



***Pop-up* sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Alat-**

**Alat Optik untuk Siswa Sekolah Menengah Atas**

Skripsi

disusun sebagai salah satu syarat  
untuk memperoleh gelar Sarjana Pendidikan  
Program Studi Pendidikan Fisika

Oleh

Febri Ukhtinasari

4201412074



**JURUSAN FISIKA**

**FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM**

**UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG**

**2017**

### PERSETUJUAN PEMBIMBING

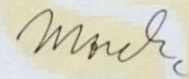
Skripsi dengan judul "*Pop-Up* sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Alat-Alat Optik untuk Siswa Sekolah Menengah Atas" telah disetujui oleh pembimbing untuk diajukan ke Sidang Panitia Ujian Skripsi Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.

Hari : Selasa

Tanggal : 21 Februari 2017

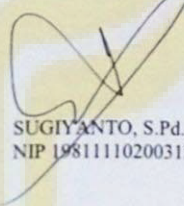
Semarang, Maret 2017

Pembimbing Utama



Drs. Mosik, M. S.  
NIP 195807241983031001

Pembimbing Pendamping



SUGIYANTO, S.Pd., M.Si.  
NIP 198111102003121001

**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

**PERNYATAAN**

Saya menyatakan bahwa skripsi ini bebas plagiat, dan apabila di kemudian hari terbukti terdapat plagiat dalam skripsi ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan perundang-undangan.

Semarang, Maret 2017



  
Febrina Okhtinasari  
NIM. 4201412074



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PENGESAHAN

Skripsi yang berjudul:

*Pop-Up* sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Alat-Alat Optik untuk  
Siswa Sekolah Menengah Atas

disusun oleh:

Febri Ukhtinasari

4201412074

telah dipertahankan di hadapan sidang Panitia Ujian Skripsi FMIPA UNNES pada  
tanggal 8 Maret 2017.



Prof. Dr. Zaenuri, S.E., M.Si., Akt  
NIP 196412231988031001

Ketua Penguji

Drs. Ngurah Made D.P., M.Si., Ph.D.  
NIP 196702171992031002

Anggota Penguji/  
Pembimbing Utama

Drs. Mosik, M.S.  
NIP 195807241983031001

Sekretaris

Dr. Suharto Linduwih, M.Si.  
NIP 196807141996031005

Anggota Penguji/  
Pembimbing Pendamping

SUGYANTO, S.Pd., M.Si.  
NIP 198111102003121001

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### Motto

- Musuh yang paling berbahaya di atas dunia ini adalah penakut dan bimbang. Teman yang paling setia hanyalah keberanian dan keyakinan yang teguh (Andrew Jackson)
- Man Shabara Zhafira

### Persembahan

Karya ini kupersembahkan kepada :

1. Bapak Abdul Gowi dan Ibu Halimah tercinta, terima kasih atas segala cinta, do'a, dan kasih sayang yang tiada henti.
2. Kakak, keponakan, dan seluruh keluarga besar yang selalu memberi dukungan, motivasi, dan inspirasi.
3. Teman dan sahabat yang selalu menyemangatiku.



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-Nya, sehingga telah tersusun skripsi ini yang berjudul “*Pop-Up* sebagai Media Pembelajaran Materi Alat-Alat Optik untuk Siswa Sekolah Menengah Atas”. Penyelesaian skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak yang telah memberikan saran, bimbingan serta dukungan, oleh sebab itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Fathur Rokhman, M.Hum., rektor Universitas Negeri Semarang.
2. Bapak Prof. Dr. Zaenuri, S.E, M.Si,Akt., dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
3. Bapak Dr. Suharto Linuwih, M.Si., ketua Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Semarang.
4. Bapak Drs. Mosik, M.S., pembimbing utama skripsi yang selalu memotivasi dan telah memberikan waktu untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
5. Bapak SUGIYANTO, S.Pd., M.Si., pembimbing pendamping skripsi yang selalu memotivasi dan telah memberikan waktu untuk membimbing penulis dalam penyusunan skripsi ini.
6. Seluruh dosen Jurusan Fisika yang telah memberikan bekal ilmu kepada penulis selama menempuh studi.
7. Bapak, Ibu, Kakak, dan seluruh keluarga yang telah memberikan dukungan dan motivasi serta doa restu sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

8. Keluarga besar fisika angkatan 2012, terima kasih atas bantuan, kebersamaan dan semangatnya.
9. Keluarga besar PMBS (Persaudaraan Mahasiswa Brebes Selatan), terimakasih atas kebersamaan, kekeluargaan dan pengalamannya.
10. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan para pembaca.

Semarang, Maret 2017

Penulis



**UNNES**  
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG

## Abstrak

Ukhtina, Febri. 2017. "Pop-Up sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi Alat-Alat Optik untuk Siswa Sekolah Menengah Atas". Skripsi. Jurusan Fisika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang. Pembimbing Utama Drs. Mosik, M.S. dan Pembimbing Pendamping Sugiyanto, S.Pd., M.Si.

Kata Kunci : *Pop-Up*, media pembelajaran, alat-alat optik.

Pembelajaran fisika materi alat-alat optik di SMA N 13 Semarang menggunakan media antara lain, *power point*, buku, video, dan internet. Guru belum pernah mengembangkan media pembelajaran lain yang inovatif. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kelayakan media yang dikembangkan dalam bentuk *Pop-Up Book* materi alat-alat optik. Kelayakan media diuji menggunakan metode angket, dokumentasi, serta metode tes untuk mengetahui tingkat efektivitas *Pop-Up Book*. Angket diberikan kepada responden, yakni siswa kelas X, guru fisika, ahli media, serta ahli materi. *Pop-Up Book* yang dihasilkan memiliki tingkat keefektifan sebesar 75,42%, yakni dalam kriteria sangat baik. Skor rata-rata kelayakan *Pop-Up Book* sebesar 80,62% atau dalam kriteria baik. Berdasarkan indikator yang telah ditetapkan dan hasil data responden, maka *pop-up book* layak digunakan sebagai media pembelajaran fisika materi alat-alat optik untuk siswa sekolah menengah atas.

*Keyword: Pop-Up, learning media, optical instruments*

*Physical learning of optical instruments subject in the SMA N 13 Semarang use media include power point, books, video, and internet. Teacher have not developed yet another innovative learning media. The aim of research is for to know appropriateness media which is developed into Pop-Up Book form of optical instruments subject. The appropriateness media is tested use questionnaire, documentation, and test methods to know effectiveness level of Pop-Up Book. The questionnaire method is given to respondent, they are students of grade X, physical teacher, media expert, and also subject expert. The Pop-Up Book which is resulted have effectiveness level is 75,42%, which is include into very good criteria. The appropriateness average score of Pop-Up Book is 80,62% which is include into good criteria. Based on the indicator has been established and the result of data respondent, so Pop-Up Book worth used as physical learning media of optical instruments for senior high school students.*



## DAFTAR ISI

### BAB 1 PENDAHULUAN

1.1	Latar Belakang.....	1
1.2	Rumusan Masalah.....	6
1.3	Tujuan Penelitian .....	6
1.4	Manfaat Penelitian .....	6
1.5	Penegasan Istilah .....	7
1.5.1	<i>Pop-Up</i> .....	7
1.5.2	Media Pembelajaran .....	7
1.6	Sistematika Penulisan Skripsi .....	7

### BAB 2 LANDASAN TEORI

2.1	<i>Pop-Up</i> .....	10
1.5.1	Manfaat <i>Pop-Up</i> .....	11
2.2	Media Pembelajaran .....	12
2.2.1	Ciri-ciri Media .....	13
2.2.2	Jenis Media .....	14
2.2.3	Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran .....	15
2.2.4	Kriteria Memilih Media .....	17
2.3	Alat-alat Optik.....	20
2.3.1	Mata .....	20
2.3.2	Kamera .....	27
2.3.3	Lup .....	30
2.3.4	Mikroskop.....	34

2.3.5 Teropong .....	36
2.4 Kerangka Berfikir.....	42
<b>BAB 3 METODE PENELITIAN.....</b>	<b>44</b>
3.1 Jenis Penelitian .....	44
3.2 Subyek, Obyek, dan Responden Penelitian .....	44
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian .....	44
3.4 Prosedur Penelitian.....	45
3.4.1 <i>Analysis</i> .....	45
3.4.2 <i>Design</i> (Desain Produk).....	46
3.4.3 <i>Development</i> (Pengembangan Produk) .....	46
3.4.4 <i>Implementation</i> .....	48
3.4.5 <i>Evaluation</i> (Evaluasi) .....	48
3.5 Metode Pengumpulan Data.....	48
3.5.1 Metode Angket .....	48
3.5.2 Metode Dokumentasi .....	49
3.5.3 Metode Tes .....	49
3.6 Instrumen Penelitian.....	49
3.7 Metode Analisis .....	50
3.7.1 Analisis Instrumen Angket .....	50
3.7.2 Analisis Instrumen Tes .....	51
<b>BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>52</b>
4.1 Hasil Penelitian.....	52
4.1.1 Tahap Analisis Kebutuhan ( <i>Analysis</i> ) .....	52

4.1.2	Desain Produk .....	52
4.1.3	Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	54
4.1.4	Tahap Implementasi .....	60
4.2	Pembahasan.....	63
4.2.1	Desain Produk.....	63
4.2.2	Pengembangan ( <i>Development</i> ).....	67
4.2.3	Pengujian Oleh Ahli Materi.....	68
4.2.4	Pengujian Oleh Ahli Media.....	69
4.2.5	Kelayakan <i>Pop-Up Book</i> .....	69
4.2.6	Keefektifan <i>Pop-Up Book</i> .....	71
BAB 5 PENUTUP.....		73
5.1	Simpulan.....	73
5.2	Saran.....	73
DAFTAR PUSTAKA.....		74
LAMPIRAN.....		78



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar</b>	<b>Halaman</b>
Gambar 1.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale .....	4
Gambar 2.1 Bagian-Bagian Mata.....	20
Gambar 2.2 Jarak Fokus Lensa Mata.....	22
Gambar 2.3 Rabun Jauh (Miopi).....	22
Gambar 2.4 Rabun Dekat (Hipermetropi).....	24
Gambar 2.5 Mata Tua (Presbiopi).....	26
Gambar 2.6 Astigmatisme.....	26
Gambar 2.7 Kamera .....	27
Gambar 2.8 Pembentukan Bayangan pada Kamera.....	28
Gambar 2.9 Perbandingan Kamera dan Mata .....	29
Gambar 2.10 Lup .....	30
Gambar 2.11 Lup Mata Berakomodasi Maksimum.....	31
Gambar 2.12 Lup Mata Tidak Berakomodasi.....	33
Gambar 2.13 Bagian Mikroskop .....	34
Gambar 2.14 Skema Penglihatan dengan Mikroskop.....	35
Gambar 2.15 Pembentukan Bayangan Teropong Bintang Tak Berakomodasi. ....	37
Gambar 2.16 Pembentukan Bayangan Teropong Bintang Berakomodasi.....	38
Gambar 2.17 Pembentukan Bayangan Teropong Bumi Berakomodasi.....	39
Gambar 2.18 Teropong Galileo.....	40
Gambar 2.19 Teropong Prisma .....	41
Gambar 2.20 Teropong Pantul .....	42
Gambar 2.21 Diagram Alir Kerangka Berfikir .....	43
Gambar 3.1 Alur Prosedur Penelitian .....	45
Gambar 4.1 Teknik <i>Box and Cylinder Box</i> dalam <i>Pop-Up</i> .....	55
Gambar 4.2 Teknik <i>Lift The Flap</i> dalam <i>Pop-Up</i> .....	55
Gambar 4.3 Teknik <i>Pull-Tabs</i> dalam <i>Pop-Up</i> .....	55
Gambar 4.4 Revisian <i>Pop-Up</i> .....	55

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel</b>	<b>Halaman</b>
Tabel 4.1 Analisis Pengujian oleh Ahli Materi.....	60
Tabel 4.2 Analisis Pengujian oleh Ahli Media.....	61
Tabel 4.3 Hasil Uji Kelayakan Responden.....	62
Tabel 4.4 Perbandingan Skor Presentase Keefektifan Media .....	63



