

## **BAB 2 TINJAUAN TEORETIS**

### **2.1 Kajian Pustaka**

#### **2.1.1 Pengertian Bahan Ajar**

Dalam kajian ilmiah konsep bahan ajar memiliki banyak pengertian, seperti menurut Mudlofar (2011) bahan ajar adalah segala bentuk bahan yang digunakan untuk membantu guru atau instruktur dalam melaksanakan kegiatan belajar mengajar. Sedangkan menurut Nasution bahan ajar merupakan salah satu perangkat materi atau substansi pembelajaran yang disusun secara sistematis, serta menampilkan secara utuh dari kompetensi yang akan dikuasai peserta didik dalam kegiatan pembelajaran. Selaras dengan hal ini Prastowo (2018) menyatakan bahwa bahan ajar merupakan seperangkat materi yang disusun secara sistematis, baik tertulis maupun tidak, sehingga tercipta lingkungan atau suasana yang memungkinkan peserta didik untuk belajar.

Dari beberapa pendapat tersebut dapat disimpulkan bahwa bahan ajar adalah segala bentuk bahan, baik informasi, materi yang tertulis ataupun tidak yang tersusun secara sistematis yang digunakan dalam proses pembelajaran.

#### **2.1.2 Fungsi Bahan Ajar**

Menurut Prastowo (2018) fungsi bahan ajar dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu fungsi bagi guru dan fungsi bagi peserta didik.

- 1) Fungsi bahan ajar bagi guru, antara lain:
  - a) Menghemat waktu guru dalam mengajar
  - b) Mengubah peran guru dari seorang pengajar menjadi fasilitator
  - c) Meningkatkan proses pembelajaran menjadi lebih efektif dan interaktif
  - d) Sebagai alat evaluasi pencapaian atau penguasaan hasil pembelajaran
- 2) Fungsi bahan ajar bagi peserta didik, antara lain:
  - a) Peserta didik dapat belajar tanpa harus ada guru atau teman lainnya
  - b) Peserta didik dapat belajar kapan saja dan dimana saja
  - c) Membantu potensi peserta didik untuk menjadi pelajar yang mandiri
  - d) Sebagai pedoman bagi peserta didik yang akan mengarahkan semua aktivitasnya dalam proses pembelajaran dan merupakan substansi

kompetensi yang seharusnya dipelajari dan dikuasainya, serta sebagai sumber belajar tambahan untuk peserta didik.

### 2.1.3 Jenis-jenis Bahan Ajar

Jenis bahan ajar sangat berkaitan erat dengan sumber bahan ajar, sumber bahan ajar merupakan tempat dimana bahan ajar dapat diperoleh peserta didik. Majid (2006) bahan ajar dikelompokkan sebagai berikut:

#### 1) Bahan Ajar Cetak

Bahan ajar cetak adalah bahan ajar yang dalam pembuatannya menggunakan media cetak atau tulisan atau informasi dan materi ajarnya tersimpan dalam bentuk tulisan. Contohnya *handout*, buku, modul, lembar kegiatan siswa, brosur, *leafet*, *wallchart*.

#### 2) Bahan Ajar Dengar (*Audio*)

Bahan ajar dengar merupakan salah satu jenis bahan ajar yang sering digunakan dalam proses pembelajaran. Contohnya kaset atau *disk*, radio.

#### 3) Bahan Ajar Pandang Visual (*Audio Visual*)

Bahan ajar dalam bentuk *audio visual*, seperti video atau film dan orang atau narasumber.

Berdasarkan pemaparan diatas dalam penelitian ini penulis akan menggunakan bahan ajar berupa modul, penggunaan bahan ajar modul dirasa tepat untuk pembelajaran individual, sehingga peserta didik dapat belajar meskipun tanpa didampingi oleh pendidik, tetapi modul yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu modul elektronik, karena dengan menggunakan *e-modul* ini lebih efektif dibandingkan dengan modul cetak.

### 2.1.4 Standar Kelayakan Bahan Ajar

Bahan ajar dapat dikatakan berkualitas dan layak dapat dinilai dari tiga aspek yaitu aspek-aspek yang didasarkan pada standar penilaian bahan ajar oleh Badan Standar Nasional Pendidikan (Yanti, dkk.,2018) aspek kualitas dan kelayakan bahan ajar antara lain:

#### 1) Aspek Kelayakan Isi

- a) Kesesuaian uraian materi dengan Standar Kompetensi (SK) dan Kompetensi Dasar (KD)

- b) Keakuratan Materi
  - c) Kemutakhiran Materi
- 2) Aspek Kelayakan Bahasa
- a) Lugas
  - b) Koheren dan keruntutan alur pikir
  - c) Kesesuaian dengan kaidah Bahasa Indonesia yang baik dan benar
  - d) Komunikatif
  - e) Dialogis dan Interaktif
  - f) Penggunaan istilah dan simbol atau lambang
- 3) Aspek Kelayakan Penyajian
- a) Teknik Penyajian
  - b) Pendukung Penyajian
  - c) Penyajian Pembelajaran

#### **2.1.5 E-modul (Elektronik Modul)**

a. Pengertian *E-modul*

*E-modul* adalah sebuah bentuk penyajian media bahan ajar belajar mandiri yang disusun secara sistematis dan disajikan secara elektronik (Kurniawan dan Kuswandi, 2021). *E-modul* merupakan sarana pembelajaran yang berisi materi, metode, batasan-batasan dan cara mengevaluasi yang dirancang secara sistematis dan menarik untuk mencapai kompetensi yang diharapkan sesuai dengan tingkat kompleksitasnya secara elektronik. Dalam Panduan penyusuna *E-modul* Pembelajaran yang diterbitkan Direktorat Pembinaan SMA *e-modul* merupakan sebuah bentuk penyajian bahan ajar mandiri yang disusun secara sistematis ke dalam unit pembelajaran tertentu, yang disajikan dalam format elektronik, dimana setiap kegiatan pembelajaran didalamnya dihubungkan dengan tautan (*link*) sebagai navigasi yang membuat siswa menjadi lebih interaktif dengan program, dilengkapi dengan penyajian video tutorial, animasi, dan audio untuk memperkaya pengalaman belajar.

Ditinjau dari manfaat media elektronik sendiri dapat menjadikan proses pembelajaran lebih menarik, interaktif dapat dilakukan kapan saja dan

dimana saja, memperkaya pengalaman belajar siswa serta dapat meningkatkan kualitas pembelajaran. Sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ririn Dwi Agustina terkait dengan media elektronik, *e-modul* dapat dimanfaatkan dengan atau tanpa peran seorang pendidik yang memberikan penjelasan materi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *e-modul* yang dikembangkan memiliki kriteria sangat valid dan sangat praktis.

Menurut Prihatiningtyas (2020) perbedaan antara modul cetak dengan modul elektronik adalah sebagai berikut:

**Tabel 2.1 Perbedaan Antara Modul Cetak dengan Modul Elektronik (E-modul)**

NO	Aspek	Modul Cetak	Modul Elektronik (E-modul)
1.	Tampilan	Berupa kumpulan kertas berisis informasi tercetak, dijilid dan diberi cover	Ditampilkan dengan menggunakan monitpr atau layar komputer/ <i>smartphone</i>
2.	Kepraktisan	Kurang praktis untuk dibawa keman-mana karena bentuknya relatif besar dan berat	Lebih praktis untuk dibawa kemanapun karena tidak besar dan tidak berat
3.	Penyimpanan	Tidak ada penyimpanan datanya	CD, <i>USB Flasdisk</i> , <i>memori card</i> sebagai media penyimpan data
4.	Biaya produksi	Lebih mahal dan memerlukan biaya untuk memperbanyak mendistribusikan	Lebih murah karena untuk memperbanyak produk bisa dilakukan dengan <i>mengcopy</i> file antar pengguna
5.	Pendistribusian	Cetak kertas lalu didistribusikan ke toko buku	Dapat dilakukan dengan menggunakan email atau jejaring sosial
6.	Sumber daya	Tidak membutuhkan sumber daya khusus untuk menggunakannya	Menggunakan sumber daya berupa tenaka listrik dan komputer atau <i>smartphone</i> untuk mengoperasikannya
7.	Ketahanan	Tidak tahan lama karena modul berbahan kerta yang mudah lapuk dan mudah sobek	Tahan lama, tergantung medium yang digunakan

NO	Aspek	Modul Cetak	Modul Elektronik ( <i>E-modul</i> )
8.	Penyusunan naskah	Naskahnya any dapat disusun secara linier	Naskahnya dapat disusun secara linear maupun non linier
9	Penyajian	Tidak dapat dilengkapi dengan audio, animasi dan video, hanya ilustrasi dan gambar	Dapat dilengkapi dengan audi, animasi, <i>hiperlink</i> , dan video dalam penyajiannya

b. Karakteristik *E-modul*

Menurut Fauzan (2021) *e-modul* yang baik memiliki karakteristik sebagai berikut:

1) *Self instructional*,

Modul seharusnya disusun sedemikian rupa karena akan digunakan oleh siswa secara mandiri dalam pembelajaran. Berbagai instruksi yang diberikan harus dikemas dengan sejelas mungkin. Berbagai kriteria yang harus dipenuhi yaitu:

- a) Harus mengandung tujuan pembelajaran yang harus dicapai siswa dengan jelas
- b) Berisi materi pelajaran yang disusun dalam kegiatan yang spesifik
- c) Memuat contoh dan ilustrasi yang akan membantu pemahaman siswa terhadap materi pelajaran
- d) Menyajikan beberapa soal latihan mengenai materi pelajaran yang disampaikan
- e) Menggunakan bahasa yang komunikatif
- f) Berisi rangkuman mengenai materi pelajaran setelah proses penyampaian materi
- g) Terdapat instrumen penilaian untuk belajar secara mandiri

2) *Self contained*

Dalam satu modul pembelajaran harus memuat materi pelajaran dari satu unit kompetensi yang utuh. Pembagian serta pemisahan yang terdapat pada modul harus dilakukan secara hati-hati sehingga tidak

akan ada materi pelajaran yang tertinggal atau ditempatkan di tempat yang semestinya.

3) *Stand alone*

*Stand Alone* yang mempunyai arti berdiri sendiri, maksud dari kata tersebut bahwa modul itu tidak menggantungkan dirinya kepada bahan ajar lain. Modul mampu berdiri sendiri dengan memuat materi yang akan dipelajari siswa, pengerjaan tugas, penilaian, serta sarana untuk mengukur kemampuan intelektualnya secara mandiri

4) *Adaptive*

Adaptif mempunyai arti bahwa modul pembelajaran harus disesuaikan dengan perkembangan zaman yang ada sehingga tidak ketinggalan zaman. Modul juga bersifat luwes sehingga modul dapat dikembangkan sedemikian rupa sesuai dengan kebutuhan yang ada.

5) *User friendly*

Modul pembelajaran harus dikemas sedemikian rupa sehingga siswa dapat menggunakan modul dengan mudah. Segala sesuatu informasi atau instruksi yang digunakan hendaknya harus jelas. Tujuannya untuk memberikan kemudahan kepada siswa dalam menggunakan modul sebagai sumber dalam belajar.

c. Daya mutu modul

Terdapat berbagai elemen yang perlu diperhatikan dalam pengembangan modul pembelajaran (Fauzan, 2021), yaitu:

1) Format

- a) Menggunakan format kertas baik vertikal maupun horizontal serta hendaknya memperhatikan format pengetikan serta tata letaknya dengan baik
- b) Menggunakan tanda atau *icon* untuk menandai bahwa bagian tersebut merupakan salah satu bagian penting yang harus diperhatikan siswa

2) Organisasi

- a) Menyisipkan peta konsep yang memuat isi modul yang dipelajari
- b) Mengorganisasikan isi materi, urutan penyajian, dan langkah pembelajaran yang dirancang secara sistematis untuk mempermudah siswa dalam menggunakan modul
- c) Menyusun naskah disertai ilustrasi, gambar, video, audio, atau yang lainnya secara tepat sehingga akan memberikan kemudahan kepada siswa dalam mempelajarinya

3) Daya Tarik

Modul pembelajaran memerlukan suatu penarik siswa sehingga menumbuhkan rasa senang dan motivasi untuk melakukan pembelajaran. Beberapa hal yang dapat dilakukan untuk menarik minat siswa yaitu dengan mengkombinasikan warna yang bervariasi, menyisipkan ilustrasi berupa gambar, video, memperindah bagian sampul, memakai huruf yang unik, dan lain sebagainya.

4) Bentuk dan Ukuran Huruf

Terdapat beberapa syarat dalam menggunakan bentuk dan ukuran huruf, yaitu:

- a) Menggunakan huruf yang mudah dan nyaman untuk dibaca oleh siswa, jangan terlalu kecil sehingga akan mempersulit siswa dalam membaca ataupun jangan terlalu besar karena akan mengganggu kenyamanan siswa dalam membaca
- b) Menggunakan ukuran huruf yang berbeda antara bab dan sub bab
- c) Hindari penggunaan huruf kapital yang berlebihan

5) Konsistensi

Dalam penyusunan modul pun harus konsisten, mengenai penggunaan huruf, ukuran huruf, tata letak, dan lain sebagainya

d. Komponen isi modul

Berbagai komponen yang harus ada dalam modul pembelajaran (Sidiq & Najuah, 2020), sebagai berikut:

1) Pendahuluan

- a) Deskripsi umum modul

- b) Indikator pembelajaran
- c) Instruksi untuk belajar
- 2) Materi modul
  - a) Deskripsi materi pembelajaran
  - b) Ringkasan
  - c) Tes
  - d) Jawab
- 3) Glosarium
- 4) Daftar pustaka

### **2.1.6 Model Pembelajaran**

Model merupakan kerangka konseptual yang digunakan dalam pembelajaran untuk mencapai tujuan belajar tertentu. Model pembelajaran memberi kerangka sebagai arah bagi pendidik untuk melaksanakan pembelajaran. Kokom menyatakan bahwa model merupakan pembelajaran yang tergambar dari awal sampai akhir yang disajikan secara khas oleh pendidik (Kokom,2013). Berkaitan dengan hal tersebut Syaiful (2013) berpendapat bahwa model pembelajaran dapat dipahami sebagai :

- 1) Suatu tipe atau desain;
- 2) Suatu deskripsi atau analogi yang dipergunakan untuk membantu proses visualisasi sesuatu yang tidak dapat diamati secara langsung;
- 3) Suatu sistem asumsi-asumsi, data-data dan obyek atau peristiwa;
- 4) Suatu desain yang disederhanakan dari suatu sistem kerja, suatu terjemahan realitas yang disederhanakan;
- 5) suatu deskripsi dari suatu sistem yang mungkin atau imajiner; dan
- 6) penyajian yang diperkecil agar dapat menjelaskan dan mewujudkan sifat bentuk aslinya.

Berdasarkan uraian di atas maka model pembelajaran merupakan bungkus atau bingkai yang terdiri dari seperangkat rancangan prosedur bagi pengajar seperti pendekatan, strategi, teknik dan bahkan taktik. Sehingga guru dapat melaksanakan tugasnya secara professional.

Menurut Hamiyah dan Jauhar (2014) ciri-ciri model pembelajaran adalah sebagai berikut.

- 1) Berdasarkan teori pendidikan dan teori belajar tertentu.
- 2) Mempunyai misi atau tujuan pendidikan tertentu.
- 3) Dapat dijadikan pedoman untuk perbaikan kegiatan pembelajaran di kelas.
- 4) Memiliki perangkat bagian model.
- 5) Memiliki dampak sebagai akibat penerapan model pembelajaran baik langsung maupun tidak langsung.

Fungsi model pembelajaran adalah pedoman dalam perancangan hingga pelaksanaan pembelajaran. Pernyataan tersebut sejalan dengan pendapat Trianto (2015) yang mengemukakan bahwa fungsi model pembelajaran adalah sebagai pedoman bagi perancang pengajar dan para guru dalam melaksanakan pembelajaran

### **2.1.7 *Discovery learning***

Model *Discovery learning* pada dasarnya menjadikan peserta didik memiliki kemampuan untuk bertanya, mengobservasi, mengumpulkan informasi, mengolah informasi, dan menarik kesimpulan (Shinta, Fatmawati, & Nasir, 2020). Sedangkan menurut Effendi (2012) *Discovery learning* merupakan suatu pembelajaran yang melibatkan peserta didik dalam pemecahan masalah untuk pengembangan pengetahuan dan keterampilan. Pembelajaran ini merupakan untuk mengembangkan pengetahuan dan keterampilan untuk pemecahan suatu masalah.

Sebagai strategi belajar, model pembelajaran *discovery learning* mempunyai prinsip yang sama dengan *inkuiri (inquiry)* dan *problem solving*. Tidak ada perbedaan yang prinsipil pada ketiga istilah ini, pada *discovery learning* lebih menekankan pada ditemukannya konsep atau prinsip yang sebelumnya tidak diketahui.

Perbedaan *discovery learning* dengan *inkuiri learning* adalah pada *discovery* masalah yang dihadapi siswa atau peserta didik adalah semacam masalah yang direkayasa oleh guru, sedangkan pada *inkuiri* masalahnya bukan hasil rekayasa, sehingga siswa harus mengerahkan seluruh pikiran dan keterampilannya untuk mendapatkan temuan-temuan di dalam masalah itu melalui proses penelitian.

Sedangkan perbedaan *discovery learning* dengan *problem solving* adalah pada model *problem solving* lebih memberi tekanan pada kemampuan menyelesaikan masalah.

Dengan mengaplikasikan metode *discovery learning* secara berulang dapat meningkatkan kemampuan diri individu yang bersangkutan. Penggunaan model *discovery learning* ingin merubah kondisi belajar yang pasif menjadi aktif dan kreatif. Mengubah pembelajaran yang *teacher oriented* ke *student oriented*.

Pada akhirnya yang menjadi tujuan dalam metode *discovery learning* menurut Bruner adalah guru memberikan kesempatan kepada muridnya untuk menjadi seorang problem solver, seorang scientist, historian, atau ahli matematika. Melalui kegiatan tersebut siswa akan menguasainya, menerapkan, serta menemukan hal-hal yang bermanfaat bagi dirinya (Djamarah, 2011).

*E-modul* berbasis *discovery learning* adalah *e-modul* yang akan dibuat dengan mengambil konsep atau prinsip dari metode pembelajaran *discovery learning*. *Discovery* atau bisa juga disebut dengan penemuan adalah sebuah metode pembelajaran yang mana pendidik memberikan rangsangan-rangsangan materi kepada peserta didik dan nantinya peserta didik diharapkan untuk dapat mengembangkan sendiri atau menemukan pengetahuan maupun materi lain dari rangsangan yang telah pendidik berikan. Pembuatan emodul akan disesuaikan dengan konsep dari metode pembelajaran *discovery learning*, jadi pada halaman awal *e-modul* akan diberikan video atau gambar yang berkaitan dengan materi yang akan disampaikan. Setelah diberikan video atau gambar sebagai rangsangan kemudian akan diberikan beberapa pertanyaan untuk mengembangkan atau menemukan pengetahuan baru berdasarkan video atau gambar yang telah disajikan. Setelah itu barulah diberikan penjelasan yang lebih detail sesuai dengan materi yang ada.

Setiap model pembelajaran mempunyai kelebihan dan kekurangan. Menurut Fitri dan Derlina (2015) kelebihan model pembelajaran *discovery learning* sebagai berikut:

- 1) Memperbaiki dan meningkatkan keterampilan-keterampilan dan proses-proses kognitif peserta didik

- 2) Pengetahuan yang diperoleh sangat pribadi dan ampuh karena menguatkan ingatan
- 3) Menghasilkan pembelajaran yang menyenangkan karena tumbuhnya rasa menyelidiki dalam diri peserta didik
- 4) Memungkinkan peserta didik berkembang dengan cepat dan sesuai dengan kecepatannya sendiri
- 5) Memungkinkan peserta didik belajar dengan memanfaatkan berbagai jenis sumber belajar
- 6) Dapat mengembangkan bakat dan kecakapan

Sinambela (2017) langkah-langkah *discovery learning* sebagai berikut:

- 1) *Stimulation* (pemberian rangsangan)
 

Peserta didik diberikan permasalahan di awal sehingga bingung yang kemudian menimbulkan keinginan untuk menyelidiki hal tersebut.
- 2) *Problem statement* (pertanyaan/ identifikasi masalah)
 

Memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengidentifikasi sebanyak mungkin kejadian-kejadian dan dirumuskan dalam bentuk hipotesis.
- 3) *Data collection* (pengumpulan data)
 

Untuk membuktikan terkait pertanyaan yang ada sehingga peserta didik berkesempatan mengumpulkan berbagai informasi yang sesuai, membaca sumber belajar yang sesuai.
- 4) *Data processing* (pengolahan data)
 

Kegiatan mengolah data dan informasi yang sebelumnya telah didapat oleh peserta didik.
- 5) *Verification* (pembuktian)
 

Kegiatan untuk membuktikan benar atau tidaknya pernyataan yang sudah ada sebelumnya
- 6) *Generalization* (menarik kesimpulan/generalisasi)
 

Tahap untuk untuk kesimpulan dari proses tersebut.

Menurut Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan (2013) mengemukakan sintaks model *discovery learning*:

Tabel 2. 1 Sintaks Discovery Learning

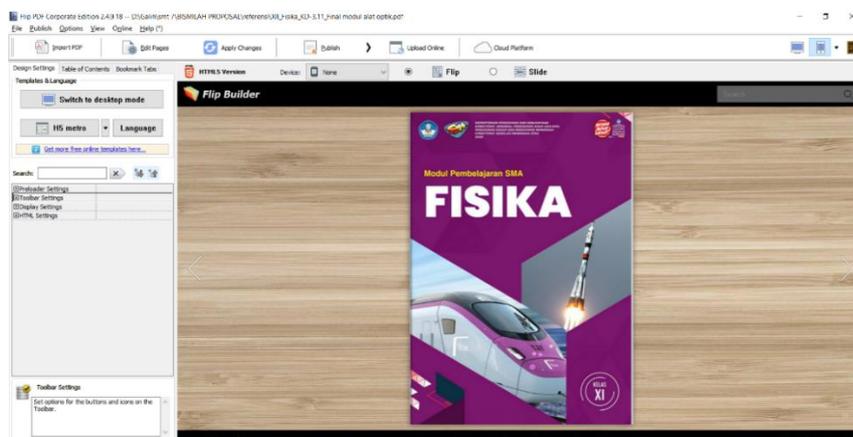
Tahapan kegiatan	Kegiatan Pembelajaran
<b>Fase ke -1 <i>Stimulation</i></b> Pemberian rangsangan (menyediakan fakta awal untuk diamati peserta didik)	Guru menyajikan beberapa contoh dan bukan contoh dari suatu konsep sehingga peserta didik merasa untuk bertanya lebih jauh
<b>Fase ke-2 <i>Problem Statement</i></b> Identifikasi masalah (mengklasifikasin fakta yang diusulkan peserta didik)	Guru mendorong anak untuk menanyakan fakta tambahan dan guru meresponnya dengan mengatakan
<b>Fase ke-3 <i>Data Collection</i></b> Menghasilkan dugaan tentang maksud dan fakta yang diberikan	Guru mengajak peserta didik merumuskan dugaan mereka tentang konsep dan contoh-contohnya tersebut
<b>Fase ke-4 <i>Data Processing</i></b> Pengumpulan data	Guru membimbing peserta didik dalam mengumpulkan informasi terhadap masalah yang dialami siswa melalui berbagai cara membaca sumber, diskusi
<b>Fase ke-5 <i>Verification</i></b> Pembuktian (menganalisis fakta dengan mencari polanya)	Guru menata contoh-contohnya saja dan mengajak peserta didik untuk menemukan kesamaan dari contoh-contoh tersebut
<b>Fase ke-6 <i>Generalization</i></b> Memfasilitasi peserta didik untuk berbagi hasil penalaran (dugaanya)	Guru mengajak kelompok-kelompok untuk berbagai dugaan dan mendiskusikan sehingga diperoleh dugaan bersama

### 2.1.8 *Powerpoint dan Flip pdf corporate*

Menurut Rusman (2015) *powerpoint* adalah “sebuah program komputer untuk presentasi yang dikembangkan oleh *Microsoft*.” Media presentasi *powerpoint* ini sangat banyak digunakan, apalagi oleh kalangan perkantoran, para pendidik, peserta didik dan masyarakat umum. Program *powerpoint* salah satu *software* yang dirancang khusus untuk mampu menampilkan program multimedia dengan menarik, mudah dalam pembuatan, mudah dalam penggunaan. *Software* ini menyediakan banyak fasilitas yang dapat membantu dalam menyusun suatu presentasi yang efektif, professional, dan juga mudah. Sehingga memungkinkan para pendidik untuk memanfaatkan sebagai media pembelajaran (Azhar,2017). Pada *powerpoint* juga banyak fitur-fitur yang menarik seperti kemampuan pengolah teks, dapat menyisipkan gambar, audio, animasi, efek yang dapat di atur sesuai selera penggunanya, sehingga peserta didik akan tertarik pada apa yang ditampilkan pada *powerpoint* (Misbahudin, dkk., 2018).

*E-modul* merupakan bagian dari *digital book*. Salah satu aplikasi/software yang digunakan dalam pembuatan *digital book* adalah *Flip pdf corporate*. Menurut Suci (2020) *Flip pdf corporate* adalah aplikasi yang digunakan untuk mengkonversi PDF ke halaman *flipping* digital yang memungkinkan kita untuk membuat konten pembelajaran yang interaktif dengan beberapa fitur yang mendukung. *Flip pdf corporate* dapat mengubah tampilan file PDF menjadi *e-book* sehingga lebih menarik seperti layaknya sebuah buku.

*Flip pdf corporate* adalah media interaktif yang dapat menambahkan berbagai jenis media alternatif ke dalam *flipbook*. *Software* ini sangat mudah digunakan dan cocok untuk praktisi pendidikan, karena bisa membuat buku menjadi elektronik atau *e-book* dengan menambahkan fitur-fitur yang diinginkan seperti video, audio, teks, animasi, shape serta memasukkan *link* yang dibuat pada *google form* (Mudanillah, 2021). Output yang dihasilkan oleh *Flip pdf corporate* antara lain HTML 5, EXE, dan ZIP. Berikut adalah tampilan lembar kerja *Flip pdf corporate*:



**Gambar 2. 1 Tampilan Lembar Kerja Flip pdf corporate**

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan *powerpoint* digunakan sebagai alat bantu dalam pembuatan modul yang nantinya dikonversi kedalam bentuk PDF, tujuannya agar bisa diakses dengan *Flip pdf corporate* yang dapat mengkonversi file PDF menjadi halaman *flipping* digital yang memungkinkan kita untuk membuat konten pembelajaran yang interaktif dengan beberapa fitur yang mendukung atau sederhananya mengubah tampilan dari PDF menjadi *e-book* sehingga lebih menarik

seperti layaknya sebuah buku. Ouput dari *Flip pdf corporate* ini adalah HMTL 5 yang nantinya dikonversi menjadi aplikasi dengan bantuan web2apk.

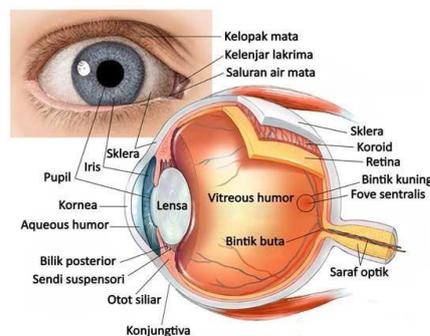
### 2.1.9 Alat Optik

Alat optik adalah alat-alat yang menggunakan lensa dan/atau cermin untuk memanfaatkan sifat-sifat cahaya yaitu dapat dipantulkan dan dapat dibiaskan, cahaya tersebut digunakan untuk melihat. Selain dari mata kita, alat-alat optik digunakan bersamaan dengan mata kita, bisa juga untuk membantu kita melihat ataupun membutuhkan mata kita untuk menggunakannya.

Alat optik terdiri dari dua macam: alat optik alamiah dan alat optik buatan. Alat optik alamiah tentu saja adalah mata kita, sedangkan alat optik buatan adalah alat-alat optik yang dibuat oleh manusia seperti kaca mata, kamera, lup/kaca pembesar, mikroskop, , teropong, dan masih banyak lagi.

#### 1) Mata

Mata adalah salah satu pancaindra yang merupakan alat optik yang sangat penting bagi manusia.



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 2 Bagian-bagian Mata**

Mata mempunyai bentuk seperti bola dengan bagian depan berupa lengkungan yang dilapisi membrane yang kuat dan transparan.

- a) Kornea adalah selaput tipis yang berfungsi melindungi bagian mata dari pengaruh luar.
- b) *Aqueous humor* adalah cairan di belakang kornea yang berfungsi sebagai pembasuh mata.

- c) Iris berfungsi sebagai diafragma untuk mengatur lebar celah mata,
- d) pupil berfungsi mengatur jumlah cahaya yang masuk ke mata,
- e) lensa berfungsi mengatur pembiasan cahaya yang masuk ke mata, sehingga bayangan jatuh tepat di retina,
- f) koroid adalah bagian mata berupa dinding mata. Fungsi koroid adalah untuk menyuplai oksigen dan nutrisi untuk bagian-bagian mata yang lain, khususnya retina.
- g) Fungsi vitreous humor adalah berfungsi untuk mengisi ruang antara retina dan lensa,
- h) fungsi saraf optik yaitu untuk meneruskan informasi bayangan benda yang diterima retina menuju ke otak
- i) Salah satu bagian mata yang paling sensitif terhadap cahaya adalah bintik kuning ini. Jika bayangan benda jatuh pada bintik kuning, maka benda akan terlihat jelas,
- j) Bintik buta atau juga disebut sebagai blind spot adalah bagian mata yang tidak sensitif terhadap cahaya,
- k) Salah satu bagian mata adalah otot mata. Fungsi otot mata adalah membantu cara kerjanya lensa mata dalam membuat lensa mencembung atau memipih atau yang dikenal sebagai daya akomodasi mata,
- l) Sklera merupakan bagian mata yang berupa dinding putih mata dan disebut sebagai selaput putih.

Mata mempunyai jarak penglihatan yang jelas pada daera yang dibatasi oleh dua titik, yaitu:

- a) Titik dekat (*Punctum Proxium (PP)*)

Jarak terdekat yang masih dapat dilihat dengan jelas oleh mata dengan berakomodasi maksimum. Titik dekat mata normal adalah 25 cm ( $PP = 25\text{cm}$ )

- b) Titik jauh (*Punctum Remotum (PR)*)

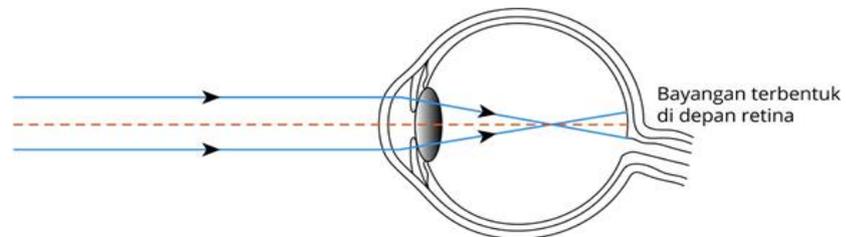
Jarak terjauh yang masih dapat dilihiat dengan jelas oleh mata tanpa berakomodasi. Titik jauh mata normal tak terhingga ( $PR = \infty$ )

## 2) Cacat Mata

Cacat mata adalah ketidaknormalan pada mata, sehingga bayangan yang terbentuk menjadi buram atau tidak jelas. Ada empat jenis cacat mata, yaitu miopi, hipermetropi, presbiopi, dan astigmatisma.

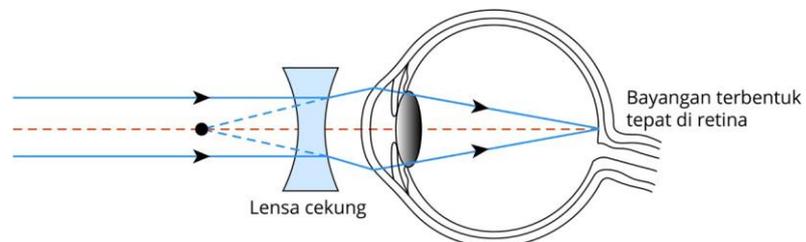
### a) Miopi (Rabun Jauh)

Miopi adalah cacat mata yang disebabkan karena lensa mata tidak dapat menjadi pipi sebagaimana mestinya. Akibatnya, bayangan benda jauh di depan retina. Memiliki titik dekat normal 25 cm. Namun titik jauhnya tidak normal, sehingga tidak sampai tak terhingga. Cacat mata seperti ini dapat dibantu dengan menggunakan lensa cekung



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 3 Miopi (Rabun Jauh)**



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 4 Penggunaan lensa cekung pada**

Persamaan kuat lensa yang dibutuhkan:

$$P = - \frac{100}{PR} \quad (2.1)$$

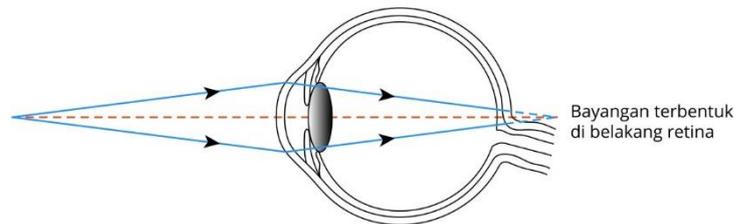
Keterangan,

$P$  = kuat lensa miopi (dioptri (D))

$PR$  = titik jauh mata miopi (cm)

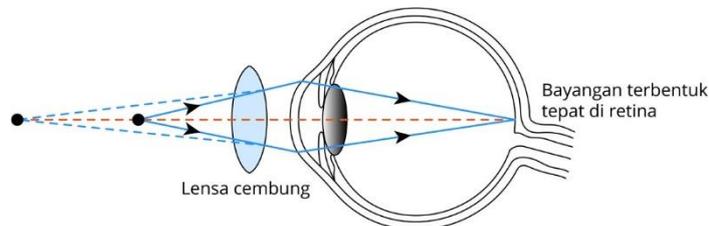
b) Hipermetropi (Rabun Dekat)

Rabun dekat adalah cacat mata yang disebabkan karena lensa mata tidak dapat menjadi cembung sebagaimana mestinya. Akibatnya, bayangan benda jatuh di belakang retina. *Hipermetropi* memiliki titik dekat tidak normal, yaitu lebih dari 25 cm. Namun, titik jauhnya normal. Cacat mata seperti ini dapat dibantu dengan menggunakan lensa cembung.



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 5 Hipermetropi (rabun dekat)**



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 6 Penggunaan lensa cembung**

Persamaan kuat lensa yang dibutuhkan:

$$P = 4 - \frac{100}{PP} \quad (2.2)$$

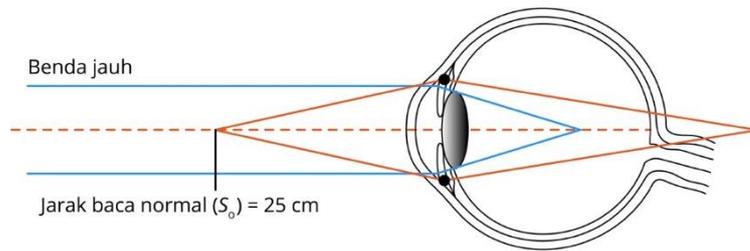
Keterangan,

$PP$  = titik dekat mata hipermetropi (cm)

$P$  = kekuatan lensa hipermetropi (dioptric (D))

c) Presbiopi (mata tua)

Cacat mata yang disebabkan karena berkurangnya daya akomodasi pada usia lanjut. Akibatnya, titik dekat mata lebih dari 25 cm dan titik jauh mata tidak sampai tak terhingga



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 7 Presbiopi (Mata Tua)**

Kekuatan lensa negatif yang dibutuhkan oleh penderita presbiopi dapat ditentukan dengan persamaan berikut :

$$P = \frac{100}{f} = -\frac{100}{PR} \quad (2.3)$$

Sementara kekuatan lensa positifnya dapat ditentukan dengan persamaan berikut:

$$P = \frac{100}{f} = \frac{100}{S_n} - \frac{100}{PP} \quad (2.4)$$

Keterangan:

$P$  = kuat lensa yang yang dibutuhkan (dioptri)

$f$  = titik fokus lensa yang dibutuhkan (cm)

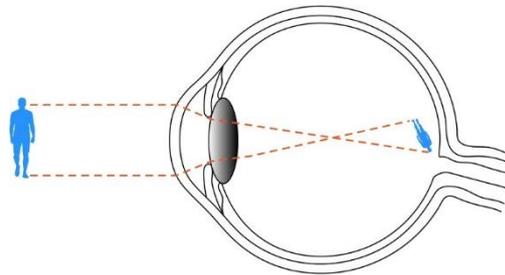
$s_n$  = titik dekat mata normal (biasanya 25 cm)

$PR$  = titik jauh penderita presbiopi (cm); dan

$PP$  = titik dekat penderita presbiopi (cm).

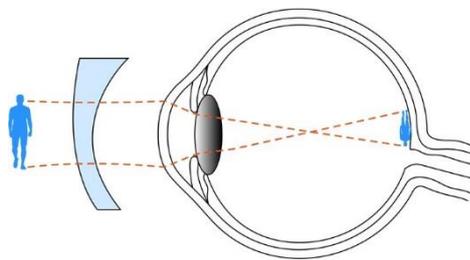
d) Astigmatisma (Silindris)

Cacat mata ini disebabkan karena kornea mata tidak berbentuk sferis (irisian bola), melainkan salah satu sisinya lebih melengkung daripada sisi yang lain. Akibatnya, benda berupa titik difokuskan sebagai garis pendek. Astigmatisma dapat dibantu menggunakan lensa silindris



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 8 Astugmatisma**



Sumber: fisikazone.com

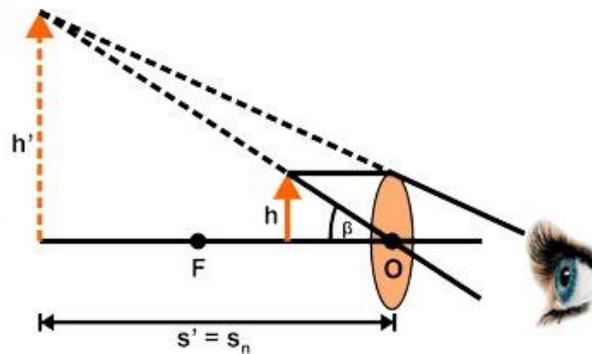
**Gambar 2. 9 Penggunaan lensa silindris**

3) Lup (Kaca Pembesar)

Lup atau kaca pembesar adalah alat optik yang terbuat dari lensa cembung dengan jarak fokus tertentu. Lup berfungsi untuk melihat benda-benda kecil sehingga tampak lebih besar.

a) Mata berakomodasi maksimum

Untuk mengamati benda menggunakan lup dengan mata berakomodasi maksimum, bayangan yang terbentuk harus tepat di titik dekat mata. Dengan demikian,  $S' = -S_n$ .



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 10 Pengamatan menggunakan lup dan mata berakomodasi maksimum**

Perbesaran lup untuk mata berakomodasi maksimum:

$$M = \frac{S_n}{f} + 1 \quad (2.3)$$

Jika mata berakomodasi pada jarak tertentu sejauh X:

$$M = \frac{S_n}{f} + \frac{S_n}{X} \quad (2.4)$$

Keterangan,

$M$  = perbesaran lup

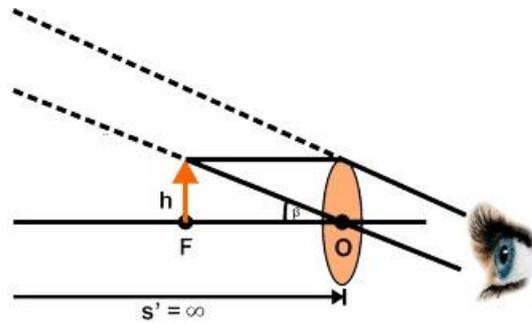
$S_n$  = titik dekat mata normal (biasanya 25 cm)

$f$  = titik fokus lensa yang dibutuhkan (cm)

$X$  = jarak mata berakomodasi (cm)

b) Mata tidak berakomodasi

Pengamatan benda menggunakan lup dapat dilakukan dengan mata tidak berakomodasi. Caranya adalah dengan menempatkan benda di titik fokus lup, sehingga sinar-sinar yang mengenai mata sejajar.



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 11 Pengamatan menggunakan lup mata tidak berakomodasi**

Perbesaran lup untuk mata tidak berakomodasi:

$$M = \frac{S_n}{f} \quad (2.5)$$

Keterangan,

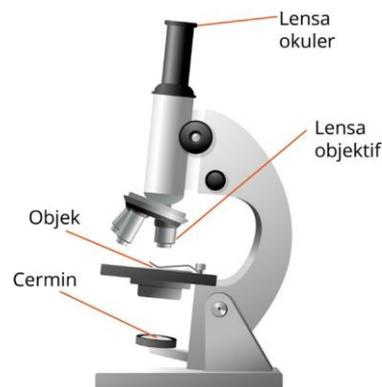
$M$  = perbesaran lup

$S_n$  = titik dekat mata normal (biasanya 25 cm)

$f$  = titik fokus lup (cm)

#### 4) Mikroskop

Mikroskop adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang sangat kecil, seperti virus dan bakteri. Mikroskop terdiri atas dua lensa cembung, yaitu lensa objektif dan lensa okuler.



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 12 Mikroskop**

Untuk lensa objektif, perbesaran yang dialami benda adalah perbesaran linear. Secara matematis:

$$M_{ob} = \frac{h'_{ob}}{h_{ob}} = \frac{s'_{ob}}{s_{ob}} \quad (2.6)$$

Keterangan,

$M_{ob}$  = perbesaran bayangan oleh lensa objektif

$h'_{ob}$  = tinggi bayangan setelah melewati lensa objektif (m atau cm)

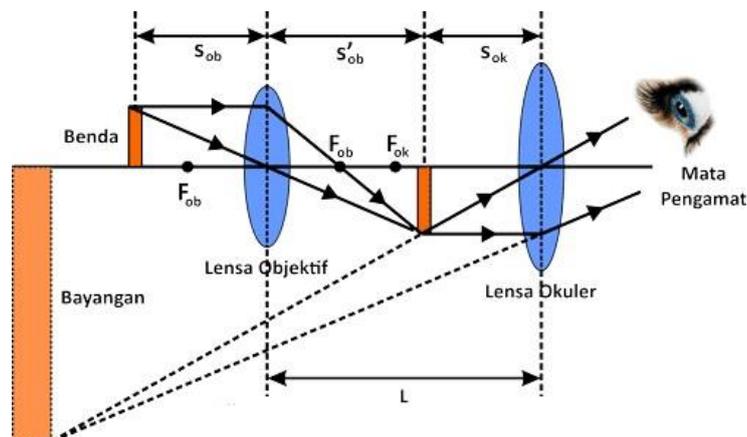
$h_{ob}$  = tinggi benda sebelum melewati lensa objektif (m atau cm)

$s'_{ob}$  = jarak bayangan terhadap lensa objektif (m atau cm)

$s_{ob}$  = jarak benda terhadap lensa objektif (m atau cm)

Sementara untuk lensa okuler yang sifatnya seperti lup, rumus perbesarannya juga seperti rumus perbesaran pada lup :

a) Untuk mata berakomodasi maksimum



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 13 Pengamatan Menggunakan mikroskop mata berakomodasi**

$$M_{ok} = \frac{s_n}{f_{ok}} + 1 \quad (2.7)$$

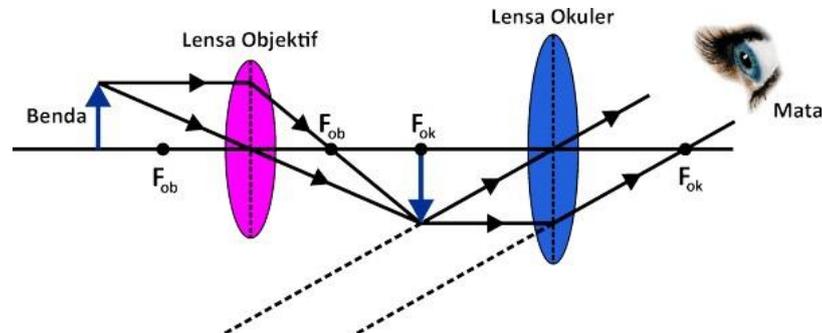
Keterangan,

$M_{ok}$  = perbesaran bayangan oleh lensa okuler

$s_n$  = titik dekat mata normal (biasanya 25 cm)

$f_{ok}$  = titik fokus lensa okuler (m atau cm)

b) Untuk mata tidak berakomodasi



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 14 Pengamatan menggunakan mikroskop mata tidak berakomodasi**

$$M_{ok} = \frac{s_n}{f_{ok}} \quad (2.8)$$

Keterangan,

$M_{ok}$  = perbesaran bayangan oleh lensa okuler

$s_n$  = titik dekat mata normal (biasanya 25 cm)

$f_{ok}$  = titik fokus lensa okuler (m atau cm)

Untuk perbesaran total dapat ditentukan dengan mengalikan lensa objektif dan okuler:

$$M_{total} = M_{ob} \times M_{ok} \quad (2.9)$$

5) Teropong

Teropong atau teleskop adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda yang letaknya sangat jauh agar terlihat lebih dekat. Terdapat dua jenis teropong utama, yaitu teropong bias yang terdiri atas beberapa lensa dan teropong pantul yang terdiri atas beberapa cermin dan lensa.

a) Teropong bias

Teropong bias adalah teropong dengan lensa objektif yang berfungsi untuk membiaskan cahaya. Ada empat macam teropong bias, yaitu teropong bintang (astronomi), teropong bumi (medan), teropong prisma (binokuler), dan teropong panggung (galileo).

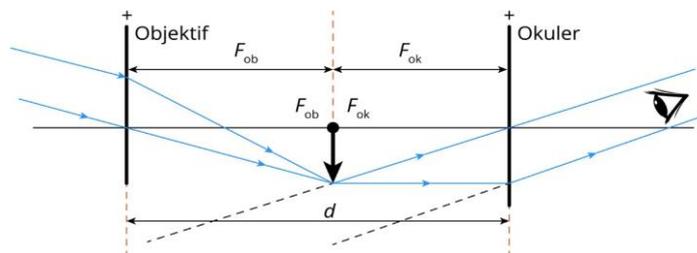
b) Teropong bintang (astronomi)

Alat untuk mengamati bintang, planet, atau benda-benda angkasa. Teropong bintang terdiri atas dua lensa, lensa objektif dan lensa okuler. Keduanya menggunakan lensa positif (lensa cembung). Sehingga bayangan yang terbentuk adalah nyata dan terbalik.



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 15 Teropong Bintang**



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 16 Pembentukan bayangan pada teropong bintang**

Untuk mata yang berakomodasi maksimum, Panjang teropong bintang dan perbesarannya dengan rumus:

$$d = f_{ob} + S_{ok} \quad (2.10)$$

$$M = \frac{f_{ob}}{S_{ok}} \quad (2.11)$$

Sementara untuk mata tidak berakomodasi, Panjang teropong bintang dan perbesarannya dengan rumus:

$$d = f_{ob} + f_{ok} \quad (2.12)$$

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2.13)$$

Keterangan,

$d$  = panjang teropong (m atau cm)

$M$  = perbesaran bayangan

$f_{ob}$  = jarak fokus lensa objektif (m atau cm)

$f_{ok}$  = jarak fokus lensa okuler (m atau cm)

$S_{ok}$  = jarak bayangan objektif ke lensa okuler (m atau cm)

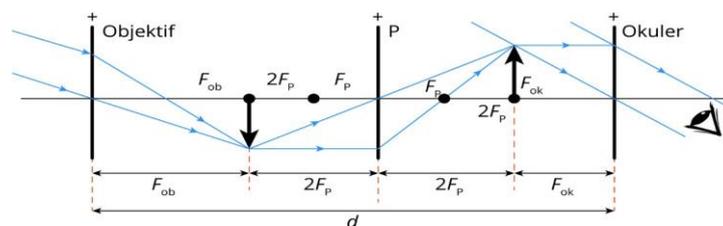
c) Teropong bumi (medan)

Teropong yang digunakan untuk melihat benda-benda jauh yang terletak di permukaan bumi. Teropong yang hampir mirip dengan teropong bintang hanya saja ada tambahan lensa pembalik yang berfungsi membalik bayangan agar tegak. Sehingga, teropong bumi terdiri dari tiga lensa, yaitu lensa objektif (lensa cembung), lensa pembalik (lensa cembung), lensa okuler (lensa cembung).



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 17 Teropong bumi**



Sumber: fisikazone.com

**Gambar 2. 18 Pembentukan bayangan pada teropong bumi**

Untuk mata yang berakomodasi maksimum, Panjang teropong bumi dan perbesarannya:

$$d = f_{ob} + S_{ok} + 4f_p \quad (2.14)$$

$$M = \frac{f_{ob}}{S_{ok}} \quad (2.15)$$

Untuk yang tidak berakomodasi, panjang teropong bumi dan perbesarannya:

$$d = f_{ob} + f_{ok} + 4f_p \quad (2.16)$$

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2.17)$$

$d$  = panjang teropong (m atau cm)

$M$  = perbesaran bayangan

$f_{ob}$  = jarak fokus lensa objektif (m atau cm)

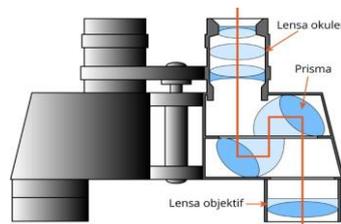
$f_{ok}$  = jarak fokus lensa okuler (m atau cm)

$S_{ok}$  = jarak bayangan objektif ke lensa okuler (m atau cm)

$f_p$  = jarak fokus lensa pembalik (m atau cm)

d) Teropong prisma (binokuler)

Teropong yang tersusun dari dua jenis lensa, yaitu lensa objektif dan lensa okuler. Pada teropong ini, pembalikan bayangan dilakukan oleh sepasang prisma siku-siku sama kaki yang ditempatkan di antara lensa objektif dan okuler. Sifat akhir yang dibentuk oleh teropong ini adalah maya, tegak, dan diperbesar.

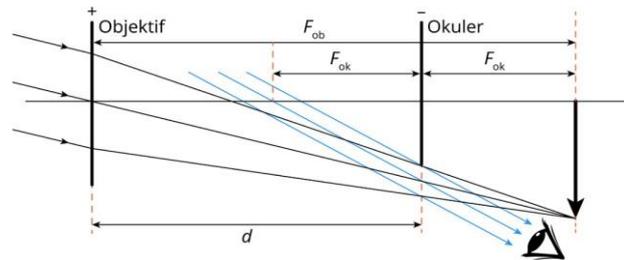


Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 19 Teropong Prisma (binokuler)**

e) Teropong panggung (galileo)

Teropong ini terdiri atas lensa objektif berupa lensa cembung dan lensa okuler berupa lensa cekung. Teropong ini memiliki hasil bayanan yang bersifat maya, tegak, dan diperbesar. Pembentukan bayanan pada teropong panggung adalah:



Sumber: fisikabc.com

**Gambar 2. 20 Pembentukan bayangan pada teropong panggung**

Untuk mata yang berakomodasi maksimum, Panjang teropong panggung dan perbesarannya:

$$d = f_{ob} - S_{ok} \quad (2.18)$$

$$M = \frac{f_{ob}}{S_{ok}} \quad (2.19)$$

Untuk yang tidak berakomodasi, panjang teropong bumi dan perbesarannya:

$$d = f_{ob} + f_{ok} + 4f_p \quad (2.20)$$

$$M = \frac{f_{ob}}{f_{ok}} \quad (2.21)$$

Keterangan,

$d$  = panjang teropong (m atau cm)

$M$  = perbesaran bayangan

$f_{ob}$  = jarak fokus lensa objektif (m atau cm)

$f_{ok}$  = jarak fokus lensa okuler (m atau cm)

$S_{ok}$  = jarak bayangan objektif ke lensa okuler (m atau cm)

## f) Teropong pantul

Teropong yang menggunakan cermin cekung sebagai lensa objektif yang berfungsi sebagai pemantul cahaya. Teropong pantul terdiri atas satu cermin cekung, satu cermin datar yang diletakan di dekat titik fokus cermin cekung, dan satu lensa cembung sebagai lensa okuler. Cermin cekung mengumpulkan berkas cahaya sejajar dari objek yang diamati. Sebelum cahaya ini sampai di titik fokus cermin cekung, cahaya telah dipantulkan oleh cermin datar menuju lensa okuler. Teropong pantul memiliki sifat bayangan nyata, terbalik, dan diperkecil.

## 6) Kamera

Kamera adalah suatu alat optik yang digunakan untuk merekam suatu tempat, situasi, atau peristiwa. Rumus untuk mencari titik fokus pada lensa kamera sama seperti yang kita gunakan pada lensa (kacamata) yaitu :

Kekuatan atau daya lensa dirumuskan dengan:

$$P = \frac{1}{f} \quad (2.22)$$

Keterangan,

$P$  = kekuatan atau daya lensa (dioptri)

$f$  = jarak fokus lensa (meter)

Untuk mencari jarak fokus lensa, dengan menggunakan rumus:

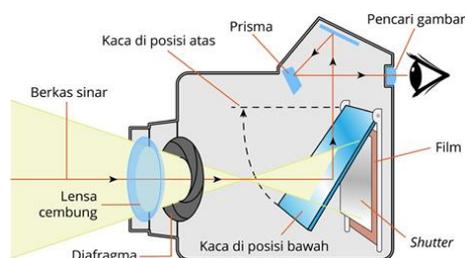
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \quad (2.21)$$

Keterangan,

$s$  = jarak benda ke lensa (meter)

$s'$  = jarak bayangan ke lensa (meter)

Kamera terdiri atas sebuah lensa cembung, diafragma, dan film. Lensa pada kamera dapat diubah-ubah letaknya sedemikian agar bayangan yang dibentuk lensa selalu terletak tepat pada film. Sifat bayangan yang dibentuk kamera adalah nyata, terbalik, dan diperkecil.



**Gambar 2. 21 Kamera**

Sumber: fisikabc.com

**Tabel 2. 2 Bagian-bagian kamera dan fungsi**

<b>Bagian Kamera</b>	<b>Fungsi</b>
Lensa Cembung	Mengatur agar cahaya yang masuk dapat diterima dengan baik oleh film
Diafragma	Mengatur jumlah cahaya yang masuk ke kamera
Pelat film	Sebagai tempat bayangan dan menghasilkan gambar negative, yaitu gambar yang berwarna tidak sama dengan aslinya, tembus cahaya
Prisma	Membelokan cahaya sehingga dapat berputar mengelilingi bagian dalam kamera agar fotografer dapat melihat gambar actual yang akan diambilnya melalui lensa kamera
<i>Shutter</i>	Memungkinkan lewatnya cahaya melalui lensa dalam waktu yang singkat
<i>Aperature</i>	Mengatur besar-kecilnya diafragma

## 2.2 Hasil Penelitian yang Relevan

2.2.1. Penelitian yang dilakukan oleh Andi Nurwasiawati Kamarudin menghasilkan e-modul berbasis socio scientific issue terintegrasi flip pdf corporate pada materi biologi kelas XI Sekolah Menengah Atas. Hal yang relevan dengan penelitian penulis adalah sama-sama mengembangkan media pembelajaran dengan desain penelitian Research and Development (R&D) dan model ADDIE (analisis, desain, development, implementasi, evaluasi) (Nurwasiawati, 2021). Namun, perbedaan dengan penelitian

penulis yaitu berbasis model pembelajaran discovery learning dan pada pembelajaran fisika materi alat optik.

- 2.2.2. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Erina Dwi Susanti pada tahun 2021 mengembangkan e-modul berbasis flip pdf corporate pada materi luas dan volume bola. Persamaan dengan penelitian penulis adalah sama-sama mengembangkan produk media pembelajaran berupa e-modul dengan menggunakan metode penelitian pengembangan (R&D) dan desain penelitian ADDIE. Perbedaannya yaitu terletak pada pembelajaran, penulis mengembangkannya pada pembelajaran alat optik dan software pendukung lainnya adalah powerpoint dan web2apk builder sebagai aplikasi pendukung lainnya.
- 2.2.3. Penelitian yang dilaksanakan oleh Indah Sriwahyuni pada tahun 2019 mengembangkan bahan ajar elektronik menggunakan flip pdf professional pada materi alat optik. Persamaan dengan penelitian penulis adalah sama-sama mengembangkan bahan ajar dengan menggunakan metode penelitian pengembangan (R&D). Namun, terdapat perbedaan pada desain penelitian yaitu dengan menggunakan desain penelitian ADDIE (analisis, desain, development, implementasi, evaluasi) sedangkan Indah Sriwahyuni menggunakan desain penelitian 3 D yaitu Define, design, dan Develop. Dan software penunjangnya hanya menggunakan flip pdf profesional sedangkan penulis menggunakan powerpoint, flip pdf corporate dan web2apk sebagai pembuat aplikasi.
- 2.2.4. Penelitian yang dilakukan oleh Zinnurain pada tahun 2021 mengembangkan bahan ajar elektronik menggunakan flip pdf corporate pada mata kuliah manajemen diklat. Persamaan dengan penelitian penulis adalah menggunakan metode penelitian pengembangan (R&D) dan menguji validitas produk. Perbedaannya terletak pada pembelajaran, penulis mengembangkan pada pembelajaran fisika materi alat optik, sedangkan Zinnurain pada manajemen diklat.
- 2.2.5. Penelitian Angjela Ellysia pada tahun 2021 mengembangkan bahan ajar dengan flip pdf Profesional pada mata pelajaran dasar listrik dan

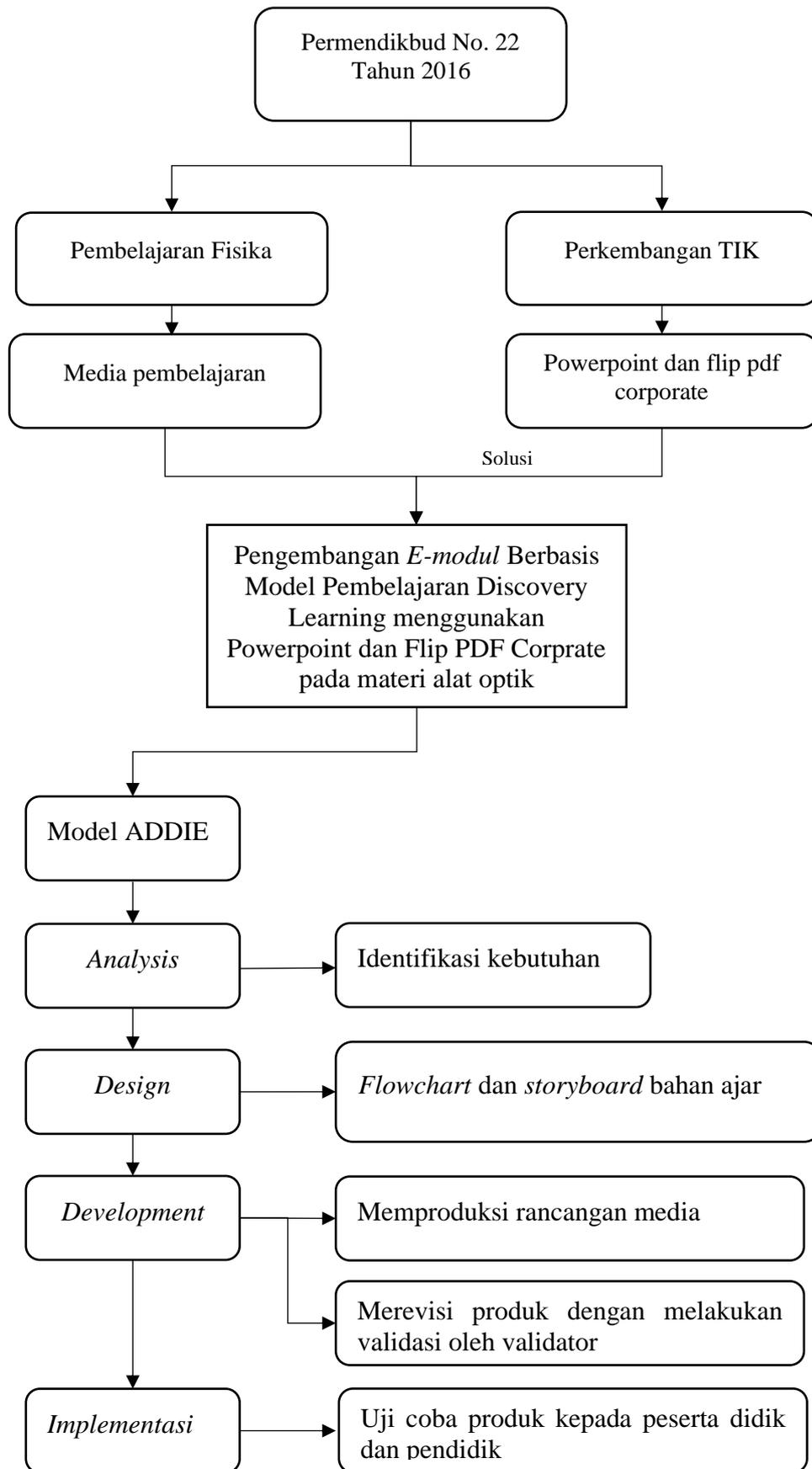
elektronika. Terdapat persamaan dalam metode penelitian yaitu menggunakan metode penelitian dan pengembangan (R&D). Perbedaannya terdapat pada materi, dan aplikasi pendukungnya. Penulis menggunakan powerpoint untuk membuat modulnya, sedangkan Angjela menggunakan Microsoft word.

Beda penelitian yang peneliti lakukan terhadap peneliti-peneliti sebelumnya adalah penelitian ini sampai berbasis android dan diterapkan pada jenjang pendidikan tingkat Sekolah Menengah Atas (SMA) kelas XI MIPA pada materi alat optik dengan lokasi SMAN Taraju.

### **2.3 Kerangka Konseptual**

Berpacu pada salah satu isi dari Peraturan Menteri Pendidikan dan Kebudayaan no 22 tahun 2016 tentang standar proses pendidikan dan menengah yakni pemanfaatan teknologi informasi dan komunikasi untuk meningkatkan efisiensi dan efektivitas pembelajaran, maka integrasi proses pembelajaran dengan teknologi saat ini merupakan suatu harapan dan tuntutan guna menciptakan pembelajaran yang berkualitas.

Hal yang paling utama dilakukan oleh peneliti adalah melakukan studi pendahuluan, yaitu menganalisis kondisi dan kebutuhan proses pembelajaran, dalam hal ini adalah pembelajaran fisika dan perkembangan teknologi saat ini guna memperoleh inovasi tentang hal yang berpotensi untuk dijadikan gaya belajar yang lebih menarik dan berkualitas. Mengingat hasil studi pendahuluan berupa kebutuhan bahan ajar yang fleksibel, yaitu dapat digunakan pada pembelajaran tatap muka secara langsung maupun secara mandiri, serta dapat mengkonkretkan materi fisika yang cenderung abstrak, maka *powerpoint* dan *flip pdf corporate* yang nantinya menjadi sebuah aplikasi android potensial untuk dijadikan bahan ajar. Dari hasil analisis tersebut peneliti berupaya mengembangkan *e-modul* berbasis model *discovery learning* menggunakan *powerpoint* dan *flip pdf corporate* pada materi alat optik. Tujuannya untuk membantu pendidik dalam penyampaian materi yang diajarkan dan juga membantu peserta didik dalam memahami materi yang dipelajari.



**Gambar 2.22 Kerangka Konseptual**