-rata dari setiap aspek yang dinilai dengan persamaan :

$$\bar{X} = \frac{\sum X}{N}$$

Keterangan :

\bar{X} = Skor rata-rata penilaian oleh ahli

$\sum X$ = Jumlah skor yang diperoleh ahli

N = Jumlah skor total

- 2). Menentukan skor yang diperoleh dengan menjumlah skor dari masing-masing validator. Skor penilaian dapat dilihat pada tabel 3.6, berikut ini:

Tabel 3. 5 Skor Penilaian

Skor	Pilihan jawaban
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup Baik
2	Kurang Baik
1	Sangat Kurang

(Sugiyono, 2017)

- 3). Menentukan persentase skor setiap aspek :

$$\text{persentase setiap aspek} = \frac{\text{total skor yang diperoleh}}{\text{total skor maksimum}} \times 100\%$$

Hasil persentase keidealan kemudian ditafsirkan dalam pengertian kualitatif berdasarkan pada tabel 3.7, berikut ini :

Tabel 3. 6 Kriteria Hasil Uji Validitas E-Module

No	Interval	Kriteria
1.	85%-100%	Sangat Layak
2.	69%-84%	Layak
3.	53%-68%	Cukup Layak

4.	37%-52%	Kurang Layak
5.	20%-36%	Tidak Layak

(Rukmana, 2019)

Apabila dari hasil analisis data penelitian oleh beberapa ahli yaitu ahli media dan ahli materi mendapatkan hasil penilaian kategori sangat baik (SB) atau baik (B) maka *E-Module* berbasis *Problem Solving* sudah layak digunakan. Namun, jika belum memenuhi kategori sangat baik (SB) atau baik (B) maka *E-Module* berbasis *Problem Solving* harus direvisi kembali agar memenuhi kualitas bahan ajar yang layak digunakan oleh peserta didik.

c. Analisis data respon pendidik dan peserta didik

1). Analisis data respon pendidik

Analisis data respon pendidik dengan menyebarkan angket respon pendidik terhadap penggunaan produk *E-Module* berbasis *problem solving* memiliki 5 pilihan jawaban sesuai konten pertanyaan. Masing-masing pilihan jawaban memiliki skor berbeda yang mengartikan tingkat kesesuaian produk *E-Module* berbasis *problem solving* bagi pengguna.

2). Analisis data respon peserta didik

Analisis data respon peserta didik pada penelitian ini adalah uji materi, tampilan, kemenarikan dan manfaat produk *E-Module* berbasis *problem solving* oleh peserta didik kelas XI. Penilaian dilakukan dengan menyebarkan angket kepada pendidik dan peserta didik. Skor penilaian dapat dilihat pada tabel 3.8, sebagai berikut :

Tabel 3. 7 Skor Penilaian

Skor	Pilihan Jawaban
5	Sangat Baik
4	Baik
3	Cukup
2	Kurang
1	Sangat Kurang

(Sugiyono, 2017)

Setelah menghitung rata-rata skor penilaian kemudian dapat dilihat kriteria uji coba kemenarikan seperti tabel 3.9, berikut :

Tabel 3. 8 Kriteria Kemenarikan

Skor	Kriteria
$85\% \leq x \leq 100\%$	Sangat Menarik
$69\% \leq x \leq 84\%$	Menarik
$53\% \leq x \leq 68\%$	Cukup Menarik
$37\% \leq x \leq 52\%$	Kurang Menarik
$20\% \leq x \leq 36\%$	Sangat Kurang Menarik

(Riduwan & Sunarto, 2013)

Skala dari analisis respon peserta didik dapat diketahui melalui pemberian lembar validasi dengan metode pemberian tanda *checklist* (√) pada kolom lembar penilaian oleh peserta didik sehingga akan terlihat data interval setiap aspek. Data interval tersebut juga dapat dianalisis dengan menghitung rata-rata jawaban berdasarkan skoring setiap jawaban dari responden.

BAB IV

HASIL PENGEMBANGAN

A. Hasil Pengembangan

Penelitian ini merupakan jenis penelitian R&D (*Research and Development*) yang dikembangkan dengan menggunakan model 4D. Penelitian dan pengembangan ini menghasilkan sebuah produk *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik untuk peserta didik kelas XI. *E-Module* berbasis *Problem Solving* ini dikembangkan melalui beberapa tahap sesuai dengan prosedur dari pengembangan 4D yaitu *define*, *design*, *development* dan *dissemination*. Pada penelitian ini peneliti hanya sampai pada tahap *development*.

Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 4 september sampai 5 september 2021. Adapun sampel dari penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 6 Palangka Raya. Sampel penelitian ini dilakukan sampai uji coba skala kecil dengan jumlah peserta didik 10 orang.

1. Prosedur Pengembangan *E-Module* menggunakan model 4D

a. *Define* (Pendefinisian)

Tahap *define* ini merupakan tahap untuk mendefinisikan dan menetapkan kebutuhan pembelajaran dengan menganalisis tujuan serta batasan materi. Analisis kebutuhan merupakan langkah awal dari penelitian pengembangan ini untuk mengetahui bagaimana kebutuhan belajar peserta didik. Peneliti melakukan wawancara kepada pendidik

fisika di SMA Negeri 6 Palangka Raya dan menyebarkan angket kepada peserta didik kelas XI.

Hasil analisis kebutuhan menunjukkan bahwa pendidik belum pernah menggunakan model pembelajaran *Problem Solving* saat proses pembelajaran fisika, pendidik juga mengalami kesulitan menjelaskan materi teori kinetik gas yang abstrak pada peserta didik menjadi seolah nyata dalam kehidupan sehari-hari peserta didik. Kemudian, dalam pembelajaran peserta didik senang belajar menggunakan *e-module* dan peserta didik juga menyukai pembelajaran fisika yang sifatnya memecahkan masalah suatu fenomena di kehidupan sehari-hari.

Langkah yang dilakukan selanjutnya dalam tahap ini adalah mencari literatur maupun referensi yang berkaitan dengan materi teori alat optik. Peneliti menyusun materi menjadi 3 subbab yaitu subbab mata, kamera, dan kaca mata, kemudian subbab lup, mikroskop, periskop dan subbab Teropong, proyektor. Kemudian, dari langkah analisis kebutuhan dan penetapan materi selanjutnya merumuskan tujuan pembelajaran yang akan dicapai peserta didik dari produk yang dikembangkan berupa *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik tersebut.

b. *Design* (Perancangan)

Setelah melakukan tahap *define* dan sudah mengetahui kebutuhan belajar peserta didik, menentukan batasan materi dan

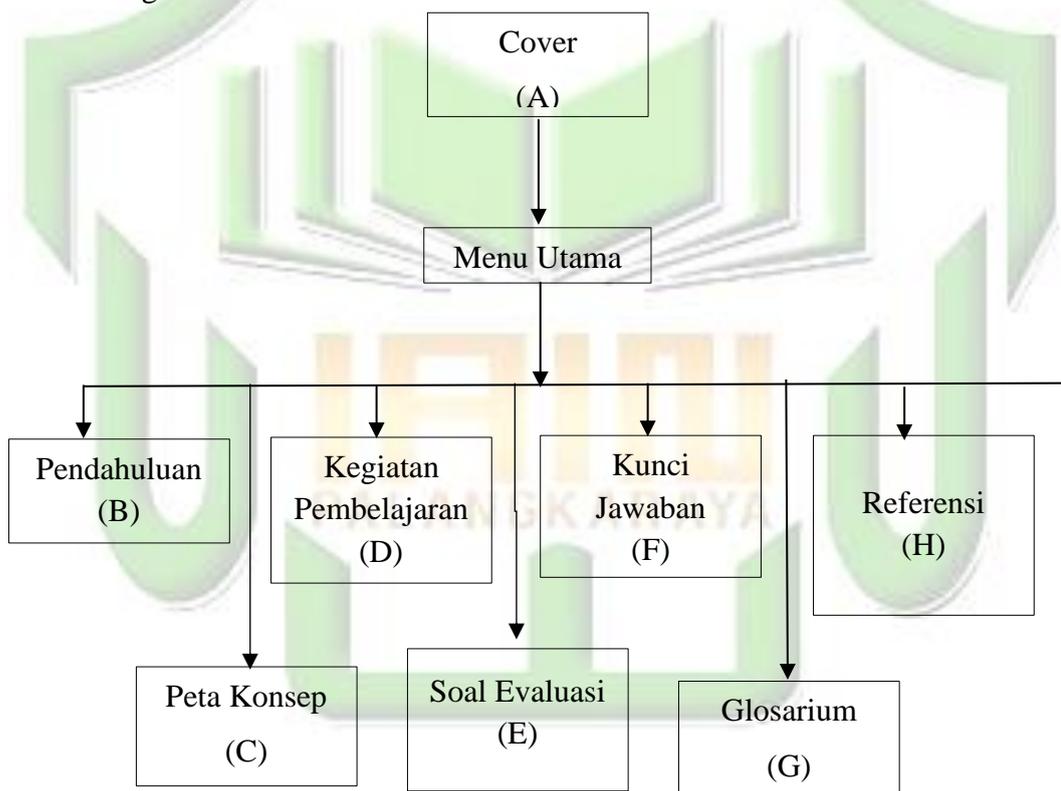
merumuskan tujuan pembelajaran, tahap selanjutnya adalah mendesain atau merancang produk. Produk yang dikembangkan berupa *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik dengan menggunakan aplikasi *Sigil*. Peneliti mendesain pengembangan produk berupa *e-module* dengan format bagian isi diketik menggunakan *Microsoft Word 2013* dengan ukuran kertas B5 dengan spasi yang digunakan 1,5.

Rancangan awal produk yang akan dibuat berupa yaitu berupa *e-module* terdiri dari bagian awal, bagian isi dan bagian penutup. Pada bagian awal terdapat *cover* yang mencakup nama penulis, dan judul materi. Selain itu, pada bagian awal juga terdapat kata pengantar, daftar isi, karakteristik *e-module*, petunjuk penggunaan *e-module*, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, peta konsep dan juga pendahuluan. Pada bagian isi terdapat kegiatan pembelajaran dengan sajian materi alat optik dengan menggunakan sintaks dari model pembelajaran *Problem Solving*. Pada bagian inti dibagi kedalam menjadi 3 subbab yaitu subbab mata, kamera, dan kacamata, kemudian subbab lup, mikroskop, periskop dan subbab Teropong, proyektor. Kemudian, pada bagian penutup yaitu daftar pustaka.

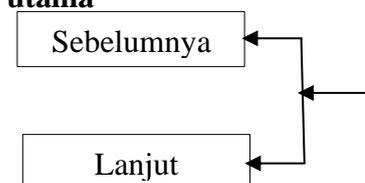
Berikut ini adalah desain *Flowchart* untuk setiap halaman *e-module* dari langkah-langkah dan urutan penyusunan *e-module* yang dikembangkan.

b. Desain *Flowchart* pada *E-Module*

Berikut ini adalah desain *flowchart* untuk penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan penyusunan *e-module* yang dikembangkan. Gambar 4.1 menunjukkan menu utama yang terdapat pada *e-module* yang terdiri atas 8 menu. Menu utama ini diawali dengan cover modul, kegiatan pendahuluan, peta konsep, kegiatan pembelajaran, soal evaluasi, kunci jawaban soal evaluasi, glossarium, dan daftar pustaka. Berikut ini *flowchart* menu utama yang tertera pada gambar 4.1.



