



## **LAMPIRAN I**

### **INSTRUMEN PENELITIAN**

- 1.1 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang Diujicobakan
- 1.2 Soal Test Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang Diujicobakan
- 1.3 Pembahasan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang Diujicobakan
- 1.4 Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang Digunakan
- 1.5 Soal Test Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang Digunakan
- 1.6 Pembahasan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang Digunakan





Sub Materi	Indikator	Dimensi Pemahaman Konsep							Jumlah Butir
		A	B	C	D	E	F	G	
Alat-alat optik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan 5 contoh kegunaan alat-alat optik dalam kegiatan sehari-hari.</li> </ul>		√						1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Menginterpretasikan kondisi lensa pada mata</li> </ul>	√							2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Membandingkan hasil kedua benda tersebut yaitu pada benda di bumi dan di langit.</li> </ul>						√		3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan perbandingan penggunaan mikroskop pada dua medium yang berbeda.</li> </ul>						√		4
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Memberikan contoh benda pada sumber cahaya dan benda gelap.</li> </ul>	√							13
<b>Jumlah</b>		3	1		1		3	5	

## Lampiran 1.2

### TES PEMAHAMAN KONSEP SISWA BELAJAR FISIKA YANG DIUJICOBAKAN

**Materi: Alat-Alat Optik**

Alokasi Waktu: 90 Menit

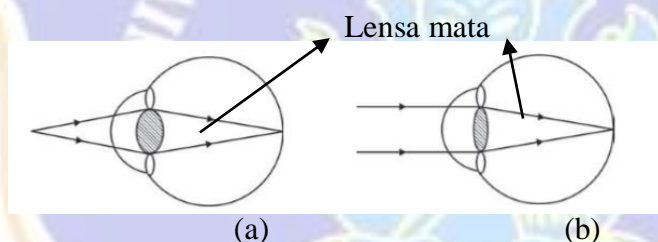
#### Petunjuk Soal:

- 1) Isilah data diri pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- 2) Jumlah soal sebanyak 13 butir.
- 3) Bacalah setiap butir soal dengan cermat dan teliti.
- 4) Tidak ada pengurangan nilai pada jawaban yang salah.

#### Soal Uraian:

Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang diujicobakan

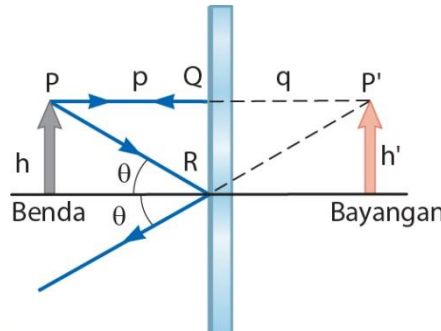
1. Sebutkan 5 contoh kegunaan alat-alat optik dalam kegiatan sehari-hari!
2. Perhatikan gambar berikut! (Gambar 1)



Interpretasikanlah kondisi lensa mata pada gambar diatas!

3. Jelaskanlah secara singkat dan jelas perbedaan antara teropong bias dan teropong pantul!
4. Bandingkanlah hasil kedua benda pada saat Ayu ditugaskan oleh gurunya untuk mengamati benda-benda disekitarnya (benda-benda bumi). Apakah hasilnya sama seperti saat ia mengamati benda-benda di langit?
5. Mengapa cahaya mengalami pembiasan saat mengalami dua medium yang berbeda?
6. Menjelaskan cara penggunaan mikroskop untuk memperoleh hasil yang maksimum pada mikroskop.
7. Cermin merupakan salah satu benda yang memantulkan cahaya. Berdasarkan bentuk permukaannya ada cermin datar dan cermin lengkung. Cermin lengkung ada dua macam yaitu cermin cembung dan cermin cekung, jelaskanlah secara singkat dan jelas sifat-sifat yang terdapat pada cermin datar, cermin cembung, dan cermin cekung tersebut!

8. jelaskan bagaimana prinsip kerja dan sifat bayangan yang terbentuk pada film.
9. Sebutkan perbedaan antara sifat cermin cekung dan cermin cembung!
10. Menginterpretasikan bayangan yang terbentuk ketika posisi benda dengan jarak yang berbeda.
11. Rangkumlah secara singkat dan jelas kegunaan dari macam-macam alat optik tersebut!
12. Perhatikan gambar berikut!



Jelaskan peristiwa dengan konsep pemantulan dengan pemantulan pada cermin datar!

13. Berdasarkan dapat dan tidaknya memancarkan cahaya, benda dikelompokkan menjadi benda sumber cahaya dan benda gelap, sebutkan contoh benda pada sumber cahaya tersebut!

### Lampiran 1.3

#### Pembahasan tes Pemahaman Konsep Sisa yang Diujicobakan

1. Kegiatan sehari-hari yang menggunakan konsep alat-alat optik adalah:

1. Mata untuk melihat
  2. Kacamata untuk membantu para penyandang cacat agar dapat melihat dengan baik.
  3. Tukang servis jam tangan yang menggunakan kaca pembesar (lup) untuk membantu melihat komponen jam yang sangat kecil.
  4. Penggunaan mikroskop untuk membantu melihat objek-objek kecil baik dalam bidang sains (ilmuan) maupun bidang pendidikan (siswa)
  5. Teropong yang digunakan untuk melihat benda-benda jauh. Teropong bintang digunakan oleh para ilmuwan untuk melihat benda-benda langit (bidang astronomi), teropong bumi dapat digunakan untuk melihat benda-benda bumi yang jaraknya jauh.
2. Gambar (a) merupakan kondisi lensa mata saat mata memandang benda yang berjarak dekat, sedangkan untuk gambar (b) merupakan kondisi lensa mata memandang benda yang berjarak jauh.
3. Perbedaan dari teropong bias dan teropong pantul adalah Secara umum ada dua jenis teropong, yaitu teropong bias dan teropong pantul. Perbedaan antara keduanya terletak pada objektifnya. Pada teropong bias, objektifnya menggunakan lensa, yakni lensa objektif, sedangkan pada teropong pantul objektifnya menggunakan cermin.
4. Teropong yang digunakan Ayu untuk mengamati benda-benda langit merupakan teropong bintang. Saat Ayu mengamati benda-benda bumi menggunakan teropong bintang, maka hasilnya akan berbeda karena hasil pembesarnya akan sulit untuk diamati. Hal ini dikarenakan hasil pembesaran pada teropong bintang memiliki sifat terbalik dari benda aslinya, dan pada teropong ini tidak memiliki lensa pembalik sehingga bayangan yang dihasilkan tidak menjadi tegak.

5. Semua jenis gelombang akan mengalami pembiasan pada saat melalui dua medium yang berbeda. Begitu juga dengan cahaya. Sesuai dengan sifatnya, maka cahaya juga dapat dibiaskan. Berikut adalah sifat-sifat dari cahaya.

1. Cahaya dapat merambat lurus
2. Cahaya dapat dipantulkan
3. Cahaya dapat menembus benda bening
4. Cahaya dapat dibiaskan
5. Cahaya dapat diuraikan

6. Perbesaran pada mikroskop tergantung pada daya akomodasi mata. Artinya, ketika kita melihat benda dengan mata berakomodasi akan berbeda dengan tanpa berakomodasi (akomodasi minimum). Jadi besaran mikroskop terdiri dari perbesaran untuk mata berakomodasi maksimum dan perbesaran untuk mata tidak berakomodasi (akomodasi minimum).

- Perbesaran untuk Mata Berakomodasi Maksimum:

Mata dikatakan berakomodasi maksimum jika benda yang dilihat berada pada titik dekat mata. Begitu juga pada mikroskop, agar mata berakomodasi maksimum, maka bayangan yang dihasilkan lensa okuler terletak di depan lensa okuler yang jaraknya sama dengan titik dekat pengamat.

## 7. Cermin Datar

Cermin datar yaitu cermin yang permukaannya bidang pantulnya datar dan tidak melengkung. Cermin datar biasa kamu gunakan untuk bercermin. Pada saat bercermin, kamu akan melihat bayanganmu di dalam cermin. Bayangan pada cermin datar mempunyai sifat-sifat berikut.

- Ukuran (besar dan tinggi) bayangan sama dengan ukuran benda.
- Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin.
- Kenampakan bayangan berlawanan dengan benda. Misalnya tangan kirimu akan menjadi tangan kanan bayanganmu.



- Bayangan tegak seperti bendanya.
- Bayangan bersifat semu atau maya. Artinya, bayangan dapat dilihat dalam cermin, tetapi tidak dapat ditangkap oleh layar.

### **b. Cermin Cembung (positif)**

Cermin cembung yaitu cermin yang permukaannya bidang pantulnya melengkung ke arah luar. Cermin cembung biasa digunakan untuk spion pada kendaraan bermotor. Bayangan pada cermin cembung bersifat maya, tegak, dan lebih kecil (diperkecil) daripada benda yang sesungguhnya.

### **c. Cermin Cekung (negatif)**

Cermin cekung yaitu cermin yang bidang pantulnya melengkung ke arah dalam. Cermin cekung biasanya digunakan sebagai reflektor pada lampu mobil dan lampu senter. Sifat bayangan benda yang dibentuk oleh cermin cekung sangat bergantung pada letak benda terhadap cermin. Jika benda dekat dengan cermin cekung, bayangan benda bersifat tegak, lebih besar, dan semu (maya). Jika benda jauh dari cermin cekung, bayangan benda bersifat nyata (sejati) dan terbalik.

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

1. Lensa cembung
2. Film
3. Diafragma
4. Aperture

**9. 1) Cermin cekung**

-Memiliki bayangan tampak nyata, dan terdapat sebuah titik yang menjadi pusat.

**2) Cermin cembung**

-Mempunyai bayangan maya dan bayangan tegak, serta diperkecil.

**10.** -Pada posisi benda yang jarak jauh, bayangan akan terlihat diperkecil

-Pada posisi benda yang jarak dekat, posisi bayangan akan terlihat nyata.

**11. Kegunaan macam-macam alat optik:**

-Kaca pembesar (lup), berfungsi mengamati benda kecil agar tampak besar dan jelas

-Mikroskop alat optik untuk melihat benda yang sangat kecil.

-Kamera, berfungsi untuk merekap bayangan

**12.** Hal ini terjadi karena sifat bayangan yang terbentuk pada cermin. Bayangan yang terbentuk pada cermin datar akan memiliki ukuran panjang dan lebar yang sama dengan bendanya. Bagian kanan dan kiri terbalik dikarenakan pada cermin datar bayangan bersifat terbalik, sehingga saat bercermin menggunakan cermin datar, bagian kiri dari objek akan terlihat menjadi bagian kanan dan begitu juga sebaliknya, bagian kanan akan menjadi bagian kiri. Bagian atas dan bawah tidak terbalik pada cermin dikarenakan pada cermin datar bayangan bersifat tegak, sehingga saat kita berdiri tegak, maka tubuh pada cermin datar akan tampak terlihat serta tubuhnya tidak terbalik, bagian kepala akan tetap berada pada kepala dan kaki akan tetap pada kaki.

**13.** Berdasarkan dapat tidaknya memancarkan cahaya, benda dikelompokkan menjadi benda sumber cahaya dan benda gelap. Benda sumber cahaya dapat memancarkan cahaya. Contoh benda sumber cahaya yaitu Matahari, lampu, dan

nyala api. Sementara itu, benda gelap tidak dapat memancarkan cahaya. Contoh benda gelap yaitu batu, kayu, dan kertas.

#### Lampiran 1.4

#### Kisi-kisi Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang Digunakan (Alat-alat Optik)

Sub Materi	Indikator	Dimensi Pemahaman Konsep							Jumlah Butir	
		A	B	C	D	E	F	G		
Alat-alat optik.	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memberikan 5 contoh kegunaan alat-alat optik dalam kegiatan sehari-hari.</li> </ul>		√							1
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menginterpretasikan kondisi lensa pada mata</li> </ul>	√								2
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Membandingkan hasil kedua benda tersebut yaitu pada benda di bumi dan di langit.</li> </ul>						√			3
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memberikan perbandingan penggunaan mikroskop pada dua medium yang berbeda.</li> </ul>						√			4
Sub Materi	Indikator	Dimensi Pemahaman Konsep							Jumlah Butir	
		A	B	C	D	E	F	G		
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menjelaskan mengapa cahaya mengalami pembiasan pada saat melalui dua medium yang berbeda.</li> </ul>							√		5
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Menjelaskan cara penggunaan mikroskop</li> </ul>							√		6
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mata dan kaca mata</li> <li>• Kaca Pembesar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menjelaskan sifat-sifat yang terdapat pada cermin datar</li> </ul>						√		7	

Sub Materi	Indikator	Dimensi Pemahaman Konsep							Jumlah Butir
		A	B	C	D	E	F	G	
(lup) ● Mikroskop ● Teropong ● Kamera	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Menjelaskan prinsip kerja dan sifat bayangan yang terbentuk pada film.</li> </ul>							√	8
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memberikan perbandingan antara sifat cermin cekung dan cembung</li> </ul>						√	9	

**LAMPIRAN 1.5****SOAL PEMAHAMAN KONSEP SISWA BELAJAR  
FISIKA YANG DIGUNAKAN****Materi: Alat-Alat Optik**

Alokasi Waktu: 90 Menit

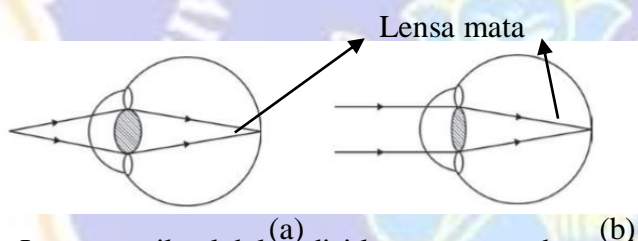
**Petunjuk Soal:**

- 5) Isilah data diri pada lembar jawaban yang telah disediakan.
- 6) Jumlah soal sebanyak 13 butir.
- 7) Bacalah setiap butir soal dengan cermat dan teliti.
- 8) Tidak ada pengurangan nilai pada jawaban yang salah.

**Soal Uraian:**

Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika yang diujicobakan

1. Sebutkan 5 contoh kegunaan alat-alat optik dalam kegiatan sehari-hari!
2. Perhatikan gambar berikut! (Gambar 1)



Interpretasikanlah kondisi lensa mata pada gambar diatas

3. Jelaskanlah secara singkat dan jelas perbedaan antara teropong bias dan teropong pantul!
4. Bandingkanlah hasil kedua benda pada saat Ayu ditugaskan oleh gurunya untuk mengamati benda-benda disekitarnya (benda-benda bumi). Apakah hasilnya sama seperti saat ia mengamati benda-benda di langit?
5. Mengapa cahaya mengalami pembiasan saat mengalami dua medium yang berbeda?
6. Menjelaskan cara penggunaan mikroskop untuk memperoleh hasil yang maksimum pada mikroskop.

7. Cermin merupakan salah satu benda yang memantulkan cahaya. Berdasarkan bentuk permukaannya ada cermin datar dan cermin lengkung. Cermin lengkung ada dua macam yaitu cermin cembung dan cermin cekung, jelaskanlah secara singkat dan jelas sifat-sifat yang terdapat pada cermin datar, cermin cembung, dan cermin cekung tersebut!
8. jelaskan bagaimana prinsip kerja dan sifat bayangan yang terbentuk pada film.
9. Sebutkan perbedaan antara sifat cermin cekung dan cermin cembung!



## Lampiran 1.6

### Pembahasan Tes Kemampuan Pemahaman Konsep

#### Siswa Fisika yang Digunakan

1. Kegiatan sehari-hari yang menggunakan konsep alat-alat optik adalah:

1. Mata untuk melihat
  2. Kacamata untuk membantu para penyandang cacat agar dapat melihat dengan baik.
  3. Tukang servis jam tangan yang menggunakan kaca pembesar (lup) untuk membantu melihat komponen jam yang sangat kecil.
  4. Penggunaan mikroskop untuk membantu melihat objek-objek kecil baik dalam bidang sains (ilmuan) maupun bidang pendidikan (siswa). Teropong yang digunakan untuk melihat benda-benda jauh. Teropong bintang digunakan oleh para ilmuwan untuk melihat benda-benda langit (bidang astronomi), teropong bumi dapat digunakan untuk melihat benda-benda bumi yang jaraknya jauh.
2. Gambar (a) merupakan kondisi lensa mata saat mata memandang benda yang berjarak dekat, sedangkan untuk gambar (b) merupakan kondisi lensa mata memandang benda yang berjarak jauh.
3. Perbedaan dari teropong bias dan teropong pantul adalah Secara umum ada dua jenis teropong, yaitu teropong bias dan teropong pantul. Perbedaan antara keduanya terletak pada objektifnya. Pada teropong bias, objektifnya menggunakan lensa, yakni lensa objektif, sedangkan pada teropong pantul objektifnya menggunakan cermin.
4. Teropong yang digunakan Ayu untuk mengamati benda-benda langit merupakan teropong bintang. Saat Ayu mengamati benda-benda bumi menggunakan teropong bintang, maka hasilnya akan berbeda karena hasil pembesarannya akan sulit untuk diamati. Hal ini dikarenakan hasil pembesaran pada teropong bintang memiliki sifat terbalik dari benda aslinya, dan pada

teropong ini tidak memiliki lensa pembalik sehingga bayangan yang dihasilkan tidak menjadi tegak.

5. Semua jenis gelombang akan mengalami pembiasan pada saat melalui dua medium yang berbeda. Begitu juga dengan cahaya. Sesuai dengan sifatnya, maka cahaya juga dapat dibiaskan. Berikut adalah sifat-sifat dari cahaya.

1. Cahaya dapat merambat lurus
2. Cahaya dapat dipantulkan
3. Cahaya dapat menembus benda bening
4. Cahaya dapat dibiaskan
5. Cahaya dapat diuraikan

6. Perbesaran pada mikroskop tergantung pada daya akomodasi mata. Artinya, ketika kita melihat benda dengan mata berakomodasi akan berbeda dengan tanpa berakomodasi (akomodasi minimum). Jadi besaran mikroskop terdiri dari perbesaran untuk mata berakomodasi maksimum dan perbesaran untuk mata tidak berakomodasi (akomodasi minimum).

● Perbesaran untuk Mata Berakomodasi Maksimum:

Mata dikatakan berakomodasi maksimum jika benda yang dilihat berada pada titik dekat mata. Begitu juga pada mikroskop, agar mata berakomodasi maksimum, maka bayangan yang dihasilkan lensa okuler terletak di depan lensa okuler yang jaraknya sama dengan titik dekat pengamat.

## 7. Cermin Datar

Cermin datar yaitu cermin yang permukaan bidang pantulnya datar dan tidak melengkung. Cermin datar biasa kamu gunakan untuk bercermin. Pada saat bercermin, kamu akan melihat bayanganmu di dalam cermin. Bayangan pada cermin datar mempunyai sifat-sifat berikut.

- Ukuran (besar dan tinggi) bayangan sama dengan ukuran benda.
- Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin.



- Kenampakan bayangan berlawanan dengan benda. Misalnya tangan kirimu akan menjadi tangan kanan bayanganmu.
- Bayangan tegak seperti bendanya.
- Bayangan bersifat semu atau maya. Artinya, bayangan dapat dilihat dalam cermin, tetapi tidak dapat ditangkap oleh layar.

#### **b. Cermin Cembung (positif)**

Cermin cembung yaitu cermin yang permukaan bidang pantulnya melengkung ke arah luar. Cermin cembung biasa digunakan untuk spion pada kendaraan bermotor. Bayangan pada cermin cembung bersifat maya, tegak, dan lebih kecil (diperkecil) daripada benda yang sesungguhnya.

#### **c. Cermin Cekung (negatif)**

Cermin cekung yaitu cermin yang bidang pantulnya melengkung ke arah dalam. Cermin cekung biasanya digunakan sebagai reflektor pada lampu mobil dan lampu senter. Sifat bayangan benda yang dibentuk oleh cermin cekung sangat bergantung pada letak benda terhadap cermin. Jika benda dekat dengan cermin cekung, bayangan benda bersifat tegak, lebih besar, dan semu (maya). Jika benda jauh dari cermin cekung, bayangan benda bersifat nyata (sejati) dan terbalik.

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

1. Lensa cembung
2. Film

3. Diafragma
4. Aperture

#### 9.1) Cermin cekung

-Memiliki bayangan tampak nyata, dan terdapat sebuah titik yang menjadi pusat.

#### 2) Cermin cembung

-Mempunyai bayangan maya dan bayangan tegak, serta diperkecil.





## LAMPIRAN II

### HASIL UJI COBA INSTRUMEN PENELITIAN

- 2.1 Data Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika
- 2.2 Hasil Analisis IDB dan IKB Uji Coba Instrumen Penelitian Tes Kemampuan Pemahaman konsep Siswa Fisika
- 2.3 Hasil Analisis Konsistensi Internal Butir Uji Coba Instrumen Penelitian Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika
- 2.4 Hasil Analisis Reliabilitas Instrumen Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika
- 2.5 Ringkasan Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika.....

## Lampiran 2.1

**Data Hasil Uji Coba Instrumen Penelitian Tes Kemampuan Pemahaman  
konsep**

**Siswa Fisika**

(Alat-alat Optik)

KELAS: XI MIPA 1 DAN XI MIPA 3

SMA NEGERI 3 SINGARAJA

No Responden	Nomor Soal													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
1	1	3	2	3	2	4	2	0	0	0	0	4	5	29
2	1	1	5	3	5	5	2	3	2	2	2	3	5	40
3	3	3	4	3	4	4	2	3	2	2	2	3	5	40
4	3	3	2	3	1	4	0	0	2	2	2	3	3	30
5	4	0	3	2	3	5	3	4	2	4	4	3	5	39
6	5	4	3	4	4	4	3	3	3	4	4	3	5	47
7	4	5	3	4	4	5	3	4	2	3	3	3	3	47
8	5	3	3	3	4	3	2	2	3	2	2	2	5	38
9	5	3	3	3	4	3	3	3	4	4	4	4	5	45
10	4	4	3	4	2	5	3	3	2	3	3	4	5	43
11	2	3	3	2	2	4	4	3	3	3	3	3	5	41
12	4	3	3	2	4	4	2	4	2	4	4	2	5	40
13	4	4	4	3	3	4	3	4	3	2	2	2	5	45
14	5	5	3	3	5	4	3	3	3	4	4	3	5	50
15	5	3	4	3	4	4	4	4	2	3	3	3	5	47
16	5	3	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	3	37
17	4	5	4	3	4	4	3	4	3	3	3	3	5	47
18	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	3	41
19	4	3	3	1	2	4	4	4	2	4	4	4	5	43
20	4	5	3	5	4	3	4	3	2	3	3	3	5	45
21	3	3	3	4	2	5	3	4	3	2	2	2	5	44
22	5	4	3	4	5	4	3	3	4	4	4	3	3	49
23	5	4	3	3	5	5	3	3	3	3	3	4	5	49
24	4	5	5	3	3	4	3	4	3	2	2	2	5	48
25	5	1	3	2	2	5	5	3	3	3	3	2	5	38
26	2	3	2	4	2	5	2	4	3	5	5	3	3	44
27	4	5	4	4	5	5	3	4	2	2	2	4	5	49

28	3	4	3	3	4	4	3	4	2	3	3	3	5	45
29	4	5	4	3	5	4	4	4	3	2	2	5	5	51
30	4	3	3	2	2	4	4	4	0	4	4	4	5	40
31	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	3	4	45
32	4	3	3	2	4	4	3	4	3	4	4	4	5	47
33	4	4	4	5	5	5	5	3	1	4	4	3	3	51
34	5	3	5	3	3	5	4	3	2	5	5	4	4	50
35	5	0	3	3	4	5	4	3	2	2	2	4	5	41
36	4	3	3	0	4	3	3	0	0	0	0	3	5	30
37	4	2	2	2	4	3	0	5	0	2	2	0	0	23
38	3	3	3	3	5	5	4	3	3	3	3	3	5	47
39	4	2	3	3	4	5	3	4	3	4	4	0	4	41
40	4	0	3	3	3	3	3	2	0	0	0	0	3	23
41	3	3	3	3	1	3	2	2	1	0	0	0	5	30
42	4	3	4	3	4	4	2	0	3	3	3	3	4	40
43	3	3	4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	46
44	5	4	4	4	5	5	4	4	4	3	3	2	5	51
45	4	5	4	4	5	5	3	3	2	2	2	3	3	48
46	5	2	3	3	5	5	3	3	3	4	4	3	5	47
47	5	4	4	5	5	4	4	4	5	4	4	3	5	56
48	5	2	3	4	5	4	3	3	3	4	4	3	5	46
49	4	4	3	3	5	5	3	3	3	5	5	0	4	45
50	4	2	3	3	5	5	3	3	3	4	4	3	5	46
51	4	3	3	1	4	3	3	3	3	4	4	3	5	42
52	4	0	2	2	4	0	0	2	4	0	0	0	0	17
53	3	2	1	4	4	4	2	4	3	0	0	0	3	31
54	2	3	3	3	3	5	4	3	4	3	3	3	5	47
55	5	3	3	4	4	4	3	3	2	3	3	3	5	43
56	3	4	4	2	4	4	4	3	3	4	4	3	5	48
57	5	5	3	4	5	5	3	3	3	2	2	3	5	50
58	5	4	3	4	5	3	3	3	4	4	4	3	5	49
59	5	3	3	1	4	3	3	2	2	2	2	2	3	30
60	2	4	4	3	4	3	3	2	3	5	5	3	5	46
61	4	4	3	2	3	5	3	3	4	3	3	3	5	45
62	4	2	3	3	4	4	3	3	2	2	2	3	5	40
63	3	3	3	3	4	4	2	2	3	4	4	0	4	35
64	3	3	4	3	4	4	3	3	3	3	3	3	5	42
65	2	3	3	3	5	5	3	3	2	3	3	0	5	42
66	4	0	0	2	4	4	2	0	2	2	2	0	3	24
67	3	1	3	3	3	5	2	3	3	0	0	0	5	37
68	5	2	3	4	5	5	2	2	0	4	4	0	5	38

**Kelompok Atas (19%)**

No Responden	Nomor Soal													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
47	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	3	5	56
29	4	5	4	3	3	5	4	4	4	3	2	5	5	51
33	5	4	4	4	5	5	5	5	3	1	4	3	3	51
44	4	4	4	3	4	5	5	4	4	4	3	2	5	51
14	5	5	3	4	3	5	4	3	3	3	4	3	5	50
34	5	3	5	4	3	3	5	4	3	2	5	4	4	50
57	5	5	3	4	4	5	5	3	3	3	2	3	5	50
22	5	4	3	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3	49
23	4	4	3	4	3	5	5	3	3	3	3	4	5	49
27	3	5	4	3	4	5	5	3	4	2	2	4	5	49
58	5	4	3	3	4	5	3	3	3	4	4	3	5	49
24	5	5	5	4	3	3	4	3	4	3	2	2	5	48
45	5	5	4	4	4	5	5	3	3	2	2	3	3	48
56	5	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	3	5	48
6	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	5	47
7	5	5	3	3	4	4	5	3	4	2	3	3	3	47
15	5	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	5	47
17	3	5	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	5	47
32	4	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	5	47

**Kelompok Bawah (19%)**

No Responden	Nomor Soal													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
42	3	3	4	4	3	4	4	2	0	3	3	3	4	40
62	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	5	40
5	5	0	3	0	2	3	5	3	4	2	4	3	5	39
8	5	3	3	1	3	4	3	2	2	3	2	2	5	38
25	2	1	3	2	2	2	5	5	3	3	3	2	5	38
68	4	2	3	2	4	5	5	2	2	0	4	0	5	38
16	4	3	3	1	2	2	4	3	3	3	3	3	3	37

67	5	1	3	4	3	3	5	2	3	3	0	0	5	37
63	3	3	3	0	3	4	4	2	2	3	4	0	4	35
1	4	3	2	3	3	2	4	2	0	0	0	4	5	32
53	2	2	1	2	4	4	4	2	4	3	0	0	3	31
4	4	3	2	3	3	1	4	0	0	2	2	3	3	30
36	4	3	3	2	0	4	3	3	0	0	0	3	5	30
41	4	3	3	3	3	1	3	2	2	1	0	0	5	30
59	2	3	3	0	1	4	3	3	2	2	2	2	3	30
66	3	0	0	2	2	4	4	2	0	2	2	0	3	24
37	3	2	2	0	2	4	3	0	5	0	2	0	0	23
40	3	0	3	0	3	3	3	3	2	0	0	0	3	23
52	3	0	2	0	2	4	0	0	2	4	0	0	0	17

### Lampiran 2.2

#### Hasil Analisis IDB dan IKB Uji Coba Instrumen Penelitian

#### Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika

(Alat-alat Optik)

No Responden	Nomor Soal													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
47	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	3	5	56
29	4	5	4	3	3	5	4	4	4	3	2	5	5	51
33	5	4	4	4	5	5	5	5	3	1	4	3	3	51
44	4	4	4	3	4	5	5	4	4	4	3	2	5	51
14	5	5	3	4	3	5	4	3	3	3	4	3	5	50
34	5	3	5	4	3	3	5	4	3	2	5	4	4	50
57	5	5	3	4	4	5	5	3	3	3	2	3	5	50
22	5	4	3	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3	49
23	4	4	3	4	3	5	5	3	3	3	3	4	5	49
27	3	5	4	3	4	5	5	3	4	2	2	4	5	49
58	5	4	3	3	4	5	3	3	3	4	4	3	5	49
24	5	5	5	4	3	3	4	3	4	3	2	2	5	48
45	5	5	4	4	4	5	5	3	3	2	2	3	3	48
56	5	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	3	5	48

No Responden	Nomor Soal													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
6	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	5	47
7	5	5	3	3	4	4	5	3	4	2	3	3	3	47
15	5	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	5	47
17	3	5	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	5	47
32	4	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	5	47
42	3	3	4	4	3	4	4	2	0	3	3	3	4	40
62	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	5	40
5	5	0	3	0	2	3	5	3	4	2	4	3	5	39
8	5	3	3	1	3	4	3	2	2	3	2	2	5	38
25	2	1	3	2	2	2	5	5	3	3	3	2	5	38
68	4	2	3	2	4	5	5	2	2	0	4	0	5	38
16	4	3	3	1	2	2	4	3	3	3	3	3	3	37
67	5	1	3	4	3	3	5	2	3	3	0	0	5	37
63	3	3	3	0	3	4	4	2	2	3	4	0	4	35
1	4	3	2	3	3	2	4	2	0	0	0	4	5	32
53	2	2	1	2	4	4	4	2	4	3	0	0	3	31
4	4	3	2	3	3	1	4	0	0	2	2	3	3	30
36	4	3	3	2	0	4	3	3	0	0	0	3	5	30
41	4	3	3	3	3	1	3	2	2	1	0	0	5	30

**IKB**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,8	0,59	0,595	0,495	0,575	0,735	0,765	0,53	0,525	0,455	0,475	0,445	0,785

**IDB**

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0,2105	0,4631	0,2210	0,3684	0,2	0,242	0,136	0,252	0,284	0,2	0,305	0,347	0,157



### Indeks Daya Beda Butir

Indes daya beda (IDB) untuk tes non-dikotomis berupa kemampuan pemahaman konsep siswa dapat dihitung dengan formula sebagai berikut.

$$IDB = \frac{\sum H - \sum L}{N(\text{Score}_{max} - \text{Score}_{min})}$$

(Santyasa, 2014)

Keterangan:

$IDB$  = indeks daya beda butir

$\sum H$  = jumlah skor Kelompok Atas (KA)

$\sum L$  = jumlah skor Kelompok Bawah (KB)

$N$  = jumlah responden pada KA atau KB

$\text{Score}_{max}$  = skor tertinggi butir

$\text{Score}_{min}$  = skor terendah butir

Kriteria IDB dapat diacu pada Tabel 1. Untuk tes standar yang dianjurkan menggunakan tes yang memiliki  $IDB > 0,20$  (Santyasa, 2014).