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran</b>	<b>Halaman</b>
Lampiran 1 Angket Ahli Materi.....	78
Lampiran 2 Angket Ahli Media .....	81
Lampiran 3 Angket Guru .....	83
Lampiran 4 Angket Siswa .....	85
Lampiran 5 Kisi-Kisi Soal <i>Post Test</i> .....	87
Lampiran 6 Soal <i>Post Test</i> .....	90
Lampiran 7 Kunci Jawaban.....	101
Lampiran 8 Analisis Hasil Keefektifan.....	102
Lampiran 9 Analisis Angket Siswa.....	106
Lampiran 10 Angket Tanggapan Ahli Materi .....	107
Lampiran 11 Angket Tanggapan Guru .....	111
Lampiran 12 Angket Tanggapan Media .....	113
Lampiran 13 Angket Tanggapan Siswa.....	119
Lampiran 14 Lembar Jawab Siswa .....	127
Lampiran 15 Surat Keputusan Penetapan Dosen Pembimbing.....	135
Lampiran 16 Surat Bukti Penelitian.....	136
Lampiran 17 Dokumentasi Penelitian.....	137

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Fisika merupakan ilmu yang mempelajari fenomena atau gejala yang terjadi di alam dan membahas bagaimana gejala tersebut terjadi. Objek fisika meliputi mempelajari karakter, gejala, dan peristiwa yang terjadi atau terkandung dalam benda-benda mati atau benda yang tidak melakukan pengembangan diri. Selain itu, fisika adalah pengetahuan fisis, maka untuk mempelajari fisika dan membentuk pengetahuan tentang fisika diperlukan kontak langsung dengan hal yang ingin diketahui, karena fisika merupakan ilmu yang lebih banyak memerlukan pemahaman dari pada hafalan (Suparno, 2013).

Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sangat pesat mengakibatkan banyak perubahan yang cenderung mengarah pada peningkatan kesejahteraan hidup manusia. Dalam perkembangan ini tentunya membutuhkan sumber daya manusia yang berkualitas untuk menguasai dasar-dasar ilmu pengetahuan dan teknologi. Sumber daya yang berkualitas dapat membawa kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi di segala aspek kehidupan, sehingga akan membawa dampak yang lebih baik (Rohendi, 2014).

Menurut UU No. 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk mewakili kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri,

kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa, dan negara.

Laporan bank dunia tahun 2010 yang berjudul *Transforming Indonesia's Teaching Force*, mengemukakan bahwa faktor utama yang menyebabkan rendahnya mutu pendidikan di Indonesia adalah kurangnya keterampilan tenaga pendidik dalam pengelolaan pembelajaran (Amsberg et. al, 2010). Pada umumnya tenaga pendidik Indonesia masih menggunakan pembelajaran konvensional yang bersifat verbalistik dan proses pembelajaran sangat terpusat pada guru sehingga kegiatan pembelajaran cenderung monoton dan membuat daya serap siswa pada pelajaran tidak optimal. Pengelolaan pembelajaran ini meliputi pengelolaan materi pembelajaran, metode pembelajaran, media pembelajaran dan alat evaluasi dalam pembelajaran.

*International Education Echivement* (IEA) dalam risetnya mengenai *Progress in International Reading Literacy Study* (PIRLS) pada tahun 2011, menunjukkan bahwa minat baca siswa di Indonesia masih tergolong rendah. Pernyataan ini dibuktikan oleh peringkat Indonesia yang menduduki peringkat 45 dari 48 negara yang diteliti. Ada berbagai faktor yang menyebabkan rendahnya minat baca anak Indonesia seperti yang dikemukakan oleh Hentasmaka (2011) dalam artikelnya yang berjudul meningkatkan minat baca di kalangan siswa salah satu di antaranya adalah kurang tersedianya buku-buku yang berkualitas dengan harga yang terjangkau dan distribusi yang kurang merata pada setiap daerah.

Menurut Lesmono et.al. (2011) kegiatan belajar mengajar pada umumnya hanya mengandalkan guru buku sebagai sumber belajar. Tetapi buku-buku



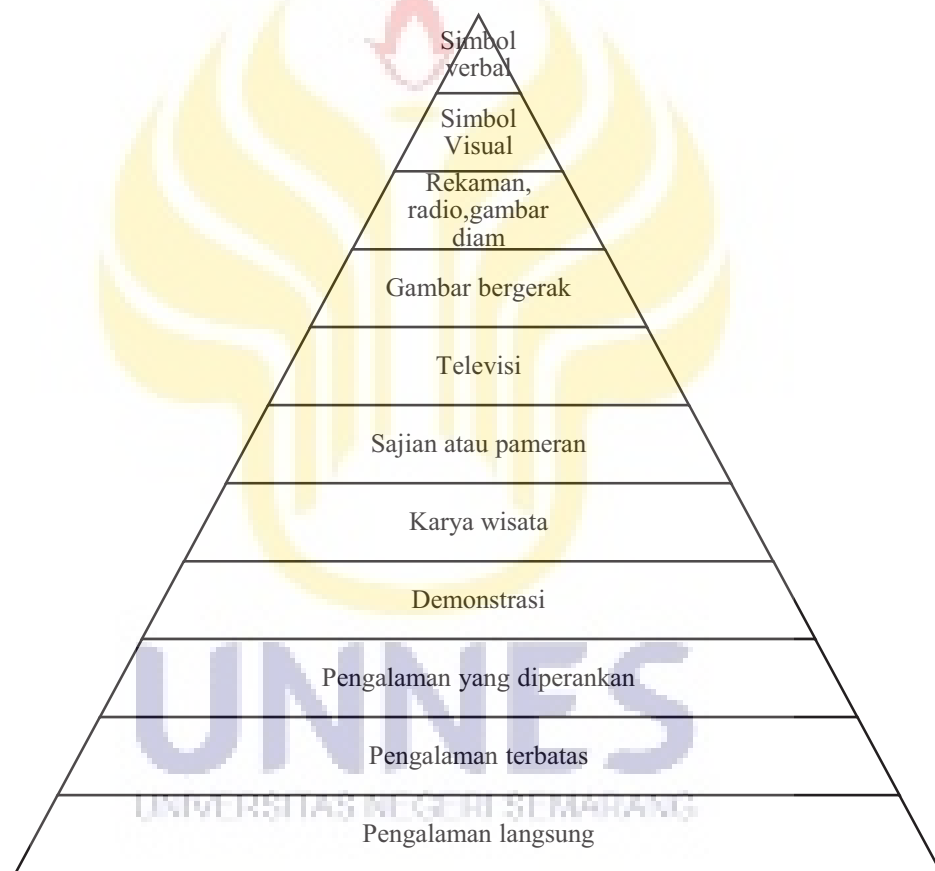
pelajaran yang ada saat ini justru merupakan yang verbalistik. Sehingga membuat siswa jenuh karena kalimat-kalimat yang digunakan kaku dan tidak komunikatif.

Gerlach dan Ely dalam Arsyad (2007: 3) mengatakan bahwa media apabila dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat siswa mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan, atau sikap. Dalam pengertian ini, guru, buku teks, dan lingkungan sekolah merupakan media. Secara lebih khusus, pengertian media dalam proses belajar mengajar cenderung diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Gagne dan Briggs dalam Arsyad (2007: 4) secara implisit mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran yang terdiri dari buku, *tape recorder*, kaset, *video camera*, *video recorder*, film, *slide*, foto, gambar, grafik, televisi, dan komputer. Dengan kata lain, media adalah komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Di lain pihak, *National Education Association* memberikan definisi media sebagai bentuk-bentuk komunikasi baik tercetak maupun audio-visual dan peralatannya.

Salah satu gambaran yang paling banyak dijadikan acuan sebagai landasan teori penggunaan media dalam proses belajar adalah Dale's Cone of Experience (dalam Arsyad, 2007). Dimana hasil belajar seseorang diperoleh mulai dari pengalaman langsung (kongkret), kenyataan yang ada di lingkungan kehidupan

seseorang kemudian melalui benda tiruan, sampai kepada lambang verbal (abstrak). Semakin ke atas di puncak kerucut semakin abstrak media penyampai pesan itu. Perlu dicatat bahwa urutan ini tidak berarti proses belajar dan interaksi mengajar belajar harus selalu dimulai dari pengalaman langsung, tetapi dimulai dengan jenis pengalaman yang paling sesuai dengan kebutuhan dan kemampuan kelompok siswa yang dihadapi dengan mempertimbangkan situasi belajarnya.



Gambar 1.1 Kerucut Pengalaman Edgar Dale dalam Arsyad ( 2007: 11)

Banyak siswa yang beranggapan bahwa mata pelajaran fisika itu susah, hal ini didasarkan pada penelitian terdahulu. Misalnya penelitian yang dilakukan Ornek et.al. (2008), penelitian tersebut menghasilkan kesimpulan umum bahwa “sebagian

besar siswa menganggap fisika itu sulit karena mereka kurang memahami persamaan, hubungan antara grafik dan rumusan matematisnya”.

Siswa membutuhkan sesuatu yang berbeda dalam belajar fisika. Fisika akan lebih menyenangkan bila dikemas dalam bentuk *pop-up book*, dari *pop-up* selain siswa bisa mengetahui konten atau isi materi, siswa juga dapat menumbuhkan minat baca karena tampilannya yang menarik dan mudah dipahami.

Buku *Pop-up* adalah buku yang memiliki bagian yang dapat bergerak atau berunsur tiga dimensi. Buku *Pop-up* memberikan visualisasi cerita yang lebih menarik. Tampilan gambar yang terlihat lebih memiliki dimensi, gambar yang dapat bergerak ketika halamannya dibuka atau bagiannya digeser hingga bagian yang dapat berubah bentuk. Buku ini juga memberikan kejutan-kejutan dalam setiap halamannya yang dapat mengundang ketakjuban ketika halamannya dibuka. (Montanaro, 2007)

*Pop-up book* mempunyai kemampuan untuk memperkuat pesan yang ingin disampaikan dalam sebuah informasi sehingga siswa mendapatkan visualisasi dari materi yang sedang disampaikan. Hal ini membuat kesan tersendiri kepada pembaca (siswa) sehingga lebih mudah masuk dalam ingatan ketika menggunakan media ini (Dzuanda, 2009). Hasil penelitian Rahmawati (2012) diketahui bahwa hasil penilaian pakar terhadap *pop-up* sebagai media pembelajaran adalah 93,03% dengan kriteria “Sangat Layak” dan ketuntasan hasil belajar mencapai 82,75%.

*Pop-up* dipandang cocok apabila digunakan dalam pembelajaran fisika, karena sebagai media pembelajaran yang menarik, media *Pop-up* merupakan salah satu media visual yang menampilkan halaman-halaman buku berisi informasi tiga

dimensi ketika di buka, bersifat mudah dipahami dan dimengerti oleh pembaca. Sehingga media *Pop-up* dinilai sebagai sarana yang cocok untuk menyampaikan pesan guru dalam pembelajaran.

Berkaitan dengan uraian di atas, maka dipilihlah judul penelitian “***Pop-Up* sebagai Media Pembelajaran Fisika Materi ALat-Alat Optik untuk Siswa Sekolah Menengah Atas**”.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah yang diangkat dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Bagaimana mengembangkan *Pop-up* sebagai media pembelajaran fisika SMA materi alat-alat optik?
- 2) Bagaimana kelayakan *pop-up* sebagai media pembelajaran fisika SMA materi alat-alat optik?

## 1.3 Tujuan

Sesuai dengan rumusan masalah yang ada, maka tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut.

- 1) Mengembangkan *pop-up* sebagai media pembelajaran fisika SMA materi alat-alat optik.
- 2) Mengetahui kelayakan *pop-up* sebagai media pembelajaran fisika SMA materi alat-alat optik.

## 1.4 Manfaat

Penelitian ini diharapkan memberikan manfaat sebagai berikut :

- 1) Tersedianya *Pop-up* sebagai media pembelajaran fisika.

