

LAMPIRAN I

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

Satuan Pendidikan : SMPK Santo Yusup Mojokerto

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : VIII A

Semester : Genap

Alokasi Waktu : 4 X 40 menit

I. Standart Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam kehidupan sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

III. Indikator

A. Kognitif

- a. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar.
- b. Menentukan jarak bayangan pada cermin datar
- c. Menentukan jumlah bayangan yang terbentuk dari dua buah cermin datar.
- d. Mendeskripsikan bagian-bagian cermin cekung.
- e. Melukiskan bayangan pada cermin cekung dengan menggunakan sinar-sinar istimewa.
- f. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan bayangan pada cermin cekung.

- g. Menentukan perbesaran bayangan pada cermin cekung.
 - h. Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.
 - i. Mendeskripsikan bagian-bagian cermin cembung.
 - j. Melukiskan bayangan pada cermin cembung dengan menggunakan sinar-sinar istimewa.
 - k. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan bayangan pada cermin cembung.
 - l. Menentukan perbesaran bayangan pada cermin cembung.
 - m. Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung.
- B. Afektif**
- 1. Karakter
 - a. Rasa ingin tahu
 - b. Jujur
 - c. Toleransi
 - d. Disiplin
 - 2. Keterampilan Sosial
 - 1. Kerja sama
 - 2. Menghargai pendapat

IV. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran siswa dapat :

A. Produk

- a. Mendeskripsikan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada cermin datar.
- b. Menentukan jarak bayangan pada cermin datar
- c. Menentukan jumlah bayangan yang terbentuk dari dua buah cermin datar.

- d. Mendeskripsikan bagian-bagian cermin cekung.
- e. Melukiskan bayangan pada cermin cekung dengan menggunakan sinar-sinar istimewa.
- f. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan bayangan pada cermin cekung.
- g. Menentukan perbesaran bayangan pada cermin cekung.
- h. Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cekung.
- i. Mendeskripsikan bagian-bagian cermin cembung.
- j. Melukiskan bayangan pada cermin cembung dengan menggunakan sinar-sinar istimewa.
- k. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan bayangan pada cermin cembung.
- l. Menentukan perbesaran bayangan pada cermin cembung.
- m. Menentukan sifat-sifat bayangan pada cermin cembung.

B. Proses

Selama proses pembelajaran siswa menjawab dan mendiskusikan soal yang diberikan oleh guru mengenai Sub Pokok Bahasan Pemantulan pada Cermin.

C. Karakter

Selama kegiatan belajar mengajar siswa dapat menunjukkan karakter rasa ingin tahu, bersikap jujur, mempunyai rasa toleransi, bersikap disiplin, dan mampu bekerjasama.

V. Materi Pembelajaran

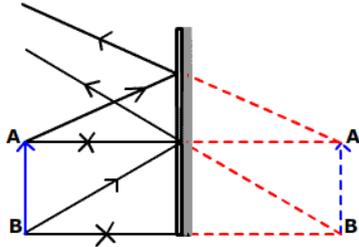
PEMANTULAN CAHAYA PADA CERMIN

1. Pemantulan Cahaya pada Cermin Datar

Cermin datar yaitu cermin yang permukaan bidang pantulnya datar. Dalam kehidupan sehari-hari cermin datar biasanya digunakan sebagai kaca rias.

- Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar adalah sebagai berikut :
 1. Bayangannya bersifat maya, artinya benda terlihat di dalam cermin (terletak di belakang cermin)
 2. Bayangannya sama besar dengan bendanya
 3. Bayangannya sama tegak dengan bendanya
 4. Berkebalikan (kenampakan bayangan berlawanan dengan benda), misalnya tangan kiri akan menjadi tangan kanan bayangan.
 5. Jarak bayangan ke cermin sama dengan jarak benda ke cermin
- Cara melukis bayangan pada cermin datar
 1. Buatlah dua berkas sinar datang sembarang ke permukaan cermin dari bagian atas benda dan dari bagian bawah benda.
 2. Buatlah sinar pantul dengan menggunakan **Hukum Pemantulan Cahaya**, yaitu sudut datang sama dengan sudut pantul.
 3. Perpanjang sinar pantul tersebut hingga bertemu pada satu titik.
 4. Pertemuan titik itu adalah bayangan dari benda tersebut, terbentuk bayangan $A'B'$.

5. Bayangan yang terbentuk adalah hasil perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantul sehingga disebut sinar maya.



Gambar 1

- Menentukan jumlah bayangan yang terbentuk oleh dua buah cermin datar

Jika terdapat dua buah cermin datar yang membentuk sudut α , maka banyaknya bayangan yang dibentuk dirumuskan oleh persamaan sebagai berikut:

$$n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$$

... (1)

Keterangan :

n = banyaknya bayangan yang dibentuk

α = sudut antara dua cermin

- Contoh soal

Dua buah cermin datar diatur sedemikian rupa sehingga membentuk sudut 60° . Berapakah jumlah bayangan yang terbentuk jika di antara dua cermin diletakkan sebuah benda?

Diketahui : $\alpha = 60^\circ$

Ditanyakan : n

Jawab :

$$n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$$

$$n = \frac{360^\circ}{60} - 1$$

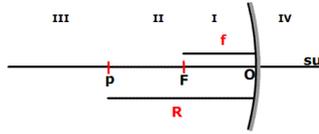
$$n = 6 - 1$$

$$n = 5 \text{ bayangan}$$

2. Pemantulan Cahaya pada Cermin Cekung

Cermin cekung yaitu cermin yang bidang pantulnya melengkung ke arah dalam. Cermin cekung biasanya digunakan sebagai reflektor pada lampu mobil dan lampu senter.

- Bagian-bagian Cermin Cekung



Gambar 2

Keterangan :

f = jarak fokus cermin (cm)

R = jari-jari kelengkungan cermin (cm)

SU = sumbu utama

Titik O disebut titik pusat optik

Titik F disebut titik fokus atau titik api cermin

Titik P disebut titik pusat kelengkungan

Ruang I = terletak antara titik O dan titik F

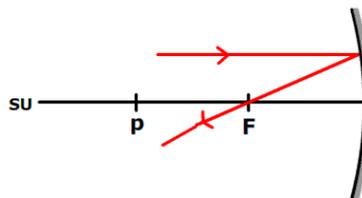
Ruang II = terletak antara titik F dan titik P

Ruang III = terletak antara titik P sampai dengan titik ~

Ruang IV = terletak antara titik O sampai dengan titik ~ (daerah dibelakang cermin)

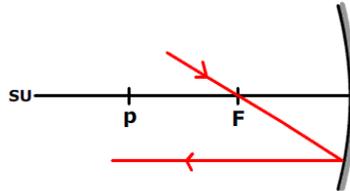
- Sinar-sinar Istimewa pada Cermin Cekung

1. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus (F).



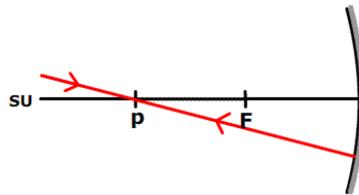
Gambar 3

2. Sinar datang yang melalui titik fokus (f) dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 4

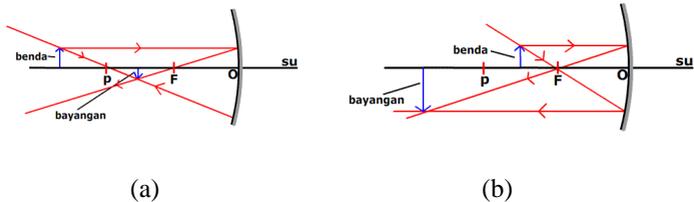
3. Sinar datang yang melalui titik pusat kelengkungan (P) dipantulkan kembali ke titik pusat kelengkungan.



Gambar 5

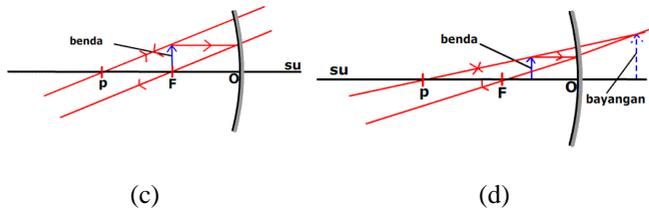
- Lukisan Bayangan Benda di depan Cermin Cekung

Untuk melukis bayangan benda di depan cermin cekung digunakan dua buah sinar istimewa pada cermin cekung. Lukisan bayangan pada cermin cekung dapat dilihat pada gambar di bawah ini :



(a)

(b)



Gambar 6

1. Jika benda diletakkan di luar pusat kelengkungan, pembentukan bayangannya seperti ditunjukkan pada gambar 6 (a). Sifat bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik, diperkecil, terletak di depan cermin yaitu di antara P (pusat kelengkungan cermin) dan F (titik fokus).
2. Jika benda diletakkan di antara P (pusat kelengkungan cermin) dan F (titik fokus), pembentukan bayangannya seperti ditunjukkan pada gambar 6 (b). Sifat bayangan yang terbentuk adalah nyata, terbalik, diperbesar, terletak di depan cermin yaitu di depan P (pusat kelengkungan cermin).
3. Jika benda diletakkan tepat pada titik fokus (F), pembentukan bayangannya seperti ditunjukkan pada gambar 6 (c). dari gambar terlihat bahwa jika benda diletakkan tepat di titik fokus (F), akan membentuk bayangan maya di tak hingga.
4. Jika benda diletakkan di antara F (titik fokus) dan O (titik pusat optik), pembentukan bayangannya seperti ditunjukkan pada gambar 6 (d). Sifat bayangan yang terbentuk adalah maya, tegak dan diperbesar, terletak di belakang cermin.

- Hubungan titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan

Hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s'), dan jarak fokus (f) secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

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

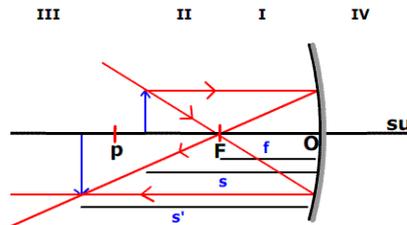
... (2)

Keterangan :

s = jarak benda terhadap cermin (cm)

s' = jarak bayangan terhadap cermin (cm)

f = jarak fokus cermin (cm)



Gambar 7

Cermin cekung bersifat **konvergen** (mengumpulkan sinar) sehingga disebut cermin positif (nilai f dan R selalu positif). Apabila jarak bayangan bernilai negatif ($-$), bayangan yang terbentuk bersifat maya.

- Perbesaran Bayangan

Jika bayangan yang terbentuk lebih besar daripada bendanya, dapat dikatakan bahwa bayangan itu diperbesar dan jika bayangan lebih kecil daripada bendanya dapat dikatakan bahwa bayangan diperkecil.

Perbesaran merupakan perbandingan jarak bayangan terhadap cermin dengan jarak benda terhadap cermin atau perbandingan tinggi bayangan terhadap tinggi benda. Perbesaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{h'}{h} \quad \dots (3)$$

Keterangan :

M = Perbesaran linier (kali)

h' = tinggi bayangan (cm)

h = tinggi benda (cm)

s = jarak benda dari cermin (cm)

- Contoh Soal

Sebuah benda tingginya 4 cm diletakkan di depan sebuah cermin cekung yang mempunyai jarak fokus 6 cm. jarak benda terhadap cermin adalah 10 cm.

- Hitung jarak bayangan terhadap cermin!
- Hitung perbesaran bayangannya!
- Lukislah pembentukan bayangannya!

d. Sifat bayangannya!

Diketahui : $h = 4 \text{ cm}$

$$s = 10 \text{ cm}$$

$$f = 6 \text{ cm}$$

Ditanyakan : s' , M , jalannya pembentukan bayangan, dan sifat bayangan

Jawab :

a. Jarak bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{6} - \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{10}{60} - \frac{6}{60}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{4}{60}$$

$$s' = 15 \text{ cm}$$

b. Perbesaran bayangan

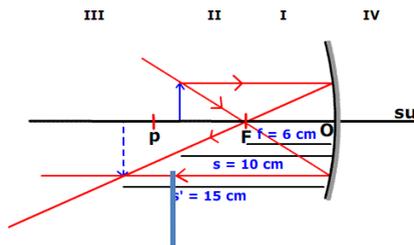
$$M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{15}{10} \right|$$

$$M = 1,5$$

($M > 1 =$ diperbesar)

c. Jalannya pembentukan bayangan



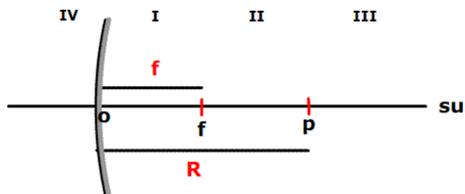
d. Sifat – sifat bayangan

Nyata, terbalik, diperbesar

3. Pemantulan Cahaya pada Cermin Cembung

Cermin cembung yaitu cermin yang permukaan bidang pantulnya melengkung ke arah luar. Cermin cembung biasa digunakan untuk spion pada kendaraan bermotor.

- Bagian-bagian Cermin Cembung



Gambar 8

Keterangan :

f = jarak fokus cermin (cm)

R = jari-jari kelengkungan cermin (cm)

SU = sumbu utama

Titik O disebut titik pusat optik

Titik F disebut titik fokus atau titik api cermin

Titik P disebut titik pusat kelengkungan

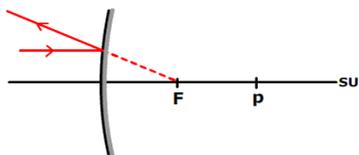
Ruang I = jarak antara titik O dan titik F

Ruang II = jarak antara titik F dan titik P

Ruang III = jarak antara titik P sampai dengan titik ~

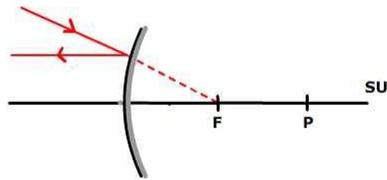
Ruang IV = jarak antara titik O sampai dengan titik ~ (daerah di depan cermin)

- Sinar-sinar Istimewa pada Cermin Cembung
 1. Sinar datang yang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah dari titik fokus.



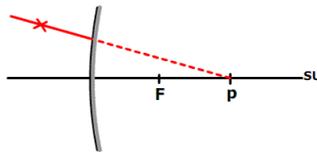
Gambar 9

2. Sinar datang yang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.



Gambar 10

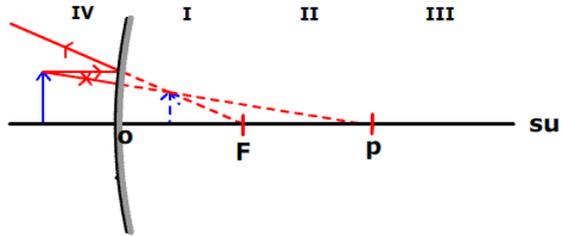
3. Sinar datang yang menuju pusat kelengkungan dipantulkan seolah-olah dari titik pusat kelengkungan itu.



Gambar 11

- Lukisan Bayangan Benda di depan Cermin Cembung

Lukisan bayangan benda di depan cermin cembung hanya satu jenis, yaitu benda berada di ruang IV di depan cermin cembung, karena ruang I, II, dan III berada di belakang cermin cembung. Bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung selalu bersifat maya, diperkecil, tegak, dan di ruang I.



Gambar 12

- Hubungan titik fokus, jarak benda, dan jarak bayangan

Hubungan antara jarak benda (s), jarak bayangan (s'), dan jarak fokus (f) secara matematis dapat ditulis sebagai berikut :

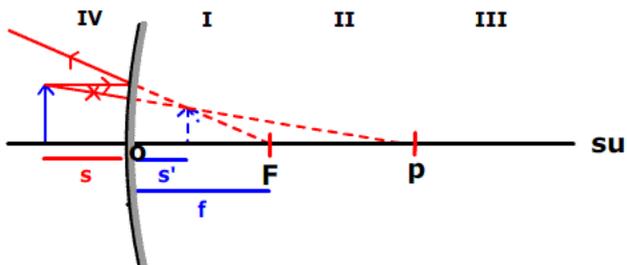
$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

Keterangan :

s = jarak benda terhadap cermin (cm)

s' = jarak bayangan terhadap cermin (cm)

f = jarak fokus cermin (cm)



Gambar 13

Pada cermin cembung nilai f dan R selalu negatif (-). Hal ini disebabkan fokus dan jari-jari kelengkungan cermin berada di belakang cermin cembung. Oleh sebab itu cermin cembung disebut dengan cermin negatif atau **divergen** (menyebarkan sinar).

- Perbesaran Bayangan

Sama halnya pada cermin cekung, **Perbesaran** pada cermin cembung merupakan perbandingan jarak bayangan terhadap cermin dengan jarak benda terhadap cermin atau perbandingan tinggi bayangan terhadap tinggi benda (persamaan 3).

- Contoh Soal

Sebuah benda berada pada jarak 20 cm di depan cermin cembung yang memiliki jarak fokus 30 cm, tentukan :

- Jarak bayangan
- Perbesaran bayangan
- Sifat bayangan

Diketahui : $s = 20$ cm

$f = -30$ cm

Ditanyakan : s' , M , sifat bayangan

Jawab :

a. Jarak bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{30} - \frac{1}{20}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{2}{60} - \frac{3}{60}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{5}{60}$$

$$s' = -12 \text{ cm}$$

b. Perbesaran bayangan

$$M = \frac{s'}{s}$$

$$M = \left| \frac{-12}{30} \right|$$

$$M = \frac{4}{10} = 0,4$$

($M < 1$ = diperkecil)

c. Sifat bayangan

Maya, tegak, diperkecil

VI. Metode Pembelajaran

Cooperative Learning – Teams Games Tournaments (TGT)
berbantuan media komputer.

VII. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media : Papan tulis, Komputer, LCD
 Alat : *Handout* Materi
 Sumber Belajar : Buku IPA SMP Kelas VIII, BSE
 Buku IPA Terpadu Kelas VIII Kurikulum 2013,
 Erlangga

VIII. Alokasi Waktu

4 x 40 menit

IX. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I

Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)		10 menit
Mengucapkan salam	Mendengarkan, memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru.	
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		

Menyampaikan materi yang akan dipelajari	Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru.	
Menyampaikan tujuan pembelajaran		
Menyampaikan pola pembelajaran fisikadengan model pembelajaran kooperatftipe TGT berbantuan media komputer		
Memberikan pertanyaan sebagai motivasi belajar siswa		
Membagikan <i>Handout</i> materi kepada masing-masing siswa		
Fase 2 (Menyajikan Informasi)		25 menit
Menyajikan informasi mengenai materi pemantulan cahaya pada cermin.	Memperhatikan dengan seksama penjelasan yang diberikan oleh guru Mencatat hal-hal yang dianggap penting terkait dengan materi	
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)		20 menit
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Bergabung dengan kelompok-kelompok belajar yang telah ditentukan.	
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk		

menyelesaikan persoalan)		
Membimbing dan mengamati kegiatan siswa dalam bekerjasama dan berdiskusi dengan kelompok	Berdiskusi dengan kelompok untuk menyelesaikan persoalan sebagai persiapan menghadapi permainan dan turnamen	
Menjelaskan peraturan permainan dan hal-hal yang berkaitan dengan permainan " <i>Choose Your Box</i> ".	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru	
Fase 5 (Evaluasi)		20 menit
Membimbing dan memberikan arahan selama melakukan permainan " <i>Choose Your Box</i> ".	Melakukan permainan, bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan persoalan	
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)		5 menit
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	Menyampaikan apa yang telah didapat dari materi yang telah dipelajari.	
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	Memberikan penghargaan berupa tepuk tangan.	
Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru.	

sebelum melakukan turnamen yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya.		
--	--	--

Pertemuan II

Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)		5 menit
Mengucapkan salam	Mendengarkan, memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru.	
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
Menyampaikan tujuan pembelajaran		
Memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik		
Fase 2 (Menyajikan Informasi)		10 menit
Mengulas kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya	Memperhatikan dengan seksama penjelasan yang diberikan oleh guru Mencatat hal-hal yang dianggap penting terkait	

	dengan materi	
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)		5 menit
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Bergabung dengan kelompok-kelompok belajar yang telah ditentukan.	
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk menyelesaikan persoalan)		
Menjelaskan peraturan turnamen yang akan dilakukan Memberikan petunjuk pengerjaan soal kepada siswa	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru.	
Fase 5 (Evaluasi)		15 menit
Membagikan soal turnamen kepada masing-masing siswa	Mengerjakan soal turnamen	
Memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan soal turnamen		
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)		5 menit
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	Menyampaikan apa yang telah didapat dari materi yang telah dipelajari.	
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	Memberikan penghargaan berupa tepuk tangan.	

Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan tes hasil belajar.	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru.	
---	---	--

Pertemuan III

Tes Hasil Belajar

LAMPIRAN II

SOAL LATIHAN SIKLUS I (PERMAINAN “Choose Your Box”)

Nomor Kotak	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sebutkan sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin datar !	Maya, sama tegak, sama besar
2.	Sebutkan sifat bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung !	Maya, tegak, diperkecil
3.	Sifat bayangan yang bendanya terletak di ruang II cermin cekung adalah...	Nyata, terbalik, diperbesar, terletak di ruang III
4.	Di ruang berapakah sebuah benda diletakkan pada cermin cekung jika bayangan yang dihasilkan bersifat maya dan diperbesar?	Satu (antara O dan F)
5.	Sifat bayangan yang bendanya terletak di ruang III cermin cekung adalah...	Nyata, terbalik, diperkecil, terletak di ruang II
6.	Bayangan yang terjadi karena perpotongan dari perpanjangan sinar pantul disebut...	Bayangan Maya
7.	Bayangan yang terjadi karena perpotongan dari sinar pantul disebut...	Bayangan Nyata

8.	Berkas sinar yang dipantulkan oleh cermin cembung akan bersifat menyebar. Hal ini membuktikan bahwa cermin cembung bersifat...	Divergen
9.	Sinar-sinar sejajar yang jatuh pada cermin cekung akan dikumpulkan pada satu titik. Hal tersebut membuktikan bahwa cermin cekung bersifat...	Konvergen
10.	Perbandingan jarak bayangan terhadap cermin dengan jarak benda terhadap cermin disebut...	Perbesaran bayangan
11.	Sebuah paku terletak di antara dua cermin datar yang membentuk sudut 30° . Tentukan banyaknya bayangan yang dibentuk oleh kedua cermin tersebut !	Diketahui : $\alpha = 30^\circ$ Ditanyakan : n Jawab : $n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$ $n = \frac{360^\circ}{30^\circ} - 1$ 11 bayangan
12.	Dua cermin diatur sehingga membentuk sudut 60° . Berapa jumlah bayangan yang terbentuk jika diantara dua cermin diletakkan sebuah	Diketahui : $\alpha = 60^\circ$ Ditanyakan : n Jawab : $n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$ 1

	benda?	$n = \frac{360^\circ}{60^\circ} - 1$ $= 6 - 1 = 5$ <p>bayangan</p>
13.	Sebuah benda diletakkan 75 cm di depan sebuah cermin datar, hitun berapakah jarak bayangan terhadap cermin !	Jarak benda = jarak bayangan = 75 cm
14.	Sebuah paku diletakkan 200 cm di depan cermin datar, tentukan jarak bayangan dan perbesaran bayangan yang terbentuk !	Jarak benda = jarak bayangan = 200 cm Perbesaran bayangan pada cermin datar = satu kali (sama besar, sama tegak)
15.	Sebuah lilin terletak di antara dua cermin datar yang membentuk sudut 45°. Hitung berapakah jumlah bayangan yang dibentuk oleh kedua cermin tersebut!	Diketahui : $\alpha = 45^\circ$ Ditanyakan : n Jawab : $n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$ $n = \frac{360^\circ}{45^\circ} - 1$ $= 8 - 1 = 7$ <p>bayangan</p>
16.	Letak bayangan yang dibentuk cermin cekung adalah 30 cm di depan cermin. Apabila jari-jari cermin 20 cm, maka tentukan jarak benda terhadap cermin!	Diketahui : R = 20 cm, maka f = 10 cm, s' = 30 cm Ditanyakan : s Jawab : $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s'}$

		$\frac{1}{s} = \frac{1}{10} - \frac{1}{30}$ $\frac{1}{s} = \frac{3}{30} - \frac{1}{30}$ $\frac{1}{s} = \frac{2}{30}$ $s = \frac{30}{2}$ $s = 15 \text{ cm}$
17.	Sebuah cermin cekung memiliki jari-jari kelengkungan 2 m. Sebuah benda diletakkan pada jarak 1,5 m dari cermin dan tinggi benda 5 cm. hitunglah jarak bayangan yang terbentuk!	<p>Diketahui : R = 2 m , maka f = 1 m, s = 1,5 m, h = 5 cm</p> <p>Ditanyakan : s',</p> <p>Jawab :</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{1} - \frac{1}{1,5}$ $\frac{1}{s'} = \frac{3}{1} - \frac{2}{3}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{3}$ $s' = 3 \text{ m}$
18.	Sebuah benda diletakkan pada jarak 15 cm di depan cermin cekung, jika cermin tersebut memiliki jarak fokus 10 cm, hitung berapakah jarak bayangan yang terbentuk?	<p>Diketahui : f = 10 cm, s = 15 cm</p> <p>Ditanyakan : s'</p> <p>Jawab :</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$

		$\frac{1}{s'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{15}$ $\frac{1}{s'} = \frac{3}{30} - \frac{2}{30}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{30}$ $s' = 30 \text{ cm}$
19.	Sebuah benda diletakkan pada jarak 10 cm di depan cermin cekung, jika cermin tersebut memiliki jarak fokus 15 cm, hitung berapakah jarak bayangan yang terbentuk?	<p>Diketahui : $f = 15 \text{ cm}$, $s = 10 \text{ cm}$</p> <p>Ditanyakan : s'</p> <p>Jawab :</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{15} - \frac{1}{10}$ $\frac{1}{s'} = \frac{4}{60} - \frac{6}{60}$ $\frac{1}{s'} = \frac{-2}{60}$ $s' = -30 \text{ cm}$
20.	Sebuah pensil diletakkan 8 cm di depan cermin cekung, jika cermin cekung tersebut memiliki jarak fokus 10 cm, hitung berapakah jarak bayangan yang terbentuk?	<p>Diketahui : $f = 10 \text{ cm}$, $s = 8 \text{ cm}$</p> <p>Ditanyakan : s'</p> <p>Jawab :</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = \frac{1}{10} - \frac{1}{8}$ $\frac{1}{s'} = \frac{4}{40} - \frac{5}{40}$

		$\frac{1}{s'} = \frac{-1}{40}$ $s' = -40 \text{ cm}$
21.	Sebuah cermin cembung memiliki jari-jari kelengkungan 30 cm. jika benda diletakkan pada jarak 10 cm di depan cermin, hitunglah jarak bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung tersebut !	<p>Diketahui : R = 30 cm, s = 10 cm</p> <p>Ditanyakan : s'</p> <p>Jawab :</p> $f = \frac{1}{2} \times R$ $f = -15 \text{ cm}$ $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{15} - \frac{1}{10}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{4}{60} - \frac{6}{60}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{10}{60}$ $s' = -6 \text{ cm}$
22.	Sebuah lilin berada pada jarak 4 cm di depan cermin cembung yang memiliki jarak fokus 28 cm, hitunglah jarak bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung tersebut!	<p>Diketahui : s = 4 cm, f = -28 cm</p> <p>Ditanyakan : s'</p> <p>Jawab :</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{28} - \frac{1}{4}$

		$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{28} - \frac{7}{28}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{8}{28}$ $s' = \frac{-7}{2}$ <p>s' = - 3,5 cm</p>
23.	Sebuah benda berjarak 10 cm di depan sebuah cermin cembung, jika bayangan yang dihasilkan berjarak 6 cm di belakang cermin, tentukan perbesaran bayangan yang terbentuk!	<p>Diketahui : s' = -6 cm, s = 10 cm</p> <p>Ditanyakan : M</p> <p>Jawaban :</p> $M = \left \frac{s'}{s} \right $ $M = \left \frac{-6}{10} \right $ <p>M = 0,6 kali</p>
24.	Sebuah paku diletakkan 20 cm di depan sebuah cermin cembung, jika cermin cembung tersebut mempunyai jarak fokus 30 cm, tentukan jarak bayangan yang terbentuk !	<p>Diketahui : s = 20 cm, f = - 30 cm</p> <p>Ditanyakan : s'</p> <p>Jawab :</p> $\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{f} - \frac{1}{s}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{1}{30} - \frac{1}{10}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{2}{60} - \frac{3}{60}$ $\frac{1}{s'} = -\frac{5}{60}$ <p>s' = - 12 cm</p>

	<p>Sebuah benda berjarak 15 cm di depan sebuah cermin cembung, jika bayangan yang dihasilkan berjarak 12 cm di belakang cermin, tentukan perbesaran bayangan yang terbentuk!</p>	<p>Diketahui : $s' = -12$ cm, $s = 15$ cm</p> <p>Ditanyakan : M</p> <p>Jawaban :</p> $M = \left \frac{s'}{s} \right $ $M = \left \frac{-12}{15} \right $ <p>$M = 0,8$ kali</p>
--	--	---

LAMPIRAN III

SOAL TURNAMEN (SIKLUS I)

1. Sebuah benda berada 150 cm depan sebuah cermin datar. Tentukan :
 - a. Jarak bayangan
 - b. Jarak bayangan terhadap benda
 - c. Sifat bayangan
2. Sebuah benda yang tingginya 4 cm berada 8 cm di depan sebuah cermin cekung. Jika panjang jari-jari kelengkungan cermin cekung 12 cm, tentukan :
 - a. Jarak fokus cermin
 - b. Lukislah jalannya sinar dan bayangan yang terjadi menggunakan sinar-sinar istimewa!
 - c. Sifat bayangan
3. Sebuah benda yang tingginya 4 cm berada 8 cm di depan sebuah cermin cekung. Jika panjang jari-jari kelengkungan cermin cekung 12 cm, tentukan :
 - a. Jarak bayangan
 - b. Perbesaran bayangan
 - c. Tinggi bayangan
4. Sebuah benda yang tingginya 12 cm diletakkan pada jarak 10 cm di depan cermin cembung. Jika jari-jari kelengkungan cermin tersebut 30 cm, tentukan :
 - a. Jarak fokus cermin
 - b. Lukislah jalannya sinar dan bayangan yang terjadi menggunakan sinar-sinar istimewa!
 - c. Sifat Bayangan

5. Sebuah benda yang tingginya 12 cm diletakkan pada jarak 10 cm di depan cermin cembung. Jika jari-jari kelengkungan cermin tersebut 30 cm, tentukan :
- Jarak Bayangan
 - Perbesaran Bayangan
 - Tinggi Bayangan

LAMPIRAN IV

SOLUSI SOAL TURNAMEN (SIKLUS I)

Soal 1

Diketahui : $s = 200$ cm

Ditanyakan : s' , jarak benda dengan bayangan, M, sifat bayangan

Jawab :

a. Jarak Benda = jarak bayangan

Sehingga jarak bayangan adalah 150 cm dari cermin datar.

b. Jarak benda dengan bayangan

Jarak benda dengan bayangan = $s + s' = 150 + 150 = 300$ cm

c. Sifat Bayangan

Bayangan yang terbentuk bersifat maya, tegak, terletak di belakang cermin

Soal 2

Diketahui : $h = 4$ cm

$s = 8$ cm

$R = 12$ cm

$f = \frac{1}{2} \times 12 = 6$ cm

Ditanyakan : R, jalannya sinar, sifat bayangan

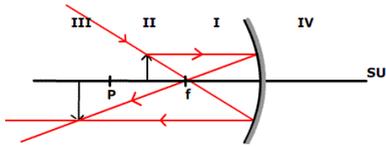
Jawab :

a. Jarak fokus cermin

$R = 12$ cm

$f = \frac{1}{2} \times 12 = 6$ cm

b. Jalannya sinar



c. Sifat Bayangan

- Nyata (s' bertanda positif)
- Terbalik
- Diperbesar ($M > 1$)

Soal 3

Diketahui : $h = 4$ cm

$s = 8$ cm

$R = 12$ cm, $f = 6$ cm

Ditanyakan : s' , M , h'

Jawab :

a. Jarak Bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{6} - \frac{1}{8}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{4}{24} - \frac{3}{24}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{24}$$

$$s' = \frac{24}{1}$$

$$s' = 24 \text{ cm}$$

b. Perbesaran Bayangan

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{24}{8} \right|$$

$$M = 3 \text{ kali}$$

c. Tinggi Bayangan

$$M = \frac{h'}{h}$$

$$3 = \frac{h'}{4}$$

$$h' = 12 \text{ cm}$$

Soal 4

Diketahui : $s = 10 \text{ cm}$

$$R = -30 \text{ cm}, f = -15 \text{ cm}$$

Ditanyakan : R, Lukisan Bayangan, Sifat Bayangan

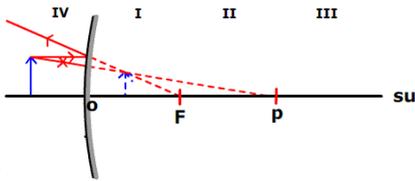
Jawab :

a. Jarak fokus cermin

$$R = -30 \text{ cm}$$

$$f = \frac{1}{2} \times (-30) = -15 \text{ cm}$$

b. Jalannya Sinar



c.

Maya, tegak, diperkecil

Soal 5

Diketahui : $s = 10 \text{ cm}$

$R = -30 \text{ cm}, f = -15 \text{ cm}$

Ditanyakan : s', M, h'

Jawab :

a. Jarak Bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{15} - \frac{1}{10}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{2}{30} - \frac{3}{30}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{5}{30}$$

$$s' = -\frac{30}{5}$$

$s' = -6 \text{ cm}$ (tanda (-) menunjukkan bayangan bersifat maya)

b. Perbesaran Bayangan

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{6}{10} \right| = 0,6 \text{ kali}$$

c. Tinggi Bayangan

$$M = \frac{h'}{h}$$

$$0,6 = \frac{h'}{12}$$

$$h' = 7,2 \text{ cm}$$

LAMPIRAN V

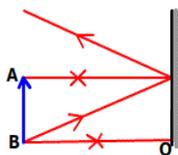
SOAL TES HASIL BELAJAR (SIKLUS I)

A. Soal Pilihan Ganda

1. Perhatikan gambar pemantulan pada cermin datar di bawah ini !

$$AB = 2 \text{ cm}$$

$$BO = 20 \text{ cm}$$

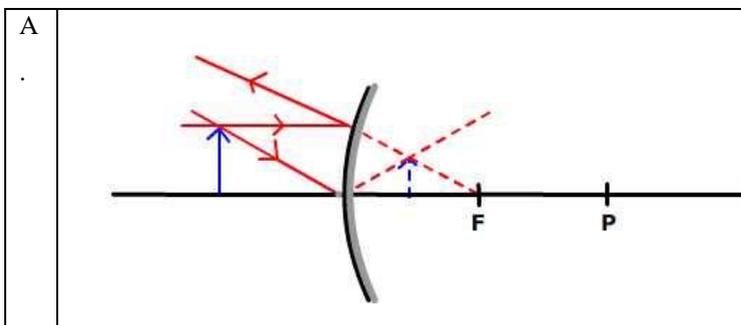


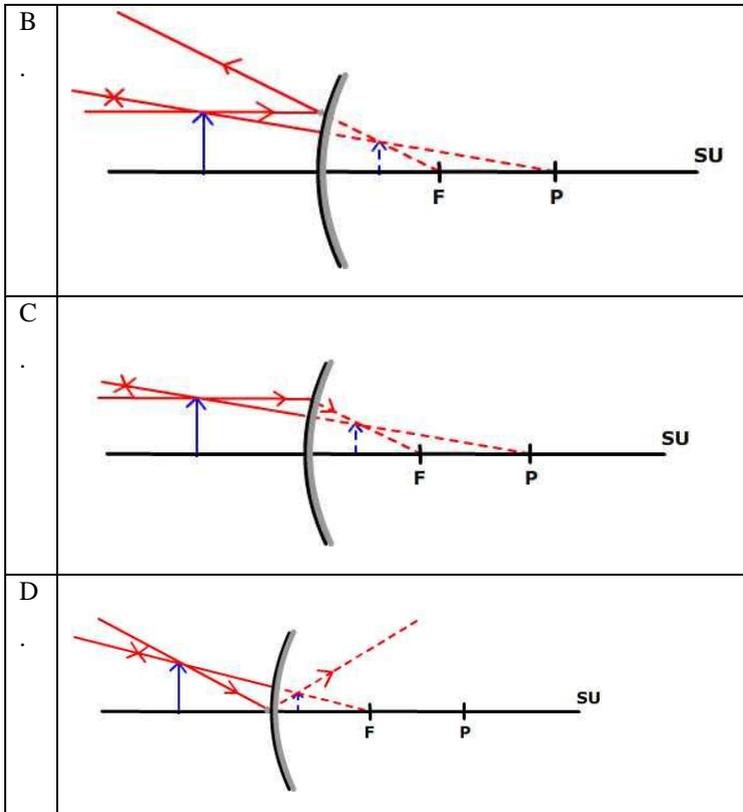
Maka tinggi dan jarak bayangan yang terbentuk berukuran...

	Tinggi Bayangan	Jarak Bayangan
a.	2 cm	20 cm
b.	10 cm	2 cm
c.	20 cm	2 cm
d.	2 cm	10 cm

2. Bagaimanakah sifat bayangan yang terbentuk, jika sebuah benda diletakkan di depan cermin cembung?

- a. Nyata, tegak, diperbesar
 - b. Maya, terbalik, diperkecil
 - c. Maya, tegak, diperkecil
 - d. Nyata, terbalik, diperbesar
3. Jika sebuah benda berada di ruang II cermin cekung (antara f dan P), sifat bayangan yang terjadi adalah...
- a. Maya, diperbesar, terbalik, di belakang cermin
 - b. Nyata, diperkecil, terbalik, di depan cermin
 - c. Maya, diperkecil, tidak terbalik, di depan cermin
 - d. Nyata, diperbesar, terbalik, di depan cermin
4. Lukisan bayangan dengan menggunakan sinar istimewa pada cermin cembung berikut yang benar adalah...





5. Dua buah cermin datar diatur sedemikian rupa sehingga membentuk sudut 45° . Berapakah jumlah bayangan yang dibentuk oleh cermin datar tersebut...
- 8 bayangan
 - 7 bayangan
 - 9 bayangan
 - 6 bayangan

B. Soal Uraian

1. Sebuah benda diletakkan pada jarak 20 cm di depan cermin datar, tentukan :
 - a. Jarak bayangan
 - b. Sifat bayangan (minimal 2)
 - c. Lukislah proses pembentukan bayangan pada cermin datar
2. Sebuah benda tegak tingginya 2,5 cm diletakkan di depan cermin cekung berjari-jari 24 cm pada jarak 30 cm dari cermin, tentukan :
 - a. Jarak bayangan
 - b. Perbesaran bayangan
 - c. Lukislah jalannya sinar pada pembentukan bayangan
3. Tujuh puluh lima sentimeter di depan cermin cembung ditempatkan sebuah benda. Titik pusat kelengkungan cermin 100 cm, tentukan :
 - a. Jarak bayangan
 - b. Perbesaran bayangan
 - c. Lukislah jalannya sinar pada pembentukan bayangan

LAMPIRAN VI

SOLUSI TES HASIL BELAJAR (SIKLUS I)

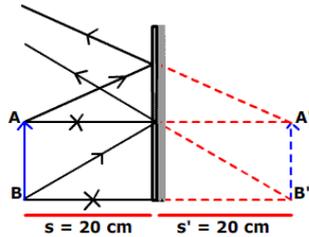
A. Soal Pilihan Ganda

1. A
2. C
3. D
4. B
5. B

B. Soal Uraian

1. Diketahui : $s = 20 \text{ cm}$
Ditanyakan : s' , M, Sifat bayangan
Jawab :
 - a. Pada cermin datar berlaku :
Jarak benda = jarak bayangan = 20 cm
 - b. Sifat bayangan :
 - Sama tegak
 - Sama besar
 - Berkebalikan
 - Maya

c. Proses pembentukan bayangan pada cermin datar



2. Diketahui : $h = 2,5$ cm
 $R = 24$ cm
 $s = 30$ cm

Ditanyakan : s' , Perbesaran bayangan, Jalannya sinar

Jawab :

$$f = \frac{1}{2} \times R$$

$$f = \frac{1}{2} \times 24 = 12 \text{ cm}$$

a. Jarak Bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{12} - \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{5}{60} - \frac{2}{60}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{60}$$

$$s' = 20 \text{ cm}$$

b. Perbesaran Bayangan

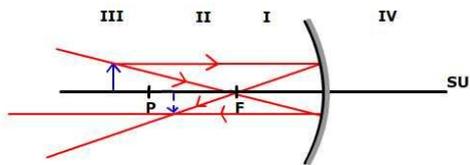
$$M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{20}{60} \right|$$

$$M = 2/3$$

($M < 1 =$ diperkecil)

c. Lukisan Jalannya Sinar



3. Diketahui : $R = 100 \text{ cm}$

$$s = 75 \text{ cm}$$

Ditanyakan : s' , M , Sifat bayangan

Jawab :

Titik pusat kelengkungan cermin = 100 cm

Titik fokus = -50 cm

a. Jarak Bayangan

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

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{50} - \frac{1}{75}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{6}{300} - \frac{4}{300}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{10}{300}$$

$$S' = -30 \text{ cm}$$

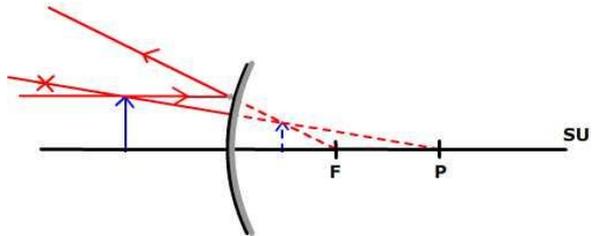
b. Perbesaran Bayangan

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{-30}{75} \right|$$

$$M = 2/5 \text{ kali}$$

c. Jalannya Sinar



LAMPIRAN VII

DATA KEAKTIFAN (SIKLUS I)

Pertemuan I

No. Induk	Aspek					Skor rata-rata	Keterangan
	I	II	III	IV	V		
5563	2	2	3	2	3	2,4	cukup aktif
5564	2	2	3	2	3	2,4	cukup aktif
5565	3	3	4	2	4	3,2	Aktif
5566	4	4	4	4	3	3,8	sangat aktif
5568	3	3	2	2	2	2,4	cukup aktif
5571	3	3	3	2	3	2,8	Aktif
5572	4	4	4	3	4	3,8	sangat aktif
5573	4	4	4	4	4	4	sangat aktif
5574	4	4	3	3	2	3,2	Aktif
5575	2	2	3	2	2	2,2	cukup aktif
5576	2	2	2	2	2	2	tidak aktif
5578	2	2	3	2	2	2,2	cukup aktif
5579	4	3	3	2	3	3	Aktif
5586	4	4	2	2	3	3	Aktif
5588	2	4	3	3	3	3	Aktif
5591	4	3	4	2	4	3,4	Aktif
5596	2	3	3	2	3	2,6	Aktif
5598	4	4	4	4	3	3,8	sangat aktif
5602	4	3	3	2	3	3	Aktif
5604	4	4	4	4	2	3,6	sangat aktif
5605	2	3	3	2	4	2,8	Aktif
5606	3	3	4	2	3	3	Aktif
5609	3	3	4	2	3	3	Aktif
5610	3	3	2	2	2	2,4	cukup aktif
5672	4	3	3	2	3	3	Aktif
Rata-rata	3,12	3,12	3,2	2,44	2,92	2,96	18 siswa

LAMPIRAN VIII

DATA KEAKTIFAN SISWA (SIKLUS I)

Pertemuan II

No Induk	Aspek					Skor rata-rata	Keterangan
	I	II	III	IV	V		
5563	2	3	3	2	2	2,4	cukup aktif
5564	2	3	3	2	3	2,6	Aktif
5565	2	3	4	2	4	3	Aktif
5566	3	4	4	4	3	3,6	Aktif
5568	4	2	2	2	3	2,6	Aktif
5571	3	3	3	2	3	2,8	Aktif
5572	4	4	4	3	4	3,8	sangat aktif
5573	4	4	4	4	4	4	sangat aktif
5574	4	4	3	3	2	3,2	Aktif
5575	2	2	3	2	2	2,2	cukup aktif
5576	2	2	2	2	2	2	tidak aktif
5578	2	2	3	2	2	2,2	cukup aktif
5579	4	3	3	2	3	3	Aktif
5586	4	4	2	2	3	3	Aktif
5588	2	3	2	3	3	2,6	Aktif
5591	4	3	4	2	4	3,4	Aktif
5596	2	2	3	2	3	2,4	cukup aktif
5598	4	4	4	4	3	3,8	sangat aktif
5602	4	3	3	2	3	3	Aktif
5604	4	4	4	4	2	3,6	sangat aktif
5605	2	3	3	2	4	2,8	Aktif
5606	3	3	3	2	3	2,8	Aktif
5609	3	3	3	2	3	2,8	Aktif
5610	3	2	2	2	2	2	tidak aktif
5672	2	2	3	2	3	2,4	cukup aktif
Rata-rata	3	3	3,08	2,44	2,92	2,88	18 siswa

LAMPIRAN IX

DATA KETUNTASAN SISWA (SIKLUS I)

No Absen	No Induk	Skor	Ketuntasan (≥ 76)
1	5563	70	Tidak Tuntas
2	5564	77	Tuntas
3	5565	76	Tuntas
4	5566	79	Tuntas
5	5568	70	Tidak Tuntas
6	5571	87	Tuntas
7	5572	58	Tidak Tuntas
8	5573	96	Tuntas
9	5574	80	Tuntas
10	5575	74	Tidak Tuntas
11	5576	55	Tidak Tuntas
12	5578	60	Tidak Tuntas
13	5579	73	Tidak Tuntas
14	5586	67	Tidak Tuntas
15	5588	80	Tuntas
16	5591	80	Tuntas
17	5596	78	Tuntas
18	5598	95	Tuntas
19	5602	83	Tuntas
20	5604	67	Tidak Tuntas
21	5605	80	Tuntas
22	5606	76	Tuntas
23	5609	80	Tuntas
24	5610	66	Tidak Tuntas
25	5672	60	Tidak Tuntas
Skor rata-rata kelas			74,68
Prosentase Ketuntasan Kelas			56
Jumlah siswa yang memenuhi SKM			14 siswa

LAMPIRAN X

DATA KETERLAKSANAAN RPP (SIKLUS I) Pertemuan I

Kegiatan	Terlaksana/Tidak
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	
Mengucapkan salam	√
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.	√
Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√
Menyampaikan tujuan pembelajaran	-
Menyampaikan pola pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berbantuan media komputer	√
Memberikan pertanyaan sebagai motivasi belajar siswa	√
Membagikan <i>Handout</i> materi kepada masing-masing siswa	√
Fase 2 (Menyajikan Informasi)	
Menyajikan informasi mengenai materi pemantulan cahaya pada cermin.	√
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)	
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	√
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk menyelesaikan persoalan)	
Membimbing dan mengamati kegiatan siswa dalam bekerjasama dan berdiskusi dengan kelompok	√
Menjelaskan peraturan permainan dan hal-hal yang berkaitan dengan permainan "Choose Your Box".	√
Fase 5 (Evaluasi)	
Membimbing dan memberikan arahan selama melakukan permainan "Choose Your Box".	√
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)	
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	-
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	√
Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan sebelum melakukan turnamen yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya.	√
Prosentase Keterlaksanaan RPP	85,71%

LAMPIRAN XI

DATA KETERLAKSANAAN RPP (SIKLUS I) Pertemuan II

Kegiatan	Terlaksana/Tidak
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	
Mengucapkan salam	√
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.	√
Menyampaikan tujuan pembelajaran	√
Memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik	-
Fase 2 (Menyajikan Informasi)	
Mengulas kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.	√
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)	
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	√
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk menyelesaikan persoalan)	
Menjelaskan peraturan turnamen yang akan dilakukan, memberikan petunjuk pengerjaan soal kepada siswa	√
Fase 5 (Evaluasi)	
Membagikan soal turnamen kepada masing-masing siswa	√
Memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan soal turnamen	√
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)	
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	√
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	√
Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan tes hasil belajar.	√
Prosentase Keterlaksanaan RPP	93,33%

LAMPIRAN XII

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN(RPP)

Satuan Pendidikan : SMPK Santo Yusup Mojokerto

Mata Pelajaran : Fisika

Kelas : VIII A

Semester : Genap

Alokasi Waktu : 4 X 40 menit

I. Standart Kompetensi

Memahami konsep dan penerapan getaran, gelombang, dan optika dalam kehidupan sehari-hari.

II. Kompetensi Dasar

Menyelidiki sifat-sifat cahaya dan hubungannya dengan berbagai bentuk cermin dan lensa.

III. Indikator

- **Kognitif**

- a. Menjelaskan pengertian pembiasan cahaya
- b. Menyebutkan contoh-contoh peristiwa pembiasan cahaya pada kehidupan sehari-hari.
- c. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan

bayangan pada lensa cekung.

- a. Menjelaskan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung.
- b. Menentukan perbesaran bayangan pada lensa cekung.
- c. Mengimplementasikan hubungan jarak fokus dan kekuatan lensa pada lensa cekung.
- d. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan bayangan pada lensa cembung.
- e. Mengimplementasikan hubungan jarak fokus dan kekuatan lensa pada lensa cembung.
- f. Menentukan perbesaran bayangan pada lensa cembung.
- g. Menjelaskan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cembung.

- **Afektif**

1. Karakter
 - a. Rasa ingin tahu
 - b. Jujur
 - c. Toleransi
 - d. Disiplin
2. Keterampilan Sosial
 - a. Kerja sama
 - b. Menghargai pendapat

II. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti pembelajaran siswa dapat :

A. Produk

- a. Menjelaskan pengertian pembiasan cahaya
- b. Menyebutkan contoh-contoh peristiwa pembiasan cahaya pada kehidupan sehari-hari.
- c. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan bayangan pada lensa cekung.
- d. Menjelaskan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cekung.
- e. Menentukan perbesaran bayangan pada lensa cekung.
- f. Mengimplementasikan hubungan jarak fokus dan kekuatan lensa pada lensa cekung.
- g. Mengimplementasikan hubungan jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus dalam proses pembentukan bayangan pada lensa cembung.
- h. Mengimplementasikan hubungan jarak fokus dan kekuatan lensa pada lensa cembung.
- i. Menentukan perbesaran bayangan pada lensa cembung.

- j. Menjelaskan proses pembentukan dan sifat-sifat bayangan pada lensa cembung.

B. Proses

Selama proses pembelajaran siswa menjawab dan mendiskusikan soal yang diberikan oleh guru mengenai Sub Pokok Bahasan Pembiasan Cahaya pada Lensa.

C. Karakter

Selama kegiatan belajar mengajar siswa dapat menunjukkan karakter rasa ingin tahu, bersikap jujur, mempunyai rasa toleransi, bersikap disiplin, dan mampu bekerjasama.

D. Materi Pembelajaran

PEMBIASAN CAHAYA PADA LENSA

A. Pengertian Pembiasan Cahaya

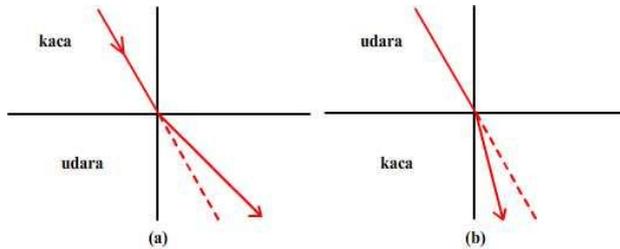
Pembiasan cahaya adalah perubahan arah sinar cahaya ketika melewati dua medium transparan yang kerapatannya berbeda, misalnya air dan udara. Pembiasan merupakan salah satu fenomena penting yang paling mendasar untuk menjelaskan kejadian-kejadian yang terjadi pada prisma dan lensa. Contoh pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut :

- a. Pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi tampak membengkok.
- b. Dasar kolam yang airnya bening lebih dangkal dari pada kedalaman sebenarnya.
- c. Pada siang hari yang panas di jalan aspal seolah-olah ada genangan air.
- d. Adanya pelangi.
- e. Intan dan berlian tampak berkilau.

B. Hukum Pembiasan Snellius

Hukum pembiasan Snellius menyatakan bahwa :

1. Sinar datang, sinar bias, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
2. Sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat, sinar akan dibiaskan mendekati garis normal. Jika sinar datang dari medium yang lebih rapat ke medium yang kurang rapat akan dibiaskan menjauhi garis normal.



Gambar 1. (A) Cahaya dari medium rapat ke kurang rapat. (B) Cahaya dari medium kurang rapat ke rapat.

- **Indeks Bias**

Berkas cahaya yang melewati dua medium yang berbeda menyebabkan cahaya berbelok. Di dalam medium yang lebih rapat, kecepatan cahaya lebih kecil dibandingkan pada medium yang kurang rapat. Akibatnya, cahaya membelok.

Perbandingan laju cahaya dari dua medium tersebut disebut indeks bias dan diberi simbol (n). jika cahaya merambat dari udara atau hampa ke suatu medium, indeks biasnya disebut indeks bias mutlak. Secara matematis dituliskan :

$$n = \frac{c}{v}$$

Keterangan :

n = indeks bias mutlak

c = laju cahaya (m/s), dan

v = laju cahaya dalam medium (m/s)

Indeks bias mutlak dari beberapa medium diperlihatkan pada tabel 1 berikut :

Tabel 1. Indeks Bias dari Beberapa Medium

No.	Medium	Indeks
1	Vakum	1,0000
2	Udara	1,0003
3	Air (20°C)	1,33
4	Kuarsa	1,46
5	Keroma	1,52
6	Flinta	1,58
7	Kaca plexi	1,51
8	Intan	2,42

Jika salah satu medium tersebut bukan udara, perbandingan laju cahaya tersebut merupakan nilai n yang lebih besar atau indeks bias n yang lebih besar. Misalnya, berkas cahaya merambat dari medium 1 dengan kelajuan v_1 masuk pada medium 2 dengan

kelajuan V_2 , indeks bias medium 2 terhadap medium 1 adalah :

$$n_1 = \frac{c}{v_1}, n_2 = \frac{c}{v_2}$$

$$\text{maka } \frac{n_1}{n_2} = \frac{v_1}{v_2}$$

$$n_{21} = \frac{v_1}{v_2}$$

Keterangan :

n_{21} = indeks bias medium 2 terhadap medium 1,

V_1 = laju medium 1 (m/s), dan

V_2 = laju di medium 2 (m/s)

C. Pembiasan Cahaya pada Lensa Cekung

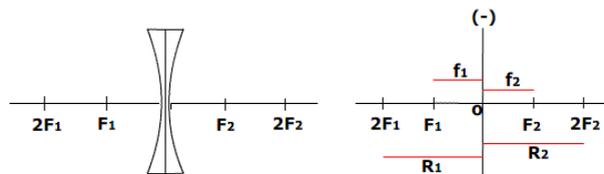
Lensa cekung adalah lensa yang mempunyai bentuk sedemikian rupa sehingga ketebalan bagian tengahnya lebih kecil daripada bagian ujung-ujungnya. Berkas cahaya yang dikenakan pada salah satu sisi lensa cekung akan dibiaskan menyebar. Hal ini berarti lensa cekung bersifat divergen

(menyebarkan sinar). Lensa cekung juga disebut dengan **lensa negatif**

Manfaat lensa cekung dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai kacamata bagi penderita rabun jauh, sebagai lensa okuler pada mikroskop.

- **Bagian-bagian Lensa Cekung**

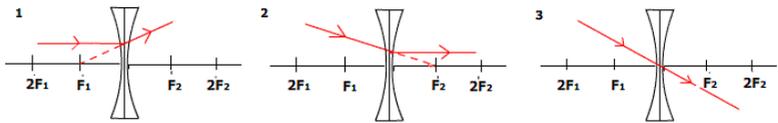
Berbeda dengan cermin, lensa dapat meneruskan cahaya dari kedua sisinya. Oleh karena itu lensa cekung memiliki 2 buah titik pusat.



Gambar 2

- **Sinar-sinar Istimewa pada Lensa Cekung**

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan seolah-olah dari titik fokus (F_1)
2. Sinar datang seolah-olah menuju titik fokus (F_2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar yang datang melewati pusat lensa (O) tidak dibiaskan, melainkan akan diteruskan.



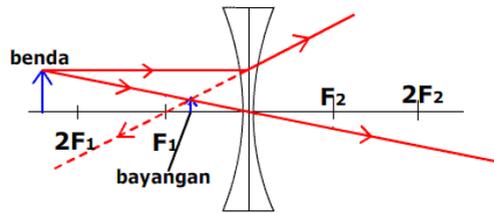
Gambar 3

- **Proses Pembentukan Bayangan pada lensa Cekung**

Dengan menggunakan ketiga sinar istimewa pada lensa cekung, dapat digambarkan pemebentukan bayangan oleh lensa cekung. Berikut adalah pembentukan bayangan pada lensa cekung untuk berbagai posisi benda.

1. **Jarak benda lebih besar dari $2F_1$**

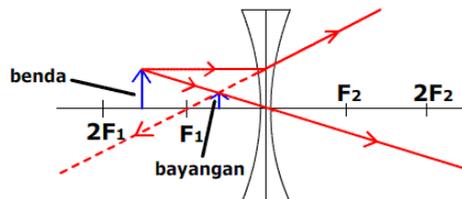
Jarak benda lebih besar dari $2F_1$, dengan menggunakan sinar istimewa lensa cekung yaitu nomor 1 dan nomor 3, diperoleh bayangan yang bersifat maya, tegak, diperkecil dan letak bayangannya di depan lensa.



Gambar 4

2. Jarak benda di antara $2F_1$ dan F_1

Jarak benda di antara $2F_1$ dan F_1 , dengan menggunakan sinar istimewa lensa cekung yaitu nomor 1 dan nomor 3, diperoleh bayangan yang bersifat maya, tegak, diperkecil dan letak bayangannya di depan lensa.

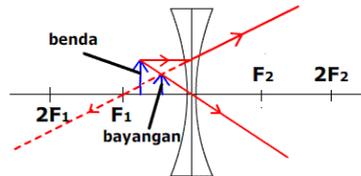


Gambar 5

3. Benda diletakkan di antara F_1 dan pusat lensa

Jarak benda diletakkan di antara F_1 dan pusat lensa, dengan menggunakan sinar istimewa lensa

cekung yaitu nomor 1 dan nomor 3, diperoleh bayangan yang bersifat maya, tegak, diperkecil dan letak bayangannya di depan lensa.



Gambar 6

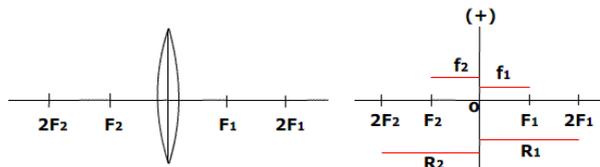
D. Pembiasan Cahaya Pada Lensa Cembung

Lensa cembung memiliki bentuk yang tipis pada kedua bagian ujungnya, dan tebal pada bagian tengahnya. Berkas cahaya sejajar yang dikenakan pada salah satu sisi lensa cembung akan dibiarkan mengumpul pada satu titik (yaitu di fokus lensa). Lensa cembung bersifat mengumpulkan cahaya (konvergen). Lensa cembung disebut juga **lensa positif**.

Manfaat lensa cembung dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai kaca pembesar (lup), sebagai lensa objektif dan okuler pada teropong, sebagai lensa objektif pada mikroskop, sebagai kacamata bagi penderita rabun dekat.

- **Bagian-bagian Lensa Cembung**

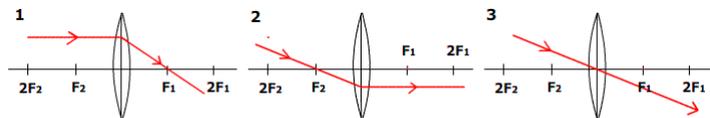
Sama halnya dengan lensa cekung, lensa cembung juga dapat meneruskan cahaya dari kedua sisinya. Oleh karena itu lensa cembung memiliki 2 buah titik pusat.



Gambar 7

- **Sinar-sinar Istimewa pada Lensa Cembung**

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus (F_1).
2. Sinar datang menuju titik fokus (F_2) akan dibiaskan sejajar sumbu utama.
3. Sinar yang datang melewati pusat optik lensa (O) tidak dibiaskan, melainkan akan diteruskan.



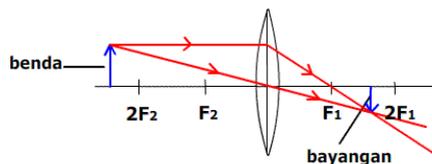
Gambar 8

- **Proses Pembentukan Bayangan pada Lensa Cembung**

Dengan menggunakan ketiga sinar istimewa pada lensa cekung, dapat digambarkan pemebentukan bayangan oleh lensa cekung. Berikut adalah pembentukan bayangan pada lensa cekung untuk berbagai posisi benda.

1. **Jarak benda lebih bsar dari $2F_2$**

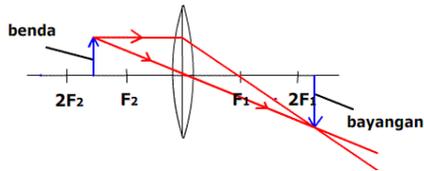
Jarak benda lebih besar dari $2F_2$, dengan menggunakan sinar istimewa lensa cembung yaitu nomor 1 dan nomor 3, diperoleh bayangan yang bersifat nyata, terbalik, diperkecil dan letak bayangannya di antara F_1 dan $2F_1$.



Gambar 9

2. **Jarak benda di antara $2F_2$ dan F**

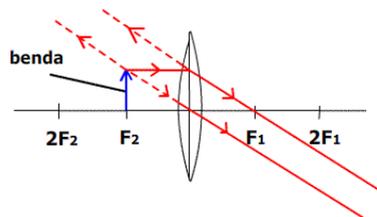
Jarak benda di antara $2F_2$ dan F_2 , dengan menggunakan sinar istimewa lensa cembung yaitu nomor 1 dan nomor 3, diperoleh bayangan yang bersifat nyata, terbalik, diperbesar, dan letak bayangannya di luar $2F_1$.



Gambar 10

3. Benda diletakkan di titik F_2

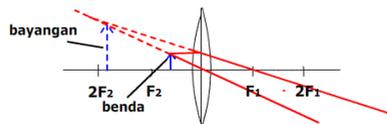
Benda diletakkan di F_2 , dengan menggunakan sinar istimewa lensa cembung yaitu nomor 1 dan nomor 3, diperoleh bayangan yang bersifat maya di tak hingga.



Gambar 11

4. Benda diletakkan di antara F_2 dan pusat lensa

Jarak benda diletakkan di antara F_2 dan pusat lensa, dengan menggunakan sinar istimewa lensa cembung yaitu nomor 1 dan nomor 3, diperoleh bayangan yang bersifat maya, tegak, diperbesar dan terletak di depan lensa.



Gambar 12

E. Rumus Perhitungan pada Lensa

Hubungan antara jarak benda, jarak fokus, dan jarak bayangan pada lensa secara matematis dapat dinyatakan dengan rumus:

$$\frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} \text{ dengan } f = \frac{1}{2}R$$

Keterangan :

s = jarak benda terhadap lensa (cm)

s' = jarak bayangan terhadap lensa (cm)

f = jarak fokus lensa (cm)

R = jari-jari lensa (cm)

Tabel 2. Perjanjian tanda untuk Lensa

Tanda	Keterangan
s bertanda "+"	Jika benda terletak di depan lensa (benda nyata)
s bertanda "-"	Jika benda terletak di belakang lensa (benda maya)
s' bertanda "+"	Jika bayangan terletak di belakang lensa (bayangan nyata)
s' bertanda "-"	Jika bayangan terletak di depan lensa (bayangan maya)
f bertanda "+"	Untuk lensa cembung
f bertanda "-"	Untuk lensa cekung

- **Perbesaran Bayangan**

Perbesaran merupakan perbandingan jarak bayangan terhadap lensa dengan jarak benda terhadap lensa atau perbandingan tinggi bayangan terhadap tinggi benda. Perbesaran dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$M = \left| \frac{s'}{s} \right| = \frac{h'}{h} \dots (4)$$

Keterangan :

M = Perbesaran linier (kali)

h' = tinggi bayangan (cm)

h = tinggi benda (cm)

s = jarak benda terhadap lensa (cm)

s' = jarak bayangan terhadap lensa (cm)

- **Kekuatan Lensa**

Kekuatan lensa merupakan kemampuan lensa untuk memfokuskan sinar-sinar, makin kuat lensa memfokuskan sinar akan makin besar kekuatan

lensanya. Kekuatan lensa dilambangkan dengan P (*Power*) yang dirumuskan sebagai berikut:

$$\mathbf{P = \frac{1}{f}}$$
 ... (5)

Keterangan :

P = kekuatan lensa, satuan dioptri

f = fokus lensa, satuan meter

F. Contoh Soal

1. Sebuah benda yang berada pada jarak 30 cm di depan lensa cekung yang berjarak fokus 20 cm. tentukan :
 - a. Kekuatan lensa
 - b. Jarak bayangan
 - c. Perbesaran bayangan
 - d. Sifat bayangan
 - e. Lukisan bayangan

Diketahui : $s = 30$ cm

$f = -20$ cm

Ditanyakan : P, s', M, sifat bayangan

Jawab :

$$f = -20 \text{ cm} = -0,2 \text{ m}$$

$$\text{a. } P = \frac{1}{f}$$

$$P = -\frac{1}{0,2}$$

$$P = -5 \text{ dioptri}$$

$$\text{b. } \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{20} - \frac{1}{30}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{3}{60} - \frac{2}{60}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{5}{60}$$

$$s' = -12 \text{ cm}$$

$$\text{c. } M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{-12}{30} \right|$$

$$M = \frac{4}{10}$$

$$M = 0,4 \text{ kali}$$

d. Sifat Bayangan

Maya, tegak, diperkecil

2. Sebuah lensa cembung memiliki jarak fokus 50 cm.

Sebuah benda diletakkan sejauh 75 cm di depan

lensa. Tentukanlah :

- a. Kekuatan lensa
- b. Jarak bayangan
- c. Perbesaran bayangan
- d. Sifat Bayangan
- e. Lukisan bayangan

Diketahui : $s = 75 \text{ cm}$

$f = 50 \text{ cm}$

Ditanyakan : $P, s', M, \text{ sifat bayangan}$

Jawab :

$$f = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

$$\text{a. } P = \frac{1}{f}$$

$$P = \frac{1}{0,5}$$

$$P = 2 \text{ dioptri}$$

$$\text{b. } \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{50} - \frac{1}{75}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{150} - \frac{2}{150}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{150}$$

$$s' = 150 \text{ cm}$$

$$\text{c. } M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{150}{75} \right|$$

$$M = 2 \text{ kali}$$

d. Sifat Bayangan

Nyata, terbalik, diperbesar

III. Metode Pembelajaran

Cooperative Learning – Teams Games Tournaments
(TGT) berbantuan media komputer.

IV. Media, Alat dan Sumber Belajar

Media : Papan tulis, Komputer, LCD

Alat : *Handout* Materi

Sumber Belajar : Buku IPA SMP kelas VIII, BSE
Buku IPA Terpadu Kurikulum 2013,
Erlangga

V. Alokasi Waktu

4 x 40 menit

VI. Langkah-langkah Kegiatan Pembelajaran

Pertemuan I

Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)		10 menit
Mengucapkan salam	Mendengarkan, memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang	
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
Menyampaikan materi yang akan dipelajari		

Menyampaikan tujuan pembelajaran	diberikan oleh guru.	
Menyampaikan pola pembelajaran fisikadengan model pembelajaran kooperatftipe TGT berbantuan media komputer		
Memberikan pertanyaan sebagai motivasi belajar siswa		
Membagikan <i>Handout</i> materi kepada masing-masing siswa		
Fase 2 (Menyajikan Informasi)		25 menit
Menyajikan informasi mengenai materi pembiasan cahaya pada lensa.	Memperhatikan dengan seksama penjelasan yang diberikan oleh guru Mencatat hal-hal yang dianggap penting terkait dengan materi	
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)		20 menit
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Bergabung dengan kelompok-kelompok belajar yang telah ditentukan.	
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk menyelesaikan persoalan)		
Membimbing dan mengamati kegiatan siswa dalam bekerjasama dan berdiskusi dengan	Berdiskusi dengan kelompok untuk menyelesaikan persoalan sebagai	

kelompok	persiapan menghadapi permainan dan turnamen	
Menjelaskan peraturan permainan dan hal-hal yang berkaitan dengan permainan “ <i>Choose Your Box</i> ”.	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru	
Fase 5 (Evaluasi)		20 menit
Membimbing dan memberikan arahan selama melakukan permainan “ <i>Choose Your Box</i> ”.	Melakukan permainan, bekerjasama dalam kelompok untuk menyelesaikan persoalan	
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)		5 menit
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	Menyampaikan apa yang telah didapat dari materi yang telah dipelajari.	
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	Memberikan penghargaan berupa tepuk tangan.	
Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan sebelum melakukan turnamen yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya.	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru.	

Pertemuan II

Kegiatan pembelajaran		Alokasi Waktu
Kegiatan Guru	Kegiatan Siswa	
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)		5 menit
Mengucapkan salam	Mendengarkan, memperhatikan penjelasan yang diberikan oleh guru. Menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diberikan oleh guru.	
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.		
Menyampaikan tujuan pembelajaran		
Memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik		
Fase 2 (Menyajikan Informasi)		10 menit
Mengulas kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya	Memperhatikan dengan seksama penjelasan yang diberikan oleh guru Mencatat hal-hal yang dianggap penting terkait dengan materi	
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)		5 menit
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	Bergabung dengan kelompok-kelompok belajar yang telah ditentukan.	
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk		

menyelesaikan persoalan)		
Menjelaskan peraturan turnamen yang akan dilakukan Memberikan petunjuk pengerjaan soal kepada siswa	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru.	
Fase 5 (Evaluasi)		15 menit
Membagikan soal turnamen kepada masing-masing siswa	Mengerjakan soal turnamen	
Memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan soal turnamen		
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)		5 menit
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	Menyampaikan apa yang telah didapat dari materi yang telah dipelajari.	
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	Memberikan penghargaan berupa tepuk tangan.	
Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan tes hasil belajar.	Mendengarkan penjelasan yang diberikan oleh guru.	

Pertemuan III

Tes Hasil Belajar

LAMPIRAN XIII

SOAL LATIHAN SIKLUS II (PERMAINAN “Choose Your Box”)

Nomor Kotak	Pertanyaan	Jawaban
1.	Sebuah lensa memiliki jari-jari kelengkungan 800 cm, hitunglah kekuatan lensa tersebut!	$P = \frac{1}{f}$, $P = 0,25$ dioptri
2.	Berapa dioptri kekuatan lensa yang mempunyai titik fokus 50 cm?	$P = \frac{1}{f}$ $P = \frac{1}{0,5} = \frac{10}{5}$, $P = 2$ dioptri
3.	Hitung berapakah titik fokus sebuah lensa yang memiliki kekuatan lensa 4 dioptri?	$P = 4$ dioptri $P = \frac{1}{f}$, $4 = \frac{1}{f}$ $4f = 1$ $f = 1/4 \text{ m} = 0,25 \text{ m}$
4.	Sebuah lensa memiliki jari-jari kelengkungan 400 cm, hitunglah kekuatan lensa tersebut!	$R = 400 \text{ cm}$ $f = \frac{1}{2} \times 400 = 200 \text{ cm} = 2 \text{ m}$ $P = \frac{1}{f}$, $P = \frac{1}{2}$ $P = 0,5$ dioptri
5.	Sebuah lensa cekung memiliki kekuatan lensa 20 dioptri. Fokus lensa tersebut adalah...	$P = \frac{1}{f}$, $20 = \frac{1}{f}$ $20f = 1$, $f = \frac{1}{20}$ $f = 0,05 \text{ m}$

6.	Lensa yang bersifat menyebarkan berkas cahaya adalah...	Lensa Cekung
7.	Lensa yang bersifat mengumpulkan berkas cahaya adalah...	Lensa Cembung
8.	Sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa cekung adalah...	Maya, tegak, diperkecil
9.	Sifat bayangan yang bendanya terletak di ruang II pada lensa cembung adalah...	Nyata, terbalik, diperbesar
10.	Sifat bayangan yang bendanya terletak di ruang I pada lensa cembung adalah...	Maya, tegak, diperbesar
11.	Sifat bayangan yang terbentuk di depan lensa adalah...	Maya
12.	Sifat bayangan yang terbentuk di belakang lensa adalah...	Nyata
13.	Perbandingan antara jarak bayangan terhadap lensa dengan jarak benda terhadap lensa tersebut...	Perbesaran Bayangan
14.	Satuan dari kekuatan lensa adalah...	Dioptri
15.	Apa yang dimaksud dengan pembiasan cahaya?	Pembiasan cahaya adalah perubahan arah sinar cahaya ketika melewati dua medium transparan

		yang kerapatannya berbeda, misalnya air dan udara
16.	Sebuah benda terletak 15 cm di depan lensa cembung yang berfokus 5 cm. hitung berapakah jarak bayangan yang terbentuk!	$S' = 7,5 \text{ cm}$
17.	Sebuah benda terletak 20 cm di depan lensa cembung yang berfokus 30 cm, hitung berapakah jarak bayangan yang terbentuk!	$S' = 60 \text{ cm}$
18.	Sebuah benda diletakkan 20 cm di depan lensa cembung yang berfokus 10 cm, hitung berapakah jarak bayangannya?	$S' = 20 \text{ cm}$
19.	Sebuah benda berada 20 cm di depan lensa cembung. Jika bayangan yang terbentuk berada pada jarak 10 cm, jari-jari kelengkungan yang dimiliki lensa adalah...	$s' = 7,5 \text{ cm}$
20.	Sebuah benda terletak 15 cm di depan lensa cembung yang berfokus 5 cm, tentukan jarak bayangan yang terbentuk?	$S' = 7,5 \text{ cm}$
21.	Sebuah benda diletakkan 30 cm di depan sebuah	$S' = -12 \text{ cm}$

	lensa cekung. Jarak fokus lensa tersebut adalah 20 cm. Tentukan jarak bayangan yang terbentuk!	
22.	Lensa negative mempunyai jarak fokus 12,5 cm. di depannya terdapat benda pada jarak 25 cm. Hitung berapakah jarak bayangan yang terbentuk!	$S' = -\frac{25}{3}\text{cm}$
23.	Sebuah benda diletakkan 4 cm di depan lensa cekung. Jika titik fokus lensa cekung tersebut adalah 8 cm. hitung jarak bayangan yang terbentuk!	$S' = -\frac{16}{6}\text{cm}$
24.	Sebuah benda yang berada pada jarak 10 cm di depan lensa cekung yang berjarak titik api 30 cm, tentukan jarak bayangan yang terbentuk!	$S' = -7,5\text{ cm}$
25.	Sebuah benda yang berada pada jarak 300 cm di depan lensa cekung yang berjarak titik api 200 cm, tentukan jarak bayangan yang terbentuk!	$S' = -120\text{ cm}$

LAMPIRAN XIV

SOAL TURNAMEN (SIKLUS II)

A. Pilih satu nomor untuk dikerjakan !

1. Sebuah benda yang berada pada jarak 45 cm di depan lensa cekung yang berjarak fokus 30 cm. tentukan :
 - a. Kekuatan lensa
 - b. Jarak bayangan
 - c. Perbesaran bayangan
 - d. Sifat bayangan

2. Sebuah lensa cembung memiliki jarak fokus 100 cm. Sebuah benda diletakkan sejauh 150 cm di depan lensa. Tentukanlah :
 - a. Kekuatan lensa
 - b. Jarak bayangan
 - c. Perbesaran bayangan
 - d. Sifat Bayangan

LAMPIRAN XV

SOLUSI SOAL TURNAMEN (SIKLUS II)

1. Diketahui : $s = 45 \text{ cm}$

$$f = -30 \text{ cm}$$

Ditanyakan : P, s', M , sifat bayangan

Jawab :

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

$$P = -\frac{1}{0,3}$$

$$P = -10/3 \text{ dioptri}$$

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

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{30} - \frac{1}{45}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{3}{90} - \frac{2}{90}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{5}{90}$$

$$s' = -18 \text{ cm}$$

$$c. \quad M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{-18}{45} \right|$$

$$M = \frac{2}{5}$$

$$M = 0,4 \text{ kali}$$

- d. Sifat Bayangan
Maya, tegak, diperkecil

2. Diketahui : $s = 150 \text{ cm}$

$$f = 100 \text{ cm}$$

Ditanyakan : $P, s', M, \text{ sifat bayangan}$

Jawab :

$$f = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

3. Diketahui : $s = 150 \text{ cm}$

$$f = 100 \text{ cm}$$

Ditanyakan : $P, s', M, \text{ sifat bayangan}$

Jawab :

$$f = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

$$e. \quad P = \frac{1}{f}$$

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

$$P = 1 \text{ dioptri}$$

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{100} - \frac{1}{150}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{300} - \frac{2}{300}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{300}$$

$$s' = 300 \text{ cm}$$

$$g. M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{300}{150} \right|$$

$$M = 2 \text{ kali}$$

h. Sifat Bayangan

Nyata, terbalik, diperbesar

4. Diketahui : $s = 150 \text{ cm}$

$$f = 100 \text{ cm}$$

Ditanyakan : $P, s', M, \text{ sifat bayangan}$

Jawab :

$$f = 100 \text{ cm} = 1 \text{ m}$$

$$\text{i. } P = \frac{1}{f}$$

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

$$P = 1 \text{ dioptri}$$

$$\text{j. } \frac{1}{f} = \frac{1}{s} + \frac{1}{s'}$$

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{100} - \frac{1}{150}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{300} - \frac{2}{300}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{300}$$

$$s' = 300 \text{ cm}$$

$$\text{k. } M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{300}{150} \right|$$

$$M = 2 \text{ kali}$$

l. Sifat Bayangan

Nyata, terbalik, diperbesar

LAMPIRAN XVI

SOAL TES HASIL BELAJAR (SIKLUS II)

A. Soal Pilihan

Pilihlah satu jawaban yang paling tepat!

1. Pertanyaan berikut yang benar adalah...
 - a. Lensa cembung disebut juga lensa negative
 - b. Benda yang diletakkan di depan lensa cekung, bayangannya selalu diperkecil
 - c. Benda yang diletakkan di depan lensa cekung, bayangannya selalu diperbesar
 - d. Lensa cekung disebut juga lensa positif
2. Jika sebuah benda diletakkan di depan lensa cekung, bayangan yang terbentuk bersifat...
 - a. Nyata, diperbesar, dan sama tegak
 - b. Maya, sama tegak, dan diperkecil
 - c. Nyata, diperkecil, dan terbalik
 - d. Maya, diperbesar, dan sama tegak
3. Berkas cahaya yang datang sejajar sumbu utama pada lensa cembung akan dibiaskan..
 - a. Sejajar
 - b. Secara acak
 - c. Mengumpul pada titik fokus
 - d. Menyebar
4. Berkas cahaya yang datang sejajar sumbu utama pada lensa cekung akan dibiaskan..
 - a. Sejajar
 - b. Secara acak
 - c. Mengumpul pada titik fokus
 - d. Menyebar

5. Bayangan yang terletak di belakang lensa cembung bersifat...
- Maya, tegak
 - Maya, terbalik
 - Nyata, tegak
 - Nyata, terbalik

B. Soal Uraian

Jawablah pertanyaan-pertanyaan berikut dengan benar!

- Jelaskan apa yang dimaksud dengan pembiasan cahaya?
- Sebutkan 2 contoh peristiwa pembiasan cahaya pada kehidupan sehari-hari!
- Sebuah benda yang berada pada jarak 300 cm di depan lensa cekung yang berjarak fokus 200 cm. tentukan :
 - Kekuatan lensa
 - Jarak bayangan
 - Perbesaran bayangan
 - Lukisan bayangan
- Sebuah lensa cembung memiliki jarak fokus 50 cm. sebuah benda diletakkan sejauh 75 cm di depan lensa. Tentukanlah :
 - Kekuatan lensa
 - Jarak bayangan
 - Perbesaran bayangan
 - Lukisan bayangan

LAMPIRAN XVII

SOLUSI SOAL TES HASIL BELAJAR (SIKLUS II)

Soal Pilihan Ganda

1. B
2. B
3. C
4. D
5. A

Sol Uraian

1. Pembiasan cahaya adalah perubahan arah sinar cahaya ketika melewati dua medium transparan yang kerapatannya berbeda, misalnya air dan udara.
2. Contoh peristiwa pembiasan cahaya pada kehidupan sehari-hari :
 - a. Pensil yang dimasukkan ke dalam gelas yang berisi tampak membengkok.
 - b. Dasar kolam yang airnya bening lebih dangkal dari pada kedalaman sebenarnya.
 - c. Pada siang hari yang panas di jalan aspal seolah-olah ada genangan air.
 - d. Pada malam hari yang cerah, bintang di langit terlihat berkelap-kelip.
 - e. Intan tampak berkilau.
3. Diketahui : $s = 300 \text{ cm}$

$$f = -200 \text{ cm}$$

Ditanyakan : P, s', M, sifat bayangan

Jawab :

$$f = -200 \text{ cm} = -2 \text{ m}$$

$$e. \quad P = \frac{1}{f}$$

$$P = -\frac{1}{2}$$

$$P = -0,5 \text{ dioptri}$$

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

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

$$\frac{1}{s'} = -\frac{1}{200} - \frac{1}{300}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{3}{600} - \frac{2}{600}$$

$$\frac{1}{s'} = -\frac{5}{600}$$

$$s' = -120 \text{ cm}$$

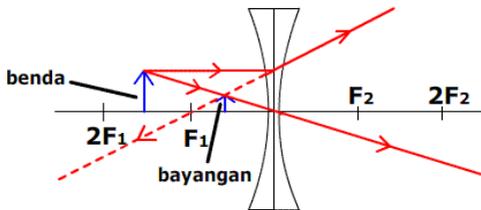
$$g. \quad M = \left| \frac{s'}{s} \right|$$

$$M = \left| \frac{-120}{300} \right|$$

$$M = \frac{4}{10}$$

$$M = 0,4 \text{ kali}$$

h. Lukisan Bayangan



4. Diketahui : $s = 75 \text{ cm}$

$$f = 50 \text{ cm}$$

Ditanyakan : $P, s', M, \text{ sifat bayangan}$

Jawab :

$$f = 50 \text{ cm} = 0,5 \text{ m}$$

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

$$P = \frac{1}{0,5}$$

$$P = 2 \text{ dioptri}$$

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

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

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{50} - \frac{1}{75}$$

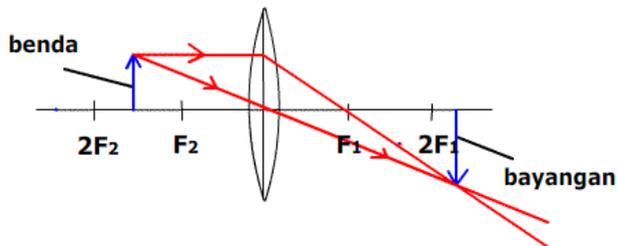
$$\frac{1}{s'} = \frac{3}{150} - \frac{2}{150}$$

$$\frac{1}{s'} = \frac{1}{150}$$

$$s' = 150 \text{ cm}$$

c. $M = \left| \frac{s'}{s} \right|$
 $M = \left| \frac{300}{150} \right|$
 $M = 2 \text{ kali}$

d. Lukisan Bayangan



LAMPIRAN XVIII

DATA KEAKTIFAN SISWA (SIKLUS II) Pertemuan I

No Induk	Aspek I	Aspek II	Aspek III	Aspek IV	Aspek V	Skor rata-rata	Keterangan
5563	3	3	3	2	3	2,8	Aktif
5564	3	3	3	2	3	2,8	Aktif
5565	3	3	4	2	4	3,2	Aktif
5566	4	4	4	4	3	3,8	sangat aktif
5568							
5571	3	3	4	2	3	3	Aktif
5572	4	4	4	3	4	3,8	sangat aktif
5573	4	4	4	4	4	4	sangat aktif
5574	4	4	3	3	2	3,2	Aktif
5575	2	2	3	2	2	2,2	cukup aktif
5576	2	2	2	2	2	2	cukup aktif
5578	2	2	3	2	2	2,2	cukup aktif
5579	4	3	3	2	3	3	Aktif
5586	4	4	2	2	3	3	Aktif
5588	2	4	3	3	3	3	Aktif
5591	4	3	4	2	4	3,4	Aktif
5596	2	3	3	2	3	2,6	Aktif
5598	4	4	4	4	3	3,8	sangat aktif
5602	4	3	3	2	3	3	Aktif
5604	4	4	4	4	2	3,6	sangat aktif
5605	2	3	3	2	4	2,8	Aktif
5606	3	3	4	2	3	3	Aktif
5609	3	3	4	2	3	3	Aktif
5610							
5672	4	3	3	2	3	3	Aktif
Rata-rata	3,21	3,21	3,34	2,47	3	3,05	20 siswa

LAMPIRAN XIX

DATA KEAKTIFAN SISWA (SIKLUS II) Pertemuan II

No Induk	Aspek I	Aspek II	Aspek III	Aspek IV	Aspek V	Skor rata-rata	Keterangan
5563	4	3	3	3	3	3,2	Aktif
5564	3	3	3	3	3	3	Aktif
5565	3	3	4	3	4	3,4	Aktif
5566	4	3	4	4	4	3,8	sangat aktif
5568							
5571	3	3	4	3	3	3,2	Aktif
5572	4	4	4	4	4	4	sangat aktif
5573	4	4	4	4	3	3,8	sangat aktif
5574	4	4	4	3	3	3,6	sangat aktif
5575	3	2	3	4	3	3	Aktif
5576	3	2	4	3	3	3	Aktif
5578	2	2	3	2	3	2,4	cukup aktif
5579	3	2	4	4	3	3,2	Aktif
5586	4	2	4	4	3	3,4	Aktif
5588	2	4	3	3	4	3,2	Aktif
5591	4	4	3	3	4	3,6	Aktif
5596	2	2	3	3	3	2,6	cukup aktif
5598	4	4	4	4	4	4	sangat aktif
5602	4	3	4	4	4	3,8	sangat aktif
5604	4	4	4	4	3	3,8	sangat aktif
5605	4	3	4	4	3	3,6	sangat aktif
5606	4	4	3	4	2	3,4	sangat aktif
5609	4	3	4	3	3	3,4	sangat aktif
5610	2	3	3	3	2	2,6	Aktif
5672	4	4	3	3	3	3,4	Aktif
Rata-rata	3,41	3,12	3,58	3,41	3,203	3,35	22 siswa

LAMPIRAN XX

DATA KETUNTASAN SISWA (SIKLUS II)

No Absen	No Induk	Skor	Ketuntasan (≥ 76)
1	5563	52	Tidak Tuntas
2	5564	87	Tuntas
3	5565	84	Tuntas
4	5566	97,5	Tuntas
5	5568	91	Tuntas
6	5571	84	Tuntas
7	5572	82	Tuntas
8	5573	100	Tuntas
9	5574	76,5	Tuntas
10	5575	76	Tuntas
11	5576	40,5	Tidak Tuntas
12	5578	76	Tuntas
13	5579	68,5	Tidak Tuntas
14	5586	76,5	Tuntas
15	5588	78	Tuntas
16	5591	88	Tuntas
17	5596	82,5	Tuntas
18	5598	94,5	Tuntas
19	5602	91	Tuntas
20	5604	58	Tidak Tuntas
21	5605	94,5	Tuntas
22	5606	67	Tidak Tuntas
23	5609	84	Tuntas
24	5610	78	Tuntas
25	5672	81	Tuntas
Skor rata-rata kelas			79,52
Prosentase Ketuntasan Kelas			80
Jumlah siswa yang memenuhi SKM			20 siswa

LAMPIRAN XXI

DATA KETERLAKSANAAN RPP (SIKLUS II) Pertemuan I

Kegiatan	Terlaksana/Tidak
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	
Mengucapkan salam	√
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.	√
Menyampaikan materi yang akan dipelajari	√
Menyampaikan tujuan pembelajaran	√
Menyampaikan pola pembelajaran fisika dengan model pembelajaran kooperatif tipe TGT berbantuan media komputer	√
Memberikan pertanyaan sebagai motivasi belajar siswa	-
Membagikan <i>Handout</i> materi kepada masing-masing siswa	√
Fase 2 (Menyajikan Informasi)	
Menyajikan informasi mengenai materi pemantulan cahaya pada cermin.	√
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)	
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	√
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk menyelesaikan persoalan)	
Membimbing dan mengamati kegiatan siswa dalam bekerjasama dan berdiskusi dengan kelompok	√
Menjelaskan peraturan permainan dan hal-hal yang berkaitan dengan permainan "Choose Your Box".	√
Fase 5 (Evaluasi)	
Membimbing dan memberikan arahan selama melakukan permainan "Choose Your Box".	√
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)	
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	√
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	√
Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan sebelum melakukan turnamen yang akan dilakukan pada pertemuan selanjutnya.	√
Prosentase Keterlaksanaan	92,80%

LAMPIRAN XXII

DATA KETERLAKSANAAN RPP (SIKLUS I)

Pertemuan II

Kegiatan	Terlaksana/Tidak
Fase 1 (Menyampaikan tujuan pembelajaran dan memotivasi siswa)	
Mengucapkan salam	√
Memeriksa kesiapan siswa untuk mengikuti kegiatan belajar mengajar.	√
Menyampaikan tujuan pembelajaran	√
Memberikan motivasi kepada siswa untuk mengikuti kegiatan pembelajaran dengan baik	√
Fase 2 (Menyajikan Informasi)	
Mengulas kembali materi yang telah dipelajari pada pertemuan sebelumnya.	√
Fase 3 (Mengorganisasi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar)	
Membagi siswa ke dalam kelompok-kelompok belajar	√
Fase 4 (Membimbing kelompok belajar untuk menyelesaikan persoalan)	
Menjelaskan peraturan turnamen yang akan dilakukan, memberikan petunjuk pengerjaan soal kepada siswa	√
Fase 5 (Evaluasi)	
Membagikan soal turnamen kepada masing-masing siswa	√
Memberi kesempatan kepada siswa untuk menyelesaikan soal turnamen	√
Fase 6 (Memberikan Penghargaan)	
Membimbing siswa untuk menarik kesimpulan akhir dari materi yang telah di pelajari.	√
Mengumumkan kelompok yang menjadi pemenang dalam permainan	√
Menutup pelajaran dan mengingatkan siswa untuk belajar sebagai persiapan tes hasil belajar.	√
Prosentase Keterlaksanaan RPP	100%

LAMPIRAN XXIII

RUBRIK PENILAIAN KEAKTIFAN

1. Kesiapan siswa mengikuti pelajaran
Skor 4, Membawa kelengkapan alat tulis, buku catatan, dan buku paket
Skor 3, Membawa 2 barang yang telah disebutkan pada skor 4
Skor 2, Membawa 1 barang yang telah disebutkan pada skor 4
Skor 1, Tidak membawa barