

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **A. Hasil**

Berdasarkan alur penelitian yang telah diuraikan pada bab sebelumnya, hasil penelitian pengembangan lembar kerja siswa akan menjawab rumusan masalah yang meliputi pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) pada pokok bahasan alat optik yang valid dan praktis. Untuk lebih jelasnya akan diuraikan dibawah ini.

#### **1. Hasil Pengembangan LKS Berbasis Pembelajaran Inkuiri (Inquiry Learning) pada Pokok Bahasan Alat Optik yang Valid**

Berdasarkan prosedur penelitian yang diuraikan pada bab sebelumnya maka untuk mengembangkan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pembelajaran Inkuiri (Inquiry Learning) pada Pokok Bahasan Alat Optik yang valid akan melalui 3 tahap Formative Evaluasi, yaitu *Self Evaluation*, *Expert Riview* dan *One to One*.

##### **a. *Self Evaluation***

Pada tahap *Self Evaluation* ini, peneliti melakukan evaluasi yang meliputi analisis kurikulum, silabus, RPP dan LKS yang digunakan disekolah dan dari hasil evaluasi ini dihasilkan *prototype I*. Dimana *prototype I* merupakan rancangan awal LKS sebelum nantinya di validasi oleh para ahli.

Adapun hasil *prototype I* yang dihasilkan sebagai berikut:

# LEMBAR KERJA SISWA

## ALAT OPTIK



Untuk Siswa SMA/MA  
Kelas XI Semester 2

# LEMBAR KERJA SISWA

## ALAT OPTIK



Untuk Siswa SMA/MA  
Kelas XI Semester 2

## **Kata Pengantar**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kelancaran sehingga Lembar Kerja Siswa berbasis *inquiry learning* bertema alat optik dapat terselesaikan. Media pembelajaran ini bertujuan agar siswa dapat belajar mandiri memahami konsep Fisika.

Lembar Kerja Siswa bertema alat optik disusun berdasarkan kurikulum 2013 dengan penekanan diarahkan pada standar kompetensi lulusan yang berupa domain sikap, ketrampilan dan pengetahuan. Penulis berusaha menyusun Lembar Kerja Siswa sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru agar tercipta pembelajaran yang mandiri dan efektif.

Penulis berharap semoga Lembar Kerja Siswa ini mampu memberikan nuansa dan cara belajar yang menarik dalam pembelajaran Fisika sehingga siswa mampu memahami materi dengan baik. Mohon kritik dan sarannya karena penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Lembar Kerja Siswa ini.

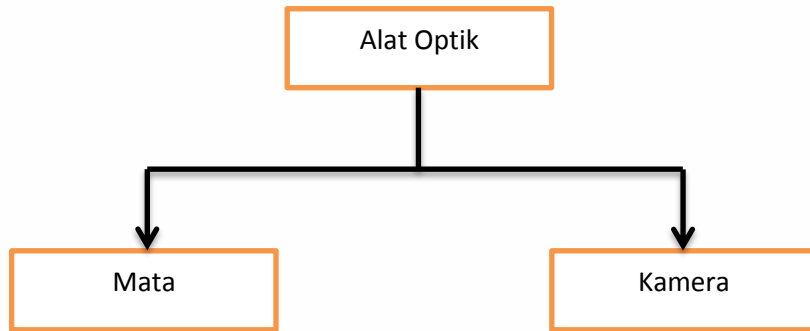
Palembang, Mei 2019

Penulis

## Daftar Isi

<b>Halaman Sampul.....</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>iii</b>
LKS I .....	1
LKS II .....	5

## Peta Konsep



## Pendahuluan

### ❖ Kompetensi yang akan dicapai:

#### A. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### B. Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.

4.9 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa.

### ❖ **Petunjuk Belajar**

1. Baca secara cermat petunjuk langkah-langkah sebelum anda melakukan eksperimen.
2. Baca buku Fisika Kelas XI dan buku lain yang relevan berkaitan dengan materi alat optik untuk memperkuat konsep dan pemahaman anda.
3. Jika terdapat langkah atau hal-hal yang tidak anda mengerti, maka tanyakanlah pada guru.



## LKS I

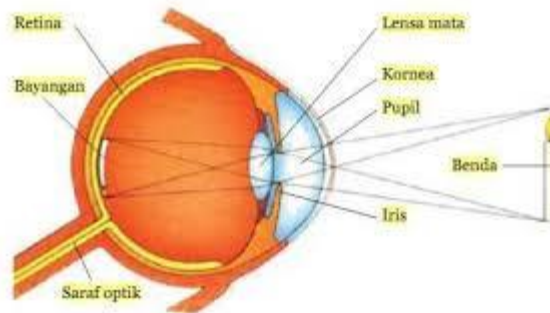
---

Bidang Studi : Fisika  
Pokok Bahasan : Alat Optik  
Sub Pokok Bahasan : Mata

### I. Tujuan

1. Siswa dapat menjelaskan definisi mata.
2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja mata melihat benda.

### II. Ringkasan Materi



**Gambar 1.** Diagram bagian-bagian mata manusia dan pembentukan bayangan pada retina.

Mata merupakan indra penglihatan yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata dengan fungsinya diantaranya adalah kornea yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam, dibelakang kornea terdapat cairan (*aqueous humor*) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk kemata. Lebih kedalam lagi terdapat cermin yang terbuat dari bahan bening, berserat dan kenyal, yang disebut Cermin mata. Cermin mata berfungsi mengatur pembiasan yang disebabkan oleh cairan didepan cermin. Iris berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk kemata, sedangkan pupil atau celah lubang yang terdapat pada iris berfungsi sebagai tempat masuknya cahaya. Jika cahaya yang masuk sedikit, pupil akan melebar. Jika cahaya yang masuk banyak pupil akan mengecil.

Bagaimana cara kerja mata? Kamu telah mempelajari bahwa benda bisa dilihat karena ada cahaya. Cahaya dipantulkan oleh benda menuju mata. Pemantulan cahaya tersebut diterima oleh kornea. Oleh lensa mata, cahaya

dibiarkan sehingga terbentuk bayangan terbalik pada retina. Selanjutnya, saraf-saraf (*optic nerve*) mengolahnya sehingga kamu dapat melihat benda yang sebenarnya. Bayangan yang terbentuk pada retina adalah nyata, diperkecil, dan terbalik.

Untuk mencapai retina, sinar-sinar yang berasal dari benda harus melalui medium dengan indeks bias ( $n$ ) berbeda: udara ( $n = 1,00$ ), kornea ( $n = 1,38$ ), *aqueos humor* ( $n = 1,33$ ), cermin (rata-rata  $n = 1,40$ ), dan *vitreous humor* ( $n = 1,34$ ). Setiap kali sinar lewat dari satu medium ke medium lainnya, sinar itu dibiarkan pada bidang batas.

Cermin mempunyai fungsi yang amat penting pada mata. Mata memiliki jarak bayangan tetap, karena jarak antara lensa dan retina sebagai layar adalah tetap. Karena itu satu-satunya cara agar benda-benda dengan jarak berbeda didepan cermin dapat difokuskan pada retina, maka jarak fokus lensa harus diatur. Dalam pemfokusan, pengaturan jarak fokus lensa dilakukan oleh otot siliar. Proses dimana lensa mengubah jarak fokusnya (membuat lensa mata lebih cembung atau lebih pipih) untuk keperluan memfokuskan benda-benda pada berbagai jarak disebut **akomodasi mata**.

Mata dapat melihat dengan jelas jika benda berada dalam jangkauan penglihatan yaitu diantara titik dekat mata (*punctum proximum*) dan titik jauh mata (*punctum remotum*). Titik dekat mata adalah titik paling dekat ke mata dimana suatu benda dapat diletakkan dan masih menghasilkan suatu bayangan tajam pada retina ketika mata berakomodasi maksimum, sedangkan titik jauh benda dimana mata yang tidak berakomodasi dapat memfokuskan benda.

Mata normal (*emetropi*) memiliki titik dekat 25 cm dan titik jauh tak berhingga. Jadi, mata normal dapat melihat benda dengan jelas pada jarak paling dekat 25 cm dan paling jauh tak berhingga tanpa bantuan kacamata.

### III. Alat dan Bahan

1. Pensil
2. Penggaris
3. Lensa cekung
4. Lensa cembung

### IV. Langkah Percobaan

- A. Langkah I

1. Tegakkan lensa cembung secara vertikal, letakkan dengan jarak 25 cm dari pengamat dengan posisi depan lensa cembung menghadap pengamat !
2. Peganglah pensil dengan tangan tegak didepan pengamat. Kemudian, dengan perlahan gerakkan pensil ke arah cermin sampai menyentuh cermin. Perhatikan bayangan pensil dicerminkan dan catat hasil pengamatan anda dalam tabel berikut :

No	Jarak pensil ke lensa (cm)	Bayangan yang terbentuk pada lensa cembung
1	25	
2	20	
3	15	
4	10	
5	5	
6	0	

#### B. Langkah II

1. Tegakkan lensa cekung secara vertikal, letakkan dengan jarak 25 cm dari pengamat dengan posisi depan lensa cekung menghadap pengamat!
2. Peganglah pensil dengan tangan tegak didepan pengamat. Kemudian, dengan perlahan gerakkan pensil ke arah lensa sampai menyentuh cermin. Perhatikan bayangan pensil dicerminkan dan catat hasil pengamatan anda dalam tabel berikut :

No	Jarak pensil ke cermin (cm)	Bayangan yang terbentuk pada cermin cekung
1	25	
2	20	
3	15	
4	10	
5	5	
6	0	

### C. Pertanyaan Kegiatan

1. Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan pensil pada cermin cembung dari jarak 25 cm sampai menyentuh cermin cembung?
2. Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan pensil pada cermin cembung dari jarak 25 cm sampai menyentuh cermin cekung?
3. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari penyelidikan ini?

### D. Latihan Soal

Kerjakan soal dibawah ini!

1. Bagian tubuh manusia yang berfungsi sebagai indra penglihatan adalah.....
2. Cermin mata berfungsi sebagai.....
3. Bagian mata yang berfungsi mengatur intensitas cahaya yang masuk kemata adalah.....
4. Akomodasi mata adalah...
5. Mata normal memiliki titik dekat pada jarak...
6. Medium yang harus dilalui sinar-sinar yang berasal dari benda sebanyak? Sebutkan masing-masing medium....
7. Sifat bayangan benda terbentuk pada retina adalah.....

## LKS II

---

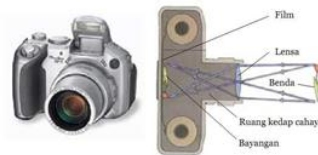
Bidang Studi : Fisika  
Pokok Bahasan : Alat Optik  
Sub Pokok Bahasan : Kamera

### I. Tujuan

1. Siswa dapat menjelaskan definisi kamera.
2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja kamera.

### II. Ringkasan Materi

Kamera adalah alat yang digunakan untuk memotret. Kamera menggunakan cermin positif.



Gambar 2. Kamera dan bagian-bagiannya

Kamera terdiri atas:

- a. Cermin sebagai pembentuk bayangan sejati benda dan menempatkan pada film. Cermin dapat di gerakkan maju mundur untuk menempatkan bayangan agar jelas yang dibentuk oleh film.
- b. Ruang atau kedap cahaya sebagai pengatur waktu lamanya cahaya dari benda mencahayai film
- c. Film berfungsi sebagai layar penangkap cahaya yang berasal dari objek.

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

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin kamera adalah nyata, terbalik, dan diperkecil difilm ( $S' = \text{jarak bayangan} = \text{jarak cermin ke film}$ ). 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*).

Untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk dipakai diafragma.

- a. Diameter lubang diafragma sama dengan angka diafragma

$$d = \frac{f}{n}$$

f = fokus cermin

d= diafragma

n= indeks bias

- b. Jumlah cahaya yang masuk, dimana persamaannya, yaitu:

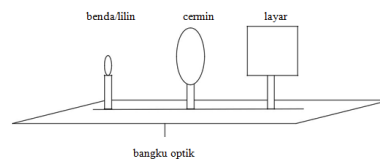
$$S = \left(\frac{f}{n}\right)^2 \times t$$

### III. Alat dan Bahan

- Cermin cembung
- Pensil
- Layar

### IV. Langkah Percobaan

#### A. Langkah I



**Gambar 3.** Meja Optik

- Posisikan pensil, cermin dan layar seperti pada gambar di atas.
- Aturlah letak pensil sedemikian rupa agar bayangan pensil tampak pada layar.

#### B. Pertanyaan Kegiatan

- Berikan kesimpulan yang dapat anda ambil dari penyidikan!
- Bagaimana pola cermin kamera? Jelaskan!

3. Mengapa pada kamera menggunakan cermin cembung dan mengapa bayangan benda yang terbentuk pada layar terbalik? Berikan alasannya!
4. Mengapa pada kamera menggunakan film dan diafragma? Jelaskan!



***PENDIDIKAN MERUPAKAN TIKET UNTUK MASA DEPAN.  
HARI ESOK UNTUK ORANG-ORANG  
YANG TELAH MEMPERSIAPKAN DIRINYA HARI INI.***



Setelah desain awal (*prototype* I) selesai dibuat peneliti melanjutkan ketahap selanjutnya, yaitu tahap *expert review* dan *one to one* untuk kesempurnaan produk yang dihasilkan.

### ***b. Expert Review***

Pada tahap ini LKS *prototype* I divalidasi dan diperiksa berdasarkan materi, bahasa dan desain oleh para pakar/ahli. Adapun teknik validasi, yaitu dengan meminta para ahli (validator) untuk memberikan penilaian dengan mengisi lembar angket dan memberikan koreksi serta saran dari lembar kerja siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) yang dikembangkan penulis. Hasil dari validasi *expert review* digunakan sebagai dasar untuk melakukan revisi dan penyempurnaan LKS yang dikembangkan penulis. Adapun daftar validator dapat di lihat pada tabel di bawah ini.

**Tabel 4.1** Validator Pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pembelajaran Inkuiri (*Inquiry Learning*)

Validator	Pekerjaan
Faizatul Mabruroh, M. Pd.	Dosen Pendidikan Fisika UIN Raden
	Fatah Palembang
Jesi Pebralia, M. Si.	Dosen Pendidikan Fisika UIN Raden
	Fatah Palembang
Dimas Permadi, M. Pd.	Dosen Pendidikan Fisika UIN Raden
	Fatah Palembang

Dosen Sistem Informasi UIN Raden  
Catur Eri Gunawan, M. Cs.  
Fatah Palembang

---

Para dosen melakukan penilaian terhadap lembar kerja siswa (LKS) melalui angket dan berdasarkan dengan keahlian masing-masing. Dari hasil penilaian dan pengamatan dosen ahli terhadap lembar kerja siswa (LKS) yang dibuat oleh peneliti didapatkan beberapa komentar dan saran agar peneliti memperbaiki lembar kerja siswa (LKS) yang dihasilkan sebelum dilanjutkan ke tahap selanjutnya. Adapun komentar dan saran dari para dosen ahli yaitu sebagai berikut.

**Tabel 4.2** Komentar *Expert* Mengenai Lembar Kerja Siswa (LKS)  
Berbasis Pembelajaran Inkuiri (*Inquiry Learning*)

Validator	Komentar dan Saran
Faizatul Mabruroh, M. Pd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Lihat lagi teori tentang peta konsep</li> <li>• Tambahkan indikator pada pendahuluan</li> <li>• Perbaiki LKS-nya sesuai dengan saran yang diberikan</li> <li>• Gambar materi lebih dominan dengan kualitas baik</li> </ul>
Dimas Permadi, M. Pd.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Judul materi harus lebih dominan ukuranya, disertai LKS-nya</li> <li>• Ilustrasi harus sesuai warna, dll dengan realita. Perhatikan warna mata didalam</li> </ul>

materi



- Ukuran dan kualitas gambar untuk ilustrasi harus lebih baik
- Pemilihan warna terlalu gelap
- Judul buku harusnya ukuran fontnya lebih besar agar terlihat jelas
- Pemilihan font untuk judul buku sebaiknya yang tebal saja
- Semua kata cermin pada materi LKS 1 diganti menjadi lensa.

Catur Eri Gunawan, M. Cs.

Jesi Pebralia, M. Si.

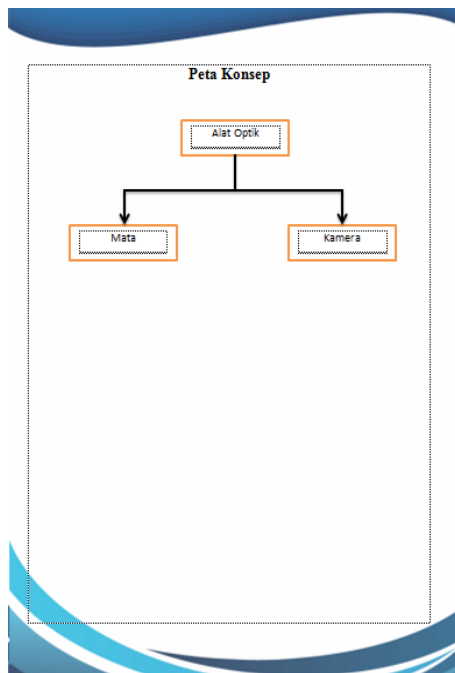
Berikut beberapa perubahan yang terjadi pada produk pengembangan berdasarkan komentar dan saran yang diberikan pada tahap *expert review (Prototype I ke prototype II)*.

**Tabel 4.3** Tindakan Revisi *Prototype I* ke *Prototype II*

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Cover terlalu gelap dan <i>font</i> judul buku kurang besar</p> 	<p>Cover dan font di ganti</p> 
<p>Daftar isi judul sub bab harus jelas</p>	<p>Daftar isi di perbaiki</p>

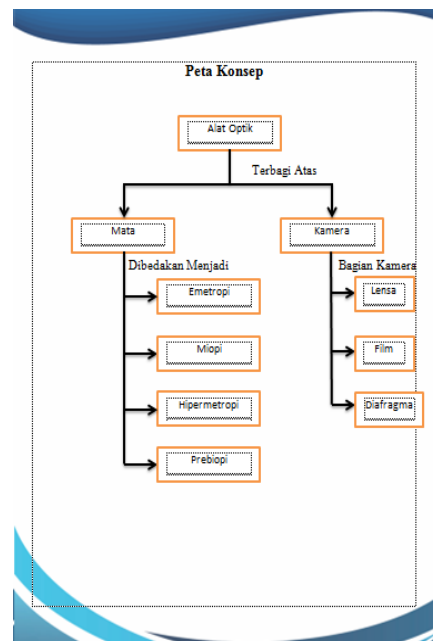
Daftar Isi		Daftar Isi	
Halaman Sampul.....	i	Halaman Sampul.....	i
Kata Pengantar.....	ii	Kata Pengantar.....	ii
Daftar Isi.....	iii	Daftar Isi.....	iii
LKS I.....	1	Lembar Kerja Siswa (LKS) I Mata.....	1
LKS II.....	5	Lembar Kerja Siswa (LKS) II Kamera.....	5

Peta konsep di perbaiki sesuai dengan aturan pembuatan peta konsep

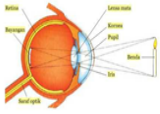
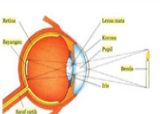


Pendahuluan kurang indikator

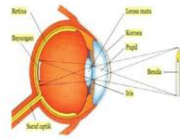
Peta konsep di perbaiki



Pendahuluan ditambahkan indikator

<p>dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p> <p>B. Kompetensi Dasar</p> <p>3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.</p> <p>4.9 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa.</p> <p>❖ Petunjuk Belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baca secara cermat petunjuk langkah-langkah sebelum anda melakukan eksperimen.</li> <li>2. Baca buku Fisika Kelas XI dan buku lain yang relevan berkaitan dengan materi alat optik untuk memperkuat konsep dan pemahaman anda.</li> <li>3. Jika terdapat langkah atau hal-hal yang tidak anda mengerti, maka tanyakanlah pada guru.</li> </ol>	<p>dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.</p> <p>B. Kompetensi Dasar</p> <p>3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.</p> <p>4.9 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa.</p> <p>C. Indikator</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Mendeskripsikan fungsi dan bagian alat optik mata, kamera, mikroskop, dan teleskop.</li> <li>2. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum.</li> <li>3. Menganalisis pembentukan bayangan pada kacamata, lup, mikroskop, dan teleskop.</li> <li>4. Menentukan kekuatan lensa kacamata pada penderita miopi dan hipermetropi.</li> <li>5. Menghitung perbesaran lup, mikroskop, dan teleskop.</li> </ol> <p>❖ Petunjuk Belajar</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Baca secara cermat petunjuk langkah-langkah sebelum anda melakukan eksperimen.</li> </ol>
<p>Di dalam materi terdapat kata cermin ganti dengan kata lensa</p> <p>II. Ringkasan Materi</p>  <p><b>Gambar 1.</b> Diagram bagian-bagian mata manusia dan pembentukan bayangan pada retina.</p> <p>Mata merupakan indra penglihatan yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata dengan fungsinya diantaranya adalah kornea yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam, dibelakang kornea terdapat cairan (<i>aqueous humor</i>) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk kemata. Lebih kedalam lagi terdapat cermin yang terbuat dari bahan bening, berserat dan kenyal, yang disebut lensa mata. Lensa mata berfungsi mengatur pembiasan yang disebabkan oleh cairan didepan</p>	<p>Kata cermin di perbaiki</p> <p>II. Ringkasan Materi</p>  <p><b>Gambar 1.</b> Diagram bagian-bagian mata manusia dan pembentukan bayangan pada retina.</p> <p>Mata merupakan indra penglihatan yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata dengan fungsinya diantaranya adalah kornea yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam, dibelakang kornea terdapat cairan (<i>aqueous humor</i>) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk kemata. Lebih kedalam lagi terdapat lensa yang terbuat dari bahan bening, berserat dan kenyal, yang disebut lensa mata. Lensa mata berfungsi mengatur pembiasan yang disebabkan oleh cairan didepan</p>
<p>Ukuran dan kualitas gambar untuk ilustrasi harus lebih baik</p>	<p>Ukuran dan kualitas gambar diperbaiki</p>

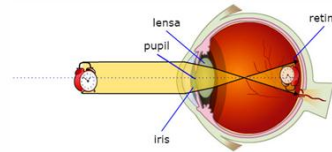
### I. Ringkasan Materi



**Gambar 1.** Diagram bagian-bagian mata manusia dan pembentukan bayangan pada retina.

Mata merupakan indra penglihatan yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata dengan fungsinya diantaranya adalah kornea yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam, dibelakang kornea

### II. Ringkasan Materi



**Gambar 1.** Diagram bagian-bagian mata manusia dan pembentukan bayangan pada retina.

Mata merupakan indra penglihatan yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata dengan fungsinya diantaranya adalah kornea yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam, dibelakang kornea terdapat cairan (*aqueous humor*) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk kemata. Lebih kedalam lagi terdapat lensa yang terbuat dari bahan

Adapun *prototype II* secara lengkap setelah direvisi sebagai berikut:

# LEMBAR KERJA SISWA

## ALAT OPTIK

PROTOTYPE II



Untuk Siswa SMA/MA  
Kelas XI Semester 2

# LEMBAR KERJA SISWA

## ALAT OPTIK



Untuk Siswa SMA/MA  
Kelas XI Semester 2



## **Kata Pengantar**

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kelancaran sehingga Lembar Kerja Siswa berbasis *inquiry learning* bertema alat optik dapat terselesaikan. Media pembelajaran ini bertujuan agar siswa dapat belajar mandiri memahami konsep Fisika.

Lembar Kerja Siswa bertema alat optik disusun berdasarkan kurikulum 2013 dengan penekanan diarahkan pada standar kompetensi lulusan yang berupa domain sikap, ketrampilan dan pengetahuan. Penulis berusaha menyusun Lembar Kerja Siswa sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru agar tercipta pembelajaran yang mandiri dan efektif.

Penulis berharap semoga Lembar Kerja Siswa ini mampu memberikan nuansa dan cara belajar yang menarik dalam pembelajaran Fisika sehingga siswa mampu memahami materi dengan baik. Mohon kritik dan sarannya karena penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Lembar Kerja Siswa ini.

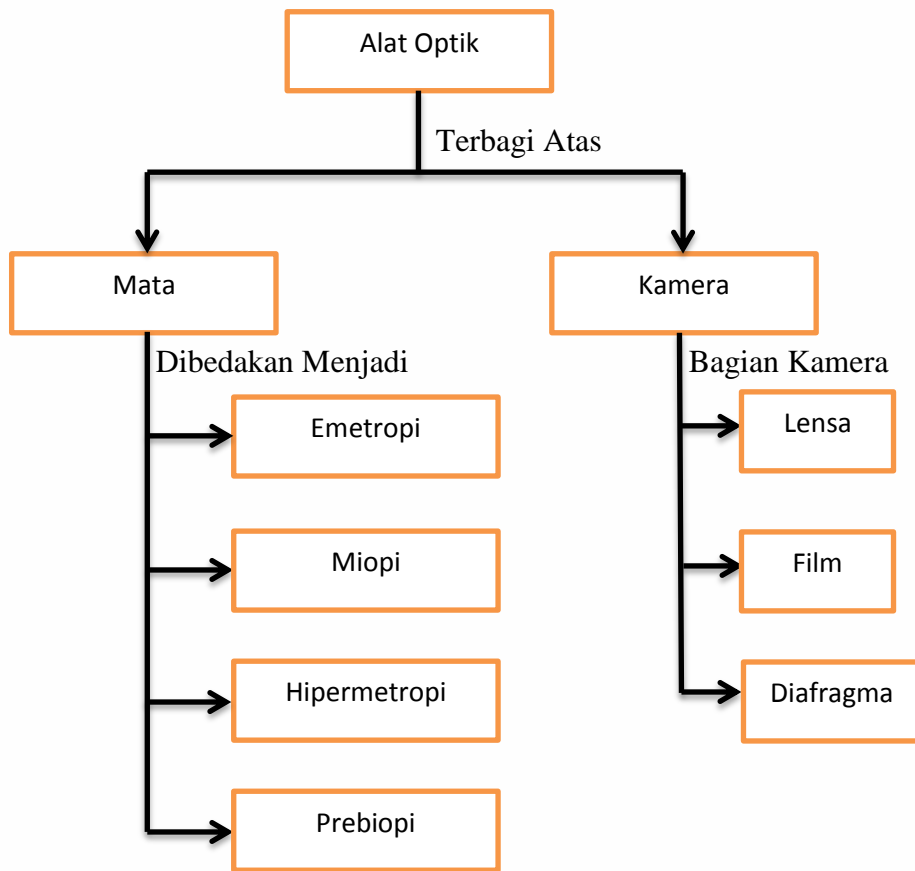
Palembang, Mei 2019

Penulis

## Daftar Isi

<b>Halaman Sampul.....</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>iii</b>
Lembar Kerja Siswa (LKS ) I Mata .....	1
Lembar Kerja Siswa (LKS) II Kamera .....	5

## Peta Konsep



## Pendahuluan

### ❖ Kompetensi yang akan dicapai:

#### C. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### D. Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.

4.9 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa.

### C. Indikator

1. Mendeskripsikan fungsi dan bagian alat optik mata, kamera, mikroskop, dan teleskop.
2. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum.
3. Menganalisis pembentukan bayangan pada kacamata, lup, mikroskop, dan teleskop.
4. Menentukan kekuatan lensa kacamata pada penderita miopi dan hipermetropi.
5. Menghitung perbesaran lup, mikroskop, dan teleskop.

### ❖ Petunjuk Belajar

4. Baca secara cermat petunjuk langkah-langkah sebelum anda melakukan eksperimen.
5. Baca buku Fisika Kelas XI dan buku lain yang relevan berkaitan dengan materi alat optik untuk memperkuat konsep dan pemahaman anda.
6. Jika terdapat langkah atau hal-hal yang tidak anda mengerti, maka tanyakanlah pada guru.

## LKS I

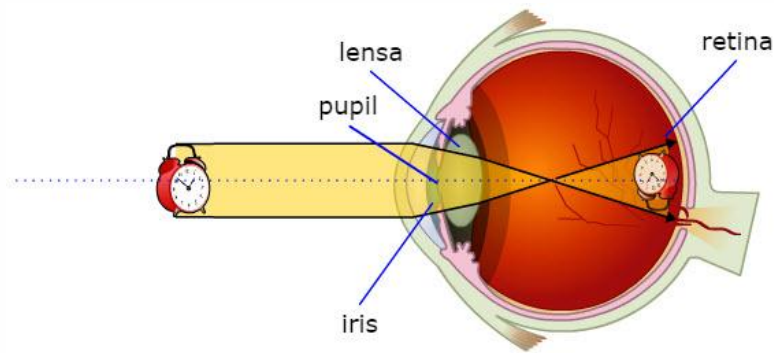
---

Bidang Studi : Fisika  
Pokok Bahasan : Alat Optik  
Sub Pokok Bahasan : Mata

### V. Tujuan

3. Siswa dapat menjelaskan definisi mata.
4. Siswa dapat menjelaskan cara kerja mata melihat benda.

### VI. Ringkasan Materi



**Gambar 1.** Diagram bagian-bagian mata manusia dan pembentukan bayangan pada retina.

Mata merupakan indra penglihatan yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata dengan fungsinya diantaranya adalah kornea yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam, dibelakang kornea terdapat cairan (*aqueous humor*) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk kemata. Lebih kedalam lagi terdapat cermin yang terbuat dari bahan bening, berserat dan kenyal, yang disebut lensa mata. Lensa mata berfungsi mengatur pembiasan yang disebabkan oleh cairan didepan cermin. Iris berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk kemata, sedangkan pupil atau celah lubang yang terdapat pada iris berfungsi sebagai tempat masuknya cahaya. Jika cahaya yang masuk sedikit, pupil akan melebar. Jika cahaya yang masuk banyak pupil akan mengecil.

Bagaimana cara kerja mata? Kamu telah mempelajari bahwa benda bisa dilihat karena ada cahaya. Cahaya dipantulkan oleh benda menuju mata. Pemantulan cahaya tersebut diterima oleh kornea. Oleh lensa mata, cahaya

dibiaskan sehingga terbentuk bayangan terbalik pada retina. Selanjutnya, saraf-saraf (*optic nerve*) mengolahnya sehingga kamu dapat melihat benda yang sebenarnya. Bayangan yang terbentuk pada retina adalah nyata, diperkecil, dan terbalik.

Untuk mencapai retina, sinar-sinar yang berasal dari benda harus melalui medium dengan indeks bias ( $n$ ) berbeda: udara ( $n = 1,00$ ), kornea ( $n = 1,38$ ), *aqueos humor* ( $n = 1,33$ ), lensa (rata-rata  $n = 1,40$ ), dan *vitreous humor* ( $n = 1,34$ ). Setiap kali sinar lewat dari satu medium ke medium lainnya, sinar itu dibiaskan pada bidang batas.

Lensa mempunyai fungsi yang amat penting pada mata. Mata memiliki jarak bayangan tetap, karena jarak antara lensa dan retina sebagai layar adalah tetap. Karena itu satu-satunya cara agar benda-benda dengan jarak berbeda didepan cermin dapat difokuskan pada retina, maka jarak fokus lensa harus diatur. Dalam pemfokusan, pengaturan jarak fokus lensa dilakukan oleh otot siliar. Proses dimana lensa mengubah jarak fokusnya (membuat lensa mata lebih cembung atau lebih pipih) untuk keperluan memfokuskan benda-benda pada berbagai jarak disebut **akomodasi mata**.

Mata dapat melihat dengan jelas jika benda berada dalam jangkauan penglihatan yaitu diantara titik dekat mata (*punctum proximum*) dan titik jauh mata (*punctum remotum*). Titik dekat mata adalah titik paling dekat ke mata dimana suatu benda dapat diletakkan dan masih menghasilkan suatu bayangan tajam pada retina ketika mata berakomodasi maksimum, sedangkan titik jauh benda dimana mata yang tidak berakomodasi dapat memfokuskan benda.

Mata normal (*emetropi*) memiliki titik dekat 25 cm dan titik jauh tak berhingga. Jadi, mata normal dapat melihat benda dengan jelas pada jarak paling dekat 25 cm dan paling jauh tak berhingga tanpa bantuan kacamata.

## VII. Alat dan Bahan

5. Pensil
6. Penggaris
7. Lensa cekung
8. Lensa cembung

## VIII. Langkah Percobaan

- C. Langkah I

3. Tegakkan lensa cembung secara vertikal, letakkan dengan jarak 25 cm dari pengamat dengan posisi depan lensa cembung menghadap pengamat !
4. Peganglah pensil dengan tangan tegak didepan pengamat. Kemudian, dengan perlahan gerakkan pensil ke arah cermin sampai menyentuh cermin. Perhatikan bayangan pensil dicerminkan dan catat hasil pengamatan anda dalam tabel berikut :

No	Jarak pensil ke lensa (cm)	Bayangan yang terbentuk pada lensa cembung
1	25	
2	20	
3	15	
4	10	
5	5	
6	0	

#### E. Langkah II

1. Tegakkan lensa cekung secara vertikal, letakkan dengan jarak 25 cm dari pengamat dengan posisi depan lensa cekung menghadap pengamat!
2. Peganglah pensil dengan tangan tegak didepan pengamat. Kemudian, dengan perlahan gerakkan pensil ke arah lensa sampai menyentuh cermin. Perhatikan bayangan pensil dicerminkan dan catat hasil pengamatan anda dalam tabel berikut :

No	Jarak pensil ke cermin (cm)	Bayangan yang terbentuk pada cermin cekung
1	25	
2	20	
3	15	
4	10	
5	5	
6	0	



#### F. Pertanyaan Kegiatan

4. Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan pensil pada cermin cembung dari jarak 25 cm sampai menyentuh cermin cembung?
5. Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan pensil pada cermin cembung dari jarak 25 cm sampai menyentuh cermin cekung?
6. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari penyelidikan ini?

#### G. Latihan Soal

Kerjakan soal dibawah ini!

8. Bagian tubuh manusia yang berfungsi sebagai indra penglihatan adalah.....
9. Cermin mata berfungsi sebagai.....
10. Bagian mata yang berfungsi mengatur intensitas cahaya yang masuk kemata adalah.....
11. Akomodasi mata adalah...
12. Mata normal memiliki titik dekat pada jarak...
13. Medium yang harus dilalui sinar-sinar yang berasal dari benda sebanyak? Sebutkan masing-masing medium....
14. Sifat bayangan benda terbentuk pada retina adalah.....

## LKS II

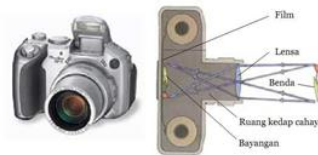
Bidang Studi : Fisika  
Pokok Bahasan : Alat Optik  
Sub Pokok Bahasan : Kamera

### I. Tujuan

1. Siswa dapat menjelaskan definisi kamera.
2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja kamera.

### II. Ringkasan Materi

Kamera adalah alat yang digunakan untuk memotret. Kamera menggunakan cermin positif.



Gambar 2. Kamera dan bagian-bagiannya

Kamera terdiri atas:

- d. Cermin sebagai pembentuk bayangan sejati benda dan menempatkan pada film. Cermin dapat di gerakkan maju mundur untuk menempatkan bayangan agar jelas yang dibentuk oleh film.
- e. Ruang atau kedap cahaya sebagai pengatur waktu lamanya cahaya dari benda mencahayai film
- f. Film berfungsi sebagai layar penangkap cahaya yang berasal dari objek.

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

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin kamera adalah nyata, terbalik, dan diperkecil difilm ( $S' = \text{jarak bayangan} = \text{jarak cermin ke film}$ ). 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*).

Untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk dipakai diafragma.

- a. Diameter lubang diafragma sama dengan angka diafragma

$$d = \frac{f}{n}$$

f = fokus cermin

d= diafragma

n= indeks bias

- b. Jumlah cahaya yang masuk, dimana persamaannya, yaitu:

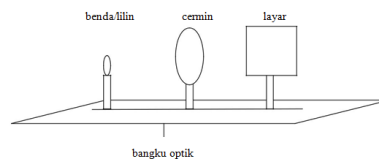
$$S = \left(\frac{f}{n}\right)^2 \times t$$

### III. Alat dan Bahan

- Cermin cembung
- Pensil
- Layar

### IV. Langkah Percobaan

#### A. Langkah I



**Gambar 3.** Meja Optik

- Posisikan pensil, cermin dan layar seperti pada gambar di atas.
- Aturlah letak pensil sedemikian rupa agar bayangan pensil tampak pada layar.

#### D. Pertanyaan Kegiatan

- Berikan kesimpulan yang dapat anda ambil dari penyidikan!
- Bagaimana pola cermin kamera? Jelaskan!

3. Mengapa pada kamera menggunakan cermin cembung dan mengapa bayangan benda yang terbentuk pada layar terbalik? Berikan alasannya!
4. Mengapa pada kamera menggunakan film dan diafragma? Jelaskan!



***PENDIDIKAN MERUPAKAN TIKET UNTUK MASA DEPAN.  
HARI ESOK UNTUK ORANG-ORANG  
YANG TELAH MEMPERSIAPKAN DIRINYA HARI INI.***

Selain memberikan komentar dan saran untuk lembar kerja siswa (LKS), para dosen ahli juga memberikan nilai untuk mengukur kriteria kevalidan dari lembar kerja siswa (LKS) yang dibuat oleh peneliti. Adapun penilaian para ahli sebagai berikut.

**Tabel 4.4** Hasil Penilaian Validasi *Expert* Mengenai Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pembelajaran Inkuiri (*Inquiry Learning*)

Aspek	Nilai	Kriteria
Materi	78%	Valid
Desain	70%	Valid
	64%	Valid
Bahasa	76%	Valid

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\sum \text{Nilai Indikator}}{3} = \frac{78+67+76}{3} = 74$$

Berdasarkan analisis angket di atas didapatkan nilai validitas, yaitu 74 yang berada pada kategori valid.

### c. *One to one*

Pada tahap *one to one*, siswa diminta untuk mengamati lembar kerja siswa (LKS). Setelah selesai mengamati siswa diminta untuk mengisi lembar angket. Pembimbing memimbing siswa dalam saat mengisi lembar angket. Adapun yang melakukan pengamatan yaitu siswa kelas XI IPA. Berikut adalah daftar siswa kelas XI IPA SMA Bina Pratama.

**Tabel 4.5** Daftar Siswa Kelas XI IPA SMA Bina Pratama

<b>NO</b>	<b>Nama Siswa</b>	<b>L/P</b>
1	Agustina	P
2	Aldo Romadhon Nofriansah	L
3	Amin Tohari	L
4	Ammar Khaidar	L
5	Ayu Marlina	P
6	Dewi Riyanti	P
7	Dhea Mareta	P
8	EkaYonia Rahma Fitriani	P
9	Fadilatul Rohmah	P
10	Fisca Puspita Sarani	P
11	Kasih Setia Ningrum	P
12	Kopa Musbah	L
13	Laras Kurniasih	P
14	Leni Damayanti	P
15	Mochamad Bilqis Yanwar	L
16	Muhammad Abdul Rosid Arifqi	L
17	Munifah	P
18	Nia Gemelia	P
19	Nisa Rahmawati	P
20	Ramdan Firmansyah	L
21	Ricky Susanto	L
22	Rohimin	L

23	Safrian	L
24	Septiyani Puji Lestari	P
25	Sindi Kurnia	P
26	Siti Faujjah	P
27	Trinik Mawanto	L
28	Umi Al Maidah	P
29	Widia Fitriani	P
30	Yuli Rahmawati	P
31	Yunik Pujianingsih	P

---

Dari daftar siswa diatas peneliti memilih 5 siswa secara *random* (acak) untuk melakukan penilaian terhadap lembar kerja siswa (LKS) yang telah dibuat oleh peneliti. Setelah siswa melakukan penilaian terhadap lembar kerja siswa (LKS), hasil penilaian dimasukan kedalam tabel untuk melihat kriteria kevalidan dari sudut pandang siswa. Berikut adalah hasil penilaian siswa terhadap lembar kerja siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) pada pokok bahasan alat optik.

**Tabel 4.6** Hasil Validasi *One to One* Mengenai Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis Pembelajaran Inkuiri (*Inquiry Learning*)

Validator	Nilai	Kriteria
Siswa 1	84%	Sangat Valid
Siswa 2	84%	Sangat Valid
Siswa 3	87%	Sangat Valid



Siswa 4	84%	Sangat Valid
Siswa 5	97%	Sangat Valid

---

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\sum \text{Nilai Indikator}}{5} = \frac{436}{5} = 87$$

Berdasarkan analisis angket di atas didapatkan nilai validitas, yaitu 87 yang berada pada kategori sangat valid.

#### ***d. Small Group***

Pada tahap ini, *prototype* yang sudah diperbaiki (*prototype II*) berdasarkan saran *expert review* dan *one to one*, akan diujikan pada kelompok kecil yang terdiri dari 6 siswa kelas XI IPA SMA Bina Pratama yang masing-masing siswa memiliki kemampuan berbeda.

Setelah dipilih 6 siswa dengan kemampuan yang berbeda-beda, peneliti memberikan lembar kerja siswa (LKS) beserta angket penilaian untuk mengukur tingkat kepraktisan dari lembar kerja siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inkuiri learning*) kepada masing-masing siswa. Selanjutnya, 6 siswa yang dipilih melakukan analisis lembar kerja siswa (LKS) yang sudah diberikan.

Untuk mengukur tingkat kepraktisannya sendiri, disini peneliti menggunakan 5 aspek, yaitu aspek efektif, interaktif, menarik, efisien, dan interaktif. Adapun hasil analisis praktikalisis yang dilakukan 6 siswa dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4.7** Analisis Praktikalitas Peraspek

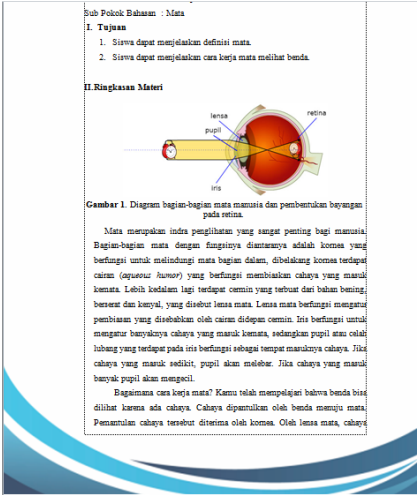
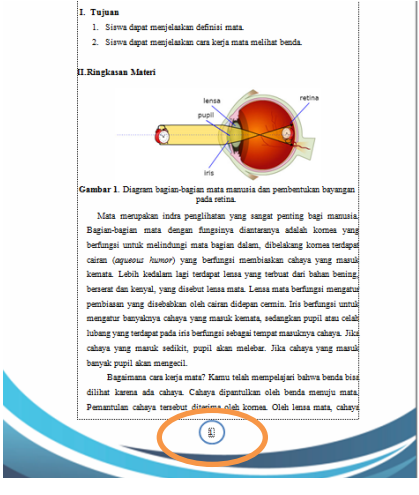
Aspek	Nilai	Kriteria
Aspek Efektif	93%	Sangat Praktis
Aspek Interaktif	90%	Sangat Praktis
Aspek Menarik	100%	Sangat Praktis
Aspek Efisien	78%	Praktis
Aspek Kreatif	85%	Praktis

$$\text{Nilai Validitas} = \frac{\sum \text{Nilai Aspek}}{5} = \frac{446}{5} = 89$$

Berdasarkan nilai kepraktisan yang diperoleh 89 berarti lembar kerja siswa (LKS) ini praktis ketika digunakan. Ini artinya ada beberapa *point* yang harus dibenahi agar lembar kerja siswa (LKS) ini menjadi maksimal digunakan oleh siswa apalagi dalam hal pembelajaran individual. Jika dilihat dari masing-masing aspek, aspek menarik memiliki nilai sempurna, yaitu 100, sedangkan pada aspek efisien memperoleh nilai terendah, yaitu 78. Sedangkan pada aspek interaktif, efektif dan kreatif memiliki nilai yang baik meskipun belum sempurna.

Selain memberikan penilaian terhadap kepraktisan LKS yang dibuat siswa juga memberikan beberapa saran terhadap *prototype II* sebagai berikut:

Tabel 4.8 Tindakan Revisi *Prototype II* ke *Prototype III*

Sebelum Revisi	Sesudah Revisi
<p>Tidak terdapat halaman pada isi LKS sehingga menyulitkan siswa dalam mencari halaman</p> 	<p>Isi LKS ditambahkan halaman</p> 

Adapun *prototype III* atau produk akhir secara lengkap setelah direvisi sebagai berikut:



# LEMBAR KERJA SISWA

## ALAT OPTIK



Untuk Siswa SMA/MA  
Kelas XI Semester 2

## Kata Pengantar

Puji syukur atas kehadiran Allah SWT yang telah memberikan kelancaran sehingga Lembar Kerja Siswa berbasis *inquiry learning* bertema alat optik dapat terselesaikan. Media pembelajaran ini bertujuan agar siswa dapat belajar mandiri memahami konsep Fisika.

Lembar Kerja Siswa bertema alat optik disusun berdasarkan kurikulum 2013 dengan penekanan diarahkan pada standar kompetensi lulusan yang berupa domain sikap, ketrampilan dan pengetahuan. Penulis berusaha menyusun Lembar Kerja Siswa sesuai dengan kebutuhan siswa dan guru agar tercipta pembelajaran yang mandiri dan efektif.

Penulis berharap semoga Lembar Kerja Siswa ini mampu memberikan nuansa dan cara belajar yang menarik dalam pembelajaran Fisika sehingga siswa mampu memahami materi dengan baik. Mohon kritik dan sarannya karena penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dalam penyusunan Lembar Kerja Siswa ini.

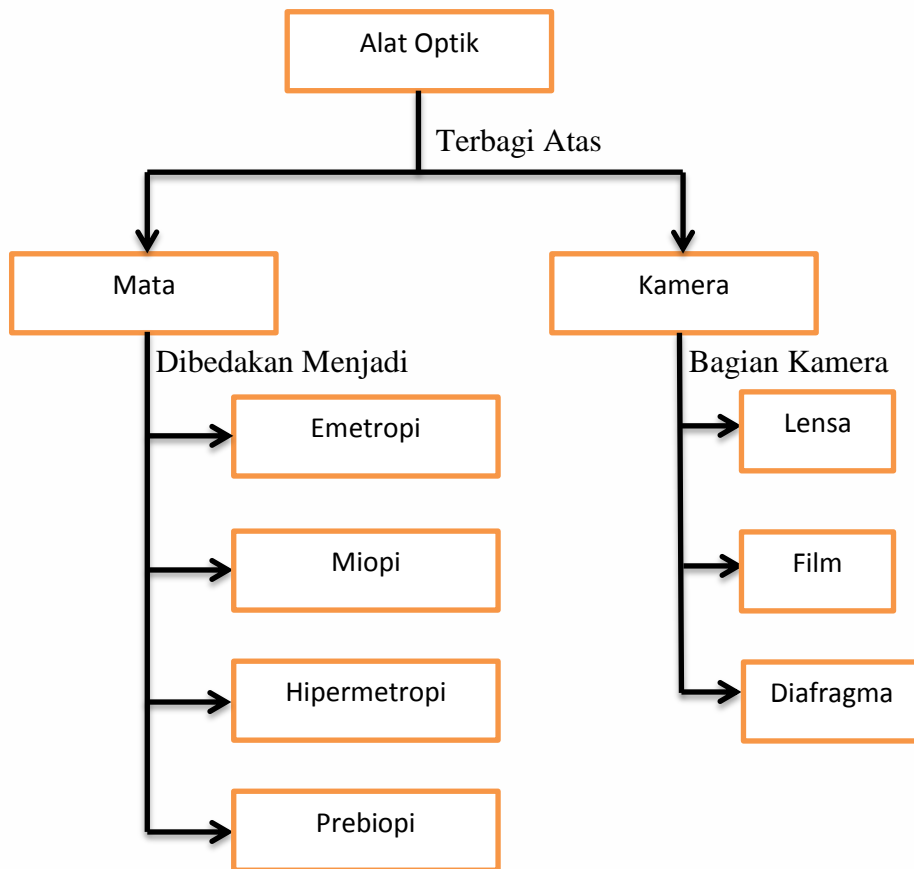
Palembang, Mei 2019

Penulis

## Daftar Isi

<b>Halaman Sampul.....</b>	<b>i</b>
<b>Kata Pengantar .....</b>	<b>ii</b>
<b>Daftar Isi .....</b>	<b>iii</b>
Lembar Kerja Siswa (LKS ) I Mata .....	1
Lembar Kerja Siswa (LKS) II Kamera .....	5

## Peta Konsep





## Pendahuluan

### ❖ Kompetensi yang akan dicapai:

#### E. Kompetensi Inti

KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya

KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.

KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah

KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan.

#### F. Kompetensi Dasar

3.9 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pencerminan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa.

4.9 Menyajikan ide/rancangan sebuah alat optik dengan menerapkan prinsip pemantulan dan pembiasan pada cermin dan lensa.

### C. Indikator

6. Mendeskripsikan fungsi dan bagian alat optik mata, kamera, mikroskop, dan teleskop.
7. Membedakan pengamatan tanpa akomodasi dan akomodasi maksimum.
8. Menganalisis pembentukan bayangan pada kaca mata, lup, mikroskop, dan teleskop.
9. Menentukan kekuatan lensa kaca mata pada penderita miopi dan hipermetropi.
10. Menghitung perbesaran lup, mikroskop, dan teleskop.

### ❖ Petunjuk Belajar

7. Baca secara cermat petunjuk langkah-langkah sebelum anda melakukan eksperimen.
8. Baca buku Fisika Kelas XI dan buku lain yang relevan berkaitan dengan materi alat optik untuk memperkuat konsep dan pemahaman anda.
9. Jika terdapat langkah atau hal-hal yang tidak anda mengerti, maka tanyakanlah pada guru.

## LKS I

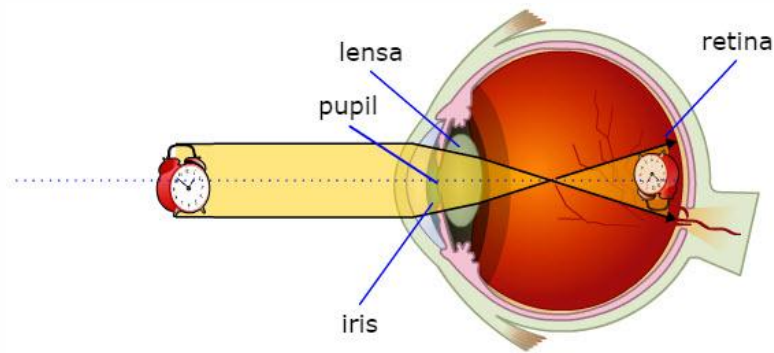
---

Bidang Studi : Fisika  
Pokok Bahasan : Alat Optik  
Sub Pokok Bahasan : Mata

### IX. Tujuan

5. Siswa dapat menjelaskan definisi mata.
6. Siswa dapat menjelaskan cara kerja mata melihat benda.

### X. Ringkasan Materi



**Gambar 1.** Diagram bagian-bagian mata manusia dan pembentukan bayangan pada retina.

Mata merupakan indra penglihatan yang sangat penting bagi manusia. Bagian-bagian mata dengan fungsinya diantaranya adalah kornea yang berfungsi untuk melindungi mata bagian dalam, dibelakang kornea terdapat cairan (*aqueous humor*) yang berfungsi membiaskan cahaya yang masuk kemata. Lebih kedalam lagi terdapat lensa yang terbuat dari bahan bening, berserat dan kenyal, yang disebut lensa mata. Lensa mata berfungsi mengatur pembiasan yang disebabkan oleh cairan didepan cermin. Iris berfungsi untuk mengatur banyaknya cahaya yang masuk kemata, sedangkan pupil atau celah lubang yang terdapat pada iris berfungsi sebagai tempat masuknya cahaya. Jika cahaya yang masuk sedikit, pupil akan melebar. Jika cahaya yang masuk banyak pupil akan mengecil.

Bagaimana cara kerja mata? Kamu telah mempelajari bahwa benda bisa dilihat karena ada cahaya. Cahaya dipantulkan oleh benda menuju mata. Pemantulan cahaya tersebut diterima oleh kornea. Oleh lensa mata, cahaya

dibiaskan sehingga terbentuk bayangan terbalik pada retina. Selanjutnya, saraf-saraf (*optic nerve*) mengolahnya sehingga kamu dapat melihat benda yang sebenarnya. Bayangan yang terbentuk pada retina adalah nyata, diperkecil, dan terbalik.

Untuk mencapai retina, sinar-sinar yang berasal dari benda harus melalui medium dengan indeks bias ( $n$ ) berbeda: udara ( $n = 1,00$ ), kornea ( $n = 1,38$ ), *aqueos humor* ( $n = 1,33$ ), lensa (rata-rata  $n = 1,40$ ), dan *vitreous humor* ( $n = 1,34$ ). Setiap kali sinar lewat dari satu medium ke medium lainnya, sinar itu dibiaskan pada bidang batas.

Lensa mempunyai fungsi yang amat penting pada mata. Mata memiliki jarak bayangan tetap, karena jarak antara lensa dan retina sebagai layar adalah tetap. Karena itu satu-satunya cara agar benda-benda dengan jarak berbeda didepan cermin dapat difokuskan pada retina, maka jarak fokus lensa harus diatur. Dalam pemfokusan, pengaturan jarak fokus lensa dilakukan oleh otot siliar. Proses dimana lensa mengubah jarak fokusnya (membuat lensa mata lebih cembung atau lebih pipih) untuk keperluan memfokuskan benda-benda pada berbagai jarak disebut **akomodasi mata**.

Mata dapat melihat dengan jelas jika benda berada dalam jangkauan penglihatan yaitu diantara titik dekat mata (*punctum proximum*) dan titik jauh mata (*punctum remotum*). Titik dekat mata adalah titik paling dekat ke mata dimana suatu benda dapat diletakkan dan masih menghasilkan suatu bayangan tajam pada retina ketika mata berakomodasi maksimum, sedangkan titik jauh benda dimana mata yang tidak berakomodasi dapat memfokuskan benda.

Mata normal (*emetropi*) memiliki titik dekat 25 cm dan titik jauh tak berhingga. Jadi, mata normal dapat melihat benda dengan jelas pada jarak paling dekat 25 cm dan paling jauh tak berhingga tanpa bantuan kacamata

## **XI. Alat dan Bahan**

9. Pensil
10. Penggaris
11. Lensa cekung
12. Lensa cembung

## **XII. Langkah Percobaan**

- E. Langkah I

3. Tegakkan lensa cembung secara vertikal, letakkan dengan jarak 25 cm dari pengamat dengan posisi depan lensa cembung menghadap pengamat !
4. Peganglah pensil dengan tangan tegak didepan pengamat. Kemudian, dengan perlahan gerakkan pensil ke arah cermin sampai menyentuh cermin. Perhatikan bayangan pensil dicerminkan dan catat hasil pengamatan anda dalam tabel berikut :

No	Jarak pensil ke lensa (cm)	Bayangan yang terbentuk pada lensa cembung
1	25	
2	20	
3	15	
4	10	
5	5	
6	0	

#### H. Langkah II

1. Tegakkan lensa cekung secara vertikal, letakkan dengan jarak 25 cm dari pengamat dengan posisi depan lensa cekung menghadap pengamat!
2. Peganglah pensil dengan tangan tegak didepan pengamat. Kemudian, dengan perlahan gerakkan pensil ke arah lensa sampai menyentuh cermin. Perhatikan bayangan pensil dicerminkan dan catat hasil pengamatan anda dalam tabel berikut :

No	Jarak pensil ke cermin (cm)	Bayangan yang terbentuk pada cermin cekung
1	25	
2	20	
3	15	
4	10	
5	5	
6	0	

## I. Pertanyaan Kegiatan

7. Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan pensil pada cermin cembung dari jarak 25 cm sampai menyentuh cermin cembung?
8. Apakah terjadi perubahan bentuk bayangan pensil pada cermin cembung dari jarak 25 cm sampai menyentuh cermin cekung?
9. Kesimpulan apa yang dapat diambil dari penyelidikan ini?

## J. Latihan Soal

Kerjakan soal dibawah ini!

15. Bagian tubuh manusia yang berfungsi sebagai indra penglihatan adalah.....
16. Cermin mata berfungsi sebagai.....
17. Bagian mata yang berfungsi mengatur intensitas cahaya yang masuk kemata adalah.....
18. Akomodasi mata adalah...
19. Mata normal memiliki titik dekat pada jarak...
20. Medium yang harus dilalui sinar-sinar yang berasal dari benda sebanyak? Sebutkan masing-masing medium....
21. Sifat bayangan benda terbentuk pada retina adalah.....

## LKS II

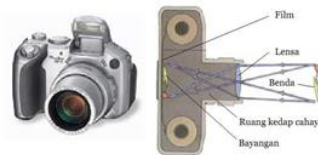
Bidang Studi : Fisika  
Pokok Bahasan : Alat Optik  
Sub Pokok Bahasan : Kamera

### I. Tujuan

1. Siswa dapat menjelaskan definisi kamera.
2. Siswa dapat menjelaskan cara kerja kamera.

### II. Ringkasan Materi

Kamera adalah alat yang digunakan untuk memotret. Kamera menggunakan cermin positif.



Gambar 2. Kamera dan bagian-bagiannya

Kamera terdiri atas:

- g. Cermin sebagai pembentuk bayangan sejati benda dan menempatkan pada film. Lensa dapat di gerakkan maju mundur untuk menempatkan bayangan agar jelas yang dibentuk oleh film.
- h. Ruang atau kedap cahaya sebagai pengatur waktu lamanya cahaya dari benda mencahayai film
- i. Film berfungsi sebagai layar penangkap cahaya yang berasal dari objek.

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

Sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin kamera adalah nyata, terbalik, dan diperkecil difilm ( $S' = \text{jarak bayangan} = \text{jarak cermin ke film}$ ). 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*).

Untuk mengatur jumlah cahaya yang masuk dipakai diafragma.

- a. Diameter lubang diafragma sama dengan angka diafragma

$$d = \frac{f}{n}$$

f = fokus cermin

d= diafragma

n= indeks bias

- b. Jumlah cahaya yang masuk, dimana persamaannya, yaitu:

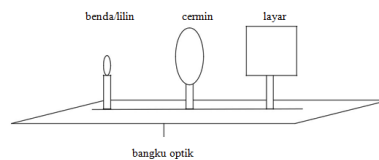
$$N = \left(\frac{f}{n}\right)^2 \times t$$

### III. Alat dan Bahan

- Cermin cembung
- Pensil
- Layar

### IV. Langkah Percobaan

#### A. Langkah I



**Gambar 3.** Meja Optik

- Posisikan pensil, cermin dan layar seperti pada gambar di atas.
- Aturlah letak pensil sedemikian rupa agar bayangan pensil tampak pada layar.

#### F. Pertanyaan Kegiatan

- Berikan kesimpulan yang dapat anda ambil dari penyidikan!
- Bagaimana pola cermin kamera? Jelaskan!



3. Mengapa pada kamera menggunakan cermin cembung dan mengapa bayangan benda yang terbentuk pada layar terbalik? Berikan alasannya!
  
4. Mengapa pada kamera menggunakan film dan diafragma? Jelaskan!



## B. Pembahasan

Produk yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah Lembar Kerja Siswa (LKS) fisika materi Alat Optik berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry*). Secara umum penelitian ini terdiri dari tahap *priliminary* (persiapan dan pendesainan) dan tahap *prototyping* menggunakan alur *formative evaluation*. Pada tahap persiapan, peneliti mengumpulkan informasi mengenai peserta didik SMA Bina Pratama Lalan untuk kebutuhan pendesainan LKS yang dikembangkan. Kurikulum yang digunakan di SMA Bina Pratama Lalan ialah kurikulum 2013 (K-13) revisi 2016. Berdasarkan silabus kurikulum 2013 (K-13) revisi 2016 peneliti memilih materi Alat Optik. Penentuan materi ini berdasarkan pertimbangan dari peneliti dan guru SMA Bina Pratama Lalan.

Analisis materi dilakukan untuk mengetahui Kompetensi Inti (KI) dan Kompetensi Dasar (KD) pada materi Alat Optik. Selanjutnya peneliti melakukan identifikasi KI dan KD tersebut, identifikasi dilakukan untuk melihat apakah KD pada materi yang bersangkutan tersebut dapat diterapkan pada pembelajaran berbasis Inkuiri (*Inquiry*). Berdasarkan hasil analisis KD diperoleh bahwa materi Alat Optik dapat diterapkan pada LKS berbasis Inkuiri (*Inquiry*). Informasi yang diperoleh pada tahap ini digunakan untuk kebutuhan pendesainan LKS. Produk yang dihasilkan pada tahap pendesainan yaitu *prototype awal*.

Tahap *prototyping* menggunakan alur *formative evaluation* (*self evaluation, expert review, one-to-one, small group*). Pada tahap *self evaluation* peneliti melakukan evaluasi secara mandiri. Hasil perbaikan pada tahap ini berupa *prototype I* dilanjutkan ke tahap *expert review*.

Pada tahap *expert review*, LKS yang telah dievaluasi secara mandiri, pada tahap ini dinilai oleh empat orang validator meliputi validasi desain, materi dan bahasa. Ketiga validator tersebut ialah Faizatul Mabruroh, M. Pd, selaku dosen Pendidikan Fisika UIN Raden Fatah Palembang, Jesi Pebralia, M. Si, selaku dosen Pendidikan Fisika UIN Raden Fatah Palembang, Dimas Permadi, M. Pd, dosen Pendidikan Fisika UIN Raden Fatah Palembang, dan Catur Eri Gunawan, M. Cs, dosen Sistem Informasi UIN Raden Fatah Palembang. *Prototype* dari proses revisi berdasarkan saran validator, diperoleh lembar kerja siswa (LKS) pada pokok bahasan alat optik yang dikembangkan menggunakan model pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) untuk siswa kelas XI SMA dapat dikategorikan valid dengan kevalidan sebesar 74. Komponen utama yang digunakan untuk melihat kevalidan lembar kerja siswa (LKS), yaitu dengan melihat penilaian dari validator ahli media, materi, dan bahasa.

Tahap *one-to-one*, pelaksanaan *one-to-one* dilakukan bersamaan dengan tahap *expert review*. Tahap *one-to-one* dilakukan kepada lima orang peserta didik kelas XI IPA SMA Bina Pratama dengan inisial siswa 1, siswa 2, siswa 3, siswa 4, dan siswa 5. Peserta didik diminta menilai LKS lalu peserta didik mengisi angket dan memberikan komentar serta saran setelah menganalisis LKS berbasis Inkuiri (*Inquiry*). Komentar dan saran kelima peserta didik tersebut digunakan untuk kebutuhan revisi. Berdasarkan analisis LKS berbasis Inkuiri (*Inquiry*) dinyatakan sangat valid dari sudut pandang peserta didik dengan skor 87. LKS yang telah melalui tahap *expert review* dan *one-to-one* disebut *prototype II*.

Dari segi kepraktisan, hasil uji coba *small group* secara umum diperoleh bahwa bahan ajar yang dikembangkan telah terkategori sangat praktis (praktis dalam lingkup kecil). Untuk mengembangkan lembar kerja siswa (LKS) yang valid dan praktis, diperlukan pengembangan yang sesuai dengan teori pembelajaran yang digunakan. Berikut ini uraian teori pendekatan pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) yang sesuai dengan pengembangan lembar kerja siswa (LKS).

### **1. Prinsip Pembelajaran Inkuiri (*Inquiry Learning*) yang sesuai dengan Pengembangan pada Lembar Kerja Siswa (LKS)**

Prinsip yang digunakan untuk mengembangkan lembar kerja siswa (LKS) yang valid dan praktis, meliputi:

#### **a. Penemuan sendiri (*inquiry reinvention*)**

Pada prinsip pertama ini artinya dalam mempelajari fisika perlu diupayakan agar siswa mempunyai pengalaman dalam menemukan sendiri berbagai konsep dan prinsip fisika. Pada penemuan kembali sendiri, akan membuat siswa lebih mudah dalam belajar karena diarah langsung untuk sendiri sebuah konsep atau teori-teori yang sudah ada.

#### **b. Fenomenologi didaktik (*didactical penomenologi*)**

Pada prinsip kedua ini berarti dalam mempelajari konsep-konsep, prinsip-prinsip dan materi-materi lain dalam fisika, para siswa perlu bertolak dari fenomena-fenomena kontekstual, yaitu masalah-masalah yang berasal dari dunia nyata atau setidaknya-tidaknya dapat dibayangkan.

c. Mengembangkan model-model sendiri (*self developed models*)

Mengembangkan model-model sendiri artinya bahwa dalam mempelajari konsep-konsep atau materi-materi fisika siswa mampu mencari sendiri dan terbebas dari model kontekstual yang sudah melekat pada diri siswa.

**2. Kekurangan dan Kelebihan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) yang telah dikembangkan**

Setelah melakukan proses pengembangan lembar kerja siswa (LKS), tentunya ada banyak kekurangan yang terdapat pada bahan ajar (lembar kerja siswa) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) dan instrumen penelitian. Adapun kekurangan-kekurangan yang terdapat pada penelitian pengembangan ini, yaitu:

- a. Pemahaman pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) perlu dipelajari kembali.
- b. Pengetahuan dalam pembuatan lembar kerja siswa (LKS) berbasis inkuiri (*inquiry*) harus dipahami lebih dalam lagi.

Oleh karena itu untuk penelitian selanjutnya, agar tidak terjadi kekurangan-kekurangan seperti di atas maka peneliti harus lebih memperhatikan langkah-langkah dalam melakukan proses pengembangan, baik dari pengembangan materi sampai dengan pemilihan instrumen. Hal tersebut dilakukan agar penelitian dapat berjalan dengan baik dan mendapatkan hasil pengembangan yang maksimal.

Adapun kelebihan-kelebihan lembar kerja siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) yang dikembangkan, yaitu:

- a. Lembar kerja siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) memiliki konteks dalam kehidupan sehari-hari.
- b. Lembar kerja siswa (LKS) berbasis pembelajaran inkuiri (*inquiry learning*) yang dikembangkan memudahkan siswa dalam memahami sebuah konsep.

### **3. Kendala Peneliti**

Kendala-kendala yang ditemukan dalam pengembangan Lembar Kerja Siswa (LKS) berbasis pembelajaran Inkuiri (*Inquiry*) adalah sulitnya mendesain LKS agar lebih menarik yang sesuai dengan isi materi dan model pembelajarannya. Selain itu kendala yang lain dilapangan, yaitu jauhnya tempat penelitian sehingga menyita banyak waktu peneliti dan sulitnya pengambilan data dikarenakan sudah mulai memasuki fase ujian bagi siswa Kelas XII. Sehingga para siswa banyak yang diliburkan dan hal ini juga mengambat proses penelitian.