



**PENGEMBANGAN MODUL ALAT-ALAT OPTIK BERBASIS
PICTORIAL RIDDLE PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI
MADRASAH ALIYAH**

SKRIPSI

Oleh:

Nur Eliana

130210102015

Pembimbing I :Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

Pembimbing II :Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd

Penguji I :Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Penguji II :Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGEMBANGAN MODUL ALAT-ALAT OPTIK BERBASIS
PICTORIAL RIDDLE PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI
MADRASAH ALIYAH**

SKRIPSI

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

Oleh:

Nur Eliana

130210102015

Pembimbing I :Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

Pembimbing II :Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd

Penguji I :Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si

Penguji II :Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

1. Ibunda tercinta Suliswati dan Bapak tercinta Marjuki. Terimakasih atas segala do'a yang tiada henti, dukungan, kesabaran, motivasi, serta curahan kasih sayang yang selalu mengiringi langkahku menjadi terbaik.
2. Guru-guru baik pendidikan formal maupun nonformal sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi tinggi yang telah memberikan ilmu dan membimbing dengan penuh.
3. Almamater Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas jember.

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”.

(Terjemahan Q.S. Al-Baqoroh Ayat 268) ¹



¹ Departemen Agama Republik Indonesia. 2000. Al-Qur'an dan Terjemahannya. Semarang: CV ASY-SYIFA

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nur Eliana

NIM : 130210102015

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul “Pengembangan Modul Alat-alat Optik Berbasis *Pictorial Riddle* pada Mata Pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi mana pun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 2017
Yang menyatakan

Nur Eliana
NIM. 130210102015

SKRIPSI

**PENGEMBANGAN MODUL ALAT-ALAT OPTIK BERBASIS
PICTORIAL RIDDLE PADA MATA PELAJARAN FISIKA DI
MADRASAH ALIYAH**

Oleh:

Nur Eliana

130210102015

Dosen Pembimbing I :Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si

Dosen Pembimbing II :Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN FISIKA
JURUSAN PENDIDIKAN MIPA
FAKULTAS KEGURUAN DAN ILMU PENDIDIKAN
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengembangan Modul Alat-alat Optik Berbasis *Pictorial Riddle* pada Mata Pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember pada:

Hari, tanggal :

Tempat : Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si
NIP: 19620401 198702 1 001

Sri Wahyuni, S.Pd, M.Pd,
NIP: 19821215 200604 2 004

Anggota II,

Anggota II,

Albertus Djoko Lesmono, M.Si
NIP.19641230 199302 1 001

Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd,
NIP. 19890119 201212 1 001

Mengesahkan,
Dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
Universitas Jember,

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

RINGKASAN

Pengembangan Modul Alat-alat Optik Berbasis *Pictorial Riddle* pada Mata Pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah; Nur Eliana; 130210102015; 2017; 58 halaman; Program Studi Pendidikan Fisika Jurusan Pendidikan MIPA Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember.

Melalui pembelajaran fisika siswa diarahkan untuk memperoleh pemahaman terhadap terhadap konsep-konsep yang mereka pelajari dengan melalui pengalaman langsung dan memahami alam sekitar. Salah satu pokok bahasan fisika yang akrab dengan kehidupan manusia adalah alat-alat optik. Sesuai dengan standar kompetensi pada materi ini, siswa dituntut untuk dapat mengamati bagian-bagian alat-alat optik dan juga sifat-sifat bayangan dari alat-alat optik. Namun, pada saat ini masih ditemui dalam pembelajaran di kelas bahwa siswa masih kesulitan untuk membedakan antara bayangan maya dan nyata pada pembentukan bayangan setiap alat-alat optik.

Menanggapi hambatan tersebut yang terdapat dalam pembelajaran guru mencari solusi, salah satunya dengan mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik. Oleh Karena itu, salah satu bahan ajar yang akan dikembangkan sebagai alternatif pembelajaran alat-alat optik adalah modul berbasis *pictorial riddle*. Dengan melalui gambar *riddle* materi yang diberikan dapat lebih lama terekam dalam ingatan siswa. Selain itu, salah satu materi fisika yang memerlukan gambar dalam pembelajaran yaitu materi alat-alat optik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan bahan ajar berupa modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Dengan demikian dari hasil pengembangan tersebut akan diperoleh validasi modul, efektifitas modul dan respon siswa.

Jenis penelitian ini merupakan penelitian pengembangan yang dirancang untuk menghasilkan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Penelitian pengembangan ini menggunakan model pembelajaran 4-D yang telah dimodifikasi menjadi 3-D langkah yaitu: 1) *define*

(pendefinisian), 2) *design* (perancangan), dan 3) *develop* (pengembangan). Penentuan sampel pada penelitian menggunakan teknik *purposive sampling* melalui analisis siswa. Pertimbangan ini dilakukan pada tahap analisis siswa pada fase pendefinisian dalam model pengembangan bahan ajar model 4-D. Selanjutnya data validitas diperoleh dari hasil lembar validasi yang diisi oleh validator, kemudian data hasil belajar ranah kognitif untuk mengetahui efektifitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dan respon siswa diperoleh selama dan setelah pembelajaran.

Modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah mendapatkan hasil uji validasi ahli sebesar 77,91%. Hasil uji validasi ahli berada pada kategori cukup valid sehingga dapat digunakan dengan sedikit revisi. Uji pengembangan dilaksanakan di kelas X MA Annuriyyah dengan jumlah siswa sebanyak 25 siswa dengan 6 kali kegiatan pembelajaran. Skor rata-rata *pre test* dan *post test* yang didapatkan siswa yaitu 4,72 dan 49,23 dengan nilai rata-rata *N-gain* sebesar 0,46. Nilai ini menunjukkan bahwa peningkatan hasil belajar ranah kognitif sebelum dan sudah diberi modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah pada kriteria sedang. Dengan demikian modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dikatakan efektif dalam meningkatkan hasil belajar siswa ranah kognitif. Rata-rata *percentage of agreement* yang dimunculkan diangket respon siswa sebesar 92,63% yang berada pada kategori positif.

Berdasarkan data-data yang diperoleh maka dapat disimpulkan bahwa 1) Modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah mendapatkan hasil uji validasi ahli sebesar 77,91%. Dengan demikian modul yang dikembangkan memiliki kriteria cukup valid, 2) hasil belajar ranah kognitif siswa dengan normalitas *gain* rata-rata sebesar 0,46 yang berada pada kategori sedang dan efektif, 3) Modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah mendapatkan respon yang positif sebesar 92,63%.

PRAKATA

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat serta hidayah-Nya. Serta junjungan Nabi Besar Muhammad SAW sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “Modul Alat-alat Optik Berbasis pictorial riddle pada Mata Pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat dalam menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) di Program Studi Pendidikan Fisika, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember.

Penyusun skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu kepada beliau penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada Yth:

1. Bapak Prof. Drs. Dafik, M.Sc., Ph.D selaku dekan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Jember yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini;
2. Ibu Dr. Dwi Wahyuni, M.Kes selaku ketua jurusan pendidikan MIPA yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini;
3. Bapak Drs. Trapsilo Prihandono, M.Si selaku pembimbing utama dan Ibu Sri Wahyuni, S.Pd., M.Pd selaku pembimbing anggota yang telah meluangkan waktu dan pikiran serta perhatiannya guna memberikan bimbingan dan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
4. Bapak Drs. Albertus Djoko Lesmono, M.Si selaku penguji utama dan Bapak Rayendra Wahyu Bachtiar, S.Pd., M.Pd selaku penguji anggota yang telah meluangkan waktu dan pikirannya guna memberikan pengarahan demi terselesainya penulisan skripsi ini;
5. Seluruh Bapak dan Ibu dosen yang telah memberikan bekal ilmu selama menyelesaikan studi di Pendidikan Fisika.
6. Bapak Ababal Chussoh, S.Pd., M.Pd selaku kepala Madrasah Aliyah Annuriyyah yang telah memberikan izin penelitian;

7. Ibu Uswatun Hasanah, S.Pd selaku guru mata pelajaran fisika yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian;

Jember, Mei 2017

Penulis



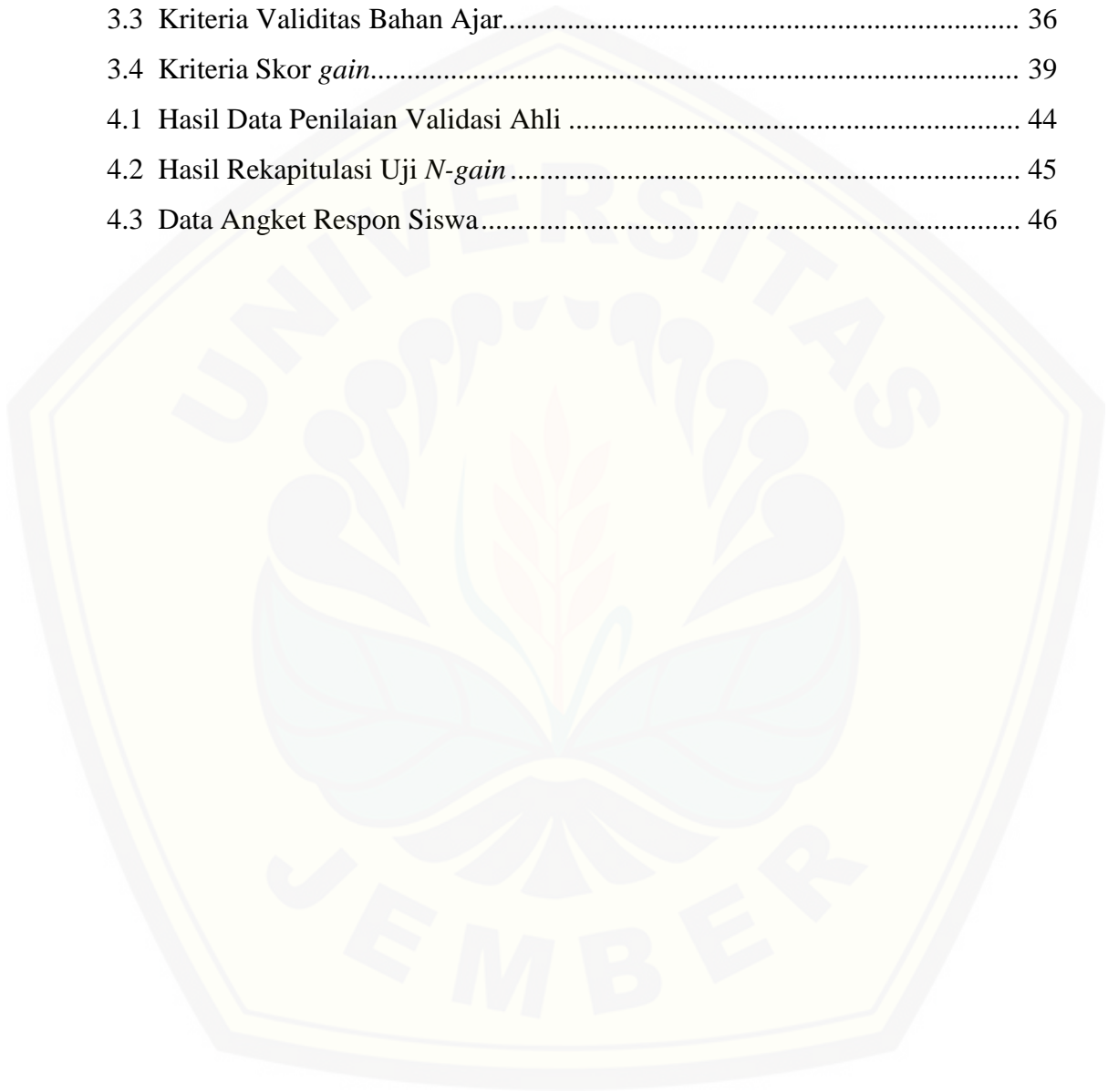
DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
MOTTO	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
SURAT PEMBIMBINGAN	v
SURAT PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Pembelajaran Fisika	6
2.2 Modul	7
2.3 Pictorial Riddle	9
2.4 Model Penelitian Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D	11
2.5 Efektifitas	12
2.6 Respon Siswa	14
2.7 Validitas Modul	15
2.8 Materi Alat-alat Optik	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian	24

3.2 Definisi Operasional Variabel	24
3.3 Desain Penelitian Pengembangan	25
3.3.1 Tahap Pendefinisian	26
3.3.2 Tahap Perancangan.....	31
3.3.3 Tahap Pengembangan.....	33
3.3.4 Tahap Penyebaran	40
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Data Hasil Pengembangan	41
4.1.1 Tahap Pendefinisian	41
4.1.2 Tahap Perancangan.....	42
4.1.3 Tahap Pengembangan.....	43
4.2 Pembahasan	47
4.2.1 Tahap Pendefinisian	47
4.2.2 Tahap Perancangan.....	48
4.2.3 Tahap Pengembangan.....	49
BAB 5. PENUTUP	53
5.1 Kesimpulan	53
5.2 Saran	53
DAFTAR PUSTAKA	55
LAMPIRAN	59

DAFTAR TABEL

3.1 Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar Materi Alat-alat Optik.....	29
3.2 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran.....	29
3.3 Kriteria Validitas Bahan Ajar.....	36
3.4 Kriteria Skor <i>gain</i>	39
4.1 Hasil Data Penilaian Validasi Ahli.....	44
4.2 Hasil Rekapitulasi Uji <i>N-gain</i>	45
4.3 Data Angket Respon Siswa.....	46



DAFTAR GAMBAR

3.1 Tahap Pengembangan Instrumen Pengembangan Penilaian Proyek Dengan Model Pengembangan 4-D.....	26
3.2 Analisis Peta Konsep Materi Alat-alat Optik.....	28



DAFTAR LAMPIRAN

A. Hasil Validasi Ahli	59
A.1 Data dan Analisis Hasil Validasi Ahli	59
A.2 Hasil Validasi pada Silabus.....	60
A.3 Hasil Validasi pada RPP	63
A.4 Hasil Validasi pada Modul.....	69
B. Hasil Validasi <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	75
B.1 Data dan Analisis Hasil Validasi <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	75
B.2 Hasil Validasi <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	76
C. Hasil Belajar Ranah Kognitif.....	79
C.1 Data Hasil Belajar <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	79
C.2 Contoh Hasil Belajar <i>Pre Test</i> dan <i>Post Test</i>	80
D. Hasil Respon Siswa	81
D.1 Data Hasil Respon Siswa	81
D.2 Contoh Hasil Respn Siswa	83
E. Matrik Penelitian.....	86
F. Silabus Pembelajaran.....	89
G. Instrumen Hasil Belajar Ranah Kognitif.....	92
G.1 Kisi-kisi Soal Instrumen Hasil Belajar Ranah Kognitif	92
G.2 Soal Hasil Belajar Ranah Kognitif	100
H. Instrumen Angket Respon Siswa	102
I. Contoh Modul yang dikembangkan	104
J. Dokumentasi Hasil Penelitian.....	105
K. Surat Ijin Penelitian	108
K.1 Surat Ijin Penelitian dari Fakultas.....	109
K.2 Surat Ijin Penelitian dari Sekolah	110

BAB 1.PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Fisika merupakan salah satu cabang dari IPA, dan merupakan ilmu yang lahir dan berkembang lewat langkah-langkah observasi, perumusan masalah, penyusunan hipotesis, pengujian hipotesis melalui eksperimen, penarikan kesimpulan, serta penemuan teori dan konsep (Trianto,2011:137). Menurut Sukardiyono (2013:183) menyatakan bahwa fisika merupakan salah satu cabang sains. Sains merupakan sekelompok pengetahuan tentang objek dan fenomena alam yang diperoleh dari hasil pemikiran dan penelitian para ilmuwan yang dilakukan dengan keterampilan bereksperimen, dengan menggunakan metode ilmiah. Sehingga dalam pembelajaran fisika siswa diarahkan untuk memperoleh pemahaman terhadap konsep-konsep yang mereka pelajari dengan melalui pengalaman langsung dan memahami alam sekitar.

Salah satu pokok bahasan fisika yang akrab dengan kehidupan manusia adalah alat-alat optik. Alat-alat optik adalah alat-alat yang kebanyakan secara umum menggunakan lensa, seperti kamera, teleskop, mikroskop, dan mata manusia (Giancoli, 2001:23). Sesuai dengan standar kompetensi pada materi ini, siswa dituntut untuk dapat mengamati bagian-bagian alat-alat optik dan juga sifat-sifat bayangan dari alat-alat optik sehingga dapat memunculkan pertanyaan tentang hal-hal tersebut. Selain itu, fenomena yang sering mereka temui dalam kehidupan sehari-hari membuat mereka menalar dengan teori yang telah mereka dapatkan berupa percobaan yang pada akhirnya mereka dapat mengkomunikasikan dari apa yang mereka pelajari baik secara teori dan empiriknya (Wahyuni dan Arief, 2015:33-34). Sehingga pada pembelajaran materi alat-alat optik tidak hanya berisi rumus yang perlu dihafal, tetapi perlu adanya konsep yang harus ditanamkan kepada siswa melalui keterlibatan siswa secara aktif pada proses pembelajaran dikelas.

Berdasarkan dari hasil wawancara salah satu guru mata pelajaran fisika di MA Annuriyyah bahwa siswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai beberapa konsep berkaitan dengan alat-alat optik. Salah satunya, siswa masih sulit

untuk membedakan antara bayangan maya dan nyata pada pembentukan bayangan setiap alat-alat optik. Hal tersebut terbukti ketika ada kegiatan pengamatan penanggalan Hijriyah yang menggunakan salah satu alat-alat optik yaitu teropong. Selain itu, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika belum menggunakan modul yang dirancang khusus oleh guru, melainkan menggunakan bahan ajar dari penerbit sehingga masih terdapat kekurangan yaitu masih berisi materi secara singkat dan beberapa latihan soal. Penyajian bahan ajar yang digunakan masih kurang menarik karena sedikit gambar yang disajikan masih sedikit. Seperti yang dijelaskan Ami *et al.*, (2012) bahwa gambar dapat membantu pembaca berimajinasi. Imajinasi dapat membantu seseorang meningkatkan kinerja ingatannya dan membantu mengingatkan kata-kata verbal.

Menanggapi hambatan tersebut yang terdapat dalam pembelajaran guru professional perlu mencari solusi, salah satunya dengan cara mengembangkan bahan ajar yang sesuai dengan tuntutan kurikulum dengan mempertimbangkan kebutuhan peserta didik (Kurniasih dan Sani, 2014:iii). Selain itu, untuk mencapai tujuan pendidikan nasional, guru sebagai ujung tombak pendidikan memiliki kewajiban untuk mampu menyusun bahan ajar sesuai dengan karakteristik materi, kondisi siswa, dan kondisi lingkungan yang ada (Ramadhani dan Mahardika, 2015:85). Oleh karena itu, Salah satu bahan ajar yang dapat dikembangkan sebagai alternatif pembelajaran alat-alat optik adalah modul berbasis *pictorial riddle*.

Pictorial Riddle adalah suatu metode atau teknik untuk mengembangkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan (Kristianingsih *et al.*, 2010:10-11). Selain itu, siswa dapat melatih kemampuan berpikir melalui *riddle* yang sudah dirancang oleh guru karena siswa terlibat secara langsung dalam kegiatan pembelajaran sehingga dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam pembelajaran (Resta *et al.*, 2013:18). Sehingga modul berbasis *pictorial riddle* adalah suatu modul menggunakan gambar *riddle* dengan melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan

menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan sesuai dengan *riddle* tersebut dalam diskusi kelompok kecil atau besar. Melalui gambar *riddle* materi yang diberikan dapat lebih lama terekam dalam ingatan siswa.

Penggunaan modul berbasis *pictorial riddle* dapat membantu siswa agar materi yang diterima dapat diingat lebih lama dalam pikiran siswa, sebab belajar dengan memahami akan bermakna daripada belajar dengan menghafal. Sehingga dalam pembelajaran alat-alat optik siswa diharapkan dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa dan cara berpikir siswa dalam memecahkan permasalahan. Menurut Rahayu *et al.* (2015: 92) bahwa salah satu materi fisika yang memerlukan gambar diantaranya alat-alat optik, gelombang dan cahaya untuk mempermudah pemahaman siswa sehingga pada proses pembelajaran siswa mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru.

Keuntungan yang diperoleh dari metode *pictorial riddle* ini adalah siswa tidak hanya belajar tentang konsep dan prinsip tetapi juga mengalami proses belajar tentang pengarahan diri sendiri, tanggung jawab dan komunikasi sosial (Sirajuddin, 2016:4). Selain itu melalui teka-teki bergambar materi yang diberikan dapat lebih lama terekam dalam ingatan siswa. Oleh karena itu, penggunaan modul berbasis *pictorial riddle* dapat meningkatkan kompetensi metode siswa dikelas, dan juga penerapan pendekatan kreatif yang menggunakan teka-teki bergambar sehingga mampu meningkatkan pemahaman konsep siswa dan meningkatkan minat belajar siswa.

Salah satu materi fisika yang digunakan dalam penelitian ini adalah alat-alat optik. Karena alat-alat optik merupakan materi yang membutuhkan media gambar untuk mempermudah pemahaman siswa. Dengan modul berbasis *pictorial riddle* menekankan pada proses pemecahan masalah yang disajikan dalam bentuk gambar sehingga siswa dapat membangun pengetahuan oleh diri mereka sendiri. Selain itu, dengan gambar *riddle* dapat memperjelas konsep materi alat-alat optik sehingga siswa lebih mudah memahami prinsip kerja alat-alat optik dengan benar dan dapat membedakan pembentukan bayangan pada setiap alat-alat optik dengan tepat.

Beberapa penelitian mengenai *pictorial riddle* sudah dilakukan diantaranya, Himah *et al.*(2015) mengenai penerapan *model problem based learning* disertai metode *pictorial riddle* selama pembelajaran fisika siswa di SMA termasuk dalam kriteria sangat aktif. Selain itu, penelitian lain dilakukan oleh Resta *et al.*(2013) mengenai pendekatan *pictorial riddle* jenis video terhadap hasil belajar siswa menyatakan terdapat pengaruh pendekatan *pictorial riddle* jenis video terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran inkuiri pada materi gelombang.

Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik melakukan penelitian pengembangan dengan berjudul” **Pengembangan Modul Alat-Alat Optik Berbasis *Pictorial Riddle* Pada Mata Pelajaran Fisika di Madrasah Aliyah**”

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana validitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah?
2. Bagaimana efektifitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah?
3. Bagaimana respon siswa setelah menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mendiskripsikan validitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.
2. Mendiskripsikan efektifitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.
3. Mendiskripsikan respon siswa setelah menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi siswa, penggunaan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

2. Bagi guru, sebagai pengetahuan baru dalam penggunaan modul dalam pembelajaran.
3. Bagi kepala sekolah, dapat membantu sebagai masukan pemikiran dalam memperbaiki kualitas dalam pembelajaran fisika.
4. Bagi peneliltain, sebagai bahan refensi utuk mengembangkan modul.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Pembelajaran Fisika

Pembelajaran adalah proses interaksi antara peserta didik dengan lingkungannya sehingga terjadi perubahan perilaku ke arah yang lebih baik. Dalam pembelajaran tugas guru yang paling utama adalah mengondisikan lingkungan agar menunjang terjadinya perubahan perilaku bagi peserta didik (Kunandar, 2007:265). Pembelajaran dapat diartikan sebagai proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar. Pembelajaran merupakan bantuan yang diberikan pendidik agar dapat terjadi proses pemerolehan ilmu dan pengetahuan, penguasaan kemahiran dan tabiat, serta pembentukan sikap dan kepercayaan pada peserta didik (Rahayubi, 2012:6). Berdasarkan beberapa uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa pembelajaran adalah interaksi antara guru dengan siswa selama kegiatan belajar mengajar untuk meningkatkan kemampuan kognitif, psikomotorik dan perubahan perilaku siswa menjadi lebih baik sesuai dengan tujuan pembelajaran yang telah ditentukan.

Fisika merupakan mata pelajaran yang tidak hanya berisi teori dan rumus untuk dihafal, tetapi fisika memerlukan pengertian dan pemahaman konsep yang dititik beratkan pada proses terbentuknya pengetahuan melalui suatu penemuan, penyajian data (Mahardika *et al.*, 2012:231). Fisika dalam pembelajaran atau pelaksanaan pendidikan tidak hanya menyangkut dua aspek proses dan produk, tetapi lebih dari itu dalam aspek proses diharapkan dapat memunculkan keterlibatan ilmiah dalam individu (Mahardika *et al.*, 2013:272). Sehingga dapat diartikan bahwa fisika adalah ilmu pengetahuan sains yang dipelajari melalui serangkaian proses yang dikenal dengan proses ilmiah yang dibangun atas dasar ilmiah atau hasil penemuan masing-masing individu yang terwujud sebagai produk ilmiah yang tersusun atas tiga komponen terpenting berupa konsep, prinsip, dan teori yang sesuai dengan pembelajaran yang telah ditentukan.

Tujuan pembelajaran fisika adalah terbentuknya kemampuan bernalar pada siswa yang tercermin melalui kemampuan berfikir logis, sistematis dan mempunyai sifat objektif, jujur, disiplin dalam memecahkan suatu permasalahan

(Niezhela dan Mosik, 2015:37). Oleh karena itu, dalam proses belajar mengajar fisika seharusnya siswa tidak hanya sekedar menghafalkan tetapi lebih ditekankan pada proses terbentuknya pengetahuan dan penguasaan konsep. Proses pembelajaran fisika siswa dituntut untuk dapat membangun pengetahuan dalam dirinya sendiri dengan peran aktifnya selama proses belajar mengajar berlangsung.