**Tabel 1.** Kriteria Indeks Daya Beda Butir

Indeks Daya Beda (IDB)	Kriteria
0,80-1,00	Sangat Tinggi
0,60-0,80	Tinggi
0,40-0,60	Sedang
0,20-0,40	Rendah
0,00-0,20	Sangat Rendah

(Sumber: Santyasa, 2014)

### Indeks Kesukaran Butir

Untuk menentukan persamaan Indeks Kesukaran Butir (IKB) digunakan persamaan sebagai berikut.

$$IKB = \frac{\sum H + \sum L - (2N \times Score_{min})}{2N (Score_{max} - Score_{min})}$$

(Santayasa, 2014)

Keterangan:

$IKB$  = indeks kesukaran butir tes

$\sum H$  = jumlah skor Kelompok Atas (KA)

$\sum L$  = jumlah skor Kelompok Bawah (KB)

$N$  = jumlah responden pada KA atau KB

$Score_{max}$  = skor tertinggi butir

$Score_{min}$  = skor terendah butir

Kriteria Indeks Kesukaran Butir (IKB) dapat diacu pada Tabel 2. Butir yang ditoleransi sebagai tes standar adalah memiliki Indeks Kesukaran Butir (IKB) dengan interval 0,30-0,70.

**Tabel 2.** Kriteria Indeks Kesukaran Butir

Indeks Kesukaran Butir (IKB)	Kriteria
0,80-1,00	Sangat Mudah
0,60-0,80	Mudah
0,40-0,60	Sedang
0,20-0,40	Sukar
0,00-0,20	Sangat Sukar

(Sumber: Santyasa, 2018)

**Lampiran 2.3****Hasil Analisis Konsistensi Internal Butir Uji Coba Instrumen Penelitian Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika**

No Responden	Nomor Soal													Total
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	
47	5	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	3	5	56
29	4	5	4	3	3	5	4	4	4	3	2	5	5	51
33	5	4	4	4	5	5	5	5	3	1	4	3	3	51
44	4	4	4	3	4	5	5	4	4	4	3	2	5	51
14	5	5	3	4	3	5	4	3	3	3	4	3	5	50
34	5	3	5	4	3	3	5	4	3	2	5	4	4	50
57	5	5	3	4	4	5	5	3	3	3	2	3	5	50
22	5	4	3	4	4	5	4	3	3	4	4	3	3	49
23	4	4	3	4	3	5	5	3	3	3	3	4	5	49
27	3	5	4	3	4	5	5	3	4	2	2	4	5	49
58	5	4	3	3	4	5	3	3	3	4	4	3	5	49
24	5	5	5	4	3	3	4	3	4	3	2	2	5	48
45	5	5	4	4	4	5	5	3	3	2	2	3	3	48
56	5	4	4	3	2	4	4	4	3	3	4	3	5	48
6	4	4	3	3	4	4	4	3	3	3	4	3	5	47
7	5	5	3	3	4	4	5	3	4	2	3	3	3	47
15	5	3	4	3	3	4	4	4	4	2	3	3	5	47
17	3	5	4	3	3	4	4	3	4	3	3	3	5	47
32	4	3	3	4	2	4	4	3	4	3	4	4	5	47
38	4	3	3	3	3	5	5	4	3	3	3	3	5	47
46	5	2	3	3	3	5	5	3	3	3	4	3	5	47
54	5	3	3	3	3	3	5	4	3	4	3	3	5	47
43	5	3	4	3	4	4	4	3	3	3	3	3	4	46
48	4	2	3	3	4	5	4	3	3	3	4	3	5	46
50	4	2	3	3	3	5	5	3	3	3	4	3	5	46
60	4	4	4	3	3	4	3	3	2	3	5	3	5	46
9	4	3	3	2	3	4	3	3	3	4	4	4	5	45
13	5	4	4	3	3	3	4	3	4	3	2	2	5	45
20	3	5	3	2	5	4	3	4	3	2	3	3	5	45
28	4	4	3	3	3	4	4	3	4	2	3	3	5	45
31	4	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3	3	4	45
49	4	4	3	3	3	5	5	3	3	3	5	0	4	45

61	4	4	3	3	2	3	5	3	3	4	3	3	5	45
21	5	3	3	3	4	2	5	3	4	3	2	2	5	44
26	4	3	2	4	4	2	5	2	4	3	5	3	3	44
10	2	4	3	3	4	2	5	3	3	2	3	4	5	43
19	4	3	3	3	1	2	4	4	4	2	4	4	5	43
55	3	3	3	3	4	4	4	3	3	2	3	3	5	43
51	4	3	3	3	1	4	3	3	3	3	4	3	5	42
64	2	3	4	2	3	4	4	3	3	3	3	3	5	42
65	4	3	3	3	3	5	5	3	3	2	3	0	5	42
11	4	3	3	2	2	2	4	4	3	3	3	3	5	41
18	4	3	3	3	3	4	4	3	3	2	3	3	3	41
35	4	0	3	2	3	4	5	4	3	2	2	4	5	41
39	4	2	3	2	3	4	5	3	4	3	4	0	4	41
2	3	1	5	1	3	5	5	2	3	2	2	3	5	40
3	3	3	4	2	3	4	4	2	3	2	2	3	5	40
12	4	3	3	1	2	4	4	2	4	2	4	2	5	40
30	3	3	3	2	2	2	4	4	4	0	4	4	5	40
42	3	3	4	4	3	4	4	2	0	3	3	3	4	40
62	3	2	3	3	3	4	4	3	3	2	2	3	5	40
5	5	0	3	0	2	3	5	3	4	2	4	3	5	39
8	5	3	3	1	3	4	3	2	2	3	2	2	5	38
25	2	1	3	2	2	2	5	5	3	3	3	2	5	38
68	4	2	3	2	4	5	5	2	2	0	4	0	5	38
16	4	3	3	1	2	2	4	3	3	3	3	3	3	37
67	5	1	3	4	3	3	5	2	3	3	0	0	5	37
63	3	3	3	0	3	4	4	2	2	3	4	0	4	35
1	4	3	2	3	3	2	4	2	0	0	0	4	5	32
53	2	2	1	2	4	4	4	2	4	3	0	0	3	31
4	4	3	2	3	3	1	4	0	0	2	2	3	3	30
36	4	3	3	2	0	4	3	3	0	0	0	3	5	30
41	4	3	3	3	3	1	3	2	2	1	0	0	5	30
59	2	3	3	0	1	4	3	3	2	2	2	2	3	30
66	3	0	0	2	2	4	4	2	0	2	2	0	3	24
37	3	2	2	0	2	4	3	0	5	0	2	0	0	23
40	3	0	3	0	3	3	3	3	2	0	0	0	3	23
52	3	0	2	0	2	4	0	0	2	4	0	0	0	17

### Lampiran 2.4

#### Ringkasan Hasil Uji Coba Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika

No	Konsistensi Internal Butir ( $r_{xy} > 0,30$ )	Indeks Kesukaran Butir ( $IKB = 0,30 - 0,70$ )	Indeks Daya Beda ( $IDB > 0,2$ )	Diterima/Gugur	Keputusan
1	0,22	0,8	0,21	Diterima	Tidak digunakan
2	0,40	0,59	0,46	Diterima	Digunakan
3	0,37	0,5	0,22	Diterima	Digunakan
4	0,40	0,49	0,36	Diterima	Digunakan
5	0,25	0,57	0,2	Diterima	Digunakan
6	2,01	0,73	0,24	Gugur	Tidak digunakan
7	20,18	0,76	0,13	Gugur	Tidak digunakan
8	0,45	0,53	0,25	Diterima	Digunakan
9	0,12	0,525	0,28	Diterima	Digunakan
10	0,12	0,455	0,2	Diterima	Digunakan
11	0,30	0,475	0,3	Diterima	Digunakan
12	1,00	0,445	0,34	Diterima	Digunakan
13	0,40	0,785	0,15	Gugur	Tidak digunakan



## **LAMPIRAN III**

# **PERANGKAT PEMBELAJARAN**

**3.1 RPP + LKS untuk Kelas Eksprimen (Model Pembelajaran Langsung)**

**3.2 RPP + LKS untuk Kelas Kontrol (Model Konflik kognitif)**

**Lampiran 3.1****RENCANA PALKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)  
KELAS KONTROL (LANGSUNG)**

<b>Satuan Pendidikan</b>	<b>: SMA Negeri 4 Singaraja</b>
<b>Mata Pelajaran</b>	<b>: Fisika</b>
<b>Kelas/Semester</b>	<b>: XI MIPA 3 /Dua</b>
<b>Materi Pokok</b>	<b>: Alat Optik</b>
<b>Sub Topik</b>	<b>: Mata, Kaca Mata, dan Kamera</b>
<b>Alokasi Waktu</b>	<b>: 2 x 45 menit (2 JP)</b>

---

**A. Kompetensi Inti**

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menunjukkan 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 dan Indikator Pencapaian Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator
3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	3.11.11 Mengetahui cara kerja mata, kaca mata, dan kamera 3.11.12 Mengetahui jenis cacat mata 3.11.13 Menganalisis penerapan lensa pada mata, kaca mata, dan kamera
4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa	4.11.1 Melakukan praktikum cara kerja mata, kaca mata, dan kamera 4.11.2 Mempresentasikan hasil diskusi kelompok berdasarkan permasalahan tentang cara kerja mata, kaca mata, dan kaca mata

## C. Tujuan Pembelajaran

- 3.11.11 Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa dapat mengetahui cara kerja mata, kaca mata, dan kamera.
- 3.11.12 Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa dapat mengetahui jenis cacat mata.
- 3.11.13 Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa dapat menganalisis penerapan lensa pada mata, kaca mata, dan kamera.
- 4.11.1 Melalui kegiatan praktikum siswa mampu menerapkan prinsip kerja mata, kaca mata, dan kamera.
- 4.11.2 Melalui kegiatan presentasi siswa mampu menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi kelompok berdasarkan permasalahan tentang cara kerja mata, kaca mata, dan kamera.

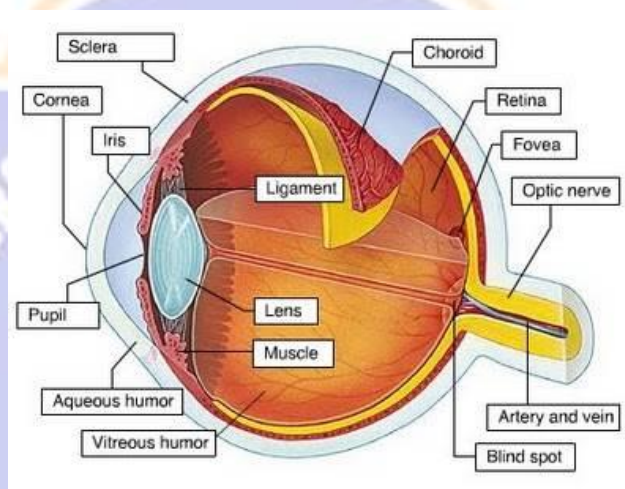


## D. Materi Pembelajaran

### Materi

#### A. Mata

Mata merupakan alat optik yang terpenting bagi makhluk hidup. Manusia dapat melihat keindahan alam semesta yang diciptakan Tuhan Yang Maha Esa dengan menggunakan mata sebagai indera penglihat. Sebelum mempelajari macam-macam alat optik yang lain, perlu diketahui bagaimana mata bekerja sebagai alat optik.



**Gambar 1.** Bagian-bagian mata

#### Bagian-bagian Mata dan Fungsinya

Bagian-bagian dan fungsi mata manusia adalah sebagai berikut.

##### a. Kornea

Kornea merupakan bagian mata yang keras dan berfungsi untuk melindungi bagian mata yang lunak dan sensitif.

##### b. Pupil

Pupil adalah celah berbentuk lingkaran yang berfungsi agar cahaya dapat masuk ke dalam mata.

##### c. Iris

Iris adalah selaput berwarna hitam atau biru, yang berfungsi mengatur besar dan kecilnya pupil.

##### d. Lensa

Lensa berfungsi membiaskan sinar dari benda yang kemudian menghasilkan bayangan pada retina.

**e. Aquenos Humour**

Aqueous Humour adalah cairan didepan lensa mata, berfungsi untuk membiaskan cahaya ke dalam mata.

**f. Vitreous Humour**

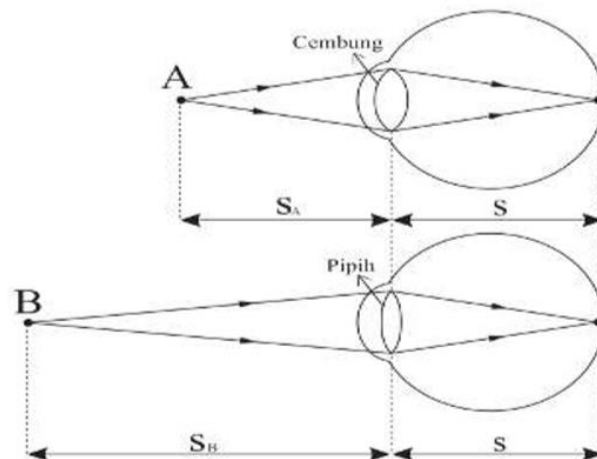
Vitreous Humour adalah cairan di dalam bola mata, berfungsi untuk meneruskan cahaya dari lensa menuju ke retina.

**g. Retina**

Retina berfungsi sebagai layar tempat terbentuknya bayangan benda yang dilihat. Retina merupakan bagian mata yang penuh saraf yang sensitif terhadap cahaya. Saraf-saraf tersebut mengirimkan rangsangan ke otak.

**Titik Dekat dan Titik Jauh**

Agar objek dapat terlihat jelas oleh mata, letak objek harus pada daerah penglihatan mata, yaitu daerah antara titik dekat dan titik jauh mata tersebut. Titik dekat (punctum proksimum = pp) ialah jarak yang paling dekat yang dapat dilihat dengan jelas oleh mata dengan akomodasi maksimum. Titik jauh (punctum remotum = pr) ialah jarak yang paling jauh yang dapat dilihat dengan jelas oleh mata tanpa berakomodasi. Pada jarak ini lensa mata dalam keadaan sepipih-pipihnya.



**Gambar 2.** Keadaan lensa mata pada saat melihat jarak dekat dan jauh

Otot yang mengatur kecembungan lensa mata disebut otot akomodasi. Kemampuan otot tersebut untuk mengubah kecembungan lensa mata disebut daya akomodasi. Gambar 2 menunjukkan bentuk lensa mata ketika melihat benda A yang dekat dan ketika melihat benda B yang jauh, agar bayangan tetap jatuh di retina. Di sinilah keistimewaan lensa mata sebagai alat optik yang jarak fokusnya dapat diatur.

Daya akomodasi didefinisikan sebagai selisih kuat lensa pada titik terdekat dengan titik terjauhnya. Kuat lensa dapat dirumuskan sebagai berikut

$$P = \frac{1}{f \text{ (m)}}$$

atau

$$P = \frac{100}{f \text{ (cm)}}$$

.....(1)

Dengan:

$P$  = kuat lensa (dioptri)

$f$  = fokus (m atau cm)

Sehingga daya akomodasi mata dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Daya akomodasi} = P_p - P_r \quad \dots\dots\dots(2)$$

Dengan:

$P_p$  = kuat lensa di punctum proximus

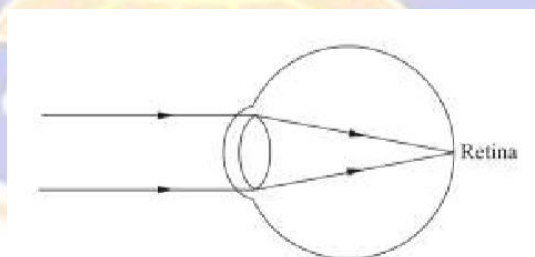
$P_r$  = kuat lensa di punctum remotum

### Cacat Mata dan Kacamata

Cacat mata atau aberasi merupakan gejala ketidaknormalan pada mata, misalnya tidak mampu melihat jauh, tidak mampu melihat dekat, atau tidak dapat melihat garis-garis horizontal dan vertical secara bersamaan. Cacat mata dapat diatasi dengan menggunakan kacamata, lensa kontak atau operasi. Berikut adalah beberapa jenis keadaan mata.