Gambar 4.1 *Flowchart* menu utama

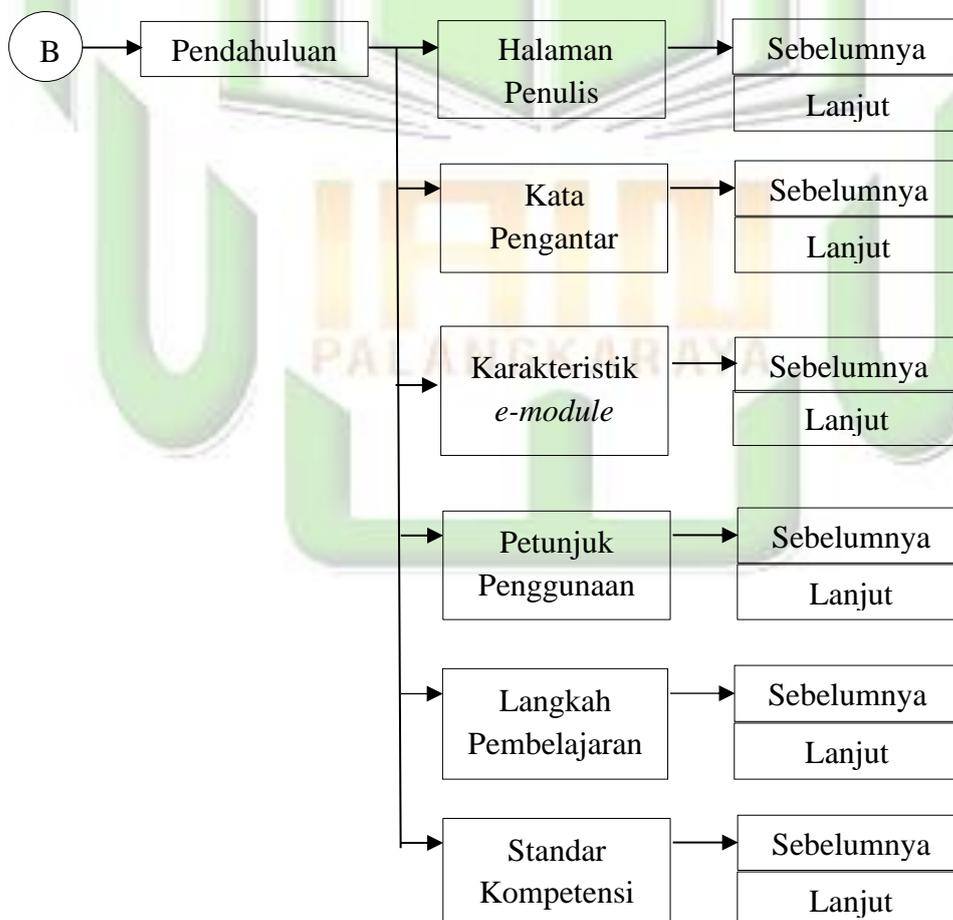


Bagian kedua adalah flowchart dari halaman cover. Halaman cover ini terdiri atas halaman judul dari e-module yang dikembangkan. Berikut adalah flowchart cover e-module yang tertera pada gambar 4.2.



Gambar 4. 2 Flowchart cover

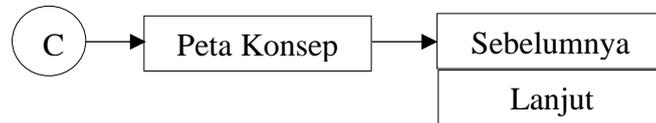
Flowchart ketiga adalah bagian pendahuluan pada e-module ini. Pendahuluan terdiri atas halaman penulis *e-module*, kata pengantar, karakteristik *e-module*, petunjuk penggunaan *e-module* yang dikembangkan, langkah-langkah pembelajaran, standar kompetensi pembelajaran. Flowchart bagian pendahuluan tertera pada gambar 4.3



Gambar 4.3 Flowchart slide pendahuluan

Flowchart keempat adalah Peta Konsep. Berikut penggambaran

secara grafik tertera pada gambar 4.4



Gambar 4.4 Flowchart slide peta konsep

Flowchart kelima adalah bagian isi yaitu diberi nama kegiatan

pembelajaran. Secara umum, kegiatan pembelajaran ini terdiri atas

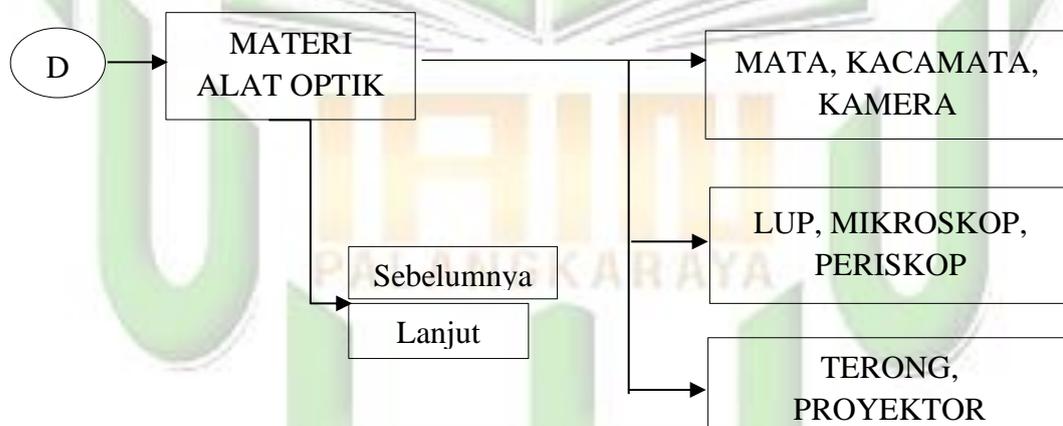
materi fisika, dan uraian ilmuwan-ilmuwan fisika. Bagian kegiatan

belajar ini terdiri atas informasi tentang, kompetensi inti (KI),

kompetensi dasar (KD), Tujuan Pembelajaran yang dirumuskan

berdasarkan Silabus dan Kurikulum dari sekolah tempat penelitian.

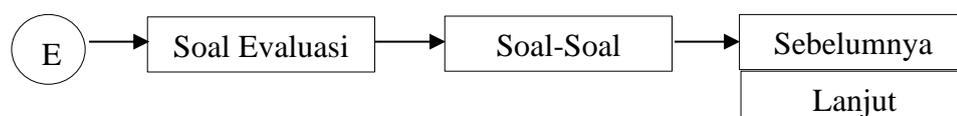
Halaman dari *flowchart* Materi Alat Optik ditunjukkan pada gambar 4.5



Gambar 4.5 Flowchart slide kegiatan pembelajaran

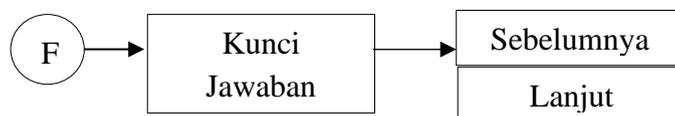
Flowchart keenam adalah soal evaluasi. Berikut penggambaran

secara grafik tertera pada gambar 4.6



Gambar 4.6 Flowchart Soal Evaluasi

Flowchart ketujuh adalah kunci jawaban soal evaluasi. Penggambarannya terdapat pada gambar 4.7.



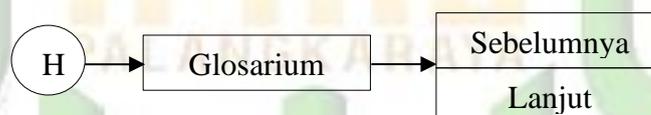
Gambar 4. 7 Flowchart Kunci Jawaban soal Evaluasi

Flowchart kedelapan adalah halaman referensi. Referensi pada *e-module* ini memuat daftar sumber pustaka yang digunakan dalam penyusunan *e-module* ini. Glossarium memuat pada modul ini istilah-istilah dalam *e-module* beserta definisinya. Penggambaran secara grafik yaitu pada gambar 4.8.



Gambar 4. 8 Flowchart slide referensi

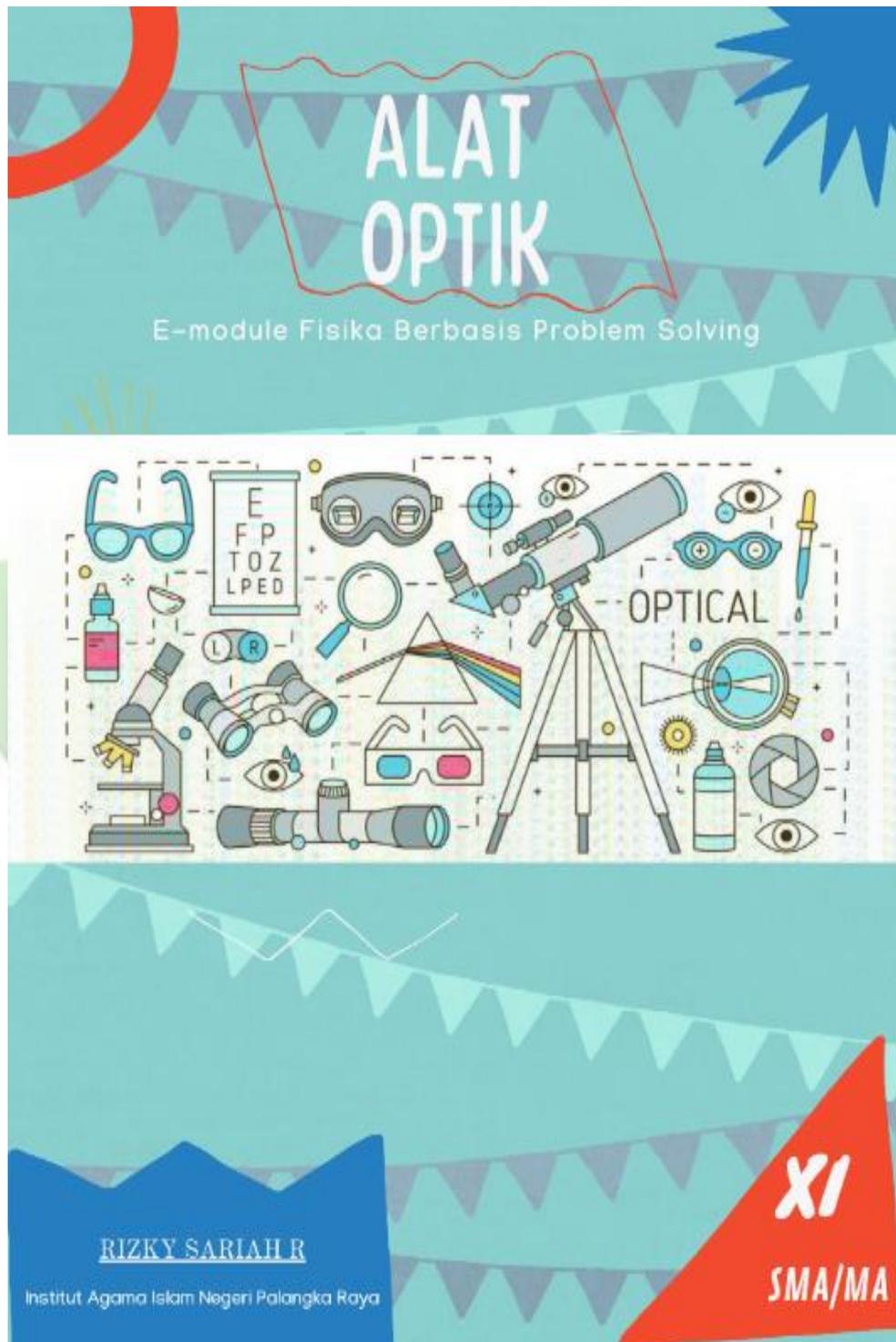
Flowchart kesembilan adalah glosarium. Glossarium memuat pada modul ini istilah-istilah dalam *e-module* beserta definisinya. Penggambaran secara grafiknya terdapat pada gambar 4.9.