2.2 Modul

2.2.1. Pengertian Modul

Modul merupakan salah satu bahan ajar yang bertujuan untuk menciptakan pembelajaran yang menarik, efektif, efisien, dan menyenangkan (Ramadhani dan Mahardika, 2015:86). Modul adalah seperangkat bahan ajar yang disajikan secara sistematis sehingga pembacanya dapat belajar dengan atau tanpa seorang guru atau fasilitator (Kurniasaih dan Sani, 2014:61). Dengan demikian maka sebuah modul harus dapat dijadikan sebuah bahan ajar sebagai pengganti fungsi guru. Jika guru memiliki fungsi menjelaskan sesuatu maka modul harus mampu menjelaskan sesuatu dengan bahasa yang mudah diterima peserta didik sesuai dengan tingkat pengetahuan dan usianya.

2.2.2. Fungsi Modul

Menurut Prastowo (2015:107-108) menyatakan bahwa sebagai salah satu bentuk bahan ajar, modul memiliki fungsi sebagai berikut:

- a. Bahan ajar mandiri. Maksudnya, penggunaan modul dalam proses pembelajaran berfungsi meningkatkan kemampuan peserta didik untuk belajar sendiri tanpa tergantung kepada kehadiran pendidik.
- b. Pengganti fungsi pendidik. Maksudnya, modul sebagai bahan ajar mempunyai fungsi seperti pendidik yang harus mampu menjelasakn materi pembelajaran dengan baik dan mudah dipahami.
- c. Sebagai alat evaluasi. Maksudnya, dengan modul peserta didik dituntut untuk dapat mengukur dan menilai sendiri tingkat kepuasaanya terhadap materi yang dipelajari.

- d. Sebagai bahan rujukan bagi peserta didik. Maksudnya, Karena modul mengandung berbagai materi yang harus dipelajari oleh peserta didik.

2.2.3. Tujuan Modul

Adapun tujuan penyusunan atau pembuatan modul menurut prastowo (2015,108-109), antara lain:

- a. Agar peserta didik dapat belajar secara mandiri tanpa atau dengan bimbingan pendidik.
- b. Agar peran didik tidak terlalu dominan dan otoriter dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Melatih kejujuran peserta didik.
- d. Mengakomodasi berbagai tingkat dan kecepatan belajar peserta didik.
- e. Agar peserta didik mampu mengukur sendiri tingkat penguasaan materi yang telah dipelajari.

Tujuan merupakan langkah pertama dalam membuat sebuah perencanaan sehingga dalam pelaksanaannya diharapkan sesuai dengan tujuan yang ingin dicapai. Dengan demikian, tujuan modul ini dimasukkan agar penggunaannya sesuai dengan yang diharapkan.

2.2.4. Karakteristik Modul

Setiap ragam bentuk bahan ajar, pada umumnya memiliki sejumlah karakteristik tertentu yang membedakannya dengan bentuk bahan ajar yang lain. Begitu pula untuk modul, bahan ajar ini memiliki beberapa karakteristik, antara lain dirancang untuk sistem pembelajaran mandiri; merupakan program pembelajaran yang utuh dan sistematis; mengandung tujuan, bahan ajar kegiatan, dan evaluasi; disajikan secara komunikatif (dua arah); diupayakan agar dapat mengganti beberapa peran pengajar; cakupan bahasan terfokus dan terukur; serta mementingkan aktivitas belajar pemakai.

2.2.5. Struktur modul

Menurut Kurniasih dan Sani (2014:61-64) menyatakan bahwa struktur modul dapat bervariasi, tergantung pada karakter materi yang akan disajikan, ketersediaan sumberdaya dan kegiatan belajar yang akan dilakukan. Secara umum modul harus memuat paling tidak:

1. Judul
2. Petunjuk belajar (petunjuk siswa atau guru)
3. Kompetensi yang akan dicapai
4. Informasi pendukung
5. Latihan –latihan
6. Petunjuk kerja, dapat berupa lembar kerja (LK)
7. Evaluasi dan penilaian

Berdasarkan uraian diatas, dapat disimpulkan bahwa sebelum membuat sebuah modul harus, seorang pendidik harus memahami dan memenuhi fungsi, tujuan, karakteristik dan stuktur penyusunan modul agar dalam penerapannya mudah dipahami oleh peserta didik.

2.3 Pictorial Riddle

Pictorial Riddle adalah salah satu metode mengajar yang dapat mengembangkan motivasi dan minat peserta didik dalam diskusi kelompok kecil atau besar (Mahmudah *et al.*, 2014:50). Biasanya, suatu materi berupa gambar dipapan tulis, poster, atau diproyeksikan dari suatu transparansi kemudian guru mengajukan pertanyaan berkaitan dengan materi itu (Fathurrohman, 2015:108). Gambar, peragaan, atau situasi yang sesungguhnya akan membantu dalam meningkatkan pemahaman siswa sehingga siswa akan lebih mudah memahami materi yang disampaikan oleh guru (Himah, 2015:262). Oleh karena itu, sangat tepat diterapkan pada siswa di SMA dengan tujuan untuk mengetahui pemahaman konsep pembelajaran khususnya pembelajaran fisika. Hal tersebut dikarenakan penggunaan gambar atau alat bantu visual dapat membantu siswa dalam memahami konsep yang sedang dipelajari. Mulai dari konsep yang sederhana hingga konsep yang kompleks atau sulit untuk diajarkan. Ditambah lagi dengan

menyajikan gambar kedalam teka-teki sebagai pembelajaran dikelas, diharapkan dapat mempermudah siswa dalam memahami konsep yang diajarkan. Sehingga modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* adalah suatu modul alat-alat optik menggunakan gambar *riddle* dengan melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan sesuai dengan *riddle* tersebut dalam diskusi kelompok kecil atau besar.

Menurut Resta *et al.* (2013:18) bahwa kelebihan dari *pictorial riddle* antara lain: meningkatkan pemahaman konsep; meningkatkan daya ingat; meningkatkan minat belajar siswa; memperkaya dan memperdalam materi yang dipelajari. Oleh karena itu, penggunaan metode *pictorial riddle* dalam modul dapat menyebabkan keaktifan dan minat dalam pembelajaran sehingga meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Menurut Marlinasari (2016) bahwa dalam merancang modul berbasis *pictorial riddle* langkah-langkah yang harus dilakukan adalah:

- a. Memilih beberapa konsep atau prinsip yang ingin diajarkan atau diutamakan.
- b. Sebuah gambar atau tunjukkan sebuah ilustrasi yang mendemonstrasikan konsep tersebut.
- c. Sebuah alternatif yang lain adalah memanipulasi suatu *pictorial riddle* dan meminta siswa untuk mengetahui apa yang salah dalam gambar.
- d. Merancang serangkaian pertanyaan yang berhubungan dengan gambar, yang akan membantu siswa memperoleh pengetahuan dari prinsip-prinsip yang diajarkan.

Dengan penerapan modul berbasis *pictorial riddle* ini diharapkan siswa bisa lebih aktif dalam mengikuti proses pembelajaran fisika dan bisa memperoleh hasil belajar yang maksimal, sehingga dapat meningkatkan pemahaman konsep terhadap suatu materi. Sebab pembelajaran fisika tidak lepas dari sehingga diperlukan media gambar yang dapat memperjelas pemahaman siswa sehingga dengan cepat menangkap materi pelajaran. Materi fisika seperti alat optik, gejala gelombang, dan cahaya memerlukan gambar untuk memperjelas pemahaman

siswa sehingga dalam pembelajaran siswa dengan mudah menangkap materi yang disampaikan oleh guru (Rahayu *et al.*, 2015:92).

2.4 Model Penelitian Pengembangan Perangkat Pembelajaran 4-D

Model pengembangan perangkat seperti yang disarankan oleh, Semmel, dan Semmel, dan Semmel (1974) (dalam Trianto, 2015:232) adalah model 4-D. Model ini terdiri dari empat tahap pengembangan, yaitu *define*, *design*, *develop*, dan *disseminate*, atau diadaptasikan menjadi model 4-P, yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan, dan penyebaran. Uraian keempat tahap beserta komponen-komponen Model 4-D Thiagarajan sebagai berikut:

a. Tahap pendefinisian (*define*).

Tujuan tahap ini ialah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat pembelajaran. Dalam menentukan dan menetapkan syarat-syarat pembelajaran diawali dengan analisis tujuan dari batasan materi yang dikembangkan perangkatnya. Tahap pendefinisian terdiri dari lima langkah pokok yaitu analisis awal-akhir, analisis siswa, analisis konsep, analisis tugas, dan spesifikasi tujuan pembelajaran.

b. Tahap perancangan (*design*)

Tujuan tahap ini yaitu untuk menyiapkan prototipe perangkat pembelajaran. Tahap ini terdiri dari empat langkah, yaitu penyusunan tes acuan patokan, pemilihan media yang sesuai tujuan, dan pemilihan format

c. Tahap pengembangan (*develop*)

Tujuan tahap ini yaitu untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang sudah direvisi berdasarkan masukan dari para pakar. Tahap ini meliputi : (a) validasi perangkat oleh para ahli diikuti dengan revisi; (b) simulasi yaitu kegiatan mengoperasikan rencana pelajaran; dan (c) uji coba terbatas dengan siswa yang sesungguhnya.

d. Tahap pendiseminasian (*Disseminate*)

Tahap penyebaran meliputi: uji validasi, pengemasan, penyebaran dan pengadopsian. Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya

dikelas lain, sekolah lain, oleh gueu lain. Tujuan dari tahap ini adalah untuk menguji efektivitas penggunaan perangkat pembelajaran dalam KBM.

Model pengembangan perangkat pembelajaran model 4-D ini dipilih peneliti sebagai patokan dalam mengembangkan perangkat pembelajaran yang berupa modul dalam pembelajaran fisika di SMA. Hal ini karena model ini lebih tepat digunakan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran bukan sistem pembelajarannya. Selain itu, model ini memiliki uraian yang lengkap sistematis, sederhana dan mudah dipahami, serta pengembangannya melibatkan penilaian ahli, sehingga sebelum dilakukan uji coba di lapangan perangkat pembelajaran telah dilakukan revisi berdasarkan penilaian, masukan dan saran dari para ahli.

2.5 Efektifitas

Arti efektifitas dalam kamus besar Bahasa Indonesia berarti ada efeknya (akibatnya, pengaruhnya, kesannya) manjur atau mujarab, dapat membawa hasil. Efektifitas adalah adanya kesesuaian antara orang yang melaksanakan tugas dengan sasaran yang dituju dan bagaimana suatu organisasi berhasil mendapatkan dan memanfaatkan sumber daya dalam usaha mewujudkan tujuan operasional (Rahayu *et al.*, 2015: 92). Suatu pembelajaran dikatakan efektif apabila terdapat peningkatan hasil belajar siswa (Widyawati dan Muslim, 2016:555).

Hasil belajar adalah kompetensi atau kemampuan tertentu baik kognitif, afektif maupun psikomotorik yang dicapai atau dikuasai peserta didik setelah mengikuti proses belajar mengajar (Kunandar, 2014:62). Secara garis besar klasifikasi hasil belajar menurut bloom (Sudjana, 2010:22) dibagimenjadi tiga ranah yaitu (i) ranah kognitif yang berkaitan dengan hasil belajar intelektual, (ii)ranah afektif yang berkaitan dengan keterampilan dengan sikap, dan (iii) ranah psikomotorik yang berkaitan dengan keterampilan dan kemampuan bertindak. Lebih jelas lagi dipaparkan sebagai berikut:

- a. Ranah kognitif yang berisi perilaku-perilaku yang menekankan pada enam aspek intelektual, seperti pengetahuan (C1), pemahaman (C2), penerapan (C3), analisis (C4), sintesis (C5), dan evaluasi (C6).

- b. Ranah afektif berisi perilaku-perilaku yang menekankan pada lima aspek perasaan dan emosi, seperti penerimaan, jawaban atau reaksi, penilaian, organisasi dan internalisasi.
- c. Ranah psikomotorik berisi perilaku-perilaku yang menekankan pada enam aspek keterampilan motorik seperti gerakan refleks, keterampilan gerakan dasar, kemampuan perseptual, ketepatan, gerak keterampilan kompleks, dan gerakan ekspresif dan interpretatif.

Ranah kognitif merupakan salah satu aspek yang paling mungkin untuk dijadikan sebagai patokan pencapaian hasil belajar. Sebab ranah kognitif merupakan kawasan hasil belajar yang berkaitan dengan tingkat pemahaman berkaitan dengan struktur materi yang diperoleh dari proses belajar (Jananti dan Tarmudji, 2014:258). Setiap kegiatan pembelajaran untuk menghasilkan suatu perubahan-perubahan yang diperoleh dari proses pendidikan dan pengalaman belajar pada dasarnya merupakan hasil belajar berupa tingkah laku yang diharapkan terjadi pada siswa setelah proses pembelajaran berlangsung. Tingkat penguasaan siswa terhadap materi yang diajarkan dapat diketahui dari hasil belajar siswa setelah menempuh satu pokok bahasan. Tanda yang diberikan pada hasil belajar tersebut berupa angka dan nilai. Ranah kognitif mendapat perhatian paling besar bagi guru karena pada ranah kognitif siswa akan terlihat kemampuannya dalam menguasai bahan pelajaran.

Menurut Kunandar (2007: 364-365) menyatakan bahwa ranah afektif terkait dengan kemampuan merespons, dalam arti kemampuan menunjukkan perhatian yang aktif, kemampuan melakukan sesuatu dan kemampuan menanggapi. Dalam kegiatan belajar hal itu dapat ditunjukkan antara lain melalui bertanggung jawab dalam mengerjakan tugas, menaati aturan, mengungkapkan perasaan, menanggapi pendapat, meminta maaf atas suatu kesalahan, dan melakukan introspeksi diri. Sedangkan menurut Sudjana (1991:29) bahwa ranah afektif berkenaan dengan sikap dan nilai. Beberapa ahli mengatakan bahwa sikap seseorang dapat diramalkan perubahannya, bila seseorang telah memiliki penguasaan kognitif tingkat tinggi. Sehingga dapat disimpulkan bahwa ranah

afektif sangat berkaitan dengan sikap setiap individu siswa dalam pembelajaran berlangsung.

Seperti yang dinyatakan oleh Bloom (1979) (dalam Basuki dan Hariyanto, 2015:209) bahwa ranah psikomotor berhubungan dengan hasil belajar yang pencapaiannya melalui keterampilan manipulasi yang melibatkan otot dan kekuatan fisik. Siswa melaksanakan suatu tugas tertentu yang memerlukan keterampilan, misal dalam praktik berpidato pada pembelajaran bahasa Indonesia, praktik sembahyang dalam pelajaran dan praktik-praktik di laboratorium IPA, dan lain sebagainya. Oleh karena itu, hasil belajar psikomotor tidak dapat diabaikan dalam pembelajaran fisika karena fisika adalah pelajaran tentang kejadian alam, yang memungkinkan penelitian dengan percobaan, pengukuran apa yang didapati, dan penyajian secara sistematis. Hasil belajar psikomotor memberikan kesempatan pada siswa untuk mengembangkan keterampilan dalam pembelajaran sehingga dengan pemahaman proses yang optimal dapat membantu siswa dalam membangun konsep fisika yang telah mereka pelajari.

Berdasarkan uraian diatas, bahwa untuk mengetahui keefektifan suatu buku dapat diuji melalui kompetensi pada siswa (Akbar, 2013:36-37). Namun, pada penelitian ini untuk mengetahui keefektifan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dengan melalui penilaian hasil belajar kognitif. Penilaian kognitif yang digunakan berupa *pretest* dan *postest*. Menurut Fauziah (2015:575) efektifitas adalah kesesuaian atau ketepatangunaan kemampuan kognitif yang dicapai dengan tujuan yang diinginkan dari penggunaan bahan ajar dalam pembelajaran. Selain itu, pembelajaran dikatakan efektif apabila terdapat peningkatan hasil belajar kognitif (Rahayu *et al.*, 2015:93).

2.6 Respon

Respon siswa adalah penerimaan, tanggapan dan aktivitas yang diberikan siswa selama pembelajaran (Zulhelmi, 2009). Respon siswa dibedakan menjadi dua, yaitu respon positif dan respon negative. Respon positif meliputi jawaban ya, senang, menarik, jelas, serta perlu. Sedangkan respon negatif meliputi jawaban

tidak, tidak senang, tidak jelas, serta tidak perlu (Sukinah, 2012:4). Dalam suatu pembelajaran tentunya diharapkan respon yang positif dari siswa diantaranya merasa senang dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran, merasa tertarik dengan media yang dipakai guru dalam menyampaikan bahan ajar, merasa jelas terhadap penjelasan dari guru selama proses pembelajaran.

Respon yang ditunjukkan merupakan indikator dari sikap siswa. Sikap meliputi perasaan positif atau negative dan mempengaruhi berbagai perilaku. Komponen objek sikap dalam pembelajaran yang dapat dirumuskan diantaranya respon terhadap manfaat mata pelajaran, respon terhadap guru, respon terhadap kegiatan belajar mengajar, dan respon terhadap tugas-tugas yang diberikan (Ratumanan, 2006: 93-94). Respon siswa yang dimaksud disini tidak sama evaluasi belajar, namun lebih berupa persepsi dan tanggapan siswa terhadap media.

Respon siswa terhadap kegiatan pembelajaran yang menggunakan bahan ajar diukur dengan angket respon siswa. Bahan ajar yang digunakan saat pembelajaran adalah modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di SMA. Menurut Hobri (2010:64), aspek yang dapat dimunculkan dalam angket respon siswa antara lain tentang perasaan siswa (senang atau tidak), pendapat siswa (paham atau tidak paham), pendapat siswa (jelas atau tidak jelas), pendapat siswa (mengerti atau tidak mengerti), dan pendapat siswa (menarik atau tidak menarik).

2.7 Validitas Modul

Validitas adalah suatu instrumen valid apabila instrumen yang digunakan dapat mengukur apa yang hendak diukur. Valid berarti instrumen tersebut dapat digunakan untuk mengukur apa yang hendak diukur (sugiyono,2013:348). Suatu alat evaluasi dikatakan valid (sahih) jika alat tersebut mampu mengevaluasi apa yang seharusnya dievaluasi. jadi kesahihannya tergantung pada sejauh mana ketepatan alat evaluasi tersebut dalam melaksanakan fungsinya.

Validitas teoritik atau validitas logik adalah validitas alat evaluasi yang ditentukan berdasarkan pertimbangan (judgement) pakar (Ratumanan,*et al.*,

2006:22-23). Validitas logis adalah validitas diperoleh atas dasar hasil pemikiran berfikir logis melalui proses penganalisaan secara rasional dengan tepat mengukur apa yang seharusnya diukur (Sugiyono, 2008: 164). Sedangkan menurut Arikunto (2010: 65) validitas logis sebuah instrumen menunjuk kepada kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan hasil penalaran. Dengan demikian, instrumen evaluasi yang menunjuk pada kondisi bagi sebuah instrumen yang memenuhi persyaratan valid berdasarkan hasil penalaran. Kondisi valid tersebut dipandang terpenuhi karena instrumen yang bersangkutan sudah dirancang dengan baik, mengikuti teori dan ketentuan yang ada.

Validator dari validitas logis para pakar atau ahli yang memiliki kompetensi terkait dengan produk yang dikembangkan. Dengan demikian, validasi logis merupakan validasi ahli. Validasi ahli dilakukan dengan cara seorang atau beberapa ahli pembelajaran menilai modul menggunakan instrument validasi dan memberikan masukan perbaikan modul yang dikembangkan (Akbar, 2013:37).

2.8 Materi Alat-alat Optik

Optika adalah cabang ilmu fisika yang mempelajari tentang cahaya. Alat yang bekerja berdasarkan prinsip optika yaitu pembiasan dan pemantulan cahaya disebut alat optik. Alat-alat optik tersebut meliputi mata, kacamata, kamera, kaca pembesar sederhana, mikroskop dan teleskop (Tipler, 2001: 513).

2.8.1 Mata

Mata adalah sistem optik yang paling penting. Cahaya masuk ke dalam mata difokuskan oleh sistem lensa-kornea pada retina. Retina berisi struktur indra cahaya yang sangat halus yang disebut batang dan kerucut yang menerima dan memancarkan informasi di sepanjang saraf optik ke otak. Bentuk lensa kristal dapat berubah-ubah kerja otot siliari. Apabila mata difokuskan pada benda yang jatuh, otot akan mengendur dan sistem lensa-kornea berada pada panjang fokus maksimumnya yaitu sekitar 2,5 cm dari kornea ke retina. Apabila benda didekatkan, otot siliari akan meningkatkan kelengkungan lensa yang

menyebabkan berkurangnya panjang fokus sehingga bayangan dapat difokuskan ke retina. Proses ini disebut akomodasi.

Jika benda terlalu dekat ke mata, lensanya tidak dapat memfokuskan cahaya pada retina dan bayangannya menjadi kabur. Titik dekat ketika lensa memfokuskan cahaya pada retina disebut titik dekat. Jarak dari mata ke titik dekat ini sangat beragam pada tiap orang dan berubah dengan meningkatnya usia. Nilai standar yang diambil untuk titik dekat ini ialah 25 cm (Tipler, 2001: 514).

2.8.2 Kacamata

Kaca merupakan alat yang digunakan untuk mengatasi cacat mata. Jauh dekatnya bayangan terhadap lensa, bergantung pada letak benda dan jarak fokus lensa. Secara matematis ditulis sebagai berikut:

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

Dengan:

s = jarak benda ke lensa (m),

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

f = jarak fokus lensa (m)

(Tipler, 2001:515).

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

$$P = \frac{1}{f(m)} = \frac{100}{f(cm)} \dots\dots\dots (2)$$

Dengan :

P =kekuatan atau daya lensa (dioptri),

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

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

(Tipler, 2001:517).

a. Kacamata untuk penderita miopi

Mata orang yang rabun jauh (miopi) terlalu cembung dan memfokuskan cahaya dari benda yang jatuh didepan retina. Orang yang rabun jauh dapat melihat benda-benda dekat tetapi memiliki kesulitan dalam memfokuskan benda-benda jauh. Mata rabun jauh ini dapat ditolong dengan lensa cekung (negative).

Lensa kacamata yang digunakan penderita miopi harus membentuk bayangan benda-benda jauh (s_{\sim}) tepat di titik jauh mata atau $-s' = PR$. Tanda negatif pada s' diberikan karena bayangan yang dibentuk lensa kacamata berada didepan lensa tersebut atau bersifat maya. Jika nilai s dan s' tersebut dimasukkan dalam persamaan (1), diperoleh:

$$\frac{1}{s_{\sim}} - \frac{1}{PR} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots(3)$$

Persamaan (3) menunjukkan bahwa jarak fokus lensa kacamata adalah negatif dari titik jauh mata miopi. Tanda negatif menunjukkan bahwa keterbatasan pandangan mata miopi perlu diatasi oleh kacamata berlensa negatif (cekung atau divergen).

$$P = -\frac{1}{PR} \dots\dots\dots(4)$$

Dengan PR dinyatakan dalam satuan m (meter) dan P dalam dioptic.

b. Kacamata untuk penderita hipermetropi

Jika mata kurang cembung menyebabkan bayangan difokuskan dibelakang retina, orang yang bersangkutan disebut hipermetropi (rabun dekat). Mata orang yang rabun dekat dapat melihat benda jauh karena terlalu cekung, tetapi memiliki kesulitan untuk melihat benda dekat secara jelas. Kondisi berpenglihatan jauh ini dapat ditolong dengan lensa cembung (positif). Oleh karena itu, lensa kacamata harus membentuk bayangan benda pada jarak $s = 25$ cm tepat di titik dekat (PP) atau $s' = PP$. kembali tanda negative diberikan pada s' karena bayangannya bersifat maya atau didepan lensa. Jika nilai s dan s' tersebut dimasukkan ke dalam persamaan (1), diperoleh:

$$\frac{1}{0,25} - \frac{1}{PP} = \frac{1}{f} \dots\dots\dots(5)$$

$$4 - \frac{1}{PP} = P \dots\dots\dots(6)$$

Dengan PP dinyatakan dalam satuan m (meter) dan P dalam dioptri.

c. Kacamata untuk penderita astigmatisma

Ketidaknormalan lain pada mata yang lazim terjadi adalah astigmatisma yang disebabkan oleh kornea yang tidak begitu bulat tetapi memiliki kelengkungan yang berbeda pada satu bidang dari bidang yang lain. Hal ini menyebabkan kekaburan bayangan benda yang berupa titik menjadi garis pendek. Astigmatisma dapat ditolong dengan kacamata berlensa silindris (Tipler, 2001:514).

2.8.3 Lup (Kaca Pembesar Sederhana)

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. Sinar yang keluar dari lensa akan sejajar, akan menghasilkan bayangan disuatu 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:

$$\theta = \frac{y}{f} \dots\dots\dots(7)$$

Dengan y = tinggi benda dan f = panjang fokus

(Tipler, 2001:518).

Untuk meningkatkan perbesaran pada benda yang dilihat, dapat dilakukan dengan cara menggeser benda lebih dekat ke mata. Apabila benda berada di bagian dalam titik fokus kaca pembesar, bayangan akan bersifat maya dan tegak. Apabila benda digeser ke arah kaca pembesar, bayangan juga bergeser lebih dekat ke mata, dan sudut yang terbentuk menjadi sedikit lebih besar.

Perbesaran angular secara matematis yaitu sebagai:

$$M_a = \frac{n}{n_0} \dots\dots\dots(8)$$

(Halliday *et al.*, 2010:415).

Dari gambar di atas diperoleh bahwa

$$\tan \theta_0 = \frac{h}{25} \text{ dan } \tan \theta = \frac{h}{p}$$

Untuk sudut-sudut yang sangat kecil berlaku

$$\theta_0 \approx \tan \theta_0 = \frac{h}{25} \text{ dan } \theta \approx \tan \theta = \frac{h}{p}$$

Jika persamaan tersebut dimasukkan ke persamaan (8), maka:

$$M = \frac{s_n}{p} \dots\dots\dots(9)$$

Dengan s_n = titik dekat mata (25 cm untuk mata normal), dan

$P=s$ letak objek didepan lup

Ketika objek diletakkan dititik fokus lup, $s=f$, bayangan yang dibentuk lup berada di tak terhingga, $s' = -\infty$. Jika $s=f$ dimasukkan ke persamaan (9) diperoleh perbesaran lup untuk mata tanpa akomodasi.

$$M = \frac{s_n}{f} \dots\dots\dots(10)$$

Apabila mata berakomodasi maksimum mengamati bayangan menggunakan lup, bayangan tersebut akan berada di titik dekat mata atau $s' = -s_n$ (tanda negative karena bayangannya maya). Sesuai dengan persamaan (1) diperoleh

$$M = \frac{s_n}{f} + 1 \dots\dots\dots(11)$$

2.8.4 Kamera

Elemen-elemen dasar kamera adalah lensa, kontak ringan yang rapat, *shutter* (penutup) untuk memungkinan lewatnya cahaya melalui lensa dalam waktu yang singkat, dan pelat atau potongan film yang peka. Ketika *shutter* dibuka, cahaya dari benda luar dalam medan pandangan difokuskan oleh lensa sebagai bayangan pada film. Film terdiri dari bahan kimia yang peka terhadap cahaya yang mengalami perubahan ketika cahaya menyimpannya. Pada proses pencucian,

reaksi kimia menyebabkan bagian yang berubah menjadi tak tembus cahaya sehingga bayangan terekam pada film. Ada tiga penyetelan utama pada kamera dengan kualitas yang baik diantaranya:

- a. **Kelajuan *shutter***. Istilah ini mengacu pada beberapa lama *shutter* (penutup kamera) dibuka dan film terbuka.
- b. ***f-stop***, banyaknya cahaya yang mencapai film harus dikendalikan dengan hati-hati untuk menghindari kekurangan cahaya (terlalu sedikit cahaya sehingga yang terlihat hanya benda yang paling terang) atau kelebihan cahaya (terlalu banyak cahaya, sehingga semua benda terang tampak sama, tanpa adanya kontras dan kesan “tercuci”).
- c. **Pemfokusan**. Pemfokusan adalah peletakan lensa pada posisi yang benar relative terhadap film untuk mendapatkan bayangan yang paling tajam.

(Giancoli, 2001:329-330).

2.8.5 Mikroskop

Mikroskop majemuk digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat kecil pada jarak dekat. mikroskop majemuk terdiri atas dua lensa cembung yaitu; lensa objektif (lensa yang dekat dengan benda) dan membentuk bayangan sejati dari benda sedangkan lensa okuler (lensa yang dekat dengan mata) dan digunakan sebagai kaca pembesar sederhana untuk melihat bayangan yang dibentuk oleh objektifnya. Lensa okuler ditempatkan sedemikian rupa sehingga bayangan yang dibentuk oleh objektif jatuh dititik fokus pertama sehingga cahaya yang keluar dari lensa okuler dianggap sebagai berkas sejajar yang seolah-olah berkas cahaya ini datang dari tempat tak terhingga di depan lensa. Fungsi kaca pembesar sederhana pada lensa okuler adalah untuk memungkinkan benda (bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif) dapat dibawa lebih dekat ke mata sampai lebih dekat dari titik dekatnya. Kaca pembesar sederhana menghasilkan bayangan maya yang tegak, bayangan akhir yang dihasilkan oleh kedua akan terbaik.

Jarak antara titik kedua objektif dan titik fokus pertama lensa okuler disebut panjang tabung. Panjang ini biasanya dibuat tetap yaitu 16 cm. benda ditempatkan di luar titik fokus pertama objektif sehingga bayangan yang diperbesar terbentuk pada titik fokus pertama lensa okuler dari objektif.

Perbesaran lateral objektif dirumuskan dengan:

$$m_0 = -\frac{L}{f_0} \dots\dots\dots(11)$$

Dengan; L= panjang tabung dan f_0 = panjang fokus objektif

Perebesar sudut lensa mata dirumuskna dengan:

$$M_e = \frac{x_{np}}{f_e} \dots\dots\dots(12)$$

Dengan x_{np} = titik dekat orang yang bersangkutan dan f_e =panjang fokus lensa okuler.

Pembesaran sudut yang sedikit lebih besar dapat diperoleh dengan menempatkan benda (bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif) disuatu titik tepat didalam titik fokus pertama lensa mata sehingga bayangan akhir berada di titik dekat. Perbesaran sudut lensa okuler yang kecil tidak seimbang dengan tegangan pada mata yang disebabkan oleh melihat bayangan di titik dekat daripada melihat bayangan tersebut di tak terhingga dengan mata yang rileks.

Kekuatan perebesar mikroskop majemuk dirumuskan dengan:

$$M = m_0 M_e = -\frac{L}{f_0} \frac{x_{np}}{f_e} \dots\dots\dots(13)$$

(Tipler, 2001:523-524).

2.8.6 Teleskop

Teleskop digunakan untuk melihat benda-benda yang jauh dan sering berukuran besar. Fungsinya adalah membawa bayangan benda lebih dekat, dengan kata lain, untuk memperbesar sudut yang dibentuk oleh bayangannya sehingga bendanya tampak lebih besar. Teleskop astronomis terdiri atas dua lensa positif dan lensa obyektif yang membentuk bayangan sejati, terbalik dan lensa mata yang digunakan sebagai kaca pembesar sederhana untuk melihat bayangan ini. Karena bendanya sangat jauh, bayangan obyektif terletak pada titik fokus obyektif, dan jarak bayangan sama dengan panjang fokusnya, f_0 . Fungsi obyektifnya bukanlah untuk memperbesar bendanya, tetapi untuk menghasilkan bayangan yang dekat sehingga dapat dilihat oleh lensa mata. Teleskop pemantul

menggunakan cermin untuk obyektifnya (Tipler, 2001:525). Kekuatan pembesaran teleskop sama dengan perbandingan (negatif) panjang fokus obyektif terhadap panjang fokus lensa mata:

$$M = \frac{f_o}{f_e} \dots\dots\dots(14)$$

Ciri terpenting suatu teleskop astronomis ialah kekuatan pengumpulan-cahayanya, yang sebanding dengan luas obyektifnya (Halliday *et al.*, 2010:416).



BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian pengembangan (*development research*) berorientasi pada pengembangan produk yang proses pengembangannya dideskripsikan dan produknya dievaluasi. Produk yang dimaksud adalah modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui validitas modul berbasis alat-alat optik *pictorial riddle*, efektifitas modul berbasis alat-alat optik *pictorial riddle* dan respon siswa. Bahan ajar pembelajaran fisika yang dikembangkan adalah modul untuk siswa.

3.2 Definisi Operasional Variabel

Agar penelitian ini sesuai dengan tujuan yang diharapkan, maka diperlukan adanya definisi variabel. Adapun istilah yang perlu didefinisikan dalam penelitian ini adalah:

1. Modul berbasis *pictorial riddle* adalah suatu modul menggunakan gambar *riddle* dengan melibatkan seluruh kemampuan siswa untuk mencari dan menyelidiki secara sistematis, kritis, dan logis sehingga dapat menemukan sendiri jawaban dari suatu masalah yang dipertanyakan sesuai dengan *riddle* tersebut dalam diskusi kelompok kecil atau besar. Melalui gambar *riddle* materi yang diberikan dapat lebih lama terekam dalam ingatan siswa.
2. Validitas modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah adalah ukuran kevalidan modul dengan meninjau kesesuaian modul dengan landasan teoritiknya. modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dikategorikan valid apabila nilai penentuan tingkat kevalidannya (V_a) adalah V_a 70,01%-85,00%.
3. Keefektifan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah diketahui dengan meninjau

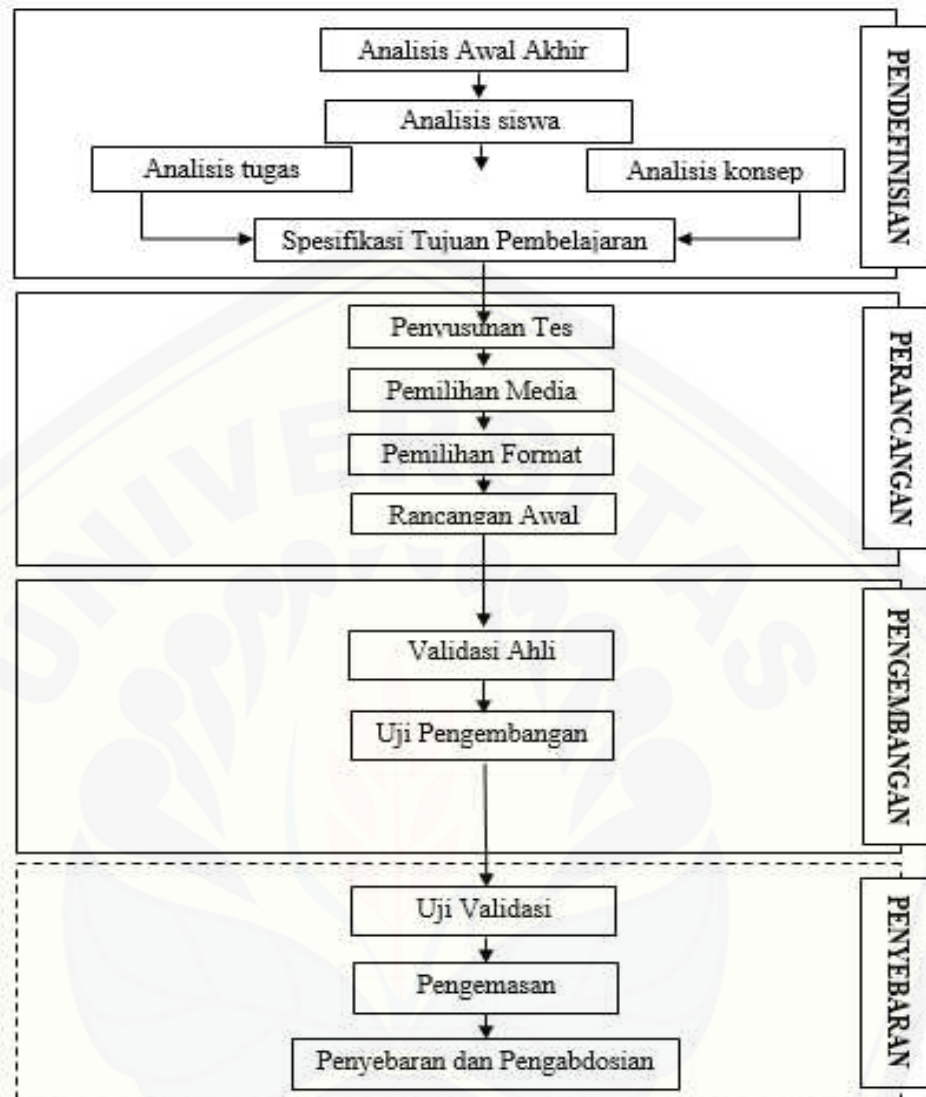
peningkatan hasil belajar kognitif siswa. Modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dikategorikan efektif apabila nilai *N-gain score (g)* $> 0,3$.

4. Respon belajar siswa adalah tanggapan atau reaksi siswa terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Respon siswa dapat diketahui dari angket yang diberikan kepada siswa. Dari angket tersebut dapat diketahui respon siswa terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

3.3 Desain Penelitian Pengembangan

Desain pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Pada penelitian ini menggunakan modifikasi model pengembangan 4-D yang dikembangkan oleh Thiagarajan, dan semmel (Trianto,2015:189). Model Pengembangan modul alat-alat optik berbasis pengembangan ini terdiri 4 tahap pengembangan yaitu *define, design, develop* dan *disseminate* yang diadaptasi menjadi 4-p yaitu pendefinisian, perancangan, pengembangan dan penyebaran. Peneliti memilih menggunakan 4-D karena dalam pengembangan ini memiliki kelebihan yaitu uraian tahap yang detail, mudah dipahami dan adanya validasi ahli.

Pada penelitian ini, model 4-D dibatasi sampai pada tahapan pengembangan (*develop*), sehingga keseluruhan tahap model ini menjadi pendefinisian (*define*), perancangan (*design*), dan pengembangan (*develop*). Adapun alur tahapan pengembangan menggunakan model 4-D dapat dilihat pada gambar 3.1 berikut ini:



Gambar 3.1. Tahap pengembangan instrumen penilaian proyek dengan model pengembangan 4-D (dalam Trianto, 2015: 189)

Keterangan :

- Teknik digunakan dalam penelitian
 - - - - - Teknik tidak digunakan dalam penelitian

3.3.1. Tahap Pendefinisian

Tujuan tahap penelitian pendefinisian ini adalah menetapkan dan mendefinisikan syarat-syarat yang akan dikembangkan pada pengembangan

modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Tahapan ini meliputi tiga langkah yaitu:

1. Analisis Awal- Akhir

Salah satu pokok bahasan fisika yang akrab dengan kehidupan manusia adalah alat-alat optik. Sesuai dengan standar kompetensi pada materi ini, siswa dituntut untuk dapat mengamati bagian-bagian dan juga sifat-sifat bayangan dari alat-alat optik sehingga dapat memunculkan pertanyaan tentang hal-hal tersebut. Sehingga pada pembelajaran materi alat-alat optik tidak hanya berisi rumus yang perlu dihafal, tetapi perlu adanya konsep yang harus ditanamkan kepada siswa melalui keterlibatan siswa secara aktif pada proses pembelajaran di kelas. Oleh karena itu, untuk meningkatkan hasil belajar siswa dalam proses pembelajaran alat-alat optik maka perlu dilakukan pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

2. Analisis Siswa

Analisis siswa merupakan telaah karakteristik siswa yang meliputi kemampuan, latar belakang pengetahuan, dan tingkat perkembangan kognitif siswa. Menurut teori Piaget perkembangan anak dibagi menjadi beberapa tahap, yaitu sensomotoris (0-2 tahun), praoperasional (2-7 tahun), operasional konkret (7-11 tahun) dan operasional formal (11 tahun keatas). Siswa Madrasah Aliyah rata-rata berusia 15-19 tahun, sesuai dengan teori piaget, pada usia ini seseorang dapat berpikir secara abstrak. Kemampuan memahami suatu fakta sudah lebih baik dibandingkan dengan seseorang yang masih cenderung pada tahap operasional konkret. Kemampuan untuk menghubungkan suatu peristiwa dengan peristiwa lain sudah cukup matang.

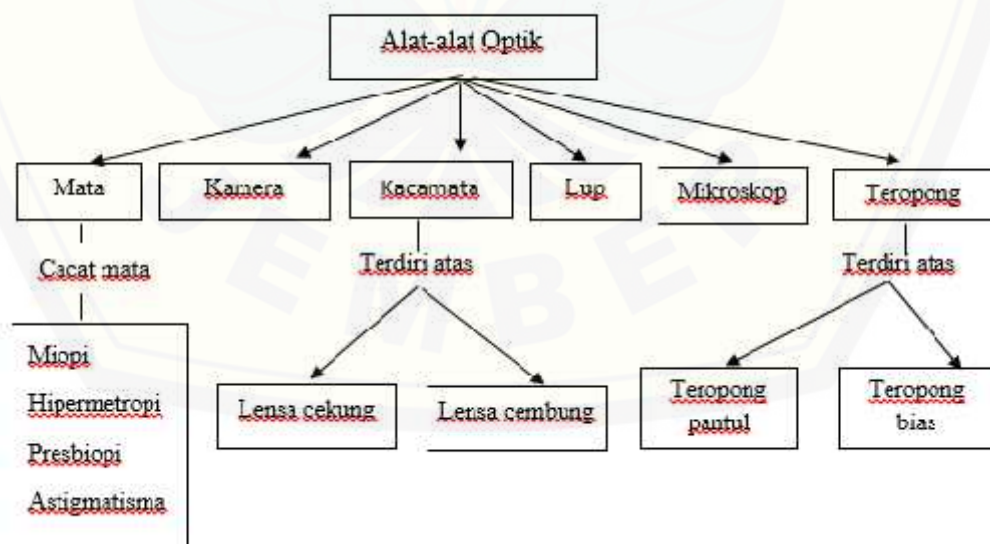
Berdasarkan dari hasil wawancara salah satu guru mata pelajaran fisika di MA Annuriyyah menunjukkan siswa masih mengalami kesulitan dalam menguasai beberapa konsep berkaitan dengan alat-alat optik. Salah satunya, siswa masih sulit untuk membedakan antara bayangan maya dan nyata pada pembentukan bayangan setiap alat-alat optik. Selain itu, bahan ajar yang digunakan dalam proses pembelajaran fisika belum menggunakan modul yang

dirancang khusus oleh guru, melainkan menggunakan bahan ajar dari penerbit sehingga masih terdapat kekurangan yaitu masih berisi materi secara singkat dan beberapa latihan soal sehingga menyebabkan timbulnya rasa jenuh pada diri siswa dan kurang tertariknya pada proses pembelajaran alat-alat optik. Oleh karena itu, agar siswa dapat terlibat secara langsung dalam proses pembelajaran alat-alat optik maka dilakukan suatu pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

Berdasarkan uraian diatas terdapat kendala yang dimiliki oleh siswa yaitu penggunaan bahan ajar alat-alat optik dan proses pembelajaran alat-alat optik yang cenderung *teacher-centered*. Sehingga menimbulkan kesulitan siswa dalam memahami materi alat-alat optik. Pada analisis siswa meliputi analisis konsep dan analisis tugas.

a. Analisis konsep

Analisis konsep dilakukan dengan mempelajari dan menganalisis peta konsep tentang materi alat optik yang akan dikembangkan. Analisa peta konsep dapat dilihat dari gambar 3.2 berikut ini:



b. Analisis Tugas

Analisis tugas adalah pengidentifikasian ketrampilan-ketrampilan utama yang diperlukan dalam pembelajaran yang sesuai dengan kurikulum. Pada penelitian

pengembangan ini, materi pembelajaran yang dikembangkan yaitu alat-alat optik berdasarkan Standar Kompetensi dan Kompetensi Dasar pada table berikut ini:

Table 3.1 SK dan KD materi Alat-alat Optik

STANDAR KOMPETENSI	KOMPETENSI DASAR
3. Menerapkan prinsip kerja alat-alat optik	3.1 Menganalisis alat-alat optik secara kualitatif dan kuantitatif.
	3.2 Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari.

3. Spesifikasi tujuan pembelajaran

Spesifikasi tujuan pembelajaran adalah merumuskan tujuan pembelajaran khusus berdasarkan hasil analisis konsep dan analisis tugas. Aspek-aspek yang akan dinilai dalam modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah disesuaikan dengan tujuan pembelajaran yang dirumuskan dari analisis konsep dan analisis tugas. Berikut ini beberapa tujuan pembelajaran dengan menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dapat dilihat pada tabel 3.2 berikut:

Table 3.2 Spesifikasi Tujuan Pembelajaran

INDIKATOR	TUJUAN PEMBELAJARAN
3.1.1. Menunjukkan skema bagian-bagian mata.	3.1.1.1. Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menunjukkan skema bagian-bagian mata dengan tepat.
3.1.2. Menjelaskan bagian-bagian mata dan fungsinya.	3.1.1.2. Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menunjukkan skema bagian-bagian mata dengan tepat.
3.1.3. Mendiskripsikan macam-macam cacat mata.	3.1.3.1. Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat mendiskripsikan macam-macam cacat mata dengan benar.

INDIKATOR		TUJUAN PEMBELAJARAN	
3.1.4.	Menjelaskan fungsiacamata.	3.1.4.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menjelaskan fungsiacamata dengan tepat.
3.1.5.	Menjelaskan macam-macam lensa padaacamata.	3.1.5.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menjelaskan macam-macam lensa padaacamata dengan benar.
3.1.6.	Menjelaskan fungsi lup dengan benar.	3.1.6.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menjelaskan fungsi lup dengan benar.
3.1.7.	Menentukan perbesaran bayangan pada lup.	3.1.7.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menentukan perbesaran bayangan pada lup dengan tepat.
3.1.8.	Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dengan berakomodasi maksimum pada lup.	3.1.8.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat membedakan pengamatan tanpa akomodasi dengan berakomodasi maksimum pada lup dengan benar.
3.1.9.	Menyebutkan bagian-bagian kamera.	3.1.9.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menyebutkan bagian-bagian kamera dengan benar.
3.1.10.	Memahami prinsip kerja kamera.	3.1.10.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat memahami prinsip kerja kamera dengan tepat.
3.1.11.	Mendiskripsikan prinsip kerja mikroskop.	3.1.11.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat mendiskripsikan prinsip kerja mikroskop dengan benar.
3.1.12.	Menjelaskan pembentukan bayangan pada mikroskop.	3.1.12.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menjelaskan pembentukan bayangan pada mikroskop dengan tepat.
3.1.13.	Mengidentifikasi bagian-bagian teropong.	3.1.13.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat mengidentifikasi bagian-bagian teropong dengan tepat.
3.1.14.	Membandingkan teropong bintang dan teropong bumi.	3.1.14.1.	Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat membandingkan teropong bintang dan teropong bumi dengan benar.

INDIKATOR	TUJUAN PEMBELAJARAN
3.1.15. Menghitung perbesaran benda pada teropong.	3.1.15.1. Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat menghitung perbesaran benda pada teropong dengan benar.
3.2.1. Menerapkan alat-alat optik dalam kehidupan sehari-hari.	3.2.1.1. Melalui kajian modul alat-alat optik berbasis <i>pictorial riddle</i> , siswa dapat membuat teropong sederhana.

3.3.2. Tahap Perancangan

Tujuan tahapan perancangan adalah untuk menyiapkan perangkat pembelajaran yang akan dikembangkan. Pada tahap ini terdiri dari 4 langkah pokok, yaitu:

1. Penyusunan Tes

Tes adalah serentetan pertanyaan atau latihan atau alat lain yang digunakan untuk mengukur keterampilan, pengetahuan, intelegensi, kemampuan atau bakat yang dimiliki oleh individu atau kelompok (Arikunto, 2002:127). Tes ini digunakan untuk mengukur validasi modul, efektifitas modul (hasil belajar siswa ranah kognitif) dan respon siswa setelah menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle*. Instrumen validasi berdasarkan kriteria standar modul menurut BNSP yang disesuaikan dengan modul yang dikembangkan. Instrumen efektifitas diukur melalui ketuntasan hasil belajar siswa ranah kognitif. Aspek kognitif diukur dengan menggunakan *pretest* dan *post test* yang berupa soal-soal yang sudah tervalidasi. Instrumen untuk mengukur respon siswa adalah instrumen angket respon yang disusun berdasarkan pendapat Hobri yang dimodifikasi sesuai dengan modul yang dikembangkan.

2. Pemilihan Media

Pemilihan media dilakukan untuk menentukan media yang akan digunakan dalam penyajian pembelajaran. Media pembelajaran yang dipilih adalah modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah

Aliyah. Pemanfaat modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* sebagai media yang sangat mungkin dilakukan sehingga dapat memotivasi belajar siswa dengan cara yang menarik, materi yang disampaikan dalam modul tersebut dapat tercapai dengan optimal dan dapat meningkatkan pemahaman siswa dalam mata pelajaran fisika.

3. Pemilihan Format

Pemilihan format dalam pengembangan perangkat pembelajaran mencakup pemilihan format untuk merancang isi, pemilihan strategi, pembelajaran, dan sumber belajar (Hobri, 2010: 14). Pemilihan format dalam penyusunan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dilakukan oleh peneliti dengan mengkaji format-format modul dari beberapa buku penulisan bahan ajar.

Ukuran dan bentuk buku teks pelajaran untuk siswa SD/MI 1-3 dengan ukuran A4 (210 x 297 mm) vertikal atau *landscape* atau A5 (148 x 210 mm) vertikal atau *landscape* atau B5 (176 x 250 mm) vertikal atau *landscape*, untuk SMP/MTs dan SMA/MA, SMK/MAK dengan ukuran A4 (210 x 297 mm) vertikal dan *landscape* atau A5 (148 x 210 mm) vertikal atau B5 (176 x 250 mm) vertikal. Ukuran huruf diukur berdasarkan tinggi huruf dan dinyatakan dalam satuan ukuran point. Ukuran yang lazim untuk buku teks pelajaran adalah 10, 11, dan 12 point. Dan penggunaan bentuk huruf dalam penyusunan bahan ajar untuk SD/MI menggunakan bentuk huruf sans-serif dan serif, untuk SMP/MTs menggunakan bentuk huruf serif, dan untuk SMA/MA/SMK/MAK menggunakan bentuk serif (Sitepu, 2012:129-136).

Berdasarkan uraian diatas, bahwa dalam penelitian ini menggunakan pemilihan format pengembangan berupa modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* yaitu dengan ukuran A4 (210 x 297 mm) vertikal untuk SMA/MA/SMK/MAK dan ukuran huruf untuk teks pelajaran adalah 12 point dan bentuk huruf yang digunakan adalah serif karena sesuai dengan tingkat pendidikan siswa. Pemilihan format tersebut disesuaikan dengan kondisi siswa di kelas agar memudahkan siswa memahami informasi yang disampaikan dalam

modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

4. Rancangan Awal

Rancangan awal yang digunakan peneliti adalah rancangan seluruh kegiatan yang harus dilakukan sebelum tahap pengembangan dilaksanakan antara lain: menyiapkan rancangan perangkat pembelajaran yang berupa silabus, RPP, lembar penialain kognitif yang berupa kisi-kisi soal, angket respon dan rancangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah yang akan dikembangkan.

3.3.3. Tahap Pengembangan

Tujuan dari tahap pengembangan ini adalah untuk menghasilkan suatu produk yang telah direvisi berdasarkan masukan validator dan data yang diperoleh dari uji pengembangan. Kegiatan pada tahap pengembangan adalah validasi ahli dan uji pengembangan.

a. Validasi Ahli

Penilaian para ahli meliputi validasi yang mencakup isi modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah yang telah dikembangkan pada tahap perancangan. Sebelum melakukan uji pengembangan di lapangan melalui proses validasi ahli ini validator dapat menilai dan memberikan saran untuk perbaikan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah yang dikembangkan.

1) Subjek Validator

Validasi ahli terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dilakukan oleh tiga orang validator yaitu dua dosen program studi pendidikan fisika Universitas Jember dan satu guru fisika di Madrasah Aliyah Annuriyyah. Validator dapat menilai, memberikan saran untuk perbaikan bahan ajar modul yang dikembangkan.

2) Instrumen Validasi

Instrumen validasi digunakan untuk mengumpulkan data dimana data tersebut akan dianalisis sehingga diketahui bahwa modul yang dikembangkan dikategorikan valid atau tidak valid. Instrumen yang digunakan untuk mengumpulkan validasi logis adalah lembar validasi logis yang mempunyai indikator dan kriteria agar dapat digunakan sebagai instrumen penelitian. Adapun indikator dan kriteria yang akan diukur sebagai berikut:

a. Indikator

Aspek yang dimunculkan dalam instrumen validasi disesuaikan dengan kriteria Badan Standar Nasional Pendidikan (BNSP) meliputi beberapa aspek berikut:

- (1) Kelayakan isi, untuk mengetahui apakah isi dari modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah sudah dengan tujuan pembelajaran yang akan dicapai dalam perkembangan anak.
- (2) Penyajian, untuk mengetahui apakah penyajian dari modul menarik, jelas, memiliki kelengkapan informasi dan cocok untuk dipakai dalam proses pembelajaran.
- (3) Kegrafikan, untuk mengetahui apakah desain atau tampilan dari modul tepat untuk perkembangan siswa.
- (4) Kebahasaan, menyoroti keterbacaan modul, penggunaan bahasa sesuai kaidah bahasa Indonesia yang baik dan benar, komunikatif, serta tidak menimbulkan penafsiran ganda dalam modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle*.
- (5) Evaluasi, untuk mengetahui apakah modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* dapat mempengaruhi hasil belajar kognitif siswa.

b. Kriteria

Kriteria untuk menyatakan bahwa modul yang dikembangkan adalah valid terdiri atas 4 (empat) derajat skala penilai, yaitu sangat valid dengan rentang nilai 85,01%-100,00%; cukup valid dengan rentang nilai 70,01%-85,00%; kurang valid

dengan rentang nilai 50,01%-70,00%; dan tidak valid dengan rentang nilai 01,00%-50,00%. Modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dikatakan cukup valid jika V_a 70,01%-85,00%.

3) Metode Pengumpulan Data

Lembar validasi yang akan digunakan untuk mengukur kevalidan modul terlebih dahulu diuji kelayakan atau kevalidasi oleh pakar. Lembar validasi diberikan kepada validator untuk dilakukan penilaian terhadap bahan ajar yang dikembangkan dengan menggunakan lembar check list (✓) dan disesuaikan dengan kriteria yang telah ditentukan. Selain itu, validator juga akan menuliskan butir-butir revisi jika terdapat kekurangan pada bagian saran atau menuliskan secara langsung saran dan kritik tentang modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Selanjutnya peneliti mengolah data menggunakan rumus validasi ahli. Hasil penelitian dari validitas logis dikatakan cukup valid jika V_a 70,01%-85,00%.

4) Metode Analisis Data

Skor pada modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* oleh ketiga validator di analisis yaitu dengan memberikan skor pada tiap instrumen. Data hasil penilaian kevalidan dari modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* ditentukan rata-rata nilai indikator yang diberikan masing-masing validator. Rata-rata indikator ditentukan rata-rata nilai untuk setiap aspek penilaian kevalidan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* sesuai langkah berikut :

Penilaian validator ahli ke-1

$$V_{a-1} = \frac{Tsh}{Tse} \times 100\% \dots\dots\dots(3.1)$$

Penilaian validator ahli ke-2

$$V_{a-2} = \frac{Tsh}{Tse} \times 100\% \dots\dots\dots(3.2)$$

Penilaian validasi ahli ke-3

$$V_{a-3} = \frac{TSh}{TSe} \times 100\% \dots\dots\dots (3.3)$$

Rumus validitas di atas diterapkan untuk tiga validator ahli. Nilai validitas dari tiga validator tersebut dirata-rata untuk memperoleh nilai total validasi. Rata-rata total dari 3 validator menggunakan rumus:

$$V = \frac{V_{a-1} + V_{a-2} + V_{a-3}}{3} \dots\dots\dots \% (3.4)$$

Keterangan :

- V = nilai total validasi
- V_{a-1} = nilai validasi dari dosen 1
- V_{a-2} = nilai validasi dari dosen 2
- V_{a-3} = nilai validasi dari guru
- TSe = Total skor yang diperoleh
- TSh = Total skor maksimal

(Akbar, 2013:158).

Tabel 3.3 Kriteria validitas bahan ajar

Kriteria validasi	Tingkat validitas
85,01% - 100,00%	Sangat valid
70,01% - 85,00%	Cukup valid
50,01% - 70,00%	Kurang valid
01,00% - 50,00%	Tidak valid

(Akbar, 2013: 41).

Penilaian validitas modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* menggunakan validasi ahli yaitu dua dosen pendidikan fisika FKIP Universitas Jember dan satu guru bidang studi fisika di MA Annuriyah. Modul berbasis alat-alat optik *pictorial riddle* dinyatakan memiliki derajat validitas yang baik, jika minimal tingkat validitas yang dicapai adalah tingkat cukup valid.

5) Revisi

Tahap ini dilaksanakan setelah peneliti menganalisis data dari lembar validasi ahli, peneliti dapat mengetahui aspek-aspek yang belum memenuhi kriteria valid. Aspek-aspek yang belum valid ini kemudian direvisi dengan cara berkonsultasi dengan validator. Setelah melakukan revisi validasi logis maka modul alat-alat

optik berbasis *pictorial riddle* dapat dilanjutkan pada tahap selanjutnya yaitu tahap uji pengembangan.

b. Uji Pengembangan

Uji pengembangan dilakukan untuk memperoleh masukan langsung dari lapangan terhadap modul yang telah disusun. Masukan tersebut diantaranya berupa nilai *pretest* dan *posttest* siswa sebagai indikator kemampuan kognitif siswa dan lembar angket respon siswa setelah menggunakan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Uji pengembangan dilaksanakan pada satu kelas yang menjadi kelas uji pengembangan. Adapun penjabaran dari tahap uji pengembangan adalah sebagai berikut:

(1) Subjek Penelitian

Subjek penelitian dengan judul “Pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah” adalah siswa kelas X di MA Annuriyyah yang digunakan sebagai populasi. Teknik penentuan sampel dari penelitian ini menggunakan *purposive sampling* melalui analisis siswa. *Purposive sampling* merupakan teknik penentuan sampel dengan pertimbangan khusus sehingga layak dijadikan sampel (Tyas *et al.*, 2015:33). Pertimbangan ini dilakukan pada tahap analisis siswa pada fase pendefinisian dalam model pengembangan bahan ajar model 4-D. Analisis siswa merupakan telaah tentang karakteristik siswa yang sesuai dengan rancangan dan pengembangan bahan pembelajaran. Dari hasil observasi mengenai karakteristik siswa di MA Annuriyyah didapati bahwa hasil Ujian Tengah Semester mata pelajaran fisika siswa masih rendah. Hal tersebut terbukti dari data nilai UTS mata pelajaran fisika kelas X-IPA 1 MA Annuriyyah yang memiliki nilai rata-rata 60 (dibawah nilai KKM).

(2) Tempat dan Waktu Uji Pengembangan

Tempat uji pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah. Pertimbangan pemilihan tempat uji pengembangan ini yaitu :

- a. MA Annuriyyah bersedia menjadi tempat uji pengembangan.
- b. MA Annuriyyah adalah salah satu sekolah yang menggunakan KTSP.
- c. Daerah penelitian pada penelitian ini dipilih MA Annuriyyah, karena di sekolah tersebut terdapat masalah seperti kesulitan dalam pembelajaran fisika terutama pada mata pelajaran alat-alat optik. Sehingga peneliti memilih sekolah tersebut sebagai tempat penelitian pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

Uji pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dilaksanakan pada semester genap tahun pelajaran 2016/2017.

(3) Efektifitas

a. Instrumen Efektifitas

Instrumen efektifitas suatu bahan ajar yang berupa modul berbasis *pictorial riddle* yang digunakan berupa tes hasil belajar. Tes yang dimaksud adalah tes hasil belajar dilakukan sebelum penerapan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* (*pretest*) dan setelah pembelajaran dengan menggunakan modul berbasis *pictorial riddle* (*posttest*). Instrumen ini terdiri dari soal penguasaan konsep fisika berupa *essay* yang akan divalidasi terlebih dahulu menggunakan validitas ahli. Validasi soal menggunakan validitas ahli yang dilakukan oleh dua dosen program studi pendidikan fisika FKIP Jember dan salah satu guru mata pelajaran fisika di MA Annuriyyah.

b. Metode Pengumpulan Data

Peneliti akan memberikan soal *pretest* sebelum penggunaan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dan memberikan soal *posttest* setelah penggunaan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle*. Dan soal *pretest* dan *posttest*

diberikan dikelas uji pengembangan yang dikerjakan secara mandiri. Data hasil *pretest* dan *posttest* digunakan untuk membuktikan keefektifan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* dalam meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi alat-alat optik.

c. Teknik Analisis Data

Keefektifan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* diperoleh dari hasil *pretest* dan *posttest*. Menurut Susilowati *et al.* (dalam Marfuah, 2014:531) bahwa suatu bahan ajar dikatakan efektif jika perolehan *gain* hasil analisis *pretest* dan *posttest* sekurang-kurangnya sedang (medium) yaitu lebih dari sama dengan 0,3. Adapun cara untuk mengakumulasi data tersebut adalah sebagai berikut:

$$(g) = \frac{\text{skorposttest} - \text{skorpretest}}{100 - \text{skorpretest}} \dots\dots\dots(3.5)$$

(Wiyanto dalam Widyawati dan Muslim,2016:552).

Tabel 3.4 Kategori skor *gain*

Skor gain ternormalisasi	Kategori
(g) > 0,7	Tinggi
0,3 – 0,7	Sedang
(g) < 0,3	Rendah

(Wiyanto dalam Widyawati dan Muslim,2016:552).

(4). Respon Siswa

a) Instrumen Respon Siswa

Instrumen respon siswa yang digunakan berupa angket respon siswa. Respon siswa digunakan untuk mengetahui pendapat siswa terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

b) Metode Pengumpulan Data

Peneliti memberikan angket respon siswa kemudian siswa diminta untuk mengisinya sesuai dengan pendapatnya masing-masing terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah

dengan cara memberi tanda checklist () untuk tiap aspek. Angket tersebut diberikan setelah siswa mengikuti seluruh rangkaian pembelajaran. Data yang diperoleh akan dianalisis dan hasilnya akan digunakan untuk menyimpulkan bagaimana respon siswa selama mengikuti pembelajaran dengan modul pembelajaran yang dikembangkan.

c) Teknik Analisis Data

Respon siswa terhadap modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah dapat dikatakan positif apabila jumlah siswa yang mendapat kriteria respon sebesar 50%. Adapun rumus untuk menentukan respon siswa adalah sebagai berikut:

$$\text{Percentage of Agreement} = \frac{A}{B} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Proporsi jumlah siswa yang memilih

B = Jumlah siswa

(Trianto, 2010:243).

3.3.4 Tahap Penyebaran

Tahap ini merupakan tahap penggunaan perangkat pembelajaran yang telah dikembangkan pada skala yang lebih luas, misalnya di kelas ini, sekolah lain, oleh guru lain. Dalam penelitian pengembangan modul alat-alat optik berbasis *pictorial riddle* pada tahap penyebaran ini tidak dilakukan oleh penelitian dikarenakan keterbatasan biaya, tenaga dan waktu yang dimiliki oleh peneliti.

BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan data yang diperoleh pada hasil dan pembahasan pengembangan modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah Annuriyyah yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut.

1. Validitas

Modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah mendapatkan hasil uji validasi ahli sebesar 77,91%. Dengan demikian modul yang dikembangkan memiliki kriteria cukup valid dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi alat-alat optik.

2. Efektifitas

Modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah mampu meningkatkan hasil belajar ranah kognitif siswa dengan normalitas gain rata-rata sebesar 0,46. Dengan demikian, Modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah memiliki kategori efektif dan layak digunakan sebagai bahan ajar pada materi alat-alat optik.

3. Respon siswa

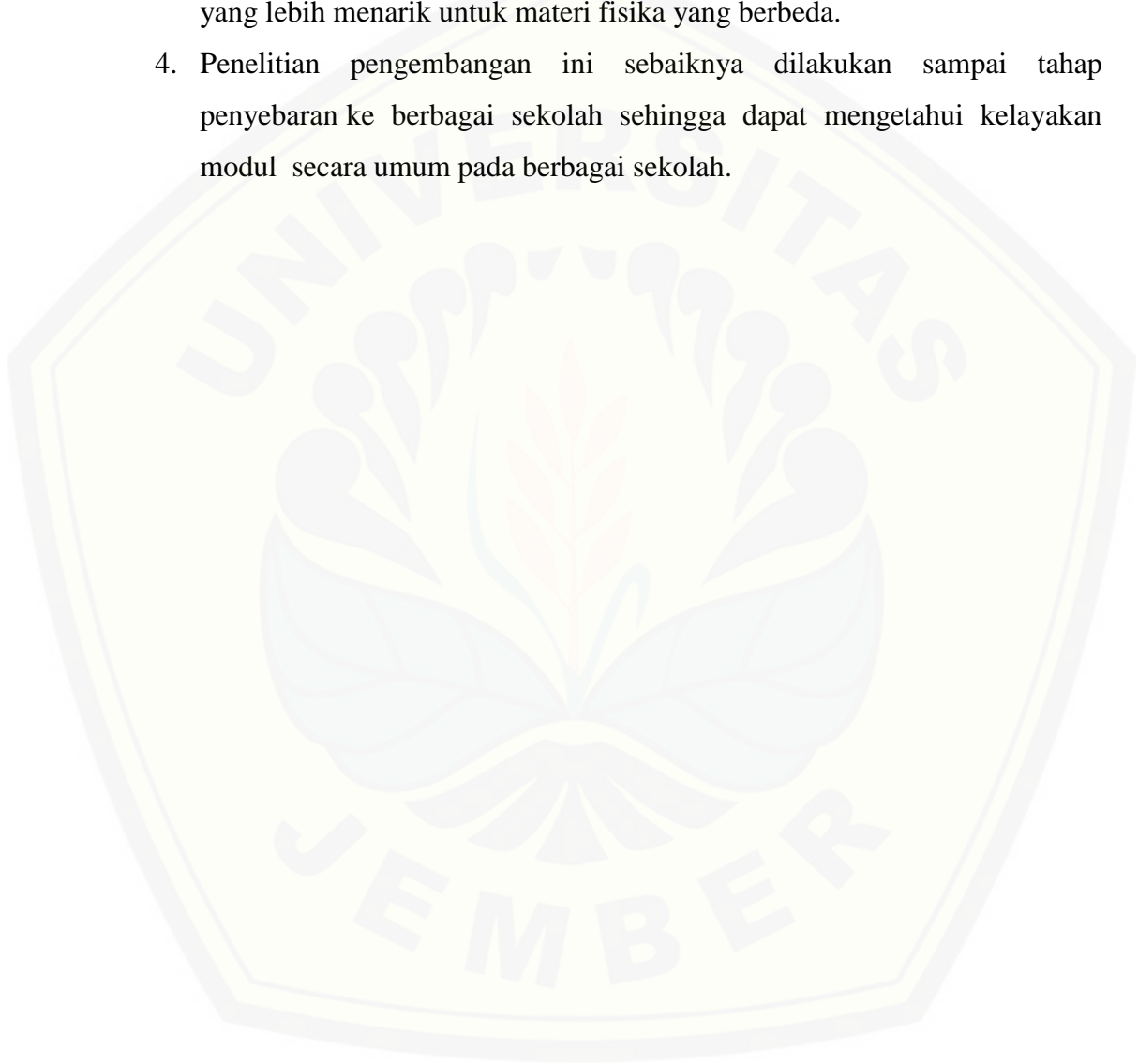
Modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah mendapatkan respon yang positif sebesar 92,63%. Dengan demikian, siswa setuju terhadap penggunaan Modul alat-alat optik berbasis *Pictorial Riddle* pada mata pelajaran fisika di Madrasah Aliyah.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian pengembangan yang telah dilakukan, makan saran yang dapat saya ajukan adalah sebagai berikut.

1. Produk yang dikembangkan sebaiknya menggunakan bahasa yang mudah dipahami dan interaktif sehingga siswa mudah dalam memahami materi serta melakukan kegiatan ilmiah berupa percobaan.

2. Gambar *riddle* yang digunakan pada modul sebaiknya didesain sebaik mungkin dengan menyesuaikan materi pembelajaran, sehingga siswa mudah memahami dan menganalisis gambar tersebut.
3. Bagi peneliti lain, sebaiknya penelitian pengembangan ini juga dilakukan dengan penggunaan gambar *riddle* dan langkah-langkah *pictorial riddle* yang lebih menarik untuk materi fisika yang berbeda.
4. Penelitian pengembangan ini sebaiknya dilakukan sampai tahap penyebaran ke berbagai sekolah sehingga dapat mengetahui kelayakan modul secara umum pada berbagai sekolah.



DAFTAR PUSTAKA

- Akbar, S. 2013. *Instrumen Perangkat Pembelajaran*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Arikunto, S. 2008. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Ami, M. S., E. Susanti dan Raharjo. Pengembangan Buku Saku Materi Sistem Ekskresi jManusia di SMA/MA XI. *Jurnal Biologi-FMIPA Universitas Negeri Surabaya*. 1(2): 10-13.
- Basuki, I., dan Hariyanto. 2015. *Asesmen Pembelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Depdiknas. 2008. *Panduan Pengembangan Bahan Ajar*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Fathurrahman, M. 2015. *Model-Model Pembelajaran Inovatif*. Jogjakarta: Ar Ruzz Media.
- Fauziah, U. 2015. Desain penelitian pengembangan bahan ajar IPA Terpadu tema cahaya dan warna untuk pembelajaran IPA SMP. *Prosiding Simposium nasional Inovasi dan Pembelajaran Sains 2015*.
- Giancoli. 2001. *Fisika*. Edisi Kelima. Jakarta: Erlangga.
- Himah, E. F., S. Bektiarso, dan T. Prihandono. 2015. Penerapan model *Problem based learning* (Pbl) disertai metode *Pictorial riddle* dalam pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(3): 261-267.
- Halliday,D., R. Resnick, dan J. Walker. 2010. *Fisika Dasar*. Edisi Ketujuh. Jakarta: Erlangga.
- Hobri. 2010. *Metode Penelitian Pengembangan: Aplikasi Pada Penelitian Pendidikan Matematika*. Jember: Pena Salsabila.
- Jananti. N., dan T. Tarmudji. 2014. Pengaruh kepercayaan diri, budaya lokal dan pendidikan agama terhadap hasil belajar mata pelajaran ekonomi siswa kelas XI IPS SMA Negeri 1 Demak tahun ajaran 2013/2014. *Economic Education Analysis Jurnal*. 3(2): 257-266.

- Janah, A. M., R. D. Rostika, dan Umar. 2016. Pengaruh model *Pictorial riddle* terhadap pemahaman konsep matematis siswa. *Skripsi*. Bandung: Pendidikan Guru Sekolah Dasar dan Universitas Pendidikan Indonesia.
- Kurniasih, I., dan Berlin, S. 2014. *Panduan Membuat Bahan Ajar (Buku Teks Pelajaran) Sesuai dengan Kurikulum 2013*. Surabaya: Kata pena.
- Kunandar. 2007. *Guru Profesional Implementasi Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan (KTSP) dan Persiapan Menghadapi Sertifikasi Guru*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Kunandar. 2014. *Penilaian Autentik: Penilaian Hasil Belajar Peserta Didik berdasarkan Kurikulum 2013*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Kristianingsih, D. D., S. E. Sukiswo, dan S. Khanafiyah. 2010. Peningkatan hasil belajar siswa melalui model pembelajaran inkuiri dengan metode *Pictorial riddle* pada pokok bahasan alat-alat optik di SMP. *Jurnal pendidikan Fisika Indonesia*. 6(2010): 10-13.
- Mahmudah, L., Suparmi, dan W. Sunarno. 2014. Pembelajaran fisika menggunakan metode *Pictorial riddle* dan *Problem solving* ditinjau dari kemampuan berpikir kritis dan kemampuan analisis. *Jurnal Inkuiri*. 3(1): 48-59.
- Marlinasari, D. 2016. Pengaruh penerapan metode inkuiri dengan media *Pictorial riddle* terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran IPA. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 2(9).
- Marfuah, S., A. Irsadi, dan S. D. Pamelasari. 2014. Pengembangan LKS IPA Terpadu berbentuk *Jigsaw puzzle* pada tema ekosistem dan pencemaran lingkungan di SMPN 2 Margoyoso Kabupaten Pati. *Unnes Science Education Journal*. 3(2): 528-534.
- Mahardika, I. K., Maryani, dan S. C. C. Murti. 2012. Penggunaan modul pembelajaran *Creative problem solving* disertai LKS kartun fisika pada pembelajaran fisika di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 1(2): 231.
- Mahardika, Abdullah, dan T. Prihandono. 2013. Penerapan model pembelajaran interaktif berbasis konsep untuk meningkatkan kemampuan representasi verbal, matematika, dan gambar fisika siswa kelas VIII A MTs Negeri 1 Jember tahun 2012/2013. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 2(3): 272.

- Niezhela, A., dan Mosik. 2015. Meningkatkan hasil belajar melalui pendekatan kontekstual dengan metode *Think pair share* materi kalor pada siswa SMP. *Unesa Physics Education Jurnal*. 4(1): 37-42.
- Prastowo, A. 2015. *Panduan Kreatif Membuat Bahan Ajar Inovatif*. Jogjakarta: Diva Press.
- Parmin dan E. Pentiani. 2012. Pengembangan modul mata kuliah strategi belajar mengajar ipa berbasis hasil penelitian pembelajaran. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*. 1(1): 8-15.
- Rahayubi, H. 2012. *Teori-Teori Belajar dan Aplikasi Pembelajaran Motorik*. Bandung: Nusa Media.
- Ratumanan, T. G., dan T. Laurens. 2006. *Evaluasi Hasil Belajar yang Relevan dengan Kurikulum Berbasis Kompetensi*. Surabaya: Unesa University Press.
- Resta, I. L., A. Fauzi, dan Yulkifli. 2013. Pengaruh pendekatan *Pictorial riddle* jenis video terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran inkuiri pada materi gelombang terintegrasi bencana tsunami. *Pillar Of Physics Education*. 1:17-22.
- Rahayu, S. F., Suyono, dan Nurhidayah. 2015. Efektifitas model pembelajaran *Scientific inquiry* berbasis *Pictorial riddle* dalam meningkatkan hasil belajar siswa kelas VIII SMP Negeri 1 Adimulyo Kebumen. *Jurnal Radiasi*. 6(1): 92-95.
- Ramadhani, W. P. dan I. K. Mahardika. 2015. Kegrafikan modul pembelajaran fisika berbasis multirepresentasi. *Seminar Nasional Fisika dan Pembelajaran 2015. FKIP Universitas jember*: 85-91.
- Sukinah. 2012. Meningkatkan aktivitas dan hasil belajar siswa kelas VIII-D SMP Negeri 33 Surabaya dalam pelajaran matematika melalui media berbantuan komputer. *Jurnal Dinas Pendidikan Kota Surabaya*. 3:1-17.
- Sirajuddin, Zuhri, D. Sakur. 2016. Pengaruh Metode *Pictorial riddle* terhadap hasil belajar siswa dalam pembelajaran matematika pada kelas IX SMP Negeri 1 Kateman. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Keguruan dan Ilmu Pendidikan*. 3(1): 1-9.
- Sukardiyono dan Y. R. Wardani. 2013. Pengembangan modul fisika berbasis kerja laboratorium dengan pendekatan *Science process skills* untuk meningkatkan hasil belajar fisika. *Jurnal Pendidikan Matematika dan Sains*. 1(2): 185-195.

- Sudjana, N. 1991. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Sugiyono. 2008. *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2013. *Statistika untuk Penelitian*. Bandung: Alfabeta.
- Sitepu, B. P. 2012. *Penulisan Buku Teks Pelajaran*. Bandung: Remaja Rosdakarya.
- Tipler, Paul A. 2001. *Fisika Untuk Sains Dan Teknik*. Edisi Ketiga. Jakarta: Erlangga.
- Trianto. 2011. *Model Pembelajaran Terpadu: Konsep, Strategi, dan Implementasinya dalam Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara
- Tiranto. 2010. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*. Jakarta: Kencana.
- Trianto. 2015. *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif, Progresif dan Kontekstual*. Jakarta: Kencana.
- Tyas, M. A., S. Wahyuni, dan Yushardi. 2015. Pengembangan bahan ajar IPA berupa komik edukasi pada pokok bahasan objek IPA dan pengamatannya di SMP. *Jurnal Pembelajaran Fisika*. 4(1): 32-27.
- Wahyuni, D. A., dan A. Arief. 2015. Implementasi pembelajaran *scientific approach* dengan soal *higher order thinking skill* pada materi alat-alat optik kelas X di SMA Nadhlatul Ulama' 1 Gresik. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*. 4(4): 32-37.
- Widyawati dan S. Muslim. 2016. Pengembangan modul pembelajaran pada mata pelajaran teknik instalasi listrik di SMK PGRI 1 Lamongan. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*. 5(2): 549-556.
- Zulhelmi. 2009. Penilaian psikomotor dan respon siswa dalam pembelajaran sains fisika melalui penerapan penemuan terbimbing di SMP Negeri 20 Pekanbaru. *Jurnal Geliga Sains*. 3(2):8-13.