- 2) Hasil penelitian dapat digunakan sebagai masukan untuk guru dalam memproduksi media pembelajaran.

## 1.5 Penegasan Istilah

### - *Pop-Up*

Gambar *pop-up* merupakan hasil kerajinan tangan berupa gambar kartunis yang memiliki unsur 2 atau 3 dimensi. Adapun buku-buku dengan menyisipkan model *pop-up* mulai banyak dikembangkan guna meningkatkan minat baca pada anak-anak. Misalnya di Amerika Serikat yang telah mencoba mengembangkan dan menerapkan buku dengan model *pop-up* yang menampilkan halaman-halaman buku berisi informasi dalam bentuk 3 dimensi dan dapat digerakan pada saat membuka lembaran buku *pop-up* agar tidak membosankan pembaca. Seiring dengan berkembangnya ilmu dan teknologi buku *pop-up* dikembangkan lebih menarik dari yang dua dimensi menjadi tiga dimensi (Uri, 2014).

### - **Media Pembelajaran**

Kustandi & Sutjipto (2011: 9) menyimpulkan “media pembelajaran adalah alat yang dapat membantu proses belajar mengajar dan berfungsi untuk memperjelas makna pesan yang disampaikan, sehingga dapat mencapai tujuan pembelajaran dengan lebih baik dan sempurna”.

## 1.6 Sistematika Penulisan Skripsi

Sistematika penulisan skripsi sebagai berikut:

1. Bagian Awal

Bagian awal ini terdiri dari : halaman judul, persetujuan pembimbing, pengesahan, pernyataan, motto dan persembahan, kata pengantar, abstrak, dftar isi, daftar tabel, dan daftar lampiran.

## 2. Bagian Isi

Bagian isi dari skripsi ini terdiri dari lima bab, yaitu:

### a. Bab I Pendahuluan

Berisi latar belakang masalah, perumusan masalah, penegasan istilah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan sistematika penulisan skripsi.

### b. Bab II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi teori-teori yang mendukung dan berkaitan dengan permasalahan. Teori-teori itu meliputi: *pop-up*, media pembelajaran, alat-alat optik, dan kerangka berfikir.

### c. Bab III Metode Penelitian

Bab ini berisi lokasi dan subyek penelitian, faktor yang diteliti, populasi dan sampel, variabel penelitian, jenis penelitian, desain penelitian, prosedur penelitian, metode pengumpulan data, instrumen penelitian, analisis perangkat tes, metode analisis data, dan indikator keberhasilan.

### d. Bab VI Hasil Penelitian dan Pembahasan

Bab ini berisi hasil penelitian, pembahasan, dan kelemahan penelitian.

### e. Bab V Penutup

Bab ini berisi simpulan dan saran.

## 3. Bagian akhir skripsi terdiri atas daftar pustaka dan lampiran-lampiran.

Lampiran-lampiran terdiri dari instrumen penelitian yang digunakan

serta data-data sebelum penelitian dan sesudah penelitian. Lampiran juga meliputi analisis data instrumen dan penelitian.



## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### 2.1 *Pop-Up*

Peranan media dalam proses pembelajaran sangatlah penting. Adanya media dapat mendukung proses pembelajaran, mempermudah siswa dalam memahami materi pembelajaran, serta meningkatkan kualitas mengajar guru yang akan berdampak pada kualitas hasil belajar siswa. Media dibedakan menjadi media dua dimensi dan media tiga dimensi. Salah satu media tiga dimensi adalah *Pop-up Book*. Menurut Dzuanda (2011: 1) *Pop-up Book* adalah sebuah buku yang memiliki bagian yang dapat bergerak atau memiliki unsur tiga dimensi serta memberikan visualisasi cerita yang menarik, mulai dari tampilan gambar yang dapat bergerak ketika halamannya dibuka.

Dari pendapat tersebut dapat diketahui bahwa media *Pop-up Book* adalah media berbentuk buku yang mempunyai unsur tiga dimensi dan gerak. Pada *Pop-up Book*, materi disampaikan dalam bentuk gambar yang menarik karena terdapat bagian yang jika dibuka dapat bergerak, berubah atau memberi kesan timbul.

Berdasarkan pengertian di atas, media *Pop-up Book* mempunyai kelebihan di antaranya dapat memvisualisasikan cerita menjadi lebih baik, tampilan gambar yang memiliki dimensi dan dapat bergerak saat dibuka dapat menarik siswa untuk menggunakan media *Pop-up Book*.



Jenis teknik *Pop-up*, menurut Sabuda (2012) di antaranya sebagai berikut:

- a. *Transformations*, yaitu bentuk tampilan yang terdiri dari potongan-potongan yang disusun secara vertikal.
- b. *Volvelles*, yaitu bentuk tampilan yang menggunakan unsur lingkaran dalam pembuatannya.
- c. *Lift the flap*, yaitu menyusun atau menumpuk beberapa kertas, lalu mengunci salah satu sisi kertas dan menyisakan sebagian besar bagian kertas agar dapat dibuka dan ditutup kembali.
- d. *Pull-tabs*, yaitu sebuah tab kertas geser atau bentuk yang ditarik dan didorong untuk memperlihatkan gerakan gambar baru.
- e. *Caraosel*, teknik ini didukung dengan tali, pita atau kancing yang apabila dibuka dan dilipat kembali berbentuk benda yang kompleks.
- f. *Box and cylinder*, yaitu gerakan sebuah kubus atau tabung yang bergerak naik dari tengah halaman ketika halaman dibuka.

### **2.1.1 Manfaat *Pop-Up***

Menurut Dzuanda (2011: 5-6) manfaat dari media *Pop-up Book* yaitu:

- a. Mengajarkan anak untuk menghargai buku dan merawatnya dengan baik.
- b. Mendekatkan anak dengan orang tua karena *Pop-up Book* memberi kesempatan orang tua mendampingi anak saat menggunakannya.
- c. Mengembangkan kreatifitas anak.
- d. Merangsang imajinasi anak.
- e. Menambah pengetahuan serta memberi pengenalan bentuk pada benda.
- f. Dapat digunakan sebagai media untuk menumbuhkan minat baca pada anak.

Manfaat lain dari buku *pop-up* adalah media ini dapat digunakan sebagai media untuk menanamkan kecintaan terhadap membaca. Dibandingkan dengan buku cerita anak yang biasa, buku *pop-up* dapat lebih memberikan kenikmatan dalam membaca cerita. Dalam menikmati buku *pop-up*, anak tidak hanya membaca sebuah cerita, mereka dapat berinteraksi dengan cerita yang disampaikan dalam buku dan ikut aktif sebagai pelaku, baik itu melalui sentuhan, pengamatan atau bahkan melalui suara yang disajikan dalam buku *pop-up*. Unsur kejutan yang dimiliki buku *pop-up* dapat menumbuhkan rasa penasaran anak terhadap kelanjutan suatu cerita sehingga membuat anak semakin gemar untuk membaca.

## 2.2 Media Pembelajaran

Kata “media” berasal dari bahasa Latin *medius* yang berarti ‘tengah’, ‘perantara’ atau ‘pengantar’. Gerlach & Ely dalam Arsyad (2007: 3) mengatakan bahwa media adalah manusia, materi atau kejadian yang membangun kondisi yang membuat peserta didik mampu memperoleh pengetahuan, keterampilan atau sikap. Dalam proses pembelajaran, media sering diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis atau elektronis untuk menangkap, memproses dan menyusun kembali informasi visual atau verbal.

Sedangkan Gagne dan Briggs dalam Arsyad (2007: 4) mengatakan bahwa media pembelajaran meliputi alat yang secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pengajaran. Dengan kata lain media merupakan komponen sumber belajar atau wahana fisik yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang dapat merangsang siswa untuk belajar. Dari pengertian media di atas dapat disimpulkan bahwa media adalah alat bantu fisik yang digunakan dalam proses

pembelajaran untuk memudahkan siswa dalam memperoleh pengetahuan, keterampilan maupun sikap.

### 2.2.1 Ciri-ciri Media

Ahmad Rohani (1997: 4) menjelaskan ciri-ciri media sebagai berikut:

- a. Media berhubungan dengan alat peraga, baik secara langsung maupun tidak langsung.
- b. Media dapat digunakan dalam proses komunikasi instruksional. Media merupakan suatu alat yang efektif.
- c. Media memiliki muatan normatif bagi pendidikan.
- d. Media berkaitan dengan metode mengajar.

Gerlach dan Ely dalam Arsyad (2007: 12) menyebutkan bahwa media mempunyai tiga ciri yaitu:

- a. Ciri Fiksatif. Artinya media tersebut mempunyai kemampuan merekam, menyimpan, melestarikan dan merekonstruksi peristiwa atau objek.
- b. Ciri Manipulatif. Ciri manipulatif yaitu media dapat diedit dengan menghilangkan bagian yang tidak diperlukan, hanya menampilkan bagian-bagian yang penting dari suatu kejadian. Dari hasil pengeditan tersebut, media dapat menampilkan suatu proses kejadian secara detail.
- c. Ciri Distributif. Ciri distributif memungkinkan suatu kejadian dapat ditransportasikan melalui ruang dan dapat disajikan secara bersamaan. Informasi yang ada dalam media dapat diproduksi berulang kali.

Berdasarkan penjelasan di atas, ciri media dapat dijadikan landasan untuk menentukan suatu objek tersebut termasuk sebagai media atau bukan media.

Apabila ciri-ciri media dapat terpenuhi yakni berhubungan dengan alat peraga; berkaitan dengan metode mengajar; mempunyai ciri fiksatif, distributif dan manipulatif maka media akan bermanfaat dalam kegiatan belajar mengajar.

### 2.2.2 Jenis Media

Perkembangan media pembelajaran mengikuti perkembangan teknologi. Berdasarkan perkembangan teknologi tersebut, media dikelompokkan dalam beberapa jenis. Leshin, Pollock & Reigeluth dalam Arsyad (2007: 36) mengelompokkan media ke dalam lima jenis sebagai berikut :

- a. Media berbasis manusia, yakni guru, instruktur.
- b. Media berbasis cetak, yakni buku, lembaran lepas, modul.
- c. Media berbasis visual, yakni buku, bagan, grafik.
- d. Media berbasis komputer, yakni interaktif video.

Sedangkan Kemp & Dayton dalam Arsyad (2007: 37) membagi media ke dalam delapan jenis media, yaitu (a) media cetakan; (b) media pajang; (c) *Overhead transparencies*; (d) rekaman audiotape; (e) seri slide dan filmstrip; (f) penyajian multi-image; (g) rekaman video dan film hidup; serta ( h) komputer.

Berdasarkan penjelasan di atas, secara umum media pembelajaran dapat dibedakan menjadi 3 yaitu media visual, media audio dan media audio visual yang akan dijabarkan sebagai berikut:

- a. Media visual
  - 1) Media yang tidak diproyeksikan

Yang termasuk dalam media yang tidak diproyeksikan adalah media grafis seperti sketsa, *Pop-up book*, gambar atau foto, model seperti torso, dan media realita.

## 2) Media proyeksi

Yang termasuk dalam media proyeksi adalah OHP, film bingkai.

### b. Media audio

Media yang termasuk audio yakni radio, rekaman.

### c. Media audio visual

Media yang termasuk audio visual yakni video, computer, film.

Berdasarkan penjelasan di atas, dapat diketahui bahwa terdapat beberapa jenis media seperti media audio, media visual, media audio visual, multimedia, dan lain-lain. Pengklasifikasian media tersebut dapat membantu guru dalam memilih media pembelajaran.

Dalam penelitian ini dilakukan pengembangan salah satu jenis media yakni media grafis atau cetak. Media grafis atau cetak adalah media visual yang menyajikan fakta, ide atau gagasan melalui penyajian kata-kata, kalimat dan gambar. Menurut Umayah et.al (2011) media yang berbasis visualisasi yang berdimensi dapat menjadikan tampilan buku lebih menarik, sehingga pesan yang disampaikan akan mudah dipahami oleh pembaca.