Gambar 4. 9 Flowchart slide glossarium

Desain selanjutnya dari *e-module* ini ialah proses pengembangan *E-module*. Pembuatan *E-Module* ini menggunakan *software SIGIL*. *E-modul* akan dibuat pada tahap ini sesuai rancangan pada tahap *design*.

1) Bagian pembuka (intro)



Gambar 4. 10 cover *E-module*

Penulis mengembangkan bagian cover pada bagian pembuka yang dirancang menggunakan *software canva*.



Gambar 4. 11 Pendahuluan *E-module*

3) Bagian Penutup *E-modul*

Peneliti menggunakan *Microsoft word* dan *canva* pada tampilan Penutup untuk mengembangkan konsep pada tahap *design* agar mudah memadupadankan *background* dan *cover*. Pada bagian penutup terdapat soal evaluasi, kunci jawaban, glosarium dan referensi.

The figure displays four pages from an e-module, each with a decorative header and footer. The pages contain the following content:

- Top-left page:** Four multiple-choice evaluation questions (No. 1-4) related to optics and vision. Question 1 asks about the image formed by the eye. Question 2 asks about the type of eye defect corrected by a concave lens. Question 3 asks for the distance of a lens that corrects nearsightedness. Question 4 asks for the distance of a near point.
- Top-right page:** A list of ten multiple-choice answers corresponding to the questions on the previous page. The correct answers are: 1. B, 2. E, 3. A, 4. B, 5. A, 6. C, 7. D, 8. E, 9. D, 10. C.
- Bottom-left page:** A list of references in Indonesian, including books on physics (Optics) and vision.
- Bottom-right page:** A glossary defining key terms:
 - Alat Optik:** Alat yang berupa benda bening yang digunakan untuk menghasilkan bayangan sesuai pemertujuan atau pembiasan cahaya.
 - Anisometropia:** Cacat mata yang disebabkan karena kornea mata tidak berbentuk sfera (bentuk bola), sehingga memfokuskan pada satu bidang dari bidang yang lain (berbentuk silindris).
 - Hipermetropi:** Cacat mata yang tidak dapat melihat jelas benda dekat, disebut juga mata bersempitjauh karena jarak pandang jauh/mata jauh.
 - Kamera:** Alat optik yang memiliki mekanisme mirip dengan mekanisme kerja mata.
 - Lup:** Alat optik yang terdiri dari sebuah lensa cembung (lensa positif) yang berfungsi untuk dapat memusatkan benda-benda kecil yang sudah dapat dilihat dengan mata terbiasa.
 - Mata:** Alat optik yang digunakan untuk melihat yang dimiliki oleh manusia dan hewan.
 - Miopi:** Cacat mata yang tidak dapat melihat benda-benda jauh dengan jelas, disebut juga mata bersempitdekat karena jarak pandang dekat/mata dekat.
 - Mikroskop:** Alat optik yang terdiri atas dua lensa cembung (lensa positif), yaitu sebagai lensa

Gambar 4. 13 Soal Evaluasi, Kunci Jawaban, Glosarium, dan Referensi

2. Kelayakan *E-Module* berbasis *Problem Solving* Pada Materi Alat Optik

a. Hasil Validasi Ahli Media

Proses validasi dari pengembangan *E-Module* ini yang pertama adalah menguji kelayakan media dari *E-Module* dengan berbantuan *Sigil*. Proses ini dilakukan dengan menyerahkan angket kepada 2 ahli media untuk menilai kelayakan produk dan melakukan diskusi untuk menyempurnakan produk. Validator pertama adalah Ibu Luvia Ranggini Nastiti, S.S.i.,M.Pd Dan Bapak Muhammad syabrina, M.Pd.I Berikut adalah data hasil uji validasi oleh ahli media dari aspek tampilan pada Tabel 4.1.

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Tampilan	Desain halaman awal <i>e-module</i>	5	3	8
	Konsep desain dengan mata Pelajaran	5	4	9
	Animasi pada tulisan	4	4	9
	Pemilihan warna pada tulisan	5	4	9
	Warna pada tulisan tidak <i>contrast</i> dengan <i>background</i>	5	3	8
	Pemilihan warna pada gambar / bagan	4	4	8
	Pemilihan <i>background</i> pada <i>e-module</i>	5	4	9
	Pemilihan warna pada <i>Background</i>	5	5	10
	Pemilihan ukuran huruf	5	5	10

Tabel 4.1
Penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek tampilan

Pemilihan <i>font</i> huruf	5	5	10
Kesesuaian spasi antar Kalimat	4	5	9

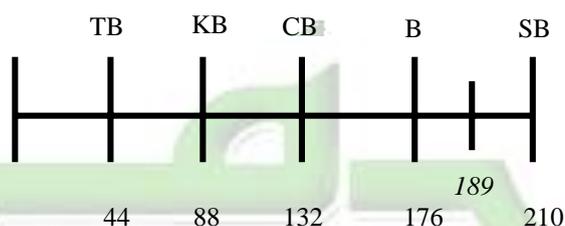
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah Skor Tiap butir
		1	2	
	Kesesuaian ukuran <i>button</i>	4	5	9
	Pemilihan warna pada <i>button</i>	5	5	10
	Kejelasan tanda / tulisan pada <i>Button</i>	5	5	10
	Penempatan <i>button</i> pada setiap halaman	5	4	9
	Tampilan gambar pada <i>e-module</i>	5	4	9
	Kesesuaian ukuran gambar	4	4	8
	Penempatan gambar pada <i>e-module</i>	5	4	9
	Kesesuaian tata letak tulisan	5	4	9
	<i>Layout</i> keseluruhan isi <i>e-module</i>	4	4	8
	Tata letak komponen pendukung <i>e-module</i>	5	4	9
Jumlah skor aspek ($\sum x$)				189
Rata-rata skor \bar{X}				4,5
Persentase (%)				90
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.1 penilaian ahli media pertama dan kedua terhadap aspek tampilan diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,5 dengan persentase 90%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{189}{210} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.14



Gambar 4. 14 Hasil penilaian ahli media pada aspek tampilan

Selanjutnya penilai ahli media pertama dan kedua pada aspek penggunaan yang tertera pada tabel 4.2

Tabel 4. 2 Penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek penggunaan

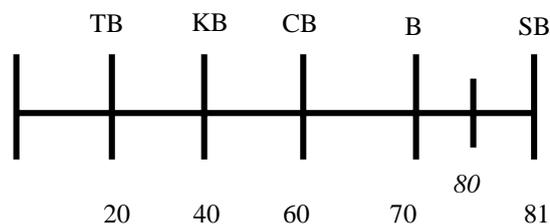
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Penggunaan	Kemudahan penggunaan <i>e-module</i>	5	4	9
	Kemudahan navigasi <i>e-module</i>	5	4	9
	Tingkat interaktifitas pengguna terhadap materi	4	4	8
	Tingkat interaktifitas pengguna terhadap soal	4	5	9
	Komposisi setiap slide	4	5	9
	Kejelasan petunjuk penggunaan <i>e-module</i>	5	4	9
	Kemudahan memilih menu	5	4	9
	Ketepatan penggunaan tombol / <i>button</i>	5	4	9

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah Skor Tiap Butir
		1	2	
Jumlah skor aspek ($\sum x$)				80
Rata-rata skor \bar{X}				4,4
Persentase (%)				89
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Layak
	Kualitas tampilan gambar pada <i>e-module</i>	4	5	9

Berdasarkan tabel 4.2 penilaian ahli media pertama dan kedua terhadap aspek penggunaan dipeoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,4 dengan persentase 98,8 %. Jika dihitung melalui persentase, yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{80}{81} \times 100\% = 98,8\%$$

Berdasarkan hasil data yang dipeoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.



Gambar 4. 15 Hasil Penilaian ahli media pada aspek penggunaan

Selanjutnya penilai ahli media pertama dan kedua pada aspek manfaat *e-module* berbasis *Problem Solving* yang tertera pada tabel 4.3.

Tabel 4. 3 Penilaian ahli media pertama dan kedua pada aspek manfaat *e-module* berbasis *Problem Solving*

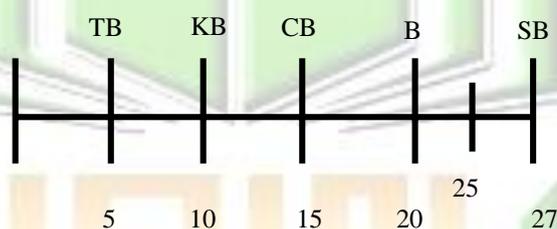
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah Skor tiap butir
		1	2	
Petunjuk penggunaan <i>E-Module</i> berbasis <i>Problem Solving</i>	Petunjuk penggunaan <i>E-Module</i> berbasis <i>Problem Solving</i> mudah dipahami	5	4	9
Penggunaan <i>E-Module</i> berbasis <i>Problem Solving</i>	Dengan menggunakan <i>E-Module</i> berbasis <i>Problem Solving</i> membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran	4	4	8
Motivasi peserta didik	<i>E-Module</i> berbasis <i>Problem Solving</i> membuat peserta didik termotivasi untuk belajar fisika	4	4	8
Jumlah skor aspek ($\sum x$)				25
Rata-rata skor \bar{X}				4,1
Persentase (%)				92,6
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.3 penilaian ahli media pertama dan kedua terhadap aspek penggunaan dipeoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,1 dengan persentase 92,6 %. Jika dihitung melalui persentase, yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{25}{27} \times 100\% = 92,6\%$$

Berdasarkan hasil data yang dipeoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.16



Gambar 4. 16 Hasil Penilaian ahli media pada aspek manfaat *e-module* berbasis *problem solving*

Berdasarkan hasil penilaian ahli media pertama dan kedua terhadap aspek tampilan, pengguna, dan manfaat *e-module* berbasis *problem solving*, maka rekapitulasi dari penilaian ahli media tertera pada tabel 4.4.

Tabel 4. 4 Rekapitulasi penilaian ahli media pertama dan kedua

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria kelayakan
Tampilan	189	90 %	Sangat Baik	Sangat Layak
Penggunaan	80	98,8 %	Sangat Baik	Sangat Layak

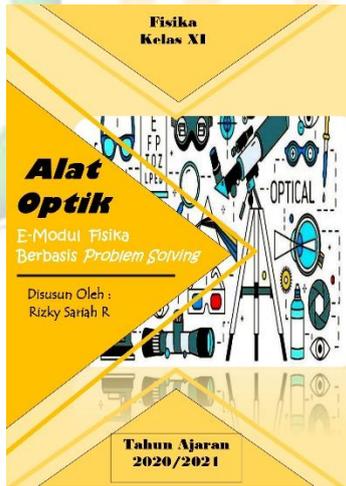
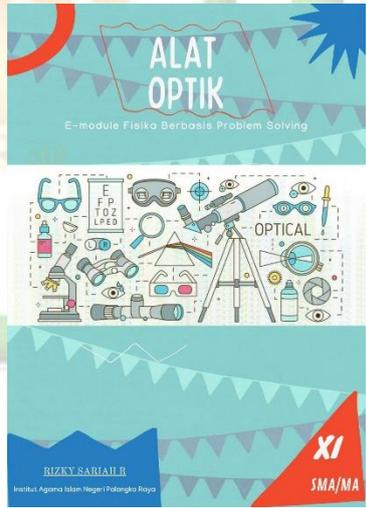
<i>Problem Solving</i>	25	92,6 %	Sangat Baik	Sangat Layak
Rata-rata persentase		93,8 %	Sangat Baik	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian ahli media pertama dan kedua, maka dapat diketahui bahwa rata-rata persentase penilaian ahli media terhadap *e-module* berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik kelas XI adalah 93,8 % dengan kategori Sangat Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai ketentuan.

Adapun saran dan masukan perbaikan yang diberikan oleh kedua ahli media, yaitu :

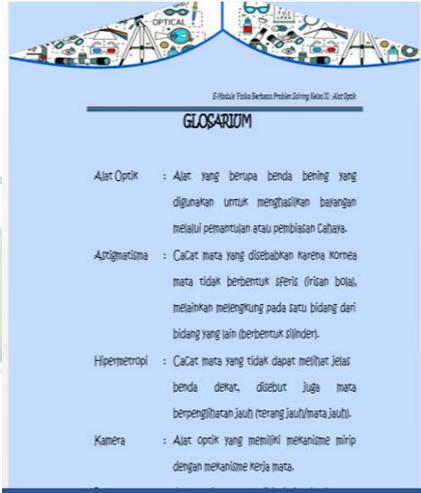
1. Perbaiki *Cover*, pemilihan warna *cover* serta perbaikan

Tabel 4. 5 perbaikan *cover* sebelum dan setelah revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
	

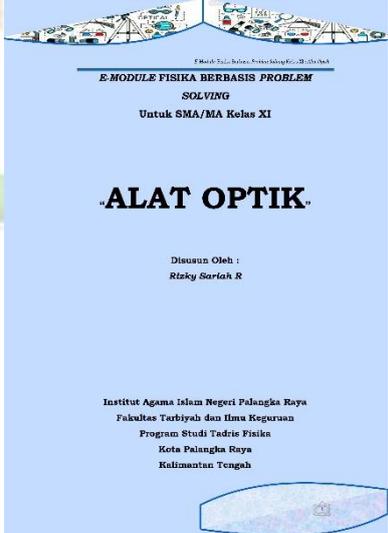
2. Tambahkan glosarium/kata penting

Tabel 4. 6 glosarium sebelum dan setelah revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
Tidak ada glosarium	 <p>The screenshot shows a blue-themed page titled "GLOSARIUM" under the heading "E-Modul Fisika Berbasis Problem Solving Kelas XI: Alat Optik". It contains the following definitions:</p> <ul style="list-style-type: none"> Alat Optik : Alat yang berupa benda bening yang digunakan untuk mengglasikan barangan melalui pemantulan atau pembiasan Cahaya. Astigmatisme : Cacat mata yang disebabkan karena kornea mata tidak berbentuk steril (irisan bola), melainkan melengkung pada satu bidang dari bidang yang lain berbentuk silinder). Hipermetropi : Cacat mata yang tidak dapat melihat jelas benda dekat, disebut juga mata berpenglihatan jauh (terang jauh/mata jauh). Kamera : Alat optik yang memiliki mekanisme mirip dengan mekanisme kerja mata.

3. Desain gambar di kiri dan kanan mengganggu, sebaiknya dihilangkan

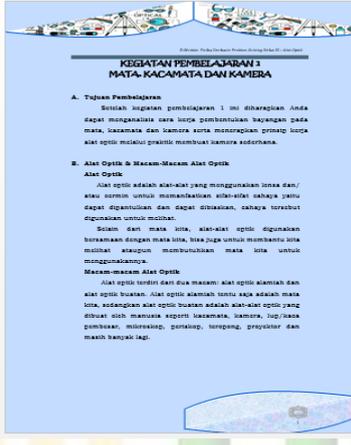
Tabel 4. 7 Desain gambar kiri dan kanan sebelum dan setelah revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
 <p>The cover features a yellow and white color scheme with a decorative border of yellow triangles. It includes the title "ALAT OPTIK" in large bold letters, the author's name "Disusun Oleh: Risky Sariak R", and the publisher information: "Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Program Studi Tadris Fisika, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah".</p>	 <p>The cover has a solid blue background with a decorative border of optical diagrams at the top. It features the title "ALAT OPTIK" in large bold letters, the author's name "Disusun Oleh: Risky Sariak R", and the publisher information: "Institut Agama Islam Negeri Palangka Raya, Fakultas Tarbiyah dan Ilmu Keguruan, Program Studi Tadris Fisika, Kota Palangka Raya, Kalimantan Tengah".</p>

4. P

emilihan warna dekorasi desain diubah terlalu cerah serta terlalu berlebihan untuk peserta didik tingkatan SMA.

Tabel 4. 8 pemilihan warna dekorasi desain sebelum dan setelah revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi
 <p>The image shows a page from a lesson plan with a yellow and white decorative border. The title is "KEGIATAN PEMBELAJARAN 1 MATA, KACAMATA DAN KAMERA". It contains sections for "A. Tujuan Pembelajaran" and "B. Alat Optik & Macam-Macam Alat Optik". The text is in Indonesian and includes definitions and examples of optical instruments like microscopes and telescopes.</p>	 <p>The image shows the same page after revision, now with a blue and white decorative border. The content is identical to the previous version, but the layout and colors have been updated to be more professional and less bright.</p>

PALANGKARAYA

b. Hasil Validasi Ahli Materi

Validator ahli media dilakukan oleh 2 validator. Validasi ini dilakukan untuk mendapatkan informasi, saran dan masukan yang akan menjadi dasar dalam meningkatkan dan memperbaiki kualitas materi pada *e-module* dan untuk menguji kelayakan materi dari *e-module* berbasis *Problem Solvig* pada materi Alat Optik. Hasil validasi didapatkan dari penilaian ahli melalui lembar validasi berupa angket. Hasil penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek kualitas isi tertera pada tabel 4.5.

Tabel 4. 9 Penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek kualitas isi

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Kualitas Isi	Kelengkapan materi	5	5	10
	Memberikan pengalaman dan pengetahuan belajar pada peserta didik	5	5	10
	Kesesuaian dengan tujuan pembelajaran	5	4	9
	Keakuratan contoh dan Kasus	5	5	10
	Kesesuaian dengan KD dan Indikator	5	4	9
	Kesesuaian dengan kognitif, afektif dan psikomotorik Peserta Didik	5	4	9

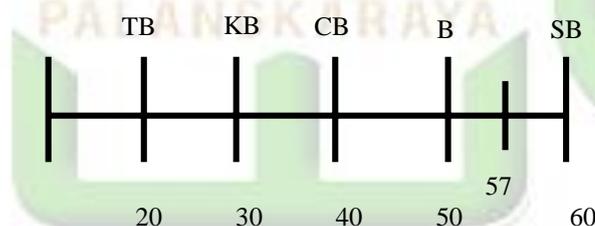
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah Skor Tiap Butir
		1	2	
Jumlah skor aspek ($\sum x$)				57
Rata-rata skor \bar{X}				4,7
Persentase (%)				95
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.5 penilaian ahli materi pertama dan kedua terhadap aspek kualitas isi diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,7 dengan persentase 95%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{57}{60} \times 100\% = 95\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.17



Gambar 4. 17 Hasil Penilaian ahli materi pada aspek kualitas isi

Selanjutnya penilain ahli materi pertama dan kedua pada aspek manfaat *e-module* berbasis *Problem Solving* yang tertera pada tabel 4.6

Tabel 4. 10 Penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek *problem solving*

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
<i>Problem Solving</i>	<i>E-Module</i> Membuat peserta didik menentukan masalah apa yang akan dipecahkan dalam pembelajaran	5	4	9
	<i>E-Module</i> mengarahkan peserta didik agar meninjau masalah secara kritis dari berbagai sudut pandang	5	4	9
	<i>E-Module</i> membuat peserta didik merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan masalah sesuai dengan pengetahuan yang dimilikinya	5	4	9
	<i>E-module</i> mengarahkan peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang diperlukan untuk pemecahan masalah	5	4	9
	<i>E-Module</i> memudahkan peserta didik untuk mengambil atau merumuskan kesimpulan sesuai dengan penerimaan maupun penolakan hipotesis yang diajukan	5	4	9
	<i>E-Module</i> merekomendasikan peserta didik menggambarkan pemecahan masalah yang sesuai dengan rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan	5	4	9

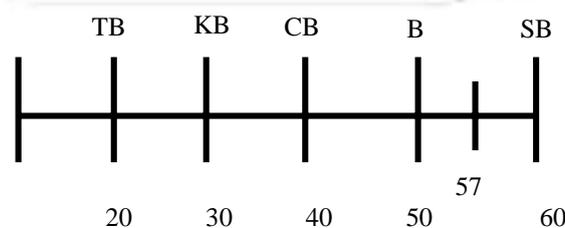
Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah Skor Tiap Butir
		1	2	
Jumlah skor aspek ($\sum x$)				54
Rata-rata skor \bar{X}				4,5
Persentase (%)				90
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.6 penilaian ahli materi pertama dan kedua terhadap aspek *problem solving* diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,5 dengan persentase 90%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{54}{60} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.18



Gambar 4. 18 Hasil Penilaian ahli materi pada aspek *Problem Solving*

Selanjutnya penilain ahli materi pertama dan kedua pada aspek

bahasa yang tertera pada tabel 4.7

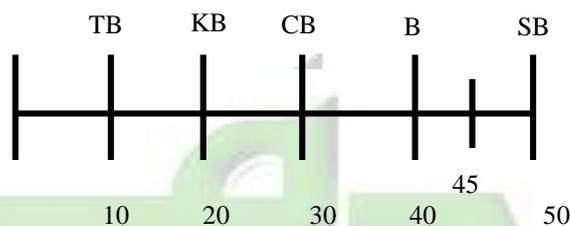
Tabel 4. 11 Penilaian ahli materi pertama dan kedua pada aspek bahasa

Aspek	Butir Penilaian	Validator (n=2)		Jumlah skor tiap butir
		1	2	
Bahasa	Bahasa yang digunakan komunikatif	5	4	9
	Kalimat yang digunakan untuk menjelaskan materi mudah dipahami	5	4	9
	Kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna Ganda	5	4	9
	Kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia	5	4	9
	Kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik	5	4	9
Jumlah skor aspek ($\sum x$)				45
Rata-rata skor \bar{X}				4,5
Persentase (%)				90
Kategori				Sangat Baik
Kriteria				Sangat Layak

Berdasarkan tabel 4.7 penilaian ahli media pertama dan kedua terhadap aspek penggunaan diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,5 dengan persentase 90 %. Jika dihitung melalui persentase, yaitu :

$$\text{Hasil} = \frac{45}{50} \times 100\% = 90\%$$

Berdasarkan hasil data yang dipeoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar. 4.18



Gambar 4. 19 Hasil penilaian ahli materi pada aspek bahasa

Berdasarkan hasil penilaian ahli media pertama dan kedua terhadap aspek tampilan, pengguna, dan manfaat *e-module* berbasis *problem solving*, maka rekapitulasi dari penilaian ahli media tertera pada tabel 4.8.