#### a. Mata Normal (Emetropi)

- Lensa mata normal
- Titik dekat mata ( $P_p$ )  $\pm 25$  cm
- Titik jauh mata ( $P_r$ ) adalah  $\infty$
- Bayangan benda tepat jatuh pada retina



**Gambar 3.** Bayangan yang jatuh pada mata normal

#### b. Rabun Jauh (Miopi)

- Tidak dapat melihat benda yang jaraknya jauh, hanya dapat melihat benda yang jaraknya dekat.

- Lensa mata terlalu cembung
- Titik dekat mata ( $P_p$ )  $< 25$  cm
- Titik jauh mata ( $P_r$ )  $< \infty$
- Bayangan benda jatuh di depan retina
- Dapat dibantu dengan lensa cekung/negatif/bikonkaf

$$P = -\frac{1}{P_r}$$

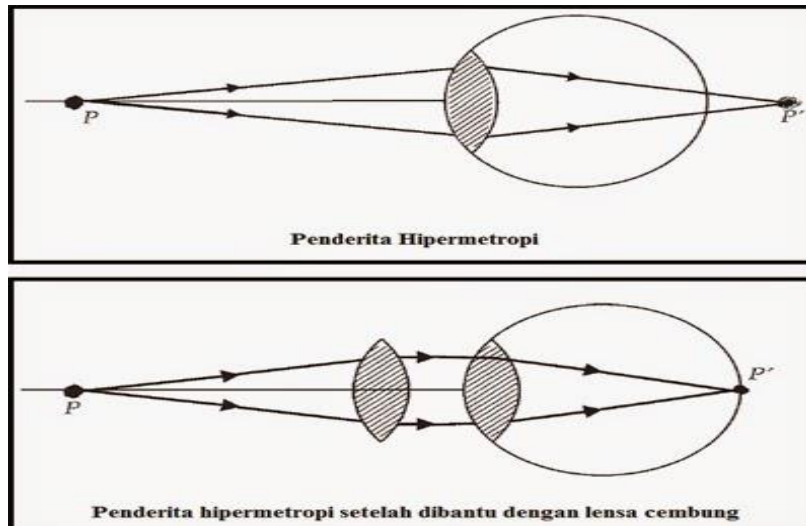


**Gambar 4.** Bayangan yang jatuh pada mata rabun jauh dan saat mata dibantu dengan lensa

**c. Rabun Dekat (Hipermetropi)**

- Tidak dapat melihat benda yang jaraknya dekat, hanya dapat melihat benda yang jaraknya jauh.
- Lensa mata terlalu pipih
- Titik dekat mata ( $P_p$ )  $> 25$  cm
- Titik jauh mata ( $P_r$ )  $= \infty$
- Bayangan benda jatuh di belakang retina
- Dapat dibantu dengan lensa cembung/positif/bikonveks

$$P = 4 - \frac{1}{P_p}$$



**Gambar 5.** Bayangan yang jatuh pada mata rabun dekat dan saat mata dibantu dengan lensa

#### d. Mata Tua (Presbiopi)

Mata jenis ini sebenarnya tergolong normal, hanya disebabkan oleh melemahnya otot-otot mata (daya akomodasi berkurang). Sehingga mata ini tidak dapat melihat benda dengan jelas dekat maupun jauh. Untuk mengatasi cacat mata tua digunakan lensa bifokal.



Lensa negatif (-) : digunakan untuk melihat jauh atau berjalan

Lensa positif (+) : digunakan untuk melihat dekat atau membaca

#### E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Sainifik
2. Model Pembelajaran : Langsung
3. Metode : Diskusi, demonstrasi, dan presentasi

## F. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

1. Media : LKS
2. Alat dan Bahan : a. Papan tulis  
b. Spidol
3. Sumber Belajar : Marthen Kanginan. 2013. Fisika untuk SMA/MA kelas XI kelompok peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam. Jakarta: Erlangga.

## G. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Kegiatan	Sintaks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan	Menyampaikan tujuan dan mempersiapkan siswa	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik mengucapkan salam pembuka dan peserta didik membalas salam yang diucapkan oleh pendidik.</li> <li>• Peserta didik diajak untuk berdoa sejenak sebelum memulai kegiatan pembelajaran (<b>Penguatan karakter Religius</b>).</li> <li>• Pendidik mengecek kehadiran peserta didik</li> <li>• Peserta didik diajak untuk melakukan pembersihan apabila lingkungan belum bersih dan masih ada sampah (<b>Penguatan karakter Gotong Royong</b>)</li> <li>• Peserta didik diajak menyanyikan salah satu lagu wajib nasional (<b>Penguatan semangat Nasionalisme</b>)</li> <li>• Pendidik menyampaikan informasi mengenai proses pembelajaran meliputi topik pembelajaran, kompetensi dasar, indikator, dan tujuan pembelajaran sembari mengajukan pertanyaan mengajukan pertanyaan untuk menggali pengetahuan awal siswa terkait materi alat, seperti:               <ul style="list-style-type: none"> <li>- Pernahkah kalian memikirkan mengapa orang yang menderita rabun jauh saat menggunakan kacamata dengan lensa cekung dapat kembali melihat dengan normal?</li> </ul> </li> <li>• Peserta didik memberikan respon dengan menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pendidik berdasarkan pengetahuan awal yang dimiliki peserta didik.</li> </ul>	10 menit

Kegiatan	Sintaks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menyampaikan pokok-pokok kegiatan yang harus dilakukan peserta didik untuk mencapai tujuan pembelajaran.</li> <li>• Pendidik menjelaskan pentingnya materi dan kegiatan belajar.</li> <li>• Peserta didik mencermati penjelasan yang diberikan oleh pendidik.</li> </ul>	
Kegiatan Inti	Mendemonstrasi-kan pengetahuan dan keterampilan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik menyajikan materi mengenai alat optik dengan ceramah dan diskusi kepada siswa maupun dengan penayangan simulasi.</li> <li>• Peserta didik diberikan contoh soal terkait materi yang dibahas.</li> <li>• Peserta didik diminta untuk memahami serta mencatat semua informasi yang diberikan.</li> <li>• Peserta didik diminta untuk mengerjakan soal-soal yang ada di LKS.</li> </ul>	30 menit
	Membimbing pelatihan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pendidik membimbing peserta didik dalam mengerjakan soal-soal yang ada di LKS.</li> <li>• Peserta didik mengerjakan LKS yang diberikan oleh pendidik untuk melatih pemahaman terkait materi yang diberikan.</li> </ul>	15 menit
	Mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengumpulkan hasil yang diperoleh setelah mengerjakan LKS.</li> <li>• Peserta didik diberikan kesempatan untuk bertanya terkait materi yang belum dipahami.</li> <li>• Pendidik membahas hasil kerja yang telah dikumpulkan oleh peserta didik.</li> <li>• Pendidik meminta beberapa siswa untuk mengerjakan ke depan kelas.</li> <li>• Pendidik memberikan umpan balik terkait permasalahan yang terdapat di LKS.</li> </ul>	15 menit
	Memberikan kesempatan untuk pelatihan lanjutan dan penerapan	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberikan kesempatan untuk latihan lebih lanjut terkait materi yang diajarkan untuk situasi yang lebih kompleks.</li> </ul>	15 menit
Penutup		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik diberikan gambaran mengenai kegiatan pembelajaran yang akan dilaksanakan pada pertemuan selanjutnya.</li> <li>• Peserta didik dimotivasi untuk belajar</li> </ul>	5 menit



Kegiatan	Sintaks	Deskripsi Kegiatan	Alokasi Waktu
		lebih giat lagi. • Peserta didik dan pendidik melakukan doa	

#### H. Penilaian Hasil Belajar

No	Aspek	Teknik	Instrumen	Keterangan
1	Sikap	Observasi (Spiritual dan sosial)	Lembar pengamatan sikap	Lembar pengamatan/ penilaian sikap, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran <b>(Terlampir)</b>
2	<b>Pengetahuan</b>	Tes Tertulis	LKS	LKS, rubrik penilaian, pedoman penskoran <b>(Terlampir)</b>
3	<b>Keterampilan</b>	Observasi	Lembar pengamatan keterampilan	Lembar pengamatan keterampilan, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran <b>(Terlampir)</b>

### LEMBAR OBSERVASI PENILAIAN SIKAP

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja

Kelas/Semester : XI/ Dua

Tahun Pelajaran : 2018/2019

Mata Pelajaran : Fisika

No	Nama	Komponen											Skor	Nilai						
		1	2	3			4		5			6			7		8	9	10	11
				a	b	C	a	b	a	b	c				a	b				
1																				
2																				
3																				
4																				
5																				
...																				
Dst																				

#### Rubrik Penilaian

No	Komponen	Kriteria
1	Kagum	Mampu mengagumi kebesaran Tuhan yang menciptakan alam semesta khususnya fenomena alam berkaitan dengan konsep alat optik.
2	Syukur	Mampu menunjukkan sujud syukur dihadapan Tuhan.
3	Ingin Tahu	a. Memperhatikan dan tertarik pada hal-hal baru. b. Mengajukan bermacam-macam pertanyaan tentang informasi yang diperolehnya. c. Secara spontan menggunakan sumber-sumber informasi untuk mengetahui sesuatu yang baru.
4	Jujur	a. Menyampaikan gagasan atau hasil diskusi apa adanya. b. Mengerjakan kuis atau tes secara individu sesuai dengan kemampuannya sendiri tanpa kecurangan.
5	Kritis	a. Mampu menunjukkan konsep-konsep penting yang perlu diperhatikan baik dalam diskusi kelompok maupun diskusi kelas. b. Mengetahui adanya konsep-konsep yang belum disampaikan oleh kelompok yang presentasi. c. Mampu memberikan solusi atas kekurangan yang diketahui dari kelompok presentasi

No	Komponen	Kriteria
6	Komunikatif	Mampu mengkomunikasikan pendapat dengan baik sehingga mudah dipahami dan dimengerti.
7	Tanggung Jawab	a. Mengerjakan LKS tepat waktu. b. Mengerjakan tugas atau latihan sesuai dengan instruksi dari guru
8	Kerja sama	Bekerjasama dengan teman satu kelompok
9	Teliti	Selalu berhati-hati dan teliti dalam melakukan pengamatan terhadap permasalahan dan pengerjaan tugas.
10	Toleransi	Dapat menerima dengan baik perbedaan pendapat dengan orang lain.
11	Disiplin	Selalu datang tepat waktu dan mengikuti kegiatan dengan tertib.

### Kriteria Penskoran

5 = Sangat baik/sangat sering

4 = Baik/sering

3 = Cukup

2 = Kurang/jarang

1 = Sangat kurang/sangat jarang

Skor Maksimal:  $17 \times 5 = 85$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

SB = Sangat Baik → 80-100

B = Baik → 70-79

C = Cukup → 60-69

K = Kurang → < 60

## LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI/Dua  
 Materi Pokok : Alat Optik  
 Sub Materi : Mata, Kaca Mata, dan Kamera  
 Alokasi waktu : 60 menit

<b>Nama Kelompok / Kelas</b>	:.....
<b>Anggota</b>	:
1. ....	<b>Absen:</b> .....
2. ....	<b>Absen:</b> .....
3. ....	<b>Absen:</b> .....
4. ....	<b>Absen:</b> .....
5. ....	<b>Absen:</b> .....

### A. Tujuan

- 3.11.11 Mengetahui cara kerja mata, kaca mata, dan kamera
- 3.11.12 Mengetahui jenis cacat mata
- 3.11.13 Menganalisis penerapan lensa pada mata, kaca mata, dan kamera
- 4.11.1 Menerapkan prinsip kerja mata, kaca mata, dan kamera.
- 4.11.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi kelompok berdasarkan permasalahan tentang cara kerja mata, kaca mata, dan kamera.

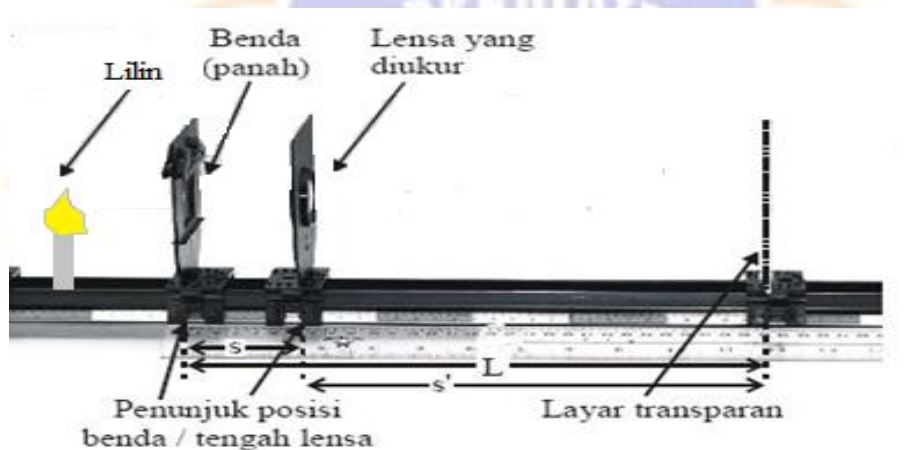
## B. Pertanyaan

1. Perhatikan tabel berikut!

No	s (cm)	s' (cm)
1	15,0	27,0
2	17,0	22,0
3	20,0	18,5
4	23,0	16,5
5	26,0	15,0

Berdasarkan data pada tabel, apakah perubahan jarak benda dari lensa berpengaruh terhadap bayangan yang dibentuk? Adakah hubungan antara  $s$  dengan  $s'$ ? Jelaskan!

2. Perhatikan gambar percobaan dibawah ini!



Apabila percobaan diatas diasumsikan sebagai sebuah proses mata melihat dan kamera beroperasi, cocokkanlah bagian-bagian mata dan kamera dengan alat dan bahan pada percobaan diatas!

## C. Jawaban Pertanyaan

- 1.

- 2.

3.



4.



### PENILAIAN LKS

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja

Kelas/Semester : XI/Dua

Tahun Pelajaran : 2018/2019

Mata Pelajaran : Fisika

No	Nama Siswa	No Butir Soal/Skor				Jml Skor	Nilai
		1	2	3	4		

#### Rubrik Penilaian

- Berdasarkan data pada tabel, apakah perubahan jarak benda dari lensa berpengaruh terhadap bayangan yang dibentuk? Adakah hubungan antara  $s$  dengan  $s'$ ?Jelaskan!

Kriteria	Skor
	20
	10
Tidak sesuai kriteria	5

- Hitunglah fokus lensa dengan menggunakan hasil pengukuran jarak benda  $s$  dan jarak bayangan  $s'$  pada tabel soal nomor 1!

Kriteria	Skor
	30
Tidak sesuai kriteria	5

3. Gambarkanlah diagram sinar pembentukan bayangan berdasarkan data nomor 2 pada tabel diatas dengan menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh lensa!

Kriteria	Skor
	20
Tidak sesuai kriteria	5

4. Apabila percobaan diatas diasumsikan sebagai sebuah proses mata melihat dan kamera beroperasi, cocokkanlah bagian-bagian mata dan kamera dengan alat dan bahan pada percobaan diatas!