### **2.2.3 Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran**

Menurut Hamalik dalam Arsyad (2007: 15) pemakaian media pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar dan membawa

pengaruh-pengaruh psikologis terhadap peserta didik. Penggunaan media dapat membantu mengefektifkan proses pembelajaran dan penyampaian materi pembelajaran. Selain itu media juga dapat membantu siswa meningkatkan pemahaman, menyajikan materi pelajaran dengan menarik serta memudahkan dalam menerima materi pelajaran.

Levie & Lentz dalam Arsyad (2007: 16) mengemukakan fungsi media pembelajaran sebagai berikut :

- a. Fungsi atensi, yaitu media dapat menarik dan mengarahkan perhatian siswa untuk berkonsentrasi kepada isi pelajaran yang berkaitan dengan makna visual yang ditampilkan atau menyertai teks materi pelajaran.
- b. Fungsi afektif, yaitu dapat terlihat dari tingkat kenyamanan siswa ketika belajar (atau membaca) teks yang bergambar.
- c. Fungsi kognitif, media terlihat dari temuan penelitian yang mengungkapkan bahwa lambang visual atau gambar memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam gambar.
- d. Fungsi kompensatoris, media visual berfungsi untuk mengakomodasikan siswa yang lemah dan lambat menerima dan memahami isi pelajaran yang disajikan dengan teks atau disajikan secara verbal.

Adapun manfaat media dalam proses pembelajaran adalah sebagai berikut:

- a. Memperjelas penyajian pesan dan informasi sehingga dapat memperlancar dan meningkatkan proses pembelajaran dan hasil belajar siswa.
- b. Meningkatkan dan mengarahkan perhatian anak sehingga dapat menimbulkan motivasi belajar, interaksi secara langsung antara siswa dan lingkungan serta mendorong kemandirian belajar siswa.
- c. Media dapat mengatasi keterbatasan indera, ruang dan waktu.
- d. Media dapat memberikan kesamaan pengalaman kepada siswa tentang peristiwa-peristiwa yang terjadi di lingkungan siswa.

Manfaat dari penggunaan media pembelajaran yakni membantu guru dalam menyampaikan materi dan membantu siswa dalam memahami materi. Dengan penggunaan media maka tujuan pembelajaran akan mudah tercapai. Manfaat dari penggunaan media dapat dicapai secara maksimal jika guru dapat memilih dan menggunakan media secara tepat dan sesuai dengan kebutuhan pembelajaran.

#### **2.2.4 Kriteria Memilih Media**

Sudjana & Rivai (2002: 4) mengemukakan beberapa hal yang perlu

diperhatikan dalam memilih media pembelajaran, yakni sebagai berikut :

- a. Ketepatan dengan tujuan pengajaran. Pemilihan media didasarkan pada tujuan-tujuan instruksional yang telah ditetapkan.

- b. Mendukung isi bahan pelajaran. Materi pembelajaran yang bersifat fakta maupun konsep memerlukan media agar siswa mudah dalam memahami materi.
- c. Mudah dalam memperoleh media. Media yang akan digunakan oleh guru mudah didapat dan mudah digunakan dalam pembelajaran.
- d. Keterampilan guru dalam menggunakan media. Setidaknya guru harus mampu dalam menggunakan media dalam proses pembelajaran sehingga dapat meningkatkan kualitas pembelajaran.
- e. Tersedianya waktu dalam menggunakannya sehingga penggunaan media menjadikan proses pembelajaran menjadi efektif dan efisien.
- f. Sesuai dengan perkembangan siswa. Pemilihan media hendaknya disesuaikan dengan perkembangan siswa agar siswa mudah dalam memahami materi menggunakan media yang tepat.

Selain kriteria pemilihan media di atas, Arsyad (2007: 92-93)

mengemukakan kriteria media berbasis visual, yakni sebagai berikut :

- a. Usahakan visual yang sederhana. Penggunaan gambar realistik haruslah hati-hati agar tidak mengganggu perhatian siswa atau guru.
- b. Hindari visual yang tidak berimbang.
- c. Tekanan kejelasan dan ketepatan dalam semua visual.
- d. Visual yang diproyeksikan harus dapat terbaca dengan mudah.
- e. Gunakan warna secara realistik.

Sedangkan Trianto (2010) menjelaskan tentang beberapa prinsip dalam pemilihan media yakni :



- a. Harus ada kejelasan tentang maksud dan tujuan pemilihan tersebut.
- b. Media yang dipilih harus dikenalkan sifat dan cirinya.
- c. Adanya sejumlah media yang dapat diperbandingkan karena pemilihan media merupakan proses pengambilan keputusan dari adanya alternatif pemcahan yang dituntut oleh tujuan.

Adanya kriteria pemilihan media, dapat memudahkan guru dalam memilih media yang sesuai dengan materi serta memudahkan guru dalam menggunakan media untuk membantu dalam pelaksanaan proses pembelajaran. Melalui penggunaan media diharapkan dapat meningkatkan kualitas proses pembelajaran yang akan berdampak pada kualitas hasil belajar siswa.

Sedangkan kriteria media dalam pembelajaran meliputi komponen kelayakan isi, komponen kebahasaan dan komponen penyajian yang diadaptasi dari Purwo Susilowati et. al. (2013) dan Badan Standar Nasional Pendidikan (BSNP) (2006) adalah :

- **Komponen Kelayakan Isi**

Pada komponen kelayakan isi ini diuraikan menjadi beberapa sub komponen atau indikator yaitu : cakupan materi, keakuratan materi, kemutakhiran, mengembangkan wawasan konstektual.

- **Komponen Kelayakan Bahasa**

Komponen kelayakan bahasa ini diuraikan menjadi beberapa sub komponen yaitu : lugas, komunikatif, interaktif, sesuai dengan tingkat perkembangan peserta didik serta runtut.

- **Komponen Kelayakan Penyajian**

Komponen kelayakan penyajian ini terdiri dari beberapa sub komponen yaitu: teknik penyajian, pendukung penyajian materi, penyajian ilustrasi teks dan gambar.

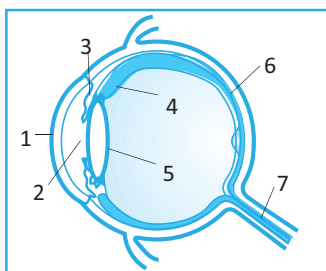
## 2.3 Alat-Alat Optik

Alat optik adalah alat-alat yang salah satu atau lebih komponennya menggunakan benda optik, seperti: cermin, lensa, serat optik atau prisma. Prinsip kerja dari alat optik adalah dengan memanfaatkan prinsip pemantulan cahaya dan pembiasan cahaya. Pemantulan cahaya adalah peristiwa pengembalian arah rambat cahaya pada reflektor. Pembiasan cahaya adalah peristiwa pembelokan arah rambat cahaya karena cahaya melalui bidang batas antara dua zat bening yang berbeda kerapatannya. Beberapa jenis alat optik yang akan kita pelajari dalam konteks ini adalah mata, kamera, lup (kaca pembesar), mikroskop, dan teropong (Surya, 2010).

### 2.3.1 Mata

Mata merupakan alat optik tercanggih yang pernah ada. Tuhan Yang Maha Esa menciptakan manusia sebagai indra penglihatan. Apabila diamati, mata terdiri atas beberapa bagian yang mempunyai fungsi yang berbeda tapi saling mendukung.

#### a. Bagian-Bagian Mata

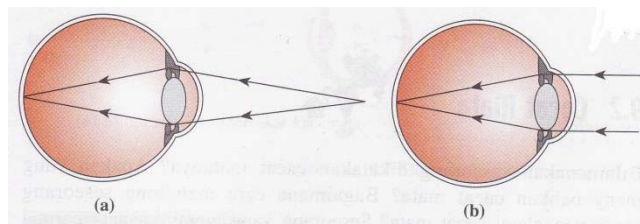


Gambar 2.1 Bagian-bagian mata

(Sumber: Widodo, 2009)

1. Kornea mata, untuk melindungi bagian dalam mata
2. Pupil merupakan tempat lewatnya cahaya yang menuju ke retina dan berfungsi mengatur banyaknya cahaya yang masuk ke dalam mata.
3. Iris, memberi warna mata dan berfungsi mengatur lebar pupil sehingga cahaya yang masuk ke mata dapat dikendalikan.
4. Otot siliaris bagian mata yang mengatur panjang fokus (kelengkungan) lensa.
5. Lensa mata, untuk memfokuskan cahaya atau bayangan benda agar tepat jatuh di retina.
6. Retina, lapisan mata yang berfungsi sebagai layar tempat bayangan terbentuk.
7. Saraf mata berfungsi meneruskan rangsangan bayangan dari retina menuju ke otak.

Kemampuan penglihatan manusia terbatas pada jangkauan tertentu atau disebut jangkauan penglihatan yaitu daerah di depan mata yang dibatasi oleh dua buah titik. Titik terjauh (*punctum remotum* = PR) dan titik terdekat (*punctum proximum* = PP). Titik dekat (Sn) atau *punctum proksimum* (pp): titik terdekat yang masih jelas terlihat oleh mata berakomodasi maksimum. Titik dekat mata normal sekitar 25 cm. Titik jauh atau *punctum remotum* (pr): titik terjauh yang masih jelas terlihat oleh mata tak berakomodasi. Titik jauh mata normal terletak pada jarak yang tak terhingga ( $\infty$ ). Daya akomodasi mata adalah kemampuan lensa mata memipih atau mencembung untuk menyesuaikan jarak benda yang dilihat. Jarak antara lensa dan retina sebagai layar selalu tetap, tetapi kelengkungan lensa mata dapat diubah-ubah oleh otot siliar. Dengan berubahnya kelengkungan lensa, berarti jarak fokus lensa pun berubah Gambar 2.2. (Khanafiyah, 2013)



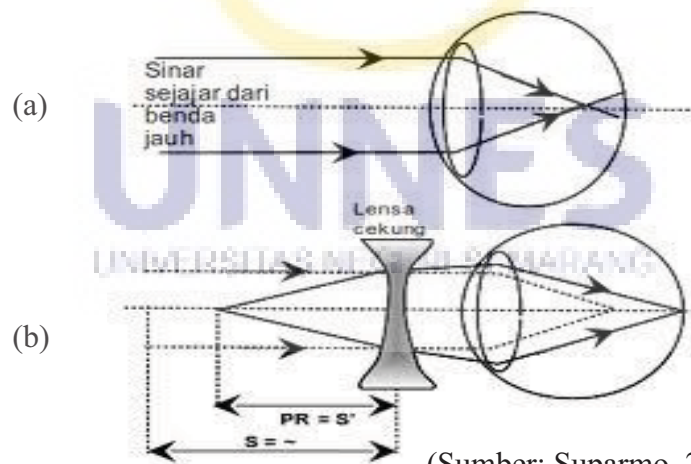
(sumber: Khanafiyah, 2013)

Gambar 2.2. (a) Benda dekat, lensa lebih cembung, bayangan difokuskan di retina.  
(b) Benda jauh, lensa lebih pipih, bayangan difokuskan di retina.

## b. Gangguan penglihatan

### - Rabun jauh (Miopi)

Memiliki titik jauh (PR) terbatas/kurang dari tak berhingga dan titik dekat (PP) = 25 cm. Cacat mata miopi Gambar 2.3 (a) terjadi jika pada penglihatan tak berakomodasi bayangan jatuh di depan retina, hal ini terjadi karena lensa mata tidak dapat menjadi sangat pipih (terlalu cembung). Agar dapat melihat jelas benda yang jauh maka perlu dibantu dengan lensa divergen (lensa cekung) Gambar 2.3 (b). Lensa divergen adalah lensa yang dapat menyebarkan berkas cahaya.



(Sumber: Suparmo, 2009)

Gambar 2.3 (a) rabun jauh. (b) rabun jauh ditolong dengan kacamata cekung

Keterangan gambar :

Gambar (a) sebelum memakai kaca mata. Cahaya yang berasal dari tempat jauh (di luar jangkauan penglihatan) oleh lensa mata dibiaskan di depan retina sedang cahaya dari tempat dekat (dalam jangkauan penglihatan) tepat dibiaskan di retina. Gambar (b) sesudah memakai kaca mata. Lensa negatif mengubah arah rambat cahaya sejajar menjadi menyebar sehingga seolah-olah cahaya berasal dari daerah jangkauan penglihatan.

Dalam perhitungan:

$S_o$  = letak benda sebenarnya (~)

$S_i$  = - PR (batas maksimum jangkauan penglihatan) tanda (-) menggambarkan bayangan di depan lensa. Dari persamaan :

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{S_o} + \frac{1}{S_i}$$

diperoleh bahwa:  $f = - PR$

Ukuran lensa yang digunakan adalah :

$$P = \frac{1}{f}$$

$P$  = kekuatan lensa dalam satuan dioptri (D)

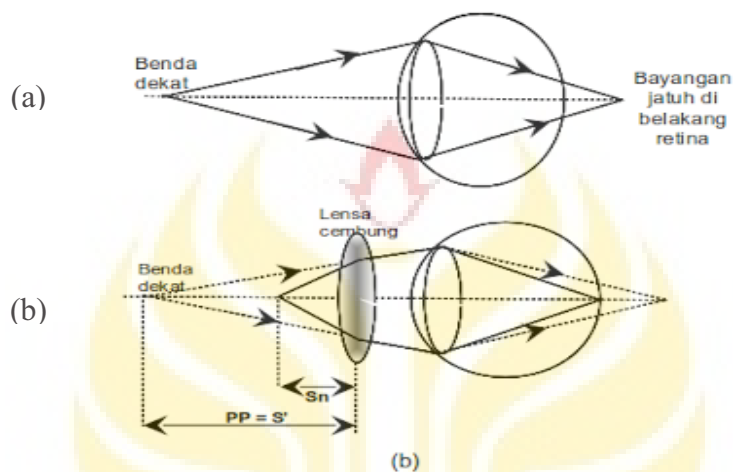
$f$  = jarak fokus lensa kaca mata dalam satuan meter (m)

#### - Rabun Dekat (Hipermetropi)

Memiliki titik jauh (PR) tak berhingga, tetapi titik dekat (PP) > 25 cm.

Gambar 2.4 (a) cacat mata hipermetropi terjadi jika penglihatan pada jarak baca normal mengakibatkan bayangan dari lensa mata jatuh di belakang retina, hal ini karena lensa mata tidak dapat menjadi sangat cembung (terlalu pipih). Agar

dapat melihat jelas benda-benda pada jarak baca normal ( $S_n$ ), maka cacat mata ini perlu dibantu dengan menggunakan lensa konvergen (lensa cembung) Gambar 2.4 (b). Lensa konvergen adalah lensa yang dapat mengumpulkan berkas cahaya (Pujiyanto, 2013).



(Sumber: Suparmo, 2009)

Gambar 2.4 (a) Rabun dekat, (b) rabun dekat ditolong kacamata cembung

Keterangan gambar:

Gambar (a) sebelum memakai kaca mata: berkas cahaya dari jarak baca normal (cahaya kuning) akan dibiaskan oleh lensa mata di belakang retina, berkas cahaya baru akan dibiaskan tepat di retina jika benda lebih jauh dari jarak baca normal (yaitu titik dekatnya).

Gambar (b) sesudah memakai kaca mata: lensa positif mengubah arah rambat cahaya yang berasal dari jarak baca normal seolah-olah berasal dari titik dekatnya (PP), kemudian lensa mata mengubah arah rambat cahaya ini menuju retina.

Dalam perhitungan:

$S_o = S_n$  (jarak baca normal = 25 cm)

$S_i = -PP$  (titik dekat hipermetropi), tanda minus menunjukkan bahwa bayangan maya yang terletak di titik dekatnya

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{25} + \frac{1}{-PP}$$

Dalam ukuran meter maka :

$$P = \frac{100}{25} + \frac{1}{-PP}$$

$$P = \left(4 - \frac{1}{-PP}\right) \text{ dioptri}$$

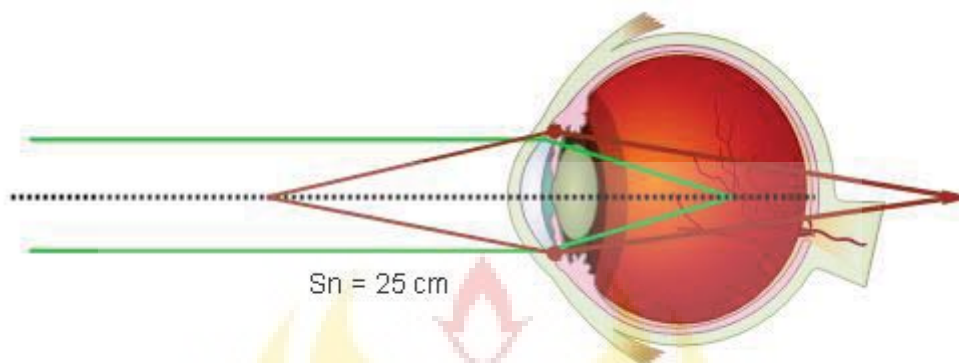
$PP = Punctum Proximum$  (titik dekat =  $s_n$ ), satuannya meter

- Presbiopi (Mata Tua)

Memiliki titik jauh (PR) kurang dari tak berhingga dan titik dekat ( $PP$ )  $> 25$  cm, cacat mata ini merupakan gabungan dari hipermetropi dan miopi, sering disebut sebagai cacat mata tua.

Cacat mata presbiopi (mata tua atau rabun dekat dan rabun jauh diakibatkan karena melemahnya daya akomodasi) Gambar 2.5 terjadi karena bayangan jatuh di belakang retina pada saat melihat dekat dan bayangan jatuh di depan retina pada saat melihat jauh, hal ini terjadi karena daya akomodasi lensa mata lemah. Agar dapat melihat jelas baik benda yang dekat maupun yang jauh maka perlu dibantu dengan menggunakan gabungan lensa cembung (konvergen) dan cekung (divergen) atau kacamata berlensa rangkap (bifokal). Cacat mata ini sering juga dikenal dengan nama cacat mata tua. Berapa ukuran lensa yang digunakan? Untuk menjawab pertanyaan ini maka titik jauh maupun titik dekatnya harus diketahui.

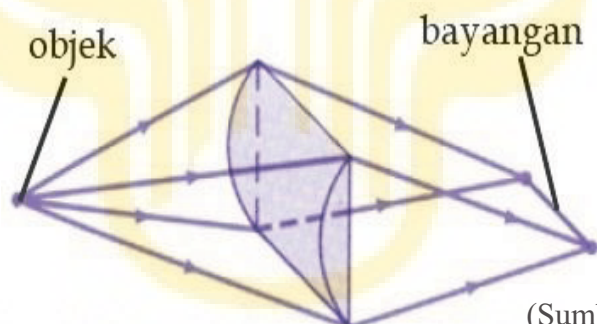
Selanjutnya dengan menggunakan cara sebagaimana pada cacat miopi dan cacat hipermetropi, ukuran lensa dapat diketahui (Surya, 2010).



(Sumber: Suparmo, 2009)

Gambar 2.5 Mata Tua (presbiopi)

- Astigmatisme



(Sumber: Sumarsono, 2009)

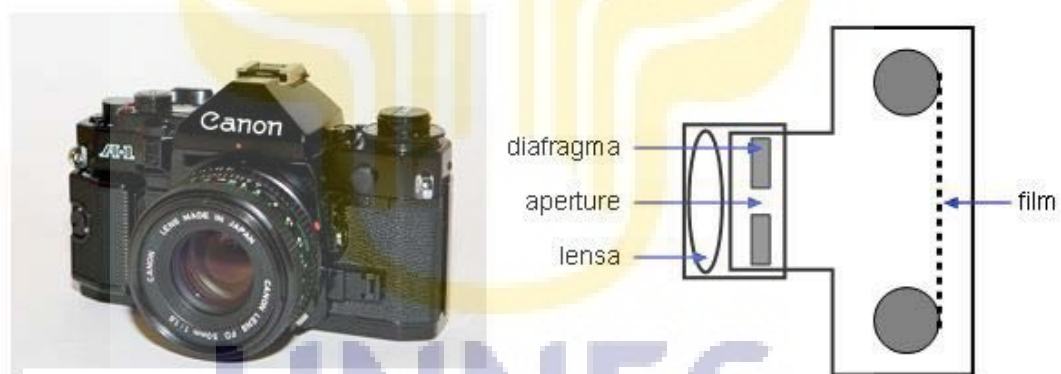
Gambar 2.6 Sebuah lensa silindris membentuk suatu bayangan garis dari suatu benda titik sebab lensa silindris hanya konvergen pada satu bidang

Gambar 2.6 gangguan penglihatan astigmatisme disebabkan oleh kornea mata yang tidak sferik, melainkan lebih melengkung pada satu bidang dari pada lainnya. Akibatnya, benda titik difokuskan sebagai garis pendek. Selain itu, mata astigmatisme juga memfokuskan sinar-sinar pada bidang vertikal lebih pendek dari pada sinar-sinar pada bidang horizontal. Penderita astigmatisme dapat dibantu dengan kacamata berlensa silinder.



### 2.3.2 Kamera

Kamera merupakan alat optik yang dapat memindahkan/mengambil gambar dan menyimpannya dalam bentuk *file*, *film* maupun *print-out* Gambar 2.7. Kamera menggunakan lensa positif dalam membentuk bayangan. Sifat bayangan yang dibentuk kamera adalah nyata, terbalik, dan diperkecil (Pujiyanto, 2013). Pemfokusan dilakukan dengan mengatur jarak lensa dengan film. Perubahan jarak benda mengakibatkan perubahan jarak bayangan pada film oleh karena itu lensa kamera perlu digeser agar bayangan tetap jatuh pada film. Hal ini terjadi karena jarak fokus lensa kamera tetap. Dari rumus umum optik, jika jarak fokus tetap, maka perubahan jarak benda ( $S_o$ ) akan diikuti oleh perubahan jarak bayangan ( $S_i$ ).



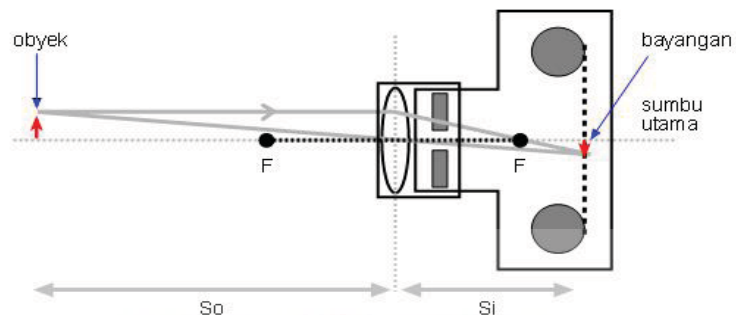
(Sumber: Sumarsono, 2009)

Gambar 2.7 Kamera dan bagian-bagiannya

#### a. Bagian-Bagian Kamera

- Aperture, sebagai lubang tempat cahaya masuk.
- Lensa, sebagai pembentuk bayangan.
- Diafragma, sebagai pengatur besar kecilnya aperture.
- Film, sebagai layar tempat terbentuknya bayangan.

### b. Pembentukan Bayangan pada Kamera



(Sumber: Suparmo, 2009)

Gambar 2.8 Pembentukan bayangan pada kamera

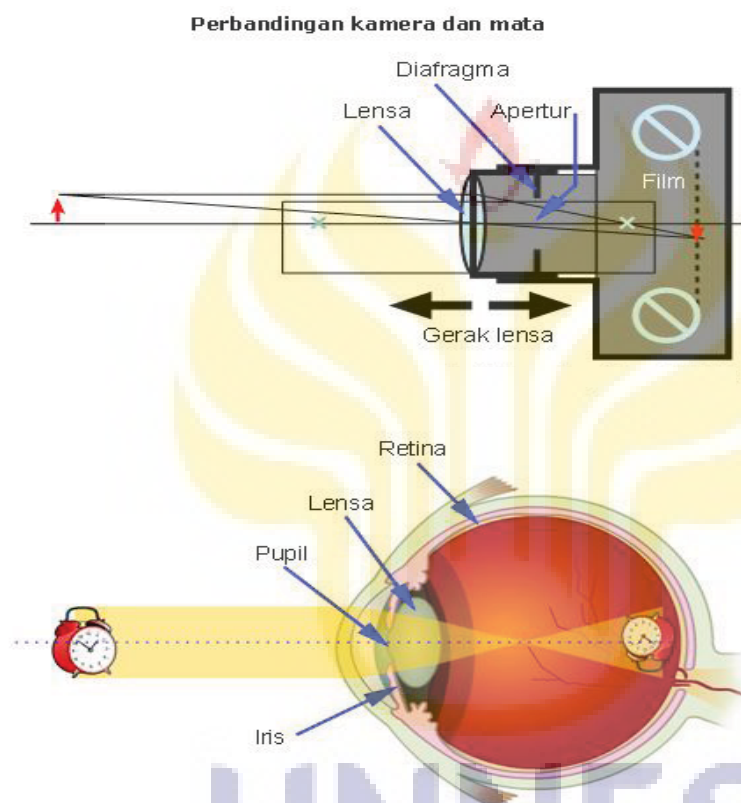
Lensa positif, membiaskan cahaya dan membentuk bayangan nyata, terbalik dan diperkecil.

Diafragma mengatur jumlah cahaya yang masuk ke dalam kamera dengan mengubah ukuran aperturennya. Film merupakan media yang menangkap bayangan nyata yang dibentuk oleh lensa. Agar bayangan selalu jatuh pada film karena letak benda yang berubah, maka dapat diatur dengan menggeser jarak lensa terhadap filmnya.  $S_o$  = jarak benda dalam meter,  $S_i$  = jarak bayangan dalam meter,  $F$  = titik fokus lensa.

Pola kerja kamera mirip dengan mata kita. Jika pada mata, jarak bayangan adalah tetap dan pemfokusan dilakukan dengan mengubah-ubah jarak fokus lensa mata sesuai dengan jarak benda yang diamati. Pada kamera, jarak fokus lensa tetap. Pemfokusan dilakukan dengan mengubah-ubah jarak bayangan sesuai dengan jarak benda yang difoto. Jarak bayangan yaitu jarak antara film dan lensa, diatur dengan menggerak-gerakan lensa kamera (Surya, 2010).

Sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa kamera adalah nyata, terbalik, dan diperkecil difilm ( $s' =$  jarak bayangan = jarak lensa ke film). Pada mata yang

berfungsi menangkap bayangan nyata adalah retina, maka pada kamera yang berfungsi untuk menangkap bayangan adalah film. Pada mata, intensitas cahaya yang masuk kemata diatur oleh iris, maka pada kamera intensitas cahaya yang masuk ke kamera diatur oleh celah diafragma (*aperture*).



(Sumber: Suparmo, 2009)

Gambar 2.9 Perbandingan kamera dan mata

Berdasarkan Gambar 2.9, kemiripan antara kamera dan mata adalah:

Kamera	Mata	Keterangan
Lensa	Lensa	Cembung
Diafragma	Iris	Mengatur besar kecilnya lubang cahaya

Aperture	Pupil	Tempat masuknya cahaya
Film	Retina	Tempat terbentuknya bayangan

### 2.3.3 Lup (Kaca Pembesar)

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terdiri atas sebuah lensa cembung atau lensa positif Gambar 2.10. Kegunaan lup pada umumnya untuk melihat benda-benda yang sangat kecil sehingga tampak lebih besar dan jelas, dan banyak digunakan oleh tukang arloji untuk melihat komponen-komponen arloji yang berukuran kecil. Sifat bayangan adalah maya (didepan lup), tegak, diperbesar. Untuk itu benda harus diletakkan di Ruang I atau daerah yang dibatasi oleh fokus dan pusat lensa atau cermin (antara  $f$  dan  $O$ ), dimana  $S_o < f$ .



(Sumber: Indrajit, 2009)

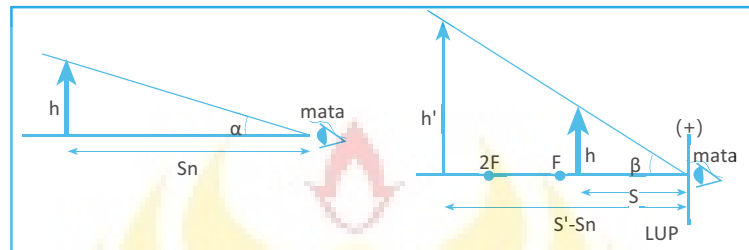
Gambar 2.10 Lup atau kaca pembesar

Perbesaran angular :

#### a. Perbesaran Lup untuk Mata Berakomodasi Maksimum

Pada saat mengamati benda melalui sebuah lup berakomodasi maksimum maka bayangan harus terletak di titik dekat mata dengan memusatkan pandangan

pada benda-benda dekat yang memerlukan panjang fokus yang lebih pendek. Ini dipenuhi dengan otot-otot mata meningkatkan kelengkungan lensa sehingga lensa tersebut menjadi lebih cembung. Dengan demikian,  $s' = -sn$  dengan  $sn$  adalah jarak titik dekat mata pengamat (Pujiyanto, 2013).



(Sumber: Widodo, 2009)



Gambar 1. Pengamatan tanpa menggunakan lup



Gambar 2. Pengamatan memakai lup dengan mata berakomodasi

(sumber: Sumarsono, 2009)

Gambar 2.11 Menggunakan lup dengan mata berakomodasi

Perbesaran sudut ( $M$ ) adalah perbandingan sudut lihat dengan alat ( $\beta$ ) dan perbesaran sudut lihat tanpa alat ( $\alpha$ ). Untuk sudut kecil didapat  $\beta = \tan \beta$  dan  $\alpha = \tan \alpha$ , sehingga perbesaran sudut dapat dinyatakan dengan persamaan:

$$M = \frac{\beta}{\alpha} = \frac{\tan \beta}{\tan \alpha} = \frac{s_n}{s}$$

$\alpha$  = sudut lihat tanpa alat

$\beta$  = sudut lihat dengan alat

$M$  = perbesaran anguler

$s_n$  = jarak titik dekat pengamat

$s$  = jarak benda ke lup

Persamaan untuk mata berakomodasi maksimum :  $s < f$

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

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

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

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

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

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

$M$  = perbesaran anguler

$s_n$  = titik dekat mata

$f$  = jarak fokus lensa (lup)

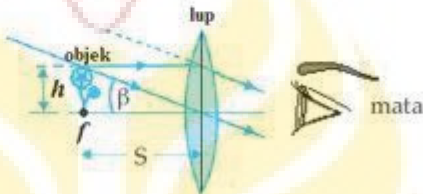
b. Perbesaran Lup untuk Mata Tak Berakomodasi

Mata dikatakan tidak berakomodasi jika benda yang dilihat berada di tak hingga. Begitu pula ketika mengamati benda menggunakan lup. Maka tidak berakomodasi jika bayangan yang tertangkap oleh mata berada di tak hingga ( $s' = \infty$ ). Caranya adalah dengan menempatkan benda di titik fokus lensa sehingga sinar-sinar yang mengenai mata adalah sejajar dan membutuhkan panjang fokus lensa

yang lebih besar sehingga otot-otot mata mengatur bentuk lensa menjadi pipih atau kurang cembung (Pujiyanto, 2013).



Gambar 1. Pengamatan tanpa menggunakan lup



Gambar 2. Pengamatan memakai lup mata tidak berakomodasi

(Sumber: Sumarsono, 2009)

Gambar 2.12 Menggunakan lup dengan mata tidak berakomodasi

Persamaan yang berlaku saat mata tidak berakomodasi sebagai berikut :

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

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

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

$$f = s$$

Perbesaran anguler saat mata tidak berakomodasi :

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

Keterangan :

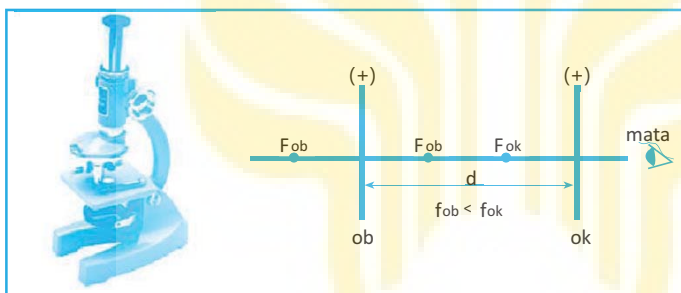
M = perbesaran anguler

$s_n$  = titik dekat mata (25 cm)

$f$  = jarak fokus lensa

### 2.3.4 Mikroskop

Mikroskop adalah alat untuk melihat benda-benda sangat kecil (zat renik). Pada mikroskop terdapat dua lensa positif yaitu lensa objektif (lensa yang dekat dengan benda) dan lensa okuler (lensa yang dekat mata/pengamat) dimana  $f_{ob} < f_{ok}$  (Surya, 2010). Jarak fokus lensa okuler lebih besar dari pada jarak fokus lensa objektif. Hal ini agar benda yang diamati dapat kelihatan sangat besar dan mikroskop tidak terlalu panjang.



Gambar 2.13 Bagian mikroskop

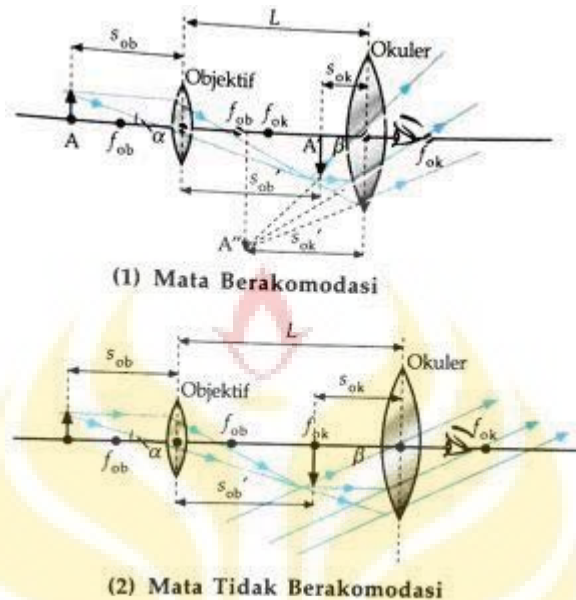
(Sumber: Widodo, 2009)

Jika kita meletakkan sebuah benda di depan lensa objektif, maka secara alami lensa objektif dan lensa okuler mengadakan perbesaran bayangan, sehingga terjadi perbesaran ganda pada mikroskop yang disebut *perbesaran linier mikroskop*. Demikian juga jika kita melihat benda tersebut melalui lensa okuler, dapat terlihat bayangan akhir dan terjadi perbesaran yang disebut perbesaran sudut. Dengan demikian pada mikroskop terdapat perbesaran linier dan perbesaran sudut.

Bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif mikroskop bersifat nyata, terbalik, dan diperbesar, sedangkan bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler bersifat maya,



terbalik, dan diperbesar. Mikroskop dapat digunakan dengan mata berakomodasi maupun tanpa akomodasi.



(Sumber: Pujianto, 2013)

Gambar 2.14 Skema penglihatan dengan mikroskop

Perbesaran perhitungan bayangan pada mikroskop dijelaskan sebagai berikut :

a. Mata Berakomodasi Maksimum

Dengan mata berakomodasi maksimum, diperoleh persamaan perbesaran total mikroskop ( $M$ ) sebagai berikut :

$$M = M_{objektif} \times M_{okuler}$$

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

Panjang mikroskop (jarak tubus) merupakan jarak pusat anatar kedua lensa ( $L$ ) dan dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$L = s_{ob}' \times s_{ok}$$

### b. Mata Tidak Berakomodasi

Dengan mata tidak berakomodasi, diperoleh perbesaran total mikroskop ( $M$ ) dengan persamaan berikut :

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

Panjang mikroskop (jarak tubus) merupakan jarak pusat anatar kedua lensa ( $L$ ) dan dinyatakan dengan persamaan berikut :

$$L = s_{ob}' \times f_{ok}$$

### 2.3.5 Teropong

Teropong adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat jauh agar tampak lebih dekat dan jelas (Surya, 2010). Ada dua jenis teropong yaitu teropong bias dan teropong pantul. Teropong bias adalah teropong yang terdiri atas beberapa lensa. Teropong pantul adalah teropong yang terdiri atas beberapa cermin dan lensa.

#### a. Teropong Bias

Teropong bias meliputi teropong bintang, teropong bumi, teropong prisma, dan teropong panggung.

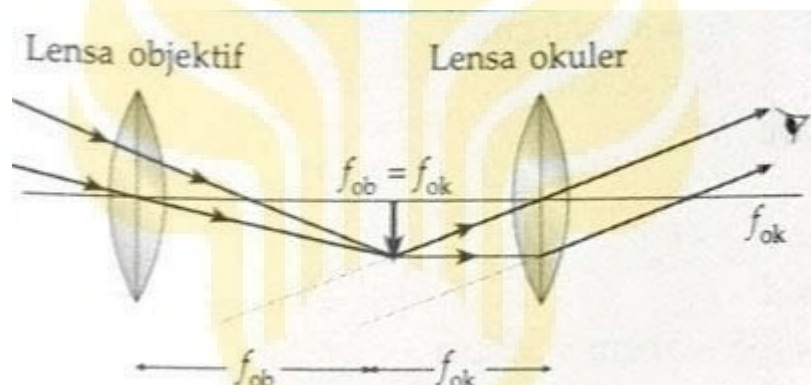
##### 1) Teropong Bintang

Teropong bintang digunakan untuk mengamati objek-objek di angkasa luar. Teropong bintang tersusun dari dua lensa cembung yang merupakan lensa objektif dan lensa okuler (Pujianto, 2013). Jarak fokus lensa objektif lebih panjang dari jarak fokus lensa okuler ( $f_{ob} > f_{ok}$ ).

Lensa objektif teropong membentuk bayangan bersifat nyata, terbalik dan diperkecil. Adapun bayangan yang dibentuk oleh lensa okuler bersifat maya, terbalik, dan diperbesar.

a) Mata Tidak Berakomodasi

Apabila mata pengamat tidak berakomodasi, bayangan yang dibentuk oleh lensa objektif sekaligus di titik fokus lensa objektif ( $f_{ob}$ ) dan titik fokus lensa okuler ( $f_{ok}$ ). Lensa okuler akan membentuk bayangan yang berada di titik tidak berhingga.



(Sumber: Pujiyanto, 2013)

Gambar 2.15 Pembentukan bayangan pada teropong bintang dengan mata tidak berakomodasi

- lensa objektif:  $S_{ob} = \infty$ ;  $S'_{ob} = f_{ob}$
- lensa okuler (berfungsi sebagai lup);  $S_{ok} = f_{ok}$ ;  $S'_{ok} = \infty$

Persamaan perbesaran sudut teropong:

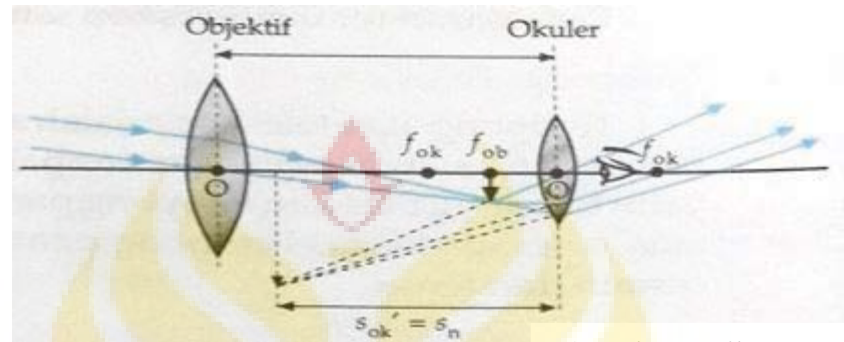
$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

Persamaan panjang teropong :

$$d = f_{ob} + f_{ok}$$

### b) Mata Berakomodasi Maksimum

Untuk mata berakomodasi maksimum ( $s'_{ok} = -s_n$ ), lensa okuler diatur sedemikian agar bayangan yang dibentuk lensa objektif terletak di titik fokus lensa okuler.



(Sumber: Pujianto, 2013)

Gambar 2.16 Pembentukan bayangan pada teropong bintang dengan mata berakomodasi maksimum

Persamaan perbesaran teropong untuk mata berakomodasi maksimum:

- lensa objektif:  $s_{ob} = \infty$ ;  $s'_{ob} = f_{ob}$
- lensa okuler (berfungsi sebagai Lup)  $s_{ok} < f_{ok}$ ;  $s'_{ok} = -s_n$

$$M = \frac{f_{ob}}{s_{ok}} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \left( \frac{s_n + f_{ok}}{s_n} \right)$$

Persamaan panjang :

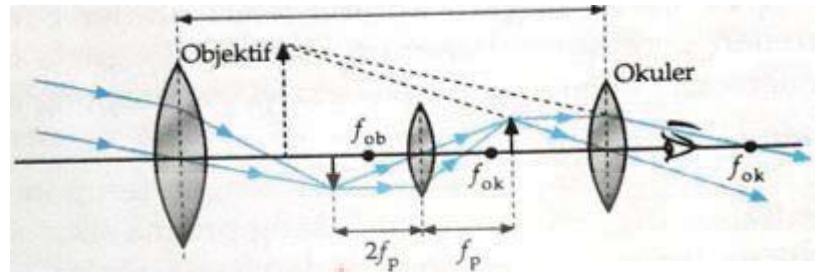
$$d = f_{ob} + s_{ok}$$

Teropong bintang dapat digunakan dengan mata berakomodasi ataupun dengan mata tidak berakomodasi. Oleh karena pengamat biasanya berlangung berjam-jam, teropong bintang sering digunakan dengan mata tidak berakomodasi.

### 2) Teropong Bumi

Teropong bumi atau sering disebut teropong medan tersusun atas tiga lensa cembung yaitu lensa objektif, lensa pembalik, dan lensa okuler. Bayangan yang

dibentuk bersifat maya, tegak, dan lebih dekat. Lensa pembalik hanya berfungsi membalik bayangan yang dibentuk lensa objektif agar menjadi tegak.



(Sumber: Pujianto, 2013)

Gambar 2.17 Pembentukan bayangan pada teropong bumi dengan mata berakomodasi maksimum

a) Mata Berakomodasi Maksimum

- Lensa objektif :  $S_{ob} = \infty$  ;  $S'_{ob} = f_{ob}$
- Lensa pembalik :  $S_p = 2f_p$  ;  $S'_p = 2f_p$
- Lensa okuler (berfungsi sebagai lup):  $S_{ok} < f_{ok}$  ;  $S'_{ok} = -S_n$

$$M = \frac{f_{ob}}{S_{ok}} = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \left( \frac{S_n + f_{ok}}{S_n} \right)$$

Panjang teropong :

$$d = f_{ob} + 4f_p + s_{ok}$$

b) Mata Tidak Berakomodasi

- lensa objektif :  $S_{ob} = \infty$  ;  $S'_{ob} = f_{ob}$
- lensa pembalik :  $S_p = 2f_p$  ;  $S'_p = 2f_p$
- lensa okuler (berfungsi sebagai lup):  $S_{ok} = f_{ok}$  ;  $S'_{ok} = \infty$

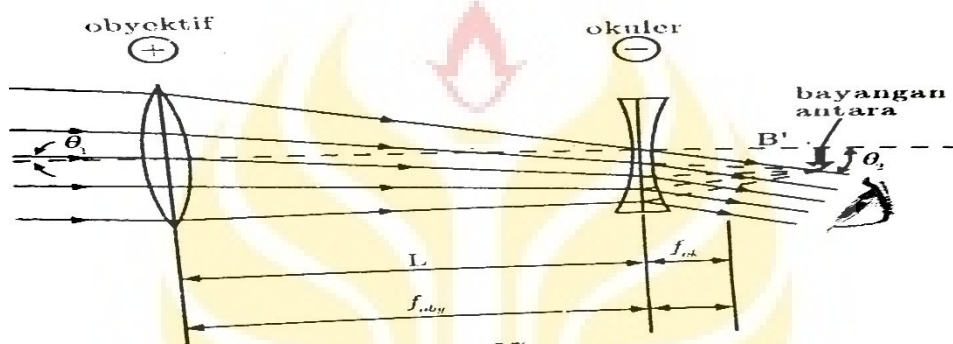
$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}}$$

Panjang teropong :

$$d = f_{ob} + 4f_p + f_{ok}$$

### 3) Teropong Pangung (Teropong Galileo)

Teropong panggung terdiri atas susunan lensa cembung-cekung. Lensa cembung sebagai lensa objektif dan lensa cekung sebagai lensa okuler. Lensa cekung di sini juga berfungsi sebagai pembalik sehingga bayangan yang dihasilkan tidak terbalik.



(Sumber: Surya, 2010)

Gambar 2.18 Melukiskan diagram suatu teropong Galileo

Sinar sejajar dari benda yang jauh di tak hingga, jatuh dibelakang lensa negatif. Sifat bayangan maya terbalik. Bayangan ini akan menjadi benda maya bagi lensa negatif. Jika bayangan ini jatuh di fokus lensa negatif maka akan terbentuk bayangan akhir yang tegak di titik tak hingga. Mata normal akan melihat bayangan ini dengan jelas jika tidak berakomodasi (Surya, 2010).

Persamaan panjang teropong Galileo :

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

Nilai  $f_{ok}$  bertanda negatif karena lensa okuler berupa lensa cekung.

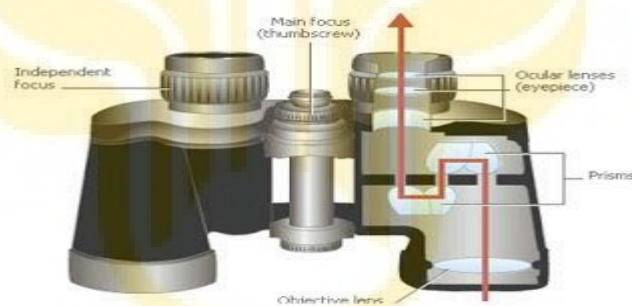
Persamaan perbesaran teropong Galileo sama seperti perbesaran teropong bintang yaitu ( $s_{ok} = f_{ok}$ ).

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

Walaupun teropong Galileo lebih pendek dari teropong bumi, namun teropong ini jarang dipakai karena aberasinya besar dan perbesarannya tidak terlalu besar. Sekarang ini teropong Galileo hanya dipakai untuk keperluan sejarah dan pendidikan saja.

#### 4) Teropong Prisma

Teropong prisma hampir sama dengan teropong bumi, tetapi lensa pembalikannya diganti dengan sepasang prisma siku-siku sama kaki yang disisipkan diantara lensa objektif dan lensa okuler (Pujianto, 2013).



(Sumber: Surya, 2010)

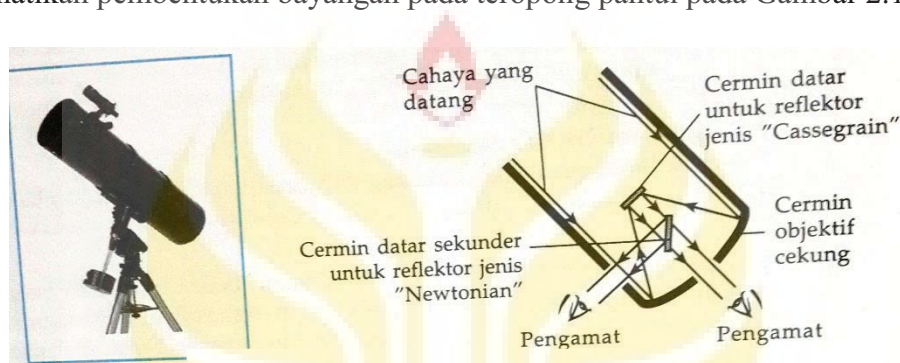
Gambar 2.19 Teropong prisma

Setiap setengah bagian teropong terdiri satu lensa objektif, satu lensa okuler, dan sepasang prisma siku-siku sama kaki yang diletakkan satu sama lain pada sudut siku-sikunya. Sepasang prisma itu digunakan untuk membalik dengan pemantulan sempurna. Prisma membalik bayangan akhir yang dibentuk lensa okuler terlihat oleh mata tegak terhadap arah benda semula.

## b. Teropong Pantul

Oleh karena jalannya sinar didalam teropong dengan cara memantulkan maka teropong ini dinamakan teropong pantul. Pada teropong pantul, cahaya tersebut kemudian dipantulkan ke mata pengamat oleh satu atau lebih cermin yang lebih kecil (Pujianto, 2013).

Perhatikan pembentukan bayangan pada teropong pantul pada Gambar 2.19.



( Sumber: Pujianto, 2013)

Gambar 2.20 Teropong pantul dan pembentukan bayangan pada teropong pantul

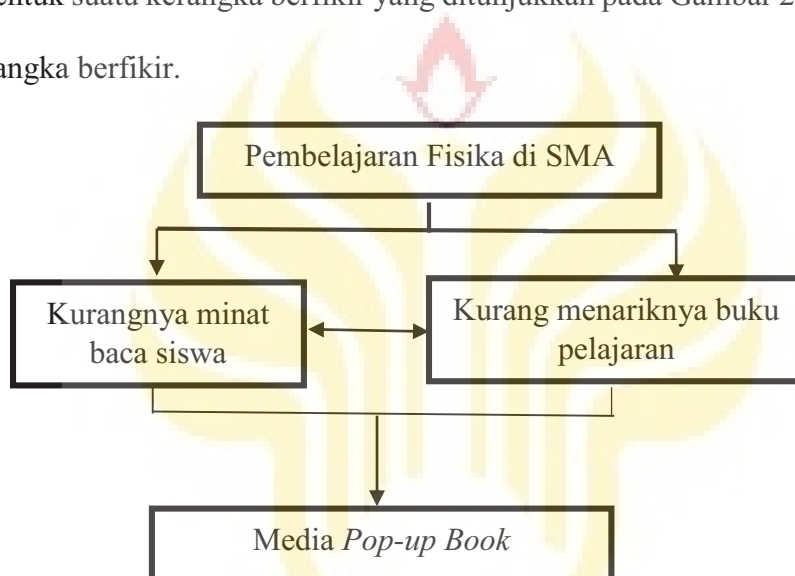
Gambar 2.20 Teropong pantul menggunakan lensa objektif yang diganti dengan cermin cekung yang berfungsi sebagai pemantul cahaya. Teropong pantul terdiri atas satu cermin cekung, satu cermin datar yang diletakkan di dekat titik fokus cermin cekung, dan satu lensa cembung sebagai lensa okuler. Cermin cekung mengumpulkan berkas cahaya sejajar dari objek yang diamati. Sebelum berkas cahaya ini sampai di titik fokus cermin cekung, cahaya telah dipantulkan oleh cermin datar menuju lensa okuler.

## 2.4 Kerangka Berfikir

Pembelajaran fisika di SMA pada umumnya masih mengandalkan guru dan buku sebagai sumber belajar (Lesmono, 2011). Buku-buku pelajaran yang ada saat ini membuat siswa jenuh karena kalimat yang digunakan kaku dan tidak



komunikatif, sehingga minat baca siswa menjadi rendah. Dengan demikian, siswa membutuhkan sesuatu yang berbedea dalam belajar fisika. Fisika akan lebih menyenangkan bila dikemas dalam bentuk *pop-up*. *Pop-up* merupakan sebuah media berbentuk buku yang digunakan untuk meningkatkan pemahaman konsep siswa dalam memahami suatu materi pelajaran. Dari penjelasan tersebut , dapat dibentuk suatu kerangka berfikir yang ditunjukkan pada Gambar 2.21 diagram alir kerangka berfikir.



Gambar 2.21 Diagram alir kerangka berfikir

## **BAB V**

### **PENUTUP**

#### **5.1 Simpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, maka telah dihasilkan *Pop-up Book* sebagai media pembelajaran fisika materi alat-alat optik. *Pop-up Book* yang telah dikembangkan ini telah melalui tahap uji kelayakan sebagai media pembelajaran pada pokok bahasan alat-alat optik. Berdasarkan hasil data responden, maka bisa disimpulkan bahwa *Pop-up Book* ini layak digunakan sebagai suatu media pembelajaran materi alat-alat optik untuk sekolah menengah atas.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilaksanakan, maka saran yang dapat diberikan yaitu:

1. Materi yang akan disajikan dalam *Pop-up Book* perlu diperlengkap lagi dengan informasi-informasi terkini sehingga referensi *Pop-up Book* lebih beragam.
2. Dalam mengembangkan media *Pop-up Book* diperlukan waktu yang lebih lama lagi sehingga produk yang dihasilkan lebih maksimal dan kesan 3 dimensi yang akan ditampilkan dapat terwujud serta dalam proses penjiilidan *Pop-up Book* dibuat lebih kuat agar buku tidak mudah rusak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R. 2013. *Implementasi Multimedia Interaktif dalam Pembelajaran Fisika di SMP untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep*. Skripsi: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Amsberg, J., E. Jimenez, E. V. Bustillo, M. C. Chang, A. Ragatz, & D. Chen. 2010. *Transforming Indonesia's Teaching force volume 1: executive summary*.(online). Tersedia di [http:// ddp-ext.worldbank.org](http://ddp-ext.worldbank.org) (diakses 27-1-2016).
- Arikunto, S. 2009. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Revisi, Cet.9*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arikunto, S. 2013. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi 2*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Arsyad, A. 2007. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- [BSNP] Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Instrumen Penilaian Tahap II Buku Teks Pelajaran Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta. Tersedia di <http://www.pusbuk.or.id/> [diakses 2-2-2016]
- Craig, J., & I. K. Scale. 2006. *Designing with Type: The Essential guide to Typography* (5<sup>th</sup> ed). Tersedia di [www.designingwithtype.com](http://www.designingwithtype.com) [diakses 8-11-2016]
- Danks, S. 2011. The ADDIE Model: Designing, Evaluating Instructional Coach Effectiveness. *ASQ Primary Secondary Education Brief*, 4(5): 1-6.
- Diemand-Yauman, C., D. M. Openheimer, & E. K. Vaughan. 2011. Fortune Favors The Bold (and The Italicized): Effects of Disfluency on Educational Outcomes. *Cognition*, 118(1):111–115.
- Dzuanda, B. 2009. *Perancangan Buku Cerita Anak Pop Up, tokoh-tokoh Wayang seri "Gatotkaca" (Tugas Akhir)*. Surabaya: Institut Teknologi Sepuluh November Surabaya.
- Hamalik, O. 1994. *Media Pendidikan*. Bandung: Penerbit PT. Citra Aditya Bakti.
- Hartani, S. Y., & Sulasmono. 2007. *Apotek: Ulasan Beserta Naskah Peraturan Perundang-undangan Terkait Apotek Termasuk Naskah dan Ulasan Permenkes tentang Apotek Rakyat*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma.

- Hawarya, Y. & A. W. Dwi. 2014. Pengembangan *Pop-Up Module* Pembelajaran Biologi pada Materi Pencemaran dan Pelestarian Lingkungan untuk Siswa SMA Kelas X. *JUPEMASI-PBIO*, 1(1): 139-143.
- Hentasmaka, D. 2011. *Meningkatkan Baca dikalangan Siswa*. Tersedia di <http://www.infodiknas.com/meningkatkan-minat-baca-di-kalangan-siswa.html> [diakses 23-12-2015]
- Indrajit, D. 2009. *Mudah dan Aktif Belajar Fisika untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Khanafiyah, S. 2013. *Optika Geometri*. Semarang: FMIPA Unnes.
- Kustandi, C., & B. Sucipto. 2011. *Media Pembelajaran Manual dan Digital*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Lesmono, D. A., S. Wahyuni, & R. D. N. Alfiana. 2011. *Pengembangan Bahan Ajar Fisika Berupa Komik pada Materi Cahaya di SMP*. Jember: FKIP Universitas Jember.
- Montanaro. 2007. *Pengertian Pop-up*. Tersedia di <http://www.wikipedia.com/search/pop-up.html> [diakses 7-01-2016].
- Mubarok, M. F., W. Setiadarma, & H. Ariyanto. 2014. Pop-Up Book pada Pembelajaran Unsur Rupa untuk siswa kelas 2 SDNU Kanjeng Sepuh Sidayu Gresik. *Jurnal UNESA*, 2(2): 135-142.
- Mulyatiningsih, E. 2012. *Metode Penelitian Terapan Bidang Pendidikan*. Bandung: Alfabeta.
- Ornek, F., W. R. Robinson, & M. P. Haugan. 2008. What makes physics difficult?. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3 (1): 30 – 34.
- Pile, J. 1997. *Color In Interior Design*. New York: MCGraw-Hill Profesional.
- Pramesti, J. 2015. *Pengembangan Media Pop-up Book Tema Peristiwa untuk Kelas III SD Negeri Pakem 1*. Skripsi: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Pujianto, Supardianningsih, R. Chasanah, & R. Abadi. 2013. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Klaten: Intan Pariwara.
- Pujiriyanto. 2005. *Desain Grafis Komputer, Teori Grafis Komputer*. Yogyakarta: Andi Offset.

- Rahman, I. N. 2013. *Perancangan Booth sebagai Media Pengembangan Promosi Rumah Makan Ayam Panggang Ess Pass Palbapang Bantul Yogyakarta*. Skripsi: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Rahmawati, Z. 2012. *Pengembangan Buku Pop-Up Materi Sistem Peredaran Darah Manusia bagi Siswa Kelas VIII*. Skripsi: Universitas Negeri Semarang.
- Rohendi, T. 2014. Pengembangan Media Pembelajaran Pendidikan Seni Budaya Berbasis Kearifan. *Imajinasi Jurnal Seni*, 8(1): 1.
- Rohani, A. 1997. *Media Instruksional Edukatif*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Russel, P. J. 1992. *Genetics (3<sup>th</sup> ed)*. New York: Harper Collins Publisher.
- Sabuda, R. 2012. *Make Your Own Pop-up*. New York: Modern Publishing.
- Sadiman, A. S. 2009. *Pengertian, Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudijono, A. 2008. *Pengantar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.
- Sudjana, N. & A. Rivai. 2010. *Media Pengajaran*. Bandung: Penerbit C. V. Sinar Baru Bandung.
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Kuantitatif Kualitatif dan R & D*. Bandung: Alfabeta.
- Sumarsono, J. 2009. *Fisika untuk SMA/MA kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.
- Sunaryo, A. 2002. *Hand Out Nirmana*. Semarang: Jurusan Seni Rupa FBS.
- Suparmo, & T. Widodo. 2009. *Panduan Pembelajaran Fisika untuk Kelas X SMA/MA*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional
- Suparno, P. 2013. *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep dalam Pendidikan Fisika*. Jakarta: Grasindo.
- Surya, Y. 2010. *Buku Olimpiade Fisika*. Jakarta: PT. Kandel.
- Susilowati, P., Wisanti, & N. K. Indah. 2013. Profil media pembelajaran berbasis web untuk melatih kemandirian belajar pada materi virus. *jurnal bio edu*, 2(1): 105-112. Tersedia di <http://ejournal.unesa.ac.id/index.php/bioedu> (diakses 2-2-2016).

- Trianto. 2010. *Desain Pengembangan Pembelajaran Tematik*. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.
- Umayah, S., S. Haryani & W. Sumarni. 2011. Pengembangan Modul Pop-up untuk Pembelajaran IPA Model Kooperatif dan Metode Diskusi. *UNNES Science Education Journal*, 2(2): 1-6.
- Widodo, T. 2009. *Fisika untuk SMA/MA Kelas X*. Jakarta: Pusat Perbukuan, Departemen Pendidikan Nasional.