Tabel 4. 12 Rekapitulasi penilaian ahli materi pertama dan kedua

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria kelayakan
Kualitas isi	57	95 %	Sangat Baik	Sangat Layak
<i>Problem Solving</i>	54	90 %	Sangat Baik	Sangat Layak
Bahasa	45	90 %	Sangat Baik	Sangat Layak
Rata-rata persentase		91,7 %	Sangat Baik	Sangat Layak

Berdasarkan hasil penilaian ahli media pertama dan kedua, maka dapat diketahui bahwa rata-rata persentase penilaian ahli media terhadap *e-module* berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik kelas XI adalah 91,7 % dengan kategori Sangat Layak untuk digunakan dengan revisi sesuai ketentuan.

Adapun saran dan masukan perbaikan yang diberikan oleh kedua ahli materi, yaitu :

1. Perbaiki halaman 2, perbaiki materi yang berkaitan dengan *problem solving*

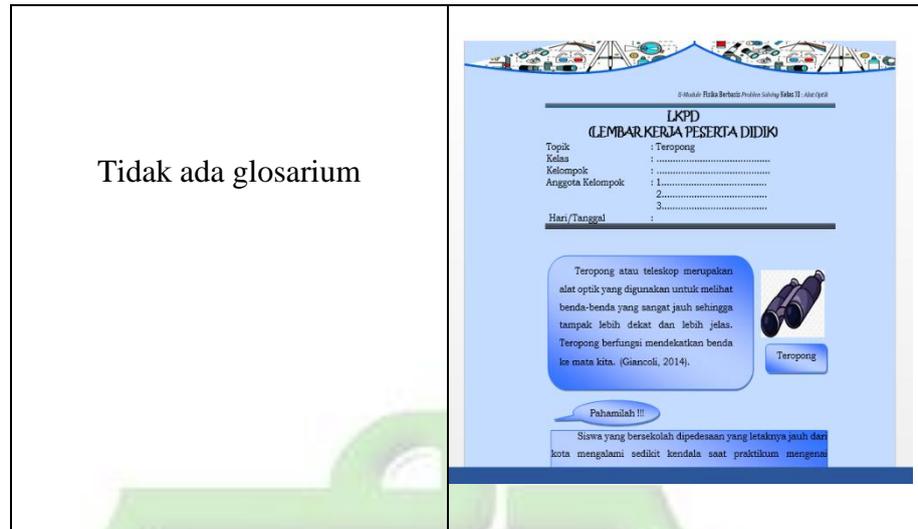
Tabel 4. 13 perbaikan halaman 2, perbaiki materi yang berkaitan dengan *problem solving*

Sebelum revisi	Setelah revisi

2. Tambahkan LKPD (Lembar Kerja Peserta Didik)

Tabel 4. 14 LKPD sebelum dan setelah revisi

Sebelum revisi	Setelah revisi



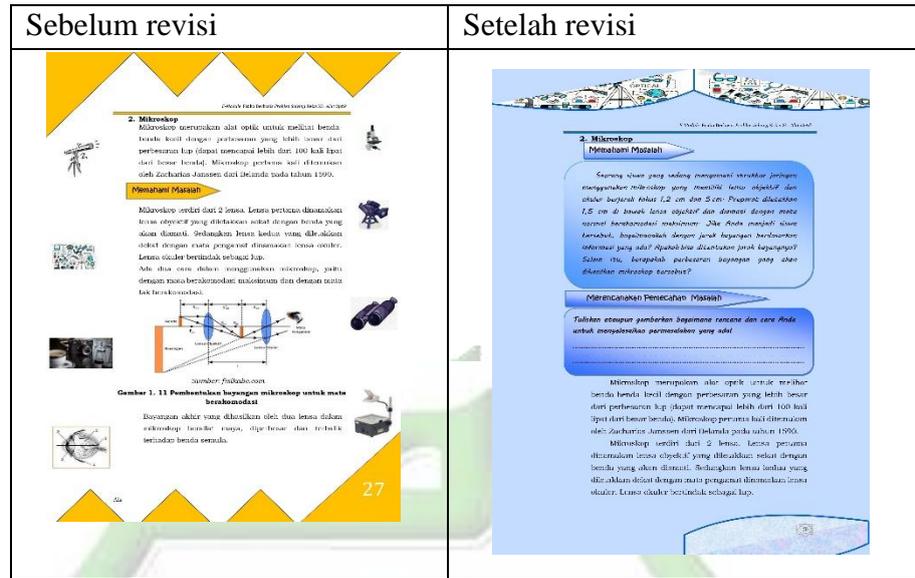
3. Perbaiki kegiatan pembelajaran 2, perbaikan materi yang berkaitan dengan *problem solving*

Tabel 4. 15 perbaikan halaman 9 sebelum dan setelah revisi



kan materi mikroskop memahami masalah dan merencanakan pemecahan masalah.

Tabel 4. 16 perbaikan materi mikroskop sebelum dan setelah revisi



3. Respon Pendidik dan Peserta Didik

a. Respon pendidik

Pengembangan selanjutnya dari *e-module* berbasis *Problem Solving* ini adalah mendapatkan respon pendidik fisika. Dari data angket respon pendidik fisika dapat dilihat pada tabel 4.9

Tabel 4. 17 Hasil Penilaian Pendidik ada Aspek Materi

Aspek	Butir Penilaian	Skor Total
Materi	<i>E-Module</i> ini menjelaskan materi tentang teori alat optik	4
	Isi materi sesuai dengan standar kompetensi	4
	Isi materi sesuai dengan kompetensi dasar	4
	Isi materi sesuai dengan tujuan Pembelajaran	4
	Penjelasan materi didalam <i>e-module</i> mudah Dipahami	4
	Terdapat kalimat-kalimat yang memotivasi untuk semangat belajar	4

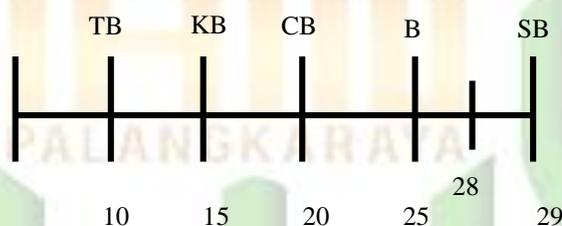
Kalimat dalam <i>e-module</i> mudah dipahami	4
Jumlah skor aspek ($\sum x$)	28
Rata-rata skor \bar{X}	2
Persentase (%)	100
Kategori	Sangat Baik
Kriteria	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.9 penilaian ahli materi pertama dan kedua terhadap aspek *problem solving* diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 2 dengan persentase 100%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{28}{28} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.20



Gambar 4. 20 Hasil respon pendidik pada aspek materi

Selanjutnya hasil penilaian pendidik pada aspek media tertera pada tabel 4.10

Tabel 4. 18 Hasil Penilaian Pendidik pada aspek media

Aspek	Butir Penilaian	Skor Total

Tata letak / <i>layout</i> sudah tepat	4
Seluruh komponen <i>e-module</i> memiliki ukuran yang sesuai	4
Teks mudah dibaca	4
Jenis teks yang digunakan tidak aneh-aneh	4
Ukuran huruf pada teks sudah tepat	4
Huruf kapital digunakan untuk huruf diawal kalimat	4
Tersedia gambar / ilustrasi dalam <i>e-module</i> sehingga memudahkan memahami materi pembelajaran	4
Gambar / ilustrasi yang disediakan jelas	4
Gambar / ilustrasi yang disajikan sesuai dengan materi pembelajaran	4
Terdapat tulisan / gambar yang berwarna dalam <i>e-module</i>	4
Warna-warna yang digunakan serasi	3
Warna pada tulisan tidak mencolok agar mudah dibaca	4
Warna pada <i>background</i> sudah tepat	4
Pengguna merasakan kemudahan dalam pengoperasian <i>e-module</i>	4
Jumlah skor aspek ($\sum x$)	55
Rata-rata skor \bar{X}	2
Persentase (%)	98,2
Kategori	Sangat Baik
Kriteria	Sangat Menarik

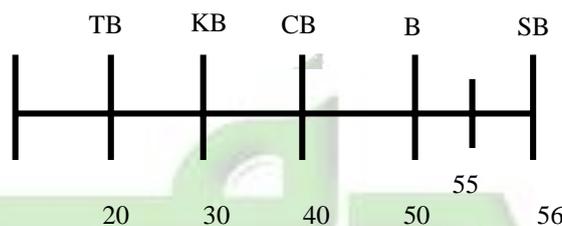
Berdasarkan tabel 4.10 penilaian pendidik pada aspek materi diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 2 dengan persentase 98,2 %.

Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{55}{56} \times 100\% = 98,2\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.20



Gambar 4. 21 Hasil respon pendidik pada aspek materi

Selanjutnya hasil penilaian pendidik pada aspek pembelajaran tertera pada tabel

4.11

Aspek	Butir Penilaian	Skor Total
pembelajaran	<i>E-Module</i> yang dikembangkan lebih menarik dari modul cetak	4
	<i>E-Module</i> yang dikembangkan dapat menambah semangat belajar	4
	Ketertarikan peserta didik akan materi teori	4
	Alat optik bertambah	4
	Mempermudah proses pembelajaran	4
	Memberikan kejelasan tentang materi kepada Peserta didik	4

T a	<i>e-module</i>	Pendidik merasa terbantu dengan adanya <i>e-module</i>	4
		Pembelajaran menjadi lebih menarik	4
b	Jumlah skor aspek ($\sum x$)		28
e	Rata-rata skor \bar{X}		2
l	Persentase (%)		100
4	Kategori		Sangat Baik
	Kriteria		Sangat Menarik

19 Hasil Penilaian Pendidik pada aspek pembelajaran



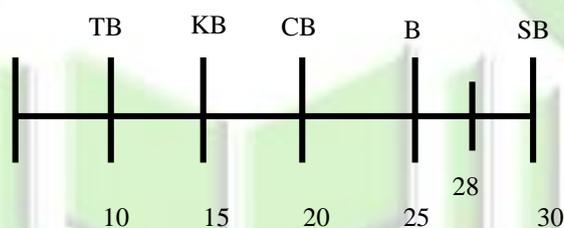
Berdasarkan tabel 4.11 penilaian pendidik pada aspek pembelajaran diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 28 dengan persentase 100 %.

Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{28}{28} \times 100\% = 100\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan sangat Menarik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.22



Gambar 4. 22 Hasil respons pendidik pada aspek pembelajaran

Selanjutnya hasil penilaian pendidik pada aspek *Problem Solving* tertera pada tabel

4.12

Tabel 4. 20 Hasil Penilaian pendidik pada aspek *Problem Solving*

Aspek	Butir Penilaian	Skor Total
	Menambah pengetahuan peserta didik berdasarkan pengetahuan awal yang dimilikinya	4
	Masalah yang disajikan sesuai dengan kehidupan sehari-hari	4
	Menganalisis permasalahan	3
	Merencanakan pemecahan masalah	4

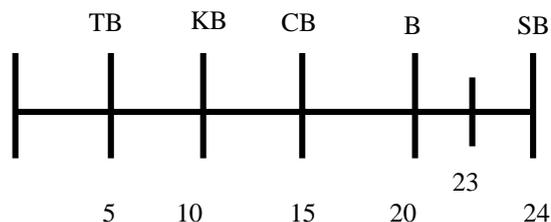
<i>E-Module</i> Berbasis <i>Problem</i> <i>Solving</i>	Melaksanakan rencana pemecahan masalah	4
	Menyimpulkan hasil pemecahan masalah	4
Jumlah skor aspek ($\sum x$)		23
Rata-rata skor \bar{X}		2
Persentase (%)		95,8
Kategori		Sangat Baik
Kriteria		Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.12 penilaian pendidik pada aspek *problem solving* diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 2 dengan persentase 100 %. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{23}{24} \times 100\% = 95,8\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan sangat Menarik. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.23



Gambar 4. 23 Hasil respons pendidik pada aspek *problem solving*

Tabel 4. 21 Rekapitulasi Hasil Respons pendidik terhadap *E-Module*

Berbasis *Problem Solving*

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria
Materi	28	100 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
Media	55	98,2 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
Pembelajaran <i>e-module</i>	28	100 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
<i>Problem Solving</i>	23	95,8 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
Rata-rata persentase		98,5 %	Sangat Baik	Menarik

Berdasarkan tabel 4.13 hasil respon pendidik diperoleh rata-rata persentase sebesar 98,5 % dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat menarik untuk digunakan.

b. Respons Peserta didik

Uji kelompok kecil merupakan langkah selanjutnya setelah dilakukan pengembangan, validasi dan revisi. Uji kelompok kecil melibatkan 10 peserta didik sebagai responden di SMA Negeri 6 Palangka Raya. Uji kelompok kecil dilakukan untuk menguji

kemenarikan dan respon peserta didik terhadap produk berupa *e-module* berbasis *Problem Solving*.

Uji kelompok kecil dari angket respon yang didapat pada aspek tampilan tertera pada tabel 4.13

Tabel 4. 22 Hasil Uji coba Kelompok kecil pada aspek tampilan

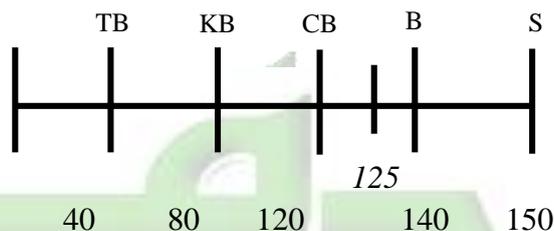
Butir Penilain	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S10	Total Skor
Materi mudah dipahami	5	4	5	5	5	4	4	5	4	4	45
Ketepatan gambar animasi yang mendukung pengetahuan materi	4	5	4	3	5	5	4	4	5	3	42
Interaktif dalam memahami Materi	4	4	4	3	4	4	4	4	4	3	38
Jumlah skor aspek ($\sum x$)											125
Rata-rata skor (\bar{X})											4,1
Persentase (%)											83,3
Kategori											Baik
Kriteria											Menarik

Berdasarkan tabel 4.13 penilaian ahli materi pertama dan kedua terhadap aspek *problem solving* diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,1 dengan persentase 83,3%. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{125}{150} \times 100\% = 83,3\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.24



Gambar 4. 24 Hasil respon peserta didik pada aspek materi

Selanjutnya hasil penilaian peserta didik pada aspek tampilan tertera pada tabel 4.14

Tabel 4. 23 Hasil Respon Peserta didik pada aspek tampilan

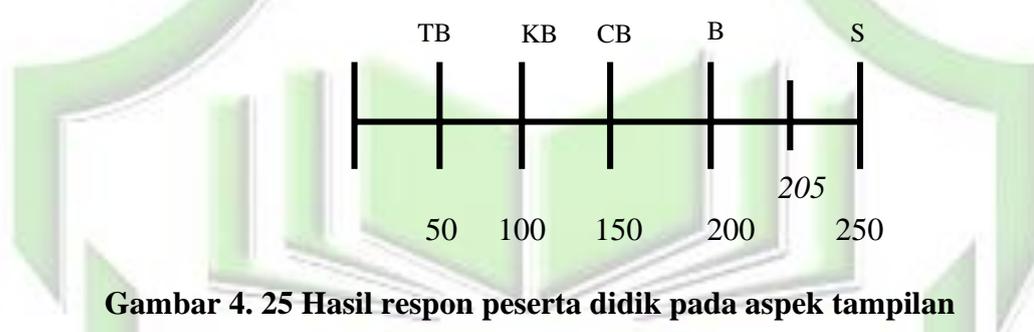
Butir Penilaian	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S10	Total Skor
Bacaan teks tata penulisan	5	4	4	4	3	5	4	4	5	3	41
Pewarna dan pemilihan jenis huruf	3	5	5	5	4	5	4	5	4	4	44
Penempatan gambar	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	41
Penempatan animasi	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	38
Desain <i>cover</i> dan halaman	5	4	5	4	4	4	4	4	4	3	41
Jumlah skor aspek ($\sum x$)											205
Rata-rata skor (\bar{X})											4,1
Persentase (%)											82
Kategori											Baik
Kriteria											Menarik

Berdasarkan tabel 4.14 penilaian peserta didik terhadap aspek tampilan diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,1 dengan persentase 82 %. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{205}{250} \times 100\% = 82\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.23



Gambar 4. 25 Hasil respon peserta didik pada aspek tampilan

Selanjutnya hasil penilaian peserta didik pada aspek kemenarikan tertera pada tabel

4.15

Tabel 4. 24 Hasil Penilaian peserta didik pada aspek kemenarikan

Butir Penilaian	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S10	Total Skor
	1	2	3	4	5	6	7	8	9		

Dengan <i>e-module</i> ini saya tidak merasa bosan dalam belajar	4	4	4	3	4	4	4	4	3	2	36
Merasa sangat senang menggunakan <i>e-module</i> sebagai bahan ajar	5	5	5	4	5	5	4	5	3	3	44
Belajar dengan menggunakan <i>e-module</i> ini memotivasi saya untuk belajar lebih giat	5	4	5	5	5	4	4	4	4	4	44
Belajar dengan menggunakan <i>e-module</i> ini lebih menarik	5	5	5	3	4	4	4	5	3	3	41
Belajar dengan menggunakan <i>e-module</i> ini dapat memusatkan perhatian saya dengan	4	4	4	4	4	3	4	4	3	3	37

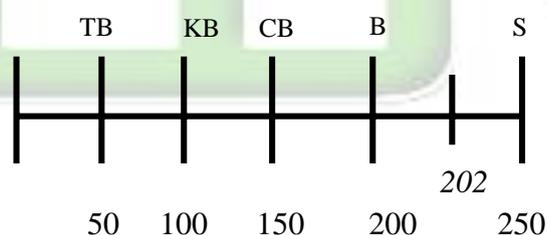
mempelajari materi															
Jumlah skor aspek ($\sum x$)															202
Rata-rata skor (\bar{X})															4,04
Persentase (%)															80,8
Kategori															Sangat Baik
Kriteria															Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.15 penilaian peserta didik terhadap aspek kemenarikan diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,04 dengan persentase 80,8 %. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{202}{250} \times 100\% = 80,8\%$$

Berdasarkan hasil data yang diperoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar.

4.23



Gambar 4. 26 Hasil respon peserta didik pada aspek tampilan

Selanjutnya hasil penilaian peserta didik pada aspek manfaat tertera pada tabel 4.16

Tabel 4. 25 Hasil Penilaian Peserta didik pada aspek manfaat

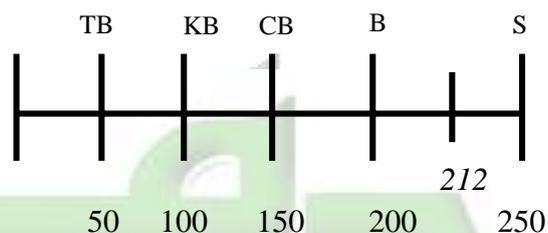
Butir Penilaian	S 1	S 2	S 3	S 4	S 5	S 6	S 7	S 8	S 9	S10	Total Skor
<i>E-Module</i> dapat menjadi salah satu sumber belajar bagi saya dalam mempelajari materi sains Fisika	4	4	3	4	3	5	3	4	4	5	39
<i>E-Module</i> mampu memberikan pemahaman saya karena adanya penjelasan, contoh, gambar animasi, video serta informasi-informasi pendukung materi	4	4	4	4	5	5	4	5	5	4	44
<i>E-Module</i> lebih mudah digunakan karena dapat digunakan untuk belajar dimana saja dan kapan Saja	3	5	5	4	5	5	3	4	4	5	43

<i>E-Module</i> ini memberikan saya informasi mengenai pembelajaran <i>Problem Solving</i>	3	4	5	4	4	4	4	5	5	5	43
Memotivasi saya untuk bisa menerapkan pembelajaran <i>Problem Solving</i> yang dihubungkan dengan materi fisika dalam keseharian.	3	4	5	4	4	5	5	4	5	4	43
Jumlah skor aspek ($\sum x$)											212
Rata-rata skor (\bar{X})											4,24
Persentase (%)											84,8
Kategori											Sangat Baik
Kriteria											Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.16 penilaian peserta didik terhadap aspek manfaat diperoleh data rata-rata skor diperoleh sebesar 4,24 dengan persentase 84,8 %. Jika dihitung melalui persentase, yaitu:

$$\text{Hasil} = \frac{212}{250} \times 100\% = 84,8\%$$

Berdasarkan hasil data yang dipeoleh maka dapat diketahui bahwa aspek tampilan dari *e-module* ini berada pada kriteria sangat baik dan Sangat Layak. Secara keseluruhan, interval hasil penilaian pada gambar. 4.25



Gambar 4. 27 Hasil respon peserta didik pada aspek manfaat

Tabel 4. 26 Rekapitulasi Hasil Respons Peserta didik terhadap *E-Module*

Aspek	Skor yang diperoleh	Persentase	Kategori	Kriteria
Materi	125	83,3 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
Tampilan	205	82 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
Kemenarikan	202	80,8 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
Manfaat	212	84,8 %	Sangat Baik	Sangat Menarik
Rata-rata persentase		82,7 %	Sangat Baik	Sangat Menarik

Berdasarkan tabel 4.18 hasil respon peserta didik diperoleh rata-rata persentase sebesar 82,7 % dengan kategori sangat baik dan kriteria menarik untuk digunakan.