Kriteria	Skor
1.	30
Tidak sesuai criteria	5

Skor maksimal = 100

$$Nilai = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Nilai pengetahuan dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

- A = Amat Baik → 80-100  
 B = Baik → 70-79  
 C = Cukup → 60-69  
 K = Kurang → < 60



### PENILAIAN KETERAMPILAN

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja

Kelas/Semester : XI/Dua

Tahun Pelajaran : 2018/2019

Mata Pelajaran : Fisika

No	Nama Siswa	Aspek			Total skor	Nilai	Predika t
		1	2	3			

#### Rubrik Penilaian

Aspek yang dinilai	Skor	Indikator
Rasa ingin tahu ( <i>curiosity</i> )	3	Rasa ingin tahunya tinggi
	2	Rasa ingin tahu cukup
	1	Rasa ingin tahu rendah
Ketekunan dan tanggungjawab dalam belajar dan bekerja secara individu maupun kelompok	3	Sangat tekun dan bertanggungjawab dalam belajar dan bekerja secara individu maupun kelompok.
	2	Cukup tekun dan bertanggungjawab dalam belajar dan bekerja secara individu maupun kelompok.
	1	Kurang tekun dan bertanggungjawab dalam belajar dan bekerja secara individu maupun kelompok.
Keterampilan berkomunikasi pada saat presentasi	3	Keterampilan berkomunikasi pada saat presentasi sangat baik
	2	Keterampilan berkomunikasi pada saat presentasi cukup baik
	1	Keterampilan berkomunikasi pada saat presentasi kurang baik

$$\text{Skor Maksimal} = 9 \qquad \text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai keterampilan dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

- A = Amat Baik → 80-100
- B = Baik → 70-79
- C = Cukup → 60-69
- K = Kurang → < 60



**Lampiran 3.2****RENCANA PALKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)****KELAS (EKSPERIMEN)****Satuan Pendidikan : SMA Negeri 4 Singaraja****Mata Pelajaran : Fisika****Kelas/Semester : XI MIPA 7 /Dua****Materi Pokok : Alat Optik****Sub Topik : Mata, Kaca Mata, dan Kamera****Alokasi Waktu : 2 x 45 menit (2 JP)****I. Kompetensi Inti**

- KI 1. Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya.
- KI 2. Menunjukkan 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.

## J. Kompetensi Dasar dan Indikator Pencapaian Pembelajaran

Kompetensi Dasar	Indikator
3.11 Menganalisis cara kerja alat optik menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh cermin dan lensa	3.11.2 Menghitung daya akomodasi mata dalam fenomena sehari-hari 3.11.3 Menjelaskan jenis-jenis cacat mata. 3.11.4 Menghitung panjang fokus lensa pada cacat mata
4.11 Membuat karya yang menerapkan prinsip pemantulan dan/atau pembiasan pada cermin dan lensa	4.11.1 Melakukan praktikum cara kerja mata, kaca mata, dan kamera 4.11.2 Mempresentasikan hasil diskusi kelompok berdasarkan permasalahan tentang cara kerja mata, kaca mata, dan kacamata

## K. Tujuan Pembelajaran

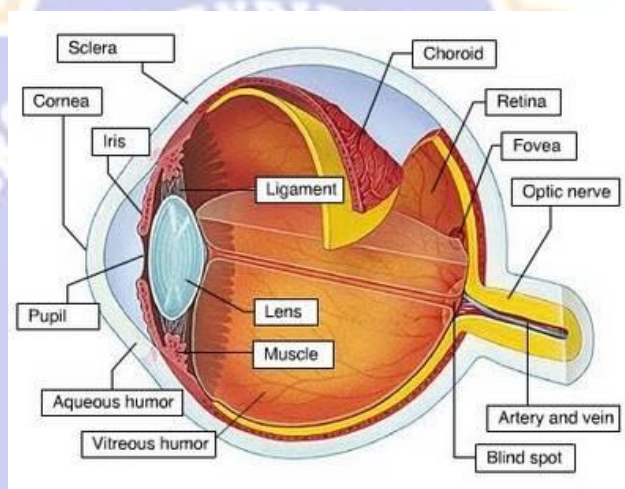
- 3.11.11 Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa dapat mengetahui cara kerja mata, kaca mata, dan kamera.
- 3.11.12 Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa dapat mengetahui jenis cacat mata.
- 3.11.13 Melalui kegiatan diskusi kelompok siswa dapat menganalisis penerapan lensa pada mata, kaca mata, dan kamera.
- 4.11.1 Melalui kegiatan praktikum siswa mampu menerapkan prinsip kerja mata, kaca mata, dan kamera.
- 4.11.2 Melalui kegiatan presentasi siswa mampu menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi kelompok berdasarkan permasalahan tentang cara kerja mata, kaca mata, dan kamera.

## L. Materi Pembelajaran

### Materi

#### B. Mata

Mata merupakan alat optik yang terpenting bagi makhluk hidup. Manusia dapat melihat keindahan alam semesta yang diciptakan Tuhan Yang Maha Esa dengan menggunakan mata sebagai indera penglihat. Sebelum mempelajari macam-macam alat optik yang lain, perlu diketahui bagaimana mata bekerja sebagai alat optik.



**Gambar 1.** Bagian-bagian mata

**Fakta:** Kacamata sebagai alat bantu untuk orang yang mengidap cacat mata

#### **Konsep: Bagian-bagian Mata dan Fungsinya**

Bagian-bagian dan fungsi mata manusia adalah sebagai berikut.

##### **h. Kornea**

Kornea merupakan bagian mata yang keras dan berfungsi untuk melindungi bagian mata yang lunak dan sensitif.

**i. Pupil**

Pupil adalah celah berbentuk lingkaran yang berfungsi agar cahaya dapat masuk ke dalam mata.

**j. Iris**

Iris adalah selaput berwarna hitam atau biru, yang berfungsi mengatur besar dan kecilnya pupil.

**k. Lensa**

Lensa berfungsi membiaskan sinar dari benda yang kemudian menghasilkan bayangan pada retina.

**l. Aqueous Humour**

Aqueous Humour adalah cairan didepan lensa mata, berfungsi untuk membiaskan cahaya ke dalam mata.

**m. Vitreous Humour**

Vitreous Humour adalah cairan di dalam bola mata, berfungsi untuk meneruskan cahaya dari lensa menuju ke retina.

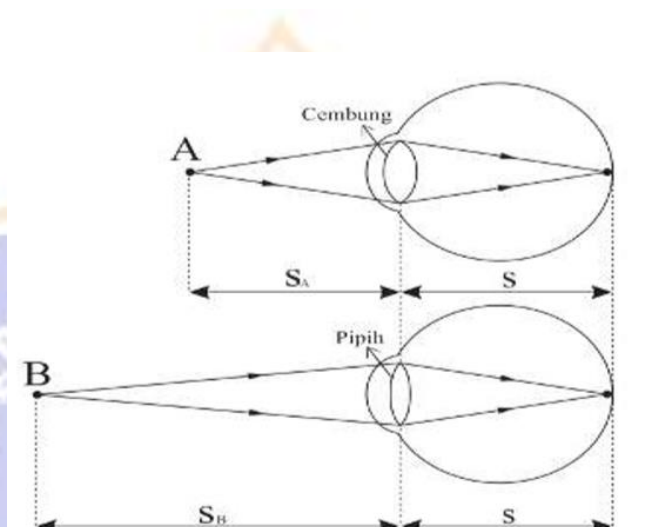
**n. Retina**

Retina berfungsi sebagai layar tempat terbentuknya bayangan benda yang dilihat. Retina merupakan bagian mata yang penuh saraf yang sensitif terhadap cahaya. Saraf-saraf tersebut mengirimkan rangsangan ke otak.

**Prinsip:****Titik Dekat dan Titik Jauh**

Agar objek dapat terlihat jelas oleh mata, letak objek harus pada daerah penglihatan mata, yaitu daerah antara titik dekat dan titik jauh mata tersebut. Titik dekat (punctum proksimum = pp) ialah jarak yang paling dekat yang dapat dilihat

dengan jelas oleh mata dengan akomodasi maksimum. Titik jauh (punctum remotum = pr) ialah jarak yang paling jauh yang dapat dilihat dengan jelas oleh mata tanpa berakomodasi. Pada jarak ini lensa mata dalam keadaan sepipih-pipihnya.



**Gambar 2.** Keadaan lensa mata pada saat melihat jarak dekat dan jauh

Otot yang mengatur kecembungan lensa mata disebut otot akomodasi. Kemampuan otot tersebut untuk mengubah kecembungan lensa mata disebut daya akomodasi. Gambar 2 menunjukkan bentuk lensa mata ketika melihat benda A yang dekat dan ketika melihat benda B yang jauh, agar bayangan tetap jatuh di retina. Di sinilah keistimewaan lensa mata sebagai alat optik yang jarak fokusnya dapat diatur.

Daya akomodasi didefinisikan sebagai selisih kuat lensa pada titik terdekat dengan titik terjauhnya. Kuat lensa dapat dirumuskan sebagai berikut

$$P = \frac{1}{f (m)}$$

atau .....(1)

$$P = \frac{100}{f (cm)}$$

Dengan:

P = kuat lensa (dioptri)

f = fokus (m atau cm)

Sehingga daya akomodasi mata dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$\text{Daya akomodasi} = P_p - P_r \quad \text{.....(2)}$$

Dengan:  $P_p$  = kuat lensa di punctum proximis

$P_r$  = kuat lensa di punctum remotum

### Tinjauan Konsep Alat-alat Optik

Mata dapat melihat dengan jelas jika benda berada dalam jangkauan penglihatan, contohnya ketika anda memegang buku terlalalu dekat dengan mata anda, huruf-huruf dalam buku akan menjadi kabur karena lensa tidak dapat lagi mengatur jarak fokus untuk memfokuskan buku. Titik paling dekat ke mata agar suatu benda masih bisa menghasilkan suatu ayunan tajam pada retina ketika mata berakomodasi maksimum ( otot siliar menegang penuh ) disebut titik dekat mata. Orang yang berusia 20-an dengan mata normal dengan memiliki titik dekat kira-kira 50 cm pada usia 40-an dan 500 cm pada usia 60-an. Karena umumnya bahan-bahan bacaan dipegang pada jarak 25-30 cm dari mata, orang tua biasanya memerlukan kacamata untuk mengatasi penurunan daya akomodasi mata.



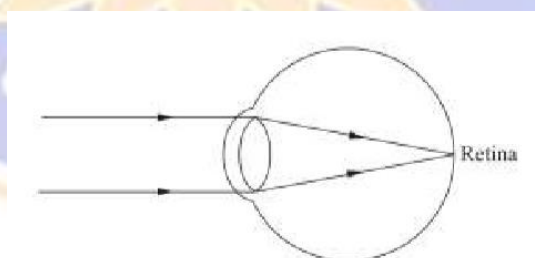
Titik jauh mata adalah lokasi paling jauh benda hingga mata yang relaks ( mata yang tidak berakomodasi ) dapat enfokskan benda. Seseorang dengan mata normal dapat melihat benda- benda sangat jauh, seperti planet dan bintang- bintang, dan dengan demikian memiliki titik jauh pada jarak tak berhingga.

### Cacat Mata dan Kacamata

Cacat mata atau aberasi merupakan gejala ketidaknormalan pada mata, misalnya tidak mampu melihat jauh, tidak mampu melihat dekat, atau tidak dapat melihat garis-garis horizontal dan vertical secara bersamaan. Cacat mata dapat diatasi dengan menggunakan kacamata, lensa kontak atau operasi. Berikut adalah beberapa jenis keadaan mata.

#### e. Mata Normal (Emetropi)

- Lensa mata normal
- Titik dekat mata ( $P_p$ )  $\pm 25$  cm
- Titik jauh mata ( $P_f$ ) adalah  $\infty$
- Bayangan benda tepat jatuh pada retina

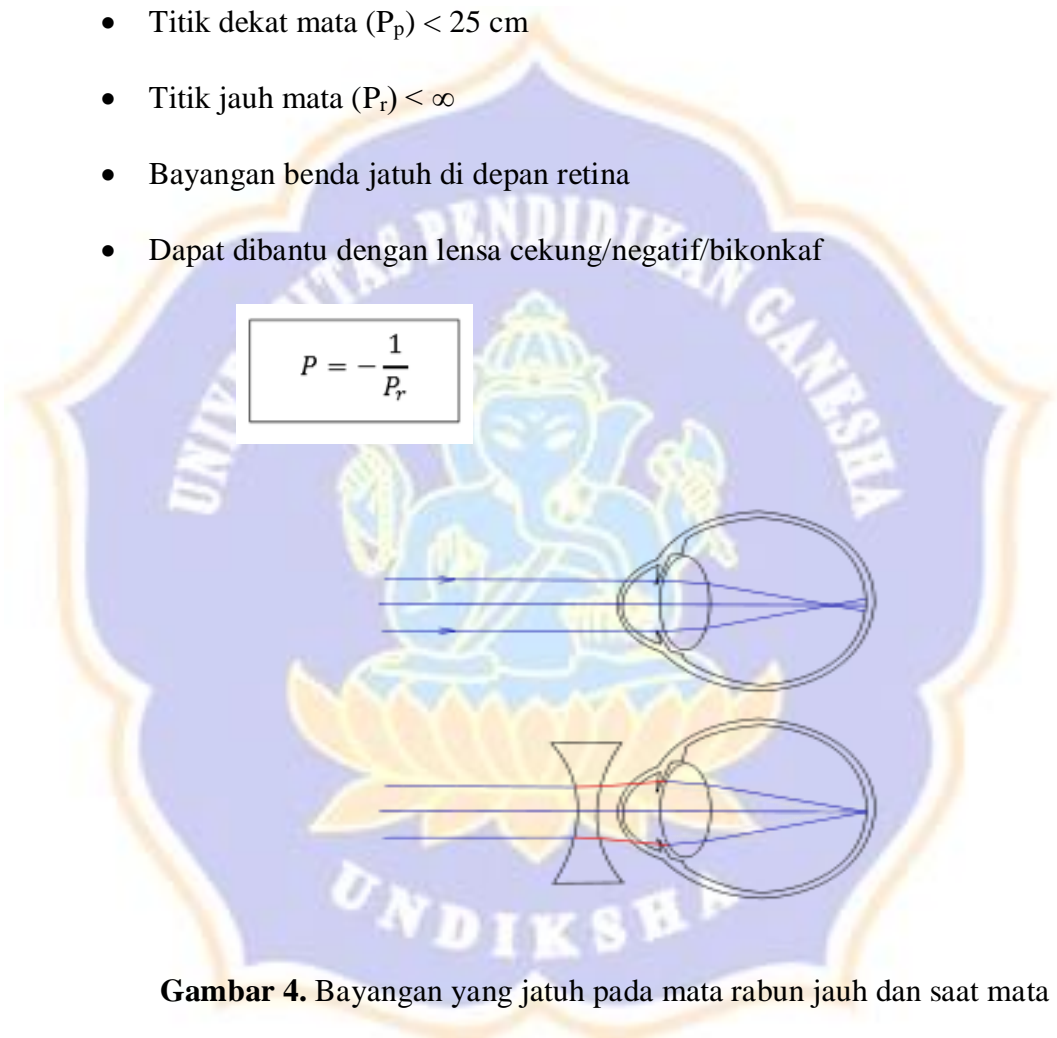


**Gambar 3.** Bayangan yang jatuh pada mata normal

**f. Rabun Jauh (Miopi)**

- Tidak dapat melihat benda yang jaraknya jauh, hanya dapat melihat benda yang jaraknya dekat.
- Lensa mata terlalu cembung
- Titik dekat mata ( $P_p$ )  $< 25$  cm
- Titik jauh mata ( $P_r$ )  $< \infty$
- Bayangan benda jatuh di depan retina
- Dapat dibantu dengan lensa cekung/negatif/bikonkaf

$$P = -\frac{1}{P_r}$$



**Gambar 4.** Bayangan yang jatuh pada mata rabun jauh dan saat mata dibantu dengan lensa

Misalkan, seorang penderita miopi memiliki titik jauh 100 cm. Ia harus menggunakan kacamata dengan jarak fokus.

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

$$= \frac{1}{\infty} + \frac{1}{-100\text{cm}} = 0 + \frac{1}{-100\text{cm}} \text{ cm}$$

Perhatikan  $s'$  negatif karena bayangan terletak di depan lensa.

$$F = -100 \text{ cm} = -1 \text{ m}$$

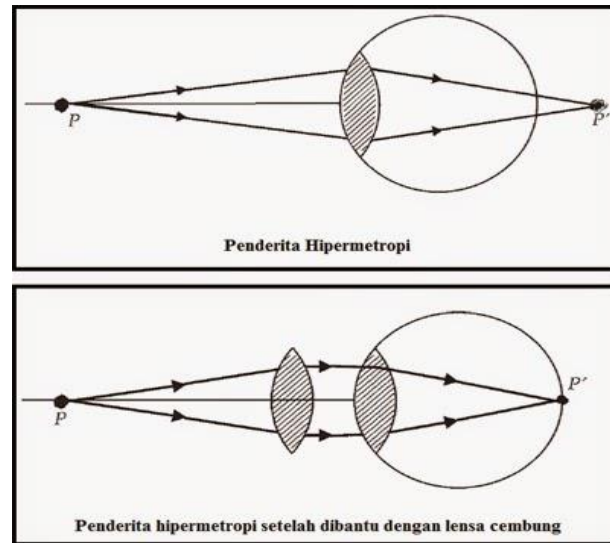
$$p = \frac{1}{f} = \frac{1}{-1} = -1 \text{ dioptri}$$

Jadi, penderita harus memakai kacamata dengan kuat lensa -1 dioptri.

**g. Rabun Dekat (Hipermetropi)**

- Tidak dapat melihat benda yang jaraknya dekat, hanya dapat melihat benda yang jaraknya jauh.
- Lensa mata terlalu pipih
- Titik dekat mata ( $P_p$ )  $> 25 \text{ cm}$
- Titik jauh mata ( $P_r$ )  $= \infty$
- Bayangan benda jatuh di belakang retina
- Dapat dibantu dengan lensa cembung/positif/bikonvek

$$P = 4 - \frac{1}{P_p}$$



**Gambar 5.** Bayangan yang jatuh pada mata rabun dekat dan saat mata dibantu dengan lensa

Misalkan, orang dengan titik dekat 60 cm ingin membaca buku pelajaran Fisika ini dengan jelas pada jarak baca 30 cm.

Persamaan umum lensa  $f$  memberikan jarak fokus lensa  $f$

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

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{30 \text{ cm}} + \frac{1}{-60} = \frac{2}{60} - \frac{1}{60} = \frac{1}{60}$$

$$F = 60 \text{ cm} = \frac{60}{100} \text{ m}$$

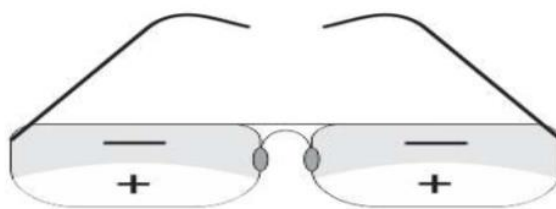
Kuat lensa

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

$$= \frac{1}{\frac{60}{100}} \text{ dioptri} = \frac{1}{f} \text{ dioptri}$$

#### h. Mata Tua (Presbiopi)

Mata jenis ini sebenarnya tergolong normal, hanya disebabkan oleh melemahnya otot-otot mata (daya akomodasi berkurang). Sehingga mata ini tidak dapat melihat benda dengan jelas dekat maupun jauh. Untuk mengatasi cacat mata tua digunakan lensa bifokal.



Lensa negatif (-) : digunakan untuk melihat jauh atau berjalan

Lensa positif (+) : digunakan untuk melihat dekat atau membaca

#### M. Metode Pembelajaran

4. Pendekatan : Sainifik
5. Model Pembelajaran : Konflik kognitif
6. Metode : Diskusi, demonstrasi, dan presentasi

#### N. Media, Alat, dan Sumber Pembelajaran

4. Media : LKS
5. Alat dan Bahan : a. Papan tulis  
c. Spidol
6. Sumber Belajar : Marthen Kanginan. 2013. Fisika untuk SMA/MA kelas XI kelompok peminatan Matematika dan Ilmu-ilmu Alam. Jakarta: Erlangga.

## G. Langkah-langkah Pembelajaran

### Sintaks Model Konflik Kognitif

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<b>Tahap 1</b>	
<b>Orientasi dan penyajian pengalaman belajar</b>	
<p>1. Guru memperkenalkan materi secara umum dan menghubungkan dengan pembelajaran sebelumnya, kemudian menanyakan penerapannya sehari-hari</p> <p>2. Guru menanyakan kepada siswa contoh-contoh alat-alat optik beserta menjelaskan kegunaan dari alat-alat optik tersebut.</p>	<p>1. Siswa memperhatikan pengenalan materi dan menjawab pertanyaan guru.</p> <p>2. Siswa menjawab pertanyaan guru mengenai contoh alat-alat optik beserta kegunaan dari alat-alat optik tersebut.</p>
<b>Tahap 2</b>	
<b>Menggali ide-ide siswa</b>	
<p>1. Guru mengaitkan pengalaman siswa dengan materi yang dipelajari, kemudian menggali ide siswa dengan menyajikan permasalahan konsep yang bersifat paling sering menyebabkan anomali (bertentangan konsepsi awal siswa) sesuai dengan hasil <i>pre-test</i> siswa. Misalnya : mengapa cahaya mengalami pembiasan saat mengalami dua medium yang berbeda?</p>	<p>1. Siswa mencermati pertanyaan yang disampaikan guru.</p>
<b>Tahap 3</b>	
<b>Restruksi ide-ide siswa</b>	
<b>Klasifikasi dan pertukaran ide-ide siswa</b>	
<p>1. Guru mengamati respon siswa terhadap situasi tersebut dengan tidak menyalahkan ataupun membenarkan jawaban yang diungkapkan siswa, melainkan hanya mengelompokkan jawaban siswa yang mendekati konsep ilmiah dan miskonsepsi</p> <p>2. Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk menjawab pertanyaan yang telah diberikan.</p>	<p>1. Siswa menanggapi permasalahan tersebut sesuai dengan konsepsi awal mereka.</p>
<b>Penyajian Konflik-kognitif</b>	
<p>1. Guru membagikan LKS 1 kepada masing-masing kelompok dan membagikan alat praktikum yang</p>	<p>1. Siswa membuktikan konsepsi mereka</p> <p>2. Siswa melakukan percobaan</p>

<b>Kegiatan Guru</b>	<b>Kegiatan Siswa</b>
<p>telah disiapkan sebelumnya.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan kegiatan percobaan dan mendiskusikan hasil percobaan.</li> <li>Guru membimbing siswa memecahkan permasalahan pada LKS 1 dengan terus menerus mengeksplorasi prakonsepsi siswa.</li> <li>Guru mengobservasi kegiatan yang dilakukan oleh siswa.</li> </ol>	<p>sesuai dengan panduan LKS dengan tertib dan penuh rasa tanggung jawab.</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa mengamati fakta yang terjadi kemudian membandingkannya dengan konsepsi yang dimiliki sebelumnya.</li> </ol>
<b>Pengkonstruksian ide baru</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi.</li> <li>Guru menunjuk salah satu kelompok siswa secara acak untuk menunjukkan hasil kerja kelompoknya di kelas.</li> <li>Guru membimbing siswa melakukan debat kelompok.</li> <li>Guru mengklarifikasi konsepsi dan fakta yang mereka dapatkan agar sesuai dengan konsep ilmiah serta menekankan materi esensial pada materi tersebut.</li> <li>Guru memberikan kesempatan siswa mengungkapkan ide mereka apabila masih ada yang kurang jelas dan memperbaiki apabila masih terjadi miskonsepsi.</li> <li>Guru memberikan apresiasi kepada siswa dan meminta siswa untuk kembali ke tempat duduk masing-masing</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjawab pertanyaan pada LKS sesuai fakta yang mereka dapatkan, kemudian membandingkannya dengan prakonsepsi yang mereka miliki.</li> <li>Kelompok yang ditunjuk mempresentasikan hasil kerja kelompoknya di depan kelas sesuai dari fakta yang mereka dapatkan.</li> <li>Siswa mengungkapkan konsepsi yang mereka dapatkan dari percobaan tersebut.</li> <li>Siswa menyimak klarifikasi konsep yang disampaikan guru.</li> <li>Siswa membentuk struktur kognitif dalam benaknya dengan menanggapi pertanyaan dan bertanya konsep ilmiah yang disampaikan</li> <li>Siswa kembali ke tempat duduk masing-masing</li> </ol>
<b>Tahap 4</b> <b>Aplikasi ide-ide siswa dan rivi u perubahan ide siswa</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan pertanyaan mengenai prinsip kerja dan sifat bayangan yang terbentuk pada film.</li> <li>Guru memberikan pertanyaan lisan sebagai umpan balik untuk merevi u perubahan ide siswa.</li> <li>Guru memberikan kesempatan penjelasan apabila masih terdapat miskonsepsi.</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Siswa menjelaskan prinsip kerja dan sifat bayangan yang terbentuk pada film.</li> <li>Siswa menjawab pertanyaan guru sesuai dengan konsep baru yang mereka dapatkan.</li> <li>Siswa mengerjakan kuis secara pribadi.</li> </ol>

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
4. Guru memebrikan tes kecil berupa kuis 1 kepada siswa.	

### O. Penilaian Hasil Belajar

No	Aspek	Teknik	Instrumen	Keterangan
1	Sikap	Observasi (Spiritual dan sosial)	Lembar pengamatan sikap	Lembar pengamatan/ penilaian sikap, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran <b>(Terlampir)</b>
2	<b>Pengetahuan</b>	Tes Tertulis	LKS	LKS, rubrik penilaian, pedoman penskoran <b>(Terlampir)</b>
3	<b>Keterampilan</b>	Observasi	Lembar pengamatan keterampilan	Lembar pengamatan keterampilan, rubrik penilaian, dan pedoman penskoran <b>(Terlampir)</b>





### LEMBAR KERJA SISWA (LKS)

Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja  
 Mata Pelajaran : Fisika  
 Kelas/Semester : XI/Dua  
 Materi Pokok : Alat Optik  
 Sub Materi : Mata, Kaca Mata, dan Kamera  
 Alokasi waktu : 60 menit

**Nama Kelompok / Kelas** : .....

**Anggota** :

6. .... Absen: .....  
 7. .... Absen: .....  
 8. .... Absen: .....  
 9. .... Absen: .....  
 10. .... Absen: .....

#### D. Tujuan

- 3.11.11 Mengetahui cara kerja mata, kaca mata, dan kamera
- 3.11.12 Mengetahui jenis cacat mata
- 3.11.13 Menganalisis penerapan lensa pada mata, kaca mata, dan kamera
- 4.11.1 Menerapkan prinsip kerja mata, kaca mata, dan kamera.
- 4.11.2 Menyajikan dan menyimpulkan hasil diskusi kelompok berdasarkan permasalahan tentang cara kerja mata, kaca mata, dan kamera.

**E. Pertanyaan**

3. Perhatikan tabel berikut!

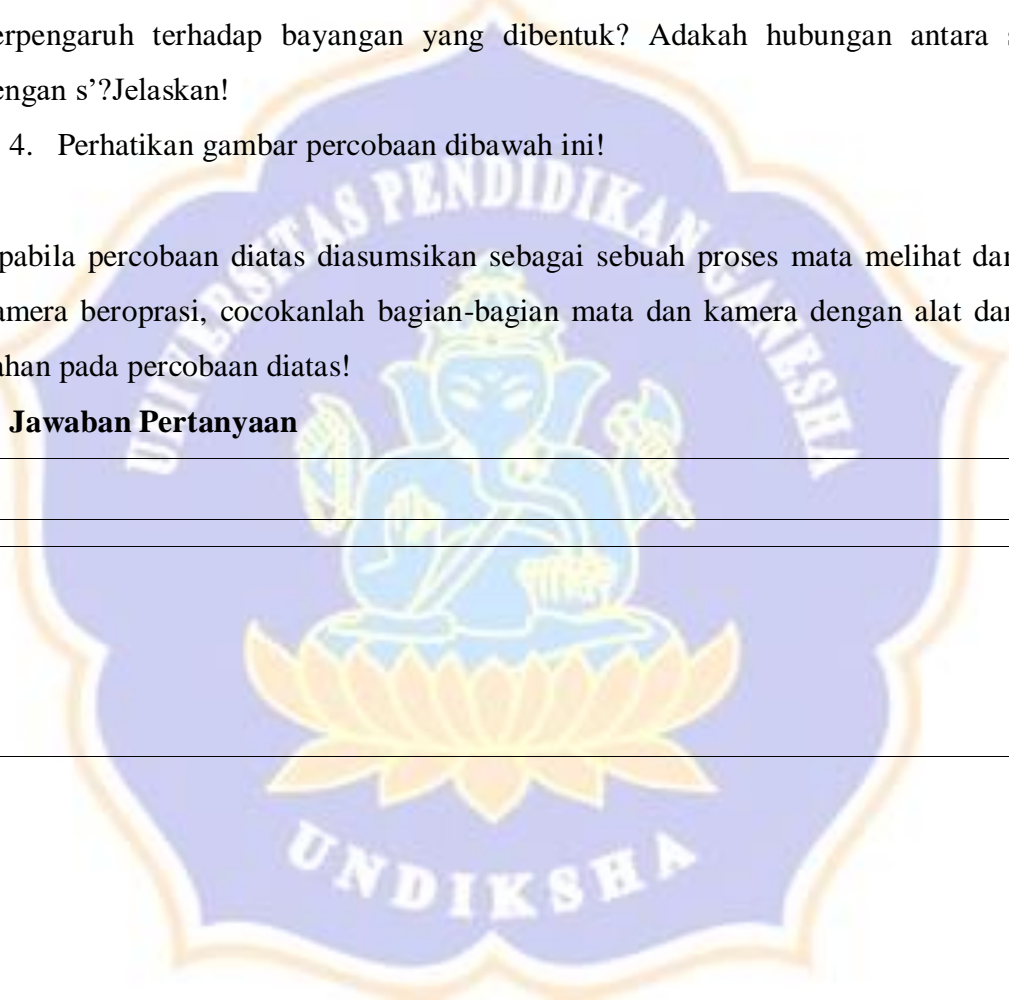
No	s (cm)	s' (cm)
1	15,0	27,0
2	17,0	22,0
3	20,0	18,5
4	23,0	16,5
5	26,0	15,0

Berdasarkan data pada tabel, apakah perubahan jarak benda dari lensa berpengaruh terhadap bayangan yang dibentuk? Adakah hubungan antara s dengan s'?Jelaskan!

4. Perhatikan gambar percobaan dibawah ini!

Apabila percobaan diatas diasumsikan sebagai sebuah proses mata melihat dan kamera beroperasi, cocokanlah bagian-bagian mata dan kamera dengan alat dan bahan pada percobaan diatas!

**F. Jawaban Pertanyaan**

**PENILAIAN LKS**

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja

Kelas/Semester : XI/Dua

Tahun Pelajaran : 2018/2019

Mata Pelajaran : Fisika

No	Nama Siswa	No Butir Soal/Skor				Jml Skor	Nilai
		1	2	3	4		

**Rubrik Penilaian**

5. Berdasarkan data pada tabel, apakah perubahan jarak benda dari lensa berpengaruh terhadap bayangan yang dibentuk? Adakah hubungan antara  $s$  dengan  $s'$ ?Jelaskan!

Kriteria	Skor
	20
	10
Tidak sesuai kriteria	5

6. Hitunglah fokus lensa dengan menggunakan hasil pengukuran jarak benda  $s$  dan jarak bayangan  $s'$  pada tabel soal nomor 1!

Kriteria	Skor
	30
Tidak sesuai kriteria	5

7. Gambarkanlah diagram sinar pembentukan bayangan berdasarkan data nomor 2 pada tabel diatas dengan menggunakan sifat pemantulan dan pembiasan cahaya oleh lensa!

Kriteria	Skor
	20
Tidak sesuai kriteria	5

8. Apabila percobaan diatas diasumsikan sebagai sebuah proses mata melihat dan kamera beroperasi, cocokkanlah bagian-bagian mata dan kamera dengan alat dan bahan pada percobaan diatas!

Kriteria	Skor
2.	30
Tidak sesuai kriteria	5

Skor maksimal = 100

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai pengetahuan dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

A = Amat Baik → 80-100

B = Baik → 70-79

C = Cukup → 60-69

K = Kurang → < 60

### PENILAIAN KETERAMPILAN

Nama Sekolah : SMA Negeri 4 Singaraja

Kelas/Semester : XI/Dua

Tahun Pelajaran : 2018/2019

Mata Pelajaran : Fisika

No	Nama Siswa	Aspek			Total skor	Nilai	Predikat
		1	2	3			



### Rubrik Penilaian sikap

Aspek	Skor	Indikator
Rasa ingin tahu	3	Sering bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
	2	Kadang-kadang bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber.
	1	Tidak pernah bertanya dan mengeksplorasi informasi dari berbagai sumber
Bekerjasama	3	Sering bekerjasama dengan teman kelompok
	2	Kadang-kadang bekerjasama dengan teman kelompok
	1	Tidak pernah bekerja sama dengan teman kelompok
Tanggung jawab	3	Sering bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
	2	Kadang-kadang bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
	1	Tidak pernah bertanggung jawab atas tugas yang diberikan
Pemahaman Konsep		

### Kriteria Penskoran

5 = Sangat baik/sangat sering

4 = Baik/sering

3 = Cukup

2 = Kurang/jarang

1 = Sangat kurang/sangat jarang

Skor Maksimal:  $17 \times 5 = 85$

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Jumlah Skor}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100$$

Nilai sikap dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

SB = Sangat Baik → 80-100

B = Baik → 70-79

C = Cukup → 60-69

K = Kurang → < 60

### Sintaks Model Konflik Kognitif

Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<b>Tahap 1</b> <b>Orientasi dan penyajian pengalaman belajar</b>	
1.Guru memperkenalkan materi secara umum dan menghubungkan dengan pembelajaran sebelumnya, kemudian menanyakan penerapannya sehari-hari	1.Siswa memperhatikan pengenalan materi dan menjawab pertanyaan guru.
<b>Tahap 2</b> <b>Menggali ide-ide siswa</b>	
1.Guru mengaitkan pengalaman siswa dengan materi yang dipelajari, kemudian menggali ide siswa dengan menyajikan permasalahan konsep yang bersifat paling sering menyebabkan anomali(bertentangan konsepsi awal siswa) sesuai dengan hasil <i>pre-test</i> siswa	1. Siswa mencermati pertanyaan yang disampaikan guru.
<b>Tahap 3</b> <b>Restruksi ide-ide siswa</b>	
Klasifikasi dan pertukaran ide-ide siswa	
1.Guru mengamati respon siswa terhadap situasi tersebut dengan tidak menyalahkan ataupun membenarkan jawaban yang diungkapkan siswa, melainkan hanya mengelompokkan jawaban siswa yang mendekati konsep ilmiah dan miskonsepsi	1.Siswa menanggapi permasalahan tersebut sesuai dengan konsepsi awal mereka.
<b>Penyajian Konflik-kognitif</b>	
5. Guru memberikan kesempatan	4. Siswa membuktikan



Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa
<p>kepada siswa untuk membuktikan konsepsi mereka.</p> <p>6. Guru membimbing siswa dalam membuktikan konsepsi mereka dengan terus mengeksplorasi konsepsi siswa.</p> <p>7. Guru mengobservasi kegiatan yang dilakukan siswa</p>	<p>konsepsi mereka</p> <p>5. Siswa mengamati fakta yang terjadi kemudian membandingkannya dengan konsepsi yang dimiliki sebelumnya.</p>
<b>Pengkonstruksian ide baru</b>	
<p>7. Guru memberikan kesempatan siswa untuk berdiskusi.</p> <p>8. Guru mengklarifikasi konsepsi dan fakta yang mereka dapatkan agar sesuai dengan konsep ilmiah serta menekankan materi esensial pada materi tersebut.</p> <p>9. Guru memberikan kesempatan siswa mengungkapkan ide mereka apabila masih ada yang kurang jelas dan memperbaiki apabila masih terjadi miskonsepsi.</p>	<p>1. Siswa mengungkapkan konsepsi yang mereka dapatkan dari percobaan tersebut.</p> <p>2. Siswa menyimak klarifikasi konsep yang disampaikan guru.</p> <p>3. Siswa membentuk struktur kognitif dalam benaknya dengan menanggapi pertanyaan dan bertanya konsep ilmiah yang disampaikan.</p>
<b>Tahap 4 Aplikasi ide-ide siswa dan rivi perubahan ide siswa</b>	
<p>5. Guru memberikan umpan balik untuk mereviu perubahan ide siswa.</p> <p>6. Guru memberikan penjelasan kembali apabila masih terdapat miskonsepsi.</p>	<p>4. Siswa menjawab pertanyaan guru sesuai dengan konsep baru yang mereka dapatkan.</p> <p>5. Siswa memperbaiki konsep mereka.</p>

Skor Maksimal = 9

$$Nilai = \frac{Jumlah\ Skor}{Skor\ Maksimal} \times 100$$

Nilai keterampilan dikualifikasi menjadi predikat sebagai berikut.

- A = Amat Baik → 80-100
- B = Baik → 70-79
- C = Cukup → 60-69
- K = Kurang → < 60



## **LAMPIRAN IV**

# **DATA PENELITIAN DAN ANALISIS STATISTIK**

- 4.1 Hasil *Pretest* Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Fisika
- 4.2 Hasil *Posttest* Tes Kemampuan Berpikir Kreatif Siswa Fisika
- 4.3 Analisis Normalitas Data
- 4.4 Analisis Homogenitas Data
- 4.5 Analisis Linearitas
- 4.6 Analisis MANOVA
- 4.7 Analisis ANACOVA
- 4.8 ANALISIS REGRESI

## Lampiran 4.1

Hasil *Pretest* Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika

## Kelas X MIPA 3 (Kelompok Kontrol)

PRETEST	SELISIH
25,53	24,47
25,52	24,48
25,07	27,93
38,07	16,93
38,23	16,77
38,69	26,31
40,76	24,24
40,61	22,39
40,61	24,39
45,24	17,76
45,23	17,77
55,23	14,77
55,23	17,77
55,69	14,31
58,84	16,16
58,23	16,77
60,69	19,31
60,84	19,16
60,07	22,93
60,92	22,08
68,46	21,54

PRETEST	SELISIH
68,84	21,16
65,83	24,17
65,84	24,16
50,69	29,31
50,69	29,31
50,69	34,31
50,76	34,24
48,76	16,24
48,76	16,24
48,76	16,24
40,3	29,70
40,23	29,77
40,69	37,31
35,15	42,85
35,23	42,77
35,46	42,54

Mean = 47,78

Standar Deviasi = 12,01

**Hasil *Pretest* Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika**

**Kelas X MIPA 7 (Kelompok Eksperimen)**

<b>PRETEST</b>	<b>SELISIH</b>
25,00	35,00
35,00	15,00
35,00	15,00
35,00	15,00
35,00	27,00
35,00	28,00
40,00	23,00
45,00	18,00
40,00	23,00
40,00	25,00
55,00	25,00
55,00	25,00
55,00	25,00
55,00	25,00
60,00	20,00
60,00	25,00
60,00	20,00
65,00	25,00
65,00	25,00
65,00	25,00
50,00	15,00
50,00	15,00

PRETEST	SELISIH
50,00	18,00
55,00	13,00
50,00	18,00
50,00	18,00
45,00	25,00
45,00	25,00
45,00	25,00
43,00	30,00
43,00	30,00
43,00	30,00

Mean = 47,96

Standar Deviasi = 12,01



## Lampiran 4.2

Hasil *Posttest* Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika

## Kelas X MIPA 3 (Kelompok Kontrol)

POSTTEST	SELISIH
50	24,47
50	24,48
53	27,93
55	16,93
55	16,77
65	26,31
65	24,24
63	22,39
65	24,39
63	17,76
63	17,77
70	14,77
73	17,77
70	14,31
75	16,16
75	16,77
80	19,31
80	19,16
83	22,93
83	22,08
90	21,54

POSTTEST	SELISIH
90	21,16
90	24,17
90	24,16
80	29,31
80	29,31
85	34,31
85	34,24
65	16,24
65	16,24
65	16,24
70	29,70
70	29,77
78	37,31
78	42,85
78	42,77
78	42,54

Mean = 78,47

Standar Deviasi = 10,91



**Hasil *Posttest* Tes Kemampuan Pemahaman Konsep Siswa Fisika**

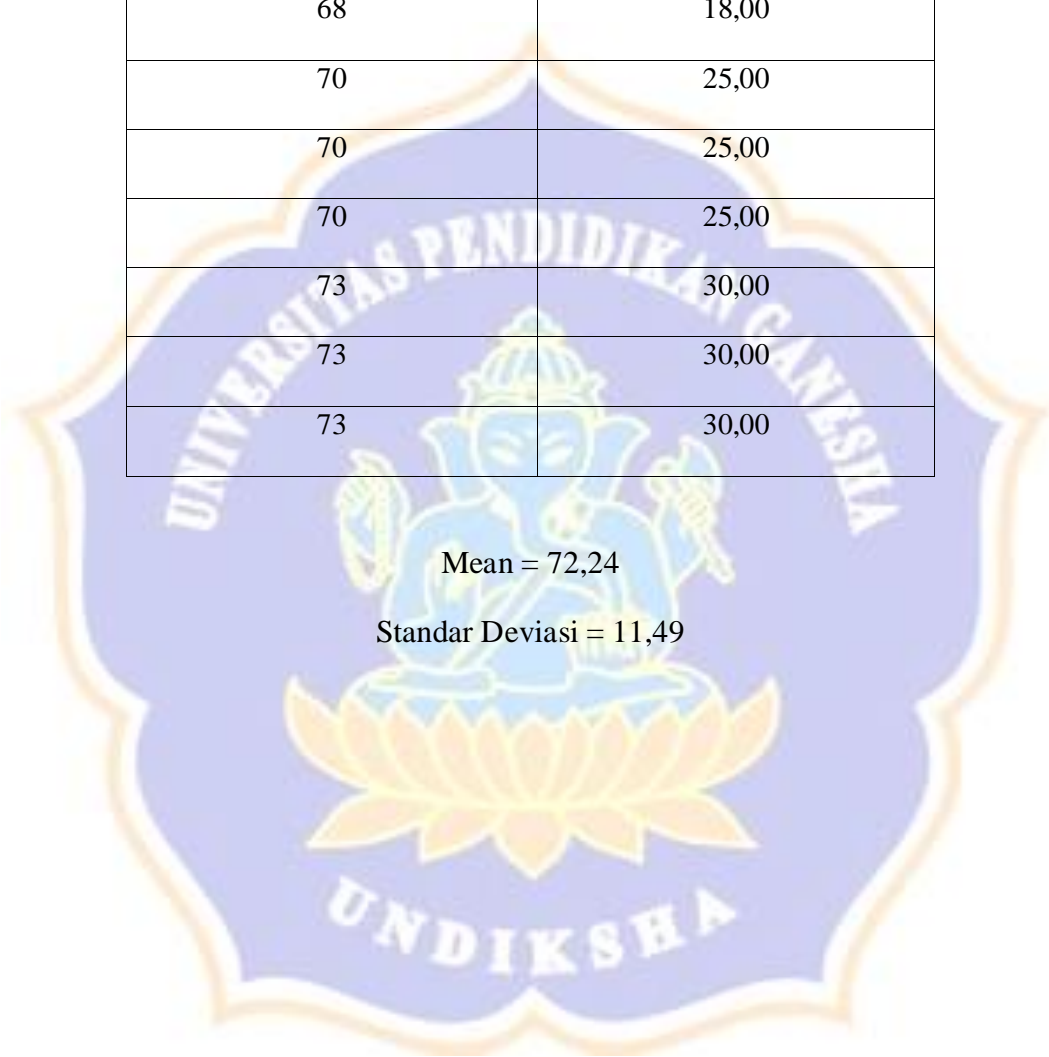
**Kelas X MIPA 7 (Kelompok Eksperimen)**

<b>POSTTEST</b>	<b>SELISIH</b>
60	35,00
50	15,00
50	15,00
50	15,00
62	27,00
63	28,00
63	23,00
63	18,00
63	23,00
65	25,00
80	25,00
80	25,00
80	25,00
80	25,00
80	20,00
85	25,00
80	20,00
90	25,00
90	25,00
90	25,00
65	15,00

POSTTEST	SELISIH
65	15,00
68	18,00
68	13,00
68	18,00
68	18,00
70	25,00
70	25,00
70	25,00
73	30,00
73	30,00
73	30,00

Mean = 72,24

Standar Deviasi = 11,49



## Lampiran 4.3

## Hasil SPSS Analisis Integretor 2 Prediktor

Analisis Integretor 2 Korektor Kelompok Eksperimen dan Kontrol  
Menggunakan SPSS (SKOR Total)

		TOTAL_A	TOTAL_B
TOTAL_A	Pearson Correlation	1	,981**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
TOTAL_B	Pearson Correlation	,981**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

Analisis Integretor 2 Korektor Kelompok Eksperimen dan Kontrol  
Menggunakan SPSS (Skor Perbutir)

## Butir 1

		A1	B1
A1	Pearson Correlation	1	,824**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B1	Pearson Correlation	,824**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Butir 2****Correlations**

		A2	B2
A2	Pearson Correlation	1	,940**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B2	Pearson Correlation	,940**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Butir 3****Correlations**

		A3	B3
A3	Pearson Correlation	1	,978
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B3	Pearson Correlation	,000	1
	Sig. (2-tailed)	,307	
	N	69	69

**Butir 4****Correlations**

		A4	B4
A4	Pearson Correlation	1	,914**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B4	Pearson Correlation	,914**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

**Butir 5****Correlations**

		A5	B5
A5	Pearson Correlation	1	,873**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B5	Pearson Correlation	,873**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Butir 6****Correlations**

		A6	B6
A6	Pearson Correlation	1	,895**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B6	Pearson Correlation	,895**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Butir 7****Correlations**

		A7	B7
A7	Pearson Correlation	1	,829**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B7	Pearson Correlation	,829**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Butir 8****Correlations**

		A8	B8
A8	Pearson Correlation	1	,936**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B8	Pearson Correlation	,936**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Butir 9****Correlations**

		A9	B9
A9	Pearson Correlation	1	,896**
	Sig. (2-tailed)		,000
	N	69	69
B9	Pearson Correlation	,896**	1
	Sig. (2-tailed)	,000	
	N	69	69

\*\* . Correlation is significant at the 0.01 level (2-tailed).

**Lampiran 4.4****HASIL ANALISIS NORMALITAS****Case Processing Summary**

	MODEL	Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
PRETEST	,01	37	100,0%	0	0,0%	37	100,0%
	,02	32	100,0%	0	0,0%	32	100,0%
POSTETS	,01	37	100,0%	0	0,0%	37	100,0%
	,02	32	100,0%	0	0,0%	32	100,0%

\*. This is a lower bound of the true significance

## a. Lilliefors Significance Correction

## Tests of Normality

	MODEL	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	Df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
PRETEST	,01	,131	37	,111	,964	37	,264
	,02	,107	32	,200*	,963	32	,326
POSTETS	,01	,124	37	,160	,954	37	,125
	,02	,121	32	,200*	,950	32	,141

\*. This is a lower bound of the true significance.

## a. Lilliefors Significance Correction

## HASIL ANALISIS HOMOGENITAS

## Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1		Sig.
PRETEST	Based on Mean	1,072	1	67	,304
	Based on Median	,953	1	67	,332
	Based on Median and with adjusted df	,953	1	64,966	,333
	Based on trimmed mean	1,057	1	67	,308
POSTETS	Based on Mean	,457	1	67	,501
	Based on Median	,491	1	67	,486
	Based on Median and with adjusted df	,491	1	66,252	,486
	Based on trimmed mean	,442	1	67	,508

Kriteria yang digunakan pada uji homogenitas adalah data kemampuan pemahaman konsep awal siswa fisika (hasil *pretest*) dan kemampuan pemahaman konsep siswa fisika (hasil *posttest*) akan memiliki varian yang sama untuk kedua kelompok perlakuan, yaitu model pembelajaran konflik kognitif dan model pembelajaran langsung jika angka signifikansi yang dihasilkan lebih besar dari 0,05.

## Lampiran 4.5

## Analisis Linearitas

## Hasil Uji Linieritas Kelompok MPKK

			<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Posttest * Pretest</i>	<i>Between Groups</i>	<i>(Combined)</i>	4024,563	29	138,778	7,521	,005
		<i>Linearity</i>	3057,082	1	3057,081	165,674	,000
		<i>Deviation from Linearity</i>	967,487	28	34,553	1,184	,199
	<i>Within Groups</i>		129,167	7	44,922	1,873	
	<i>Total</i>		4153,730	36	18,452		

## Hasil Uji Linieritas Kelompok MPL

			<i>Sum of Squares</i>	<i>Df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Posttest * Pretest</i>	<i>Between Groups</i>	<i>(Combined)</i>	3522,625	8	440,328	17,667	,000
		<i>Linearity</i>	3176,796	1	3176,796	127,460	,000
		<i>Deviation from Linearity</i>	345,29	7	49,404	1,982	,102
	<i>Within Groups</i>		573,250	23	24,924		
	<i>Total</i>		4095,75	31			

Kriteria pengujiannya, yaitu: (1) data memiliki regresi linear jika angka signifikansi yang diperoleh pada lajur *deviation from linearity* lebih besar dari 0,05 dapat disimpulkan bahwa dalam hal ini regresi tidak linear, (2) koefisien arah regresi berarti jika angka signifikansi yang diperoleh pada lajur *linearity* lebih kecil dari 0,05 dapat disimpulkan bahwa dalam hal ini koefisien arah regresi tidak berarti.

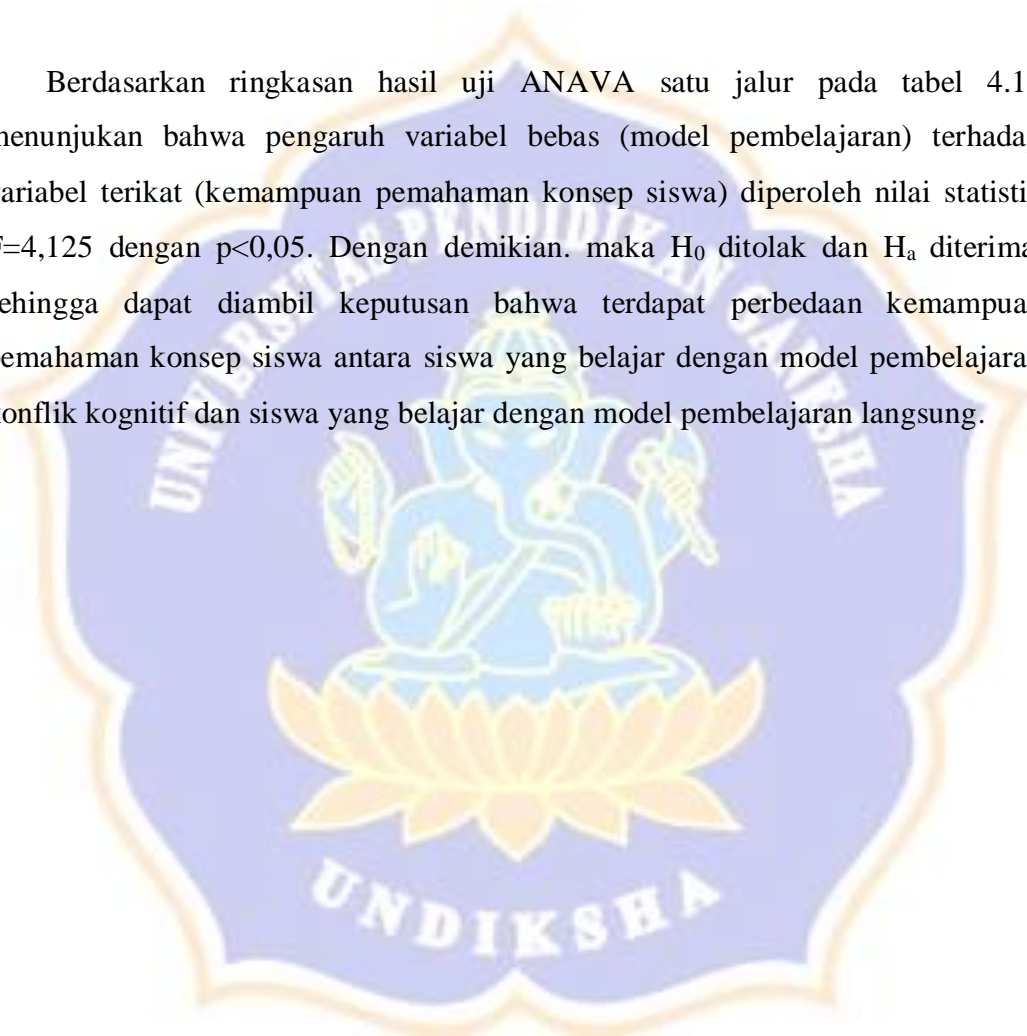


## Lampiran 4.6

## Ringkasan Hasil Uji ANAVA Satu Jalur

	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sign.
Between Groups	558,189	1	372,479	4,124	,000
Within Groups	4787,142	53	90,323		
Total	5345,331	68			

Berdasarkan ringkasan hasil uji ANAVA satu jalur pada tabel 4.12 menunjukkan bahwa pengaruh variabel bebas (model pembelajaran) terhadap variabel terikat (kemampuan pemahaman konsep siswa) diperoleh nilai statistik  $F=4,125$  dengan  $p<0,05$ . Dengan demikian, maka  $H_0$  ditolak dan  $H_a$  diterima, sehingga dapat diambil keputusan bahwa terdapat perbedaan kemampuan pemahaman konsep siswa antara siswa yang belajar dengan model pembelajaran konflik kognitif dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung.



## Lampiran 4.7

## Ringkasan Hasil Uji ANAKOVA Satu Jalur

Source	Type III Sum of Squares	Df	Mean Square	F*	Sig.
Corrected Model	121,966 <sup>a</sup>	2	6060,983	226,473	,000
Intercept	246,266	1	246,266	9,202	,003
PRETEST	9785,138	1	9785,138	36,62	,000
MODEL	358,629	1	358,629	13,400	,001
Error	1766,324	66	26,762		
Total	146857,000	69			
Corrected Total	13888,290	68			

a. R Squared = ,873 (Adjusted R Squared = ,869)

Kriteria pengujiannya terdiri dari nilai signifikansi yang diperoleh dari perhitungan (*sig.*) lebih kecil dari taraf signifikansi yang ditentukan ( $\alpha = 0,05$ ), maka nilai  $F_{hitung}$  yang diperoleh signifikan, yang berarti  $H_a$  diterima sedangkan  $H_0$  ditolak.



## Lampiran 4.7

Analisis *LSD*

## Estimates

Dependent Variable: POSTEST

MODEL	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
1,00	41,691 <sup>a</sup>	,867	39,961	43,422
2,00	46,451 <sup>a</sup>	,935	44,584	48,317

a. Covariates appearing in the model are evaluated at the following values:

PRETEST = 31,5016.

## Pairwise Comparisons

Dependent Variable: POSTEST

(I) MODEL	(J) MODEL	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. <sup>b</sup>	95% Confidence Interval for Difference <sup>b</sup>	
					Lower Bound	Upper Bound
1,00	2,00	-4,759*	1,300	,001	-7,355	-2,163
2,00	1,00	4,759*	1,300	,001	2,163	7,355

Based on estimated marginal means

\*. The mean difference is significant at the ,05 level.

b. Adjustment for multiple comparisons: Least Significant Difference (equivalent to no adjustments).

## Univariate Tests

Dependent Variable: POSTEST

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	358,629	1	358,629	13,400	,001
Error	1766,324	66	26,762		

The F tests the effect of MODEL. This test is based on the linearly independent pairwise comparisons among the estimated marginal means.

Tindak lanjut analisis kovarian dalam penelitian ini dilakukan uji signifikansi perbedaan nilai rata-rata tes kemampuan pemahaman konsep siswa fisika antar kelompok yang menggunakan *Least Significant Differene* (LSD). Rumus yang digunakan, sebagai berikut.

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MS\varepsilon \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

Keterangan:

= taraf signifikansi = 0,05

N = jumlah sampl total = 69

a = jumlah kelompok = 2

n<sub>1</sub> = jumlah sampel dalam kelompok pertama = 32

n<sub>2</sub> = jumlah sampel dalam kelompok kedua = 37

Sehingga nilai dari  $t_{\text{tabel}} = t_{(0,05/2;69-2)} = t_{(0,025;67)} = 2,731$ . Berdasarkan analisis ANAKOVA satu jalur diperoleh nilai  $MS\varepsilon$  untuk kemampuan pemahaman konsep siswa fisika sebesar 26,76 sehingga besar penolakan LSD sebagai berikut.

$$LSD = t_{\alpha/2, N-a} \sqrt{MS\varepsilon \left( \frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$LSD = 2,731 \sqrt{26,76 \left( \frac{1}{32} + \frac{1}{37} \right)}$$

$$LSD = 2,731 \sqrt{26,76 \left( \frac{37 + 32}{1,184} \right)}$$

$$LSD = 2,731 \sqrt{2676 \left( \frac{69}{1,184} \right)}$$

$$LSD = 2,731 \sqrt{1,591}$$

$$LSD = 2,731(1,261)$$

$$LSD = 3,443$$

Jadi, berarti  $H_0$  ditolak.

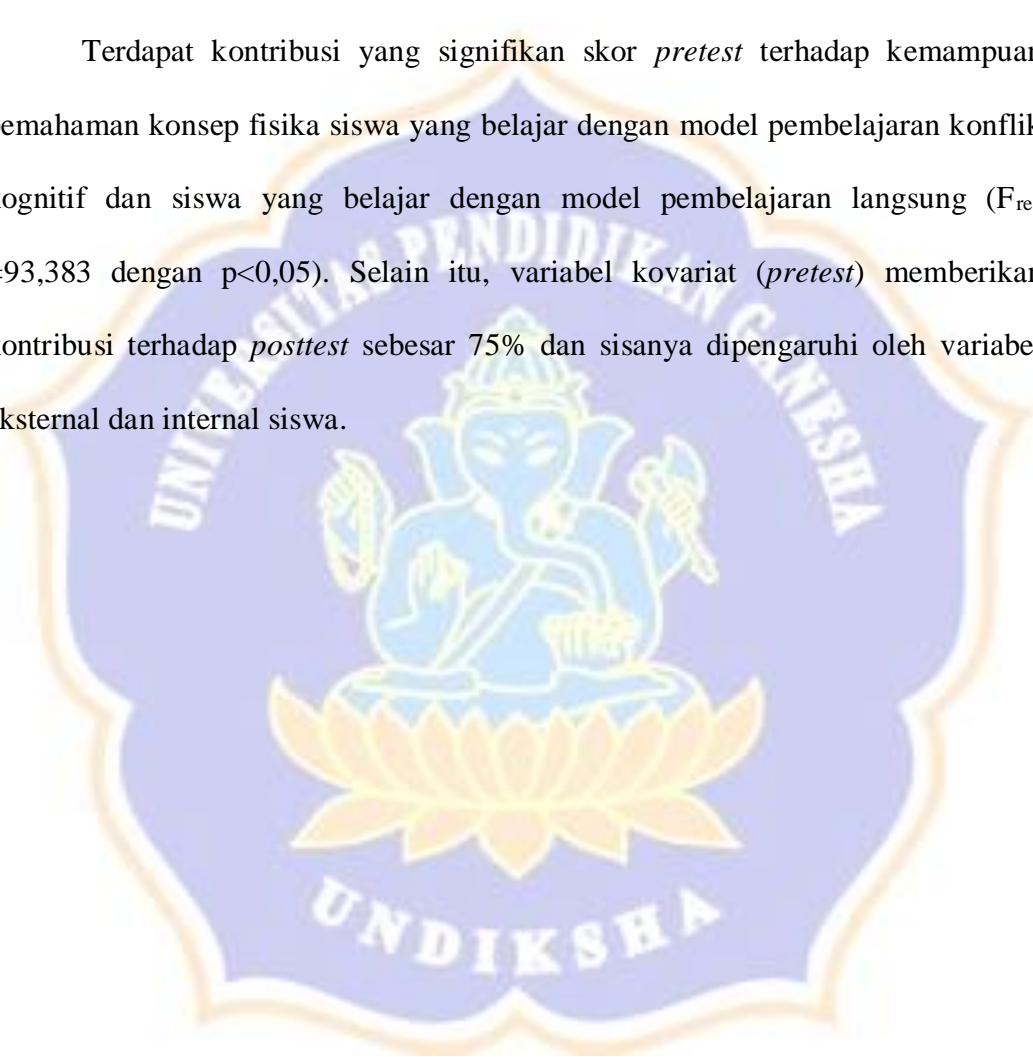
Berdasarkan hasil perhitungan dapat disimpulkan bahwa kemampuan pemahaman konsep siswa fisika yang dicapai oleh siswa yang belajar dengan model pembelajaran konflik kognitif lebih tinggi jika dibandingkan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung. Sehingga dapat dikatakan terdapat perbedaan yang signifikan antara nilai rata-rata kemampuan pemahaman konsep siswa fisika kelompok model pembelajaran konflik kognitif dengan model pembelajaran langsung.

## Lampiran 4.8

## Analisis Uji Regresi

Pasangan Variabel	Persamaan Regresi	F <sub>reg</sub>	F <sub>tabel</sub>	R	R <sup>2</sup>	K (%)	Sig
X <sub>1</sub> →Y	$\bar{Y}=26,068 + 0,929 X_1$	93,383	3,98	0,870 <sup>a</sup>	0,757 <sup>a</sup>	757,00	0,000

Terdapat kontribusi yang signifikan skor *pretest* terhadap kemampuan pemahaman konsep fisika siswa yang belajar dengan model pembelajaran konflik kognitif dan siswa yang belajar dengan model pembelajaran langsung (F<sub>reg</sub> =93,383 dengan p<0,05). Selain itu, variabel kovariat (*pretest*) memberikan kontribusi terhadap *posttest* sebesar 75% dan sisanya dipengaruhi oleh variabel eksternal dan internal siswa.





## **LAMPIRAN V**

# **DOKUMENTASI KEGIATAN PENELITIAN**

5.1 Dokumentasi Kegiatan Penelitian

**Lampiran 5.1****Dokumentasi Kegiatan Penelitian****Pelaksanaan Uji Instrumen kelas XI MIPA 1 dan XI MIPA 3  
di SMA Negeri 3 Singaraja**



**Pelaksanaan Uji Instrumen kelas XI MIPA 3  
di SMA Negeri 3 Singaraja**



**Pelaksanaan *Pretest* di Kelas Model Pembelajaran Konflik kognitif (XI MIPA 3 dan X MIPA 7) di SMA Negeri 4 Singaraja**



**Pelaksanaan *Pretest* di Kelas Model Pembelajaran Konflik kognitif XI MIPA  
7  
di SMA Negeri 4 Singaraja**



**Pelaksanaan *Posttest* di Masing-masing Model Pembelajaran SMA Negeri 4  
Singaraja**