B. Pembahasan

1. Prosedur pengembangan *e-module* menggunakan model 4D

Model pengembangan 4D adalah model pengembangan untuk

berbagai jenis media yang sifatnya umum, dapat digunakan pada pengembangan segala jenis media pembelajaran (Arkadiantika, *et al* 2019). Berdasarkan hasil observasi pra-penelitian pada tahap *define* (pendefinisian), *e-module* berbasis *Problem Solving* ini dalam pembelajaran dibutuhkan. Kemudian, tahap selanjutnya adalah tahap *design* (perancangan). Proses desain dari *e-module* ini diawali dengan rancangan konsep *e-module*, yakni merancang konsep *e-module* dan mengumpulkan referensi dan literatur pendukung untuk pembuatan *e-module*. Referensi dan literatur terdiri dari buku-buku fisika, jurnal dan internet yang relevan. Selanjutnya, menyusun draf *e-module* dan membuat *Flowchart* atau rancangan produk *e-module*. Setelah membuat *flowchart*, kemudian membuat *e-module* berdasarkan tinjauan pustaka.

Komponen-komponen di dalam bahan ajar fisika berbentuk *e-module* terdiri dari cover, kata pengantar *e-module*, daftar isi, karakteristik *e-module*, petunjuk penggunaan *e-module*, kompetensi inti, kompetensi dasar, indikator, peta konsep, pendahuluan, kegiatan pembelajaran, percobaan, evaluasi, glosarium, dan daftar pustaka.

E-Module yang dikembangkan merupakan bahan ajar berbasis *Problem Solving* berkarakteristik untuk pemecahan suatu masalah. Model *Problem Solving* ini menggunakan empat tahap utama dalam penerapannya.

Peneliti mengembangkan produk berupa *e-module* berbasis *Problem Solving* yang mampu meningkatkan berpikir peserta didik dan membuat

kegiatan pembelajaran diawali dengan pemecahan masalah peserta didik. Hal ini sejalan dengan konsep model pembelajaran *Problem Solving* dalam penyusunan bahan ajar, baik berupa modul maupun *e-module* yang dijelaskan oleh Wahyuningtyas (2019) dalam sebuah jurnal penelitiannya yang menunjukkan bahwa penggunaan bahan ajar berbasis *Problem Solving* yang menuntut peserta didik untuk memecahkan suatu permasalahan membantu peserta didik dalam berpikir kritis. Dengan demikian, memudahkan peserta didik dalam memahami materi dan peserta didik akan lebih berperan aktif dalam proses pembelajaran.

Produk yang dikembangkan bukan dalam bentuk cetak melainkan berupa modul elektronik, sehingga dapat diakses dengan menggunakan laptop, komputer dan *smartphone*. Tahap selanjutnya yaitu *Development* (pengembangan). Pada tahap ini dilakukan *expert appraisal* (validasi ahli) dan *development testing* (uji coba pengembangan) (Wahyuningtyas, 2019).

2. Kelayakan *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik

Validasi dilakukan agar mengetahui kelayakan dari *e-module* yang dikembangkan. Proses validasi dilakukan pada tahap ke tiga pada tahapan model 4D. Validasi dilakukan langsung oleh para ahli, yakni ahli media, ahli materi fisika. Sebelum angket validasi disebarkan, instrumen validasi tersebut divalidasi terlebih dahulu. Setelah tervalidasi, maka siap digunakan dan diberikan kepada para validator.

Penilaian awal dilakukan oleh 4 orang validator, yaitu 2 ahli media, 2 ahli materi. Ahli media menilai 3 aspek, yaitu aspek tampilan, aspek

penggunaan dan aspek *problem solving*. Ahli materi menilai 3 aspek, yaitu aspek kualitas isi, aspek *Problem Solving*, dan aspek bahasa.

a. Ahli Media

Penilaian ahli media pada aspek tampilan diperoleh rata-rata persentase sebesar 90 % dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat layak. Penilaian pada aspek penggunaan didapatkan rata-rata persentase sebesar 98,8 % dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat layak. Penilaian pada aspek *problem solving* didapatkan rata-rata persentase sebesar 92,6 % dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat layak. Aspek tampilan meliputi indikator penilaian desain *slide*, pemilihan warna tulisan, gambar dan bagan, pemilihan *background*, ukuran huruf, pilihan *button* dan penempatannya, tampilan gambar dan penempatannya, tata letak (*layout*), dan musik pendukung.

Kemudian, pada aspek penggunaan, meliputi indikator penilaian kemudahan penggunaan, kemudahan navigasi, tingkat interaktifitas pengguna terhadap media, komposisi setiap *slide*, kejelasan petunjuk penggunaan, kemudahan memilih menu, ketepatan penggunaan tombol, kualitas tampilan gambar dan kejelasan suara.

Selanjutnya, pada aspek *problem solving*, meliputi indikator petunjuk penggunaan mudah dipahami, membuat peserta didik lebih aktif dalam pembelajaran, membuat peserta didik termotivasi untuk belajar fisika.

Berdasarkan hasil penilaian ahli media pada aspek tampilan, aspek

penggunaan dan *problem solving*, maka secara keseluruhan penilaian ahli media terhadap *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi alat optik diperoleh rata-rata persentase sebesar 93,8 % dengan kategori sangat baik dan kriteria kelayakan sangat layak untuk digunakan. Adapun aspek yang menonjol pada ahli media yaitu aspek penggunaan dengan persentase sebesar 98,8%. Serta aspek yang kurang ataupun rendah pada ahli media yaitu aspek tampilan dengan persentase sebesar 90%. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Mahayani (2017), Wahyuningtyas (2019) yang menunjukkan bahwa hasil validasi media Sangat Layak sehingga layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

b. Ahli Materi

Aspek yang dinilai oleh ahli materi ialah aspek kualitas isi, aspek *Problem Solving*, dan aspek bahasa. Aspek kualitas isi meliputi butir penilaian mengenai kelengkapan materi, pengalaman dan pengetahuan belajar pada peserta didik, kesesuaian dengan tujuan pembelajaran, keakuratan contoh dan kasus, kesesuaian dengan KD dan indikator, dan kesesuaian dengan kognitif, afektif dan psikomotorik peserta didik. Kemudian, butir penilaian pada aspek *problem solving* meliputi menentukan masalah apa yang akan dipecahkan, mengarahkan peserta didik meninjau permasalahan secara kritis, merumuskan berbagai kemungkinan pemecahan masalah sesuai pengetahuan yang dimiliki peserta didik, mengumpulkan informasi, merumuskan kesimpulan

sesuai dengan pemecahan masalah, dan merekomendasi peserta didik menggambarkan pemecahan masalah dengan rumusan hasil pengujian hipotesis dan rumusan kesimpulan. Aspek bahasa meliputi butir penilaian mengenai bahasan yang digunakan komunikatif, kalimat yang digunakan untuk menjelaskan materi mudah dipahami, kalimat yang digunakan tidak menimbulkan makna ganda, kesesuaian dengan kaidah bahasa Indonesia dan kesesuaian dengan tingkat perkembangan emosional peserta didik.

Berdasarkan penilaian ahli materi pada aspek kualitas isi diperoleh persentase rata-rata sebesar 95% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat layak. Penilaian pada aspek *Problem Solving* diperoleh persentase rata-rata sebesar 90% dengan kategori sangat baik dan sangat layak. Kemudian penilaian ahli materi pada aspek bahasa diperoleh persentase rata-rata sebesar 90% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat layak. Sehingga, secara keseluruhan rekapitulasi penilaian ahli materi diperoleh persentase sebesar 91,7% dengan kategori sangat baik dan kriteria sangat layak.

Adapun aspek yang menonjol pada ahli materi yaitu aspek kualitas isi dengan persentase sebesar 95%. Serta aspek yang kurang ataupun rendah pada ahli materi yaitu aspek *problem solving* dan aspek bahasa dengan persentase sebesar 90%. Hal ini selaras dengan penelitian yang dilakukan oleh Reynaldo (2020), Mahayani (2017) yang menunjukkan bahwa hasil validasi materi Sangat Layak sehingga layak

untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

3. Respons pendidik dan respons peserta didik

Respons pendidik dan respons peserta didik mengenai *e-module* berbasis *Problem Solving* pada materi Alat Optik diperoleh dengan cara menyebarkan angket. Peneliti melakukan penelitian dengan menyebarkan angket kepada pendidik fisika di SMA Negeri 6 Palangka Raya. Hasil respons pendidik diperoleh 98,5 % dengan kategori sangat baik dan kriteria menarik. Adapun aspek yang menonjol pada respons pendidik yaitu aspek materi dan aspek pembelajaran *e-module* dengan persentase sebesar 100%. Serta aspek yang kurang ataupun rendah pada respons pendidik yaitu aspek *problem solving* dengan persentase sebesar 95,8%. Berdasarkan hasil respon pendidik, menunjukkan hasil respon pendidik selaras dengan penelitian yang dilakukan Reynaldo (2020), Mahayani (2017) dan Wahyuningtyas (2019) yang menunjukkan bahwa respon pendidik masuk pada kategori baik, sehingga *e-module* yang dihasilkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.

Kemudian, peneliti melanjutkan tahap uji coba kelompok kecil kepada 10 orang peserta didik di SMA Negeri 6 Palangka Raya. Penelitian dilakukan secara *online* karena *e-module* ini dirancang untuk digunakan secara *online*.

Respons peserta didik tentang *e-module* berbasis *Problem Solving* ialah mengenai aspek materi, tampilan, kemenarikan dan

manfaat. Aspek materi meliputi materi mudah dipahami, materi sesuai dengan kompetensi dasar, ketepatan animasi, gambar yang mendukung pengetahuan terhadap materi, interaktif dalam memahami materi sangat baik. Aspek tampilan yaitu keterbacaan teks atau tulisan, pewarnaan dan pemilihan jenis huruf, penempatan gambar, penempatan animasi, serta desain *cover* dan halaman sangat baik. Aspek kemenarikan meliputi bahwa dengan menggunakan *e-module* peserta didik tidak merasa bosan dalam belajar, merasa senang menggunakannya. Kemudian dapat memotivasi untuk belajar lebih giat, pembelajaran lebih menarik serta dapat memusatkan perhatian dalam mempelajari materi.

Aspek manfaat meliputi *e-module* yang dikembangkan dapat menjadi salah satu sumber belajar sains fisika, mampu memberikan pemahaman dengan adanya penjelasan, contoh, gambar, animasi, serta informasi pendukung materi, lebih mudah digunakan karena dapat digunakan untuk belajar di mana saja dan kapan saja. Kemudian, dapat memberikan informasi mengenai pembelajaran *Problem Solving* yang terkait dengan kegiatan pembelajaran, memotivasi untuk bisa menerapkan pembelajaran *Problem Solving* yang dihubungkan dengan materi fisika dalam belajar maupun keseharian.

Uji coba kelompok kecil untuk mendapat respons peserta didik dilakukan kepada 10 orang peserta didik di SMA Negeri 6 Palangka Raya. Hasil respons peserta didik diperoleh presentase sebesar 82,7 %

dengan kategori sangat baik dan dengan kriteria sangat menarik. Adapun aspek yang menonjol pada respons peserta didik yaitu aspek manfaat dengan persentase sebesar 84,8%. Serta aspek yang kurang ataupun rendah pada respons peserta didik yaitu aspek kemenarikan dengan persentase sebesar 80,8%. Berdasarkan hasil respon peserta didik, menunjukkan hasil respon peserta didik selaras dengan penelitian yang dilakukan Wahyuningtyas (2019), Amalia (2019) dan Reynaldo (2020) yang menunjukkan bahwa respon peserta didik masuk pada kategori baik, sehingga *e-module* yang dihasilkan efektif digunakan dalam proses pembelajaran.



BAB V

PENUTUP

A. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan dengan judul “Pengembangan *E-Module* Berbasis *Problem Solving* pada Materi Alat Optik Kelas XI SMAN 6 Palangka Raya”, sehingga dapat disimpulkan:

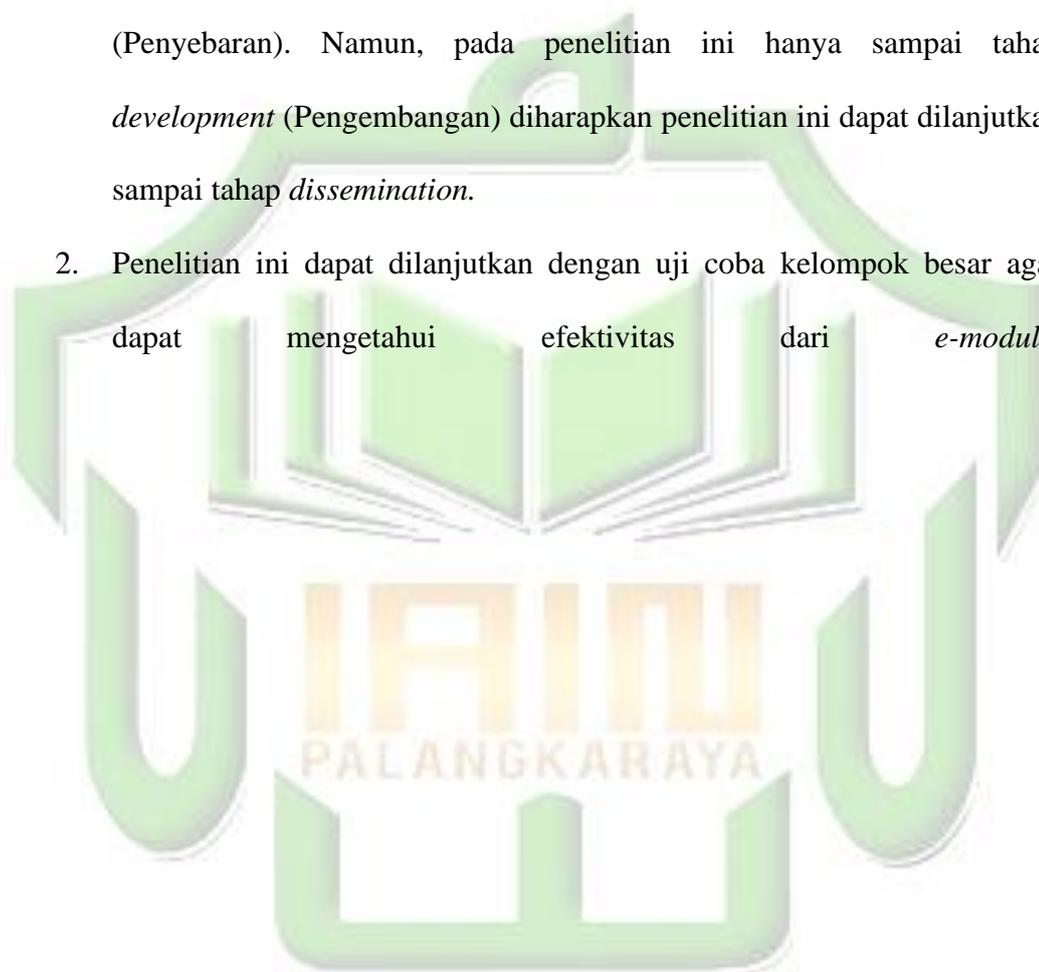
1. Pengembangan produk berupa *e-module* ini berdasarkan model 4D, namun pada penelitian ini dibatasi hanya sampai 3D. Adapun proses pengembangannya yaitu *define* (Pendefinisian) kebutuhan pembelajaran, menetapkan tujuan dan batasan materi. Kemudian, dilanjutkan dengan *design* (Perancangan) yang diawali dengan validasi oleh beberapa ahli. Selanjutnya *development* (Pengembangan), yaitu .tahap mengembangkan produk dan proses uji coba kelompok kecil dengan memperoleh hasil respons pendidik dan respons peserta didik.
2. *E-Module* dinyatakan sangat layak untuk digunakan oleh ahli media pertama dan kedua dengan presentase sebesar 93,8% dengan kriteria sangat layak untuk digunakan. Hasil validasi ahli materi pertama dan kedua dengan presentase 91,7% dengan kriteria sangat layak untuk digunakan.
3. Hasil respons pendidik diperoleh presentase sebesar 98,5% dengan kategori sangat baik. Kemudian, pada uji coba kelompok kecil diperoleh respons peserta didik didapatkan nilai dengan presentase

sebesar 82,7% dengan kategori sangat baik.

B. SARAN

Adapun saran dari pengembangan *e-module* pembelajaran ini ialah :

1. Penelitian ini menggunakan model 4D, yaitu *define* (Pendefinisian), *design* (Perancangan), *development* (Pengembangan) dan *dessemination* (Penyebaran). Namun, pada penelitian ini hanya sampai tahap *development* (Pengembangan) diharapkan penelitian ini dapat dilanjutkan sampai tahap *dissemination*.
2. Penelitian ini dapat dilanjutkan dengan uji coba kelompok besar agar dapat mengetahui efektivitas dari *e-module*.



DAFTAR PUSTAKA

- Ainun, Na'im. 2020. *Surat Edaran Nomor 15 Tahun 2020 tentang pedoman penyelenggaraan belajar dari rumah dalam masa darurat penyebaran corona virus disease (covid-19)*. Jakarta : Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan.
- Arkadiantika, irnando dkk. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Virtual Reality pada Materi Pengenalan Termination dan Splicing Fiber Optic. *Jurnal Dimensi Pendidikan dan Pembelajaran*. ISSN : 2303-3800, Hal. 29-36.
- Arsal, Muhammad dkk. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran E-Modul Materi Sistem Peredaran Darah Pada Kelas XI MIPA SMAN 6 Barru. *Prosiding Seminar Nasioal Biologi VI*.
- Arikunto, S. 2006. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik edisi revisi VI*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Daniela Căprioară. 2015. *Problem Solving Purpose And Means Of Learning Mathematics In School*. Rumania: Elsevier.
- Danuri, Siti Maisaroh. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta : Penerbit Samudra Biru
- Depdiknas. 2008. *Penulisan Modul*. Depdiknas: Direktorat Tenaga Kependidikan Direktorat Jendral Peningkatan Mutu Pendidik dan Tenaga Kependidikan.
- Faishal, Ahmad. 2015. *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Pneumatik pada Mata Pelajaran Proses Dasar Kejuruan Mesin di SMK N 3 Yogyakarta [Skripsi]*. Yogyakarta : Universitas Negeri Yogyakarta.
- Giancoli, Douglas C. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi Edisi 7-Jilid 1*. Jakarta: Erlangga.
- Lyold. M., William. W., Megan. L. 2014. The Effect of Using an Explicit General Problem Solving Teaching Approach on Elementary Pre-Service Teachers' Ability to Solve Heat Transfer Problems. *Western Michigain University*. 2 (3):164-174

- Polya. 2002. *Model Problem Solving dalam Pembelajaran*. Jakarta: Pustaka Buku.
- Priatmoko, Handayani. 2013. *Pengaruh Pembelajaran Problem Solving Berorientasi HOTS (High Order Thinking Skill) Terhadap Hasil Belajar Kimia Peserta didik Kelas X. Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang*. 7 (1).
- Pujianto,dkk .2013.*Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Klaten: Intan Pariwara.
- Putra, N. 2017. *Research and Development, Penelitian dan Pengembangan: Suatu Pengantar*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Reynaldo, I. 2020. *Pengembangan E-Book Berbasis Multimedia Interaktif Menggunakan Aplikasi Sigil Pada Materi Alat Optik SMA/MA* (Doctoral dissertation, UIN Raden Intan Lampung).
- Riduwan, dkk. 2013. *Pengantar Statiska untuk Penelitian Pendidikan, Sosial, Ekonomi, Komunikasi dan Bisnis*. Bandung: Alfabeta
- Rukmana, Hardianti. 2019. *Desain dan Uji Coba Modul Berbasis POE (Predict- observe-Explain) pada Materi Larutan Elektrolit dan Non Elektrolit* [Skripsi]. Pekanbaru : Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau.
- Simamora, A. H., Sudarma, I. K & Prabawa, D. G. A. P. 2018. Pengembangan E- Modul Berbasis Proyek Pendidikan Undiksha. *Journal of Education Technology* Vol 2, No 1.
- Sugiyono. 2017. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Tia, Devi Putri Adi. 2020. *Pengembangan Bahan Ajar Teks Prosedur Berbasis E- Modul Interaktif untuk Peserta didik Kelas XI* [Tesis]. Malang : Universitas Muhammadiyah Malang.
- Tipler, Paul A. 1998. *Fisika Untuk Sains dan Teknik Jilid 1 Cet. 1*. Jakarta : Erlangga.

- Trianto. 2013. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif (Konsep, Landasan, dan Implementasinya pada Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP))*. Jakarta: Kencana.
- Trisnawati, D. 2015. *Pengembangan Modul Pembelajaran Sejarah Berbasis Pendidikan Karakter dalam Meningkatkan Nasionalisme di Sekolah Pendidikan Layanan Khusus Yayasan Girlan Nusantara Yogyakarta* (Doctoral dissertation, UNS (Sebelas Maret University)).
- Sanjaya, W. 2014. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sumarsono, J. 2009. *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Wahyuningtyas, N. R. 2019. *Pengembangan E-Modul Pembelajaran Sejarah Berbasis Problem Solving Untuk Meningkatkan High Order Thinking Skill (Hots) Dengan Model 4D*.
- Widodo, T. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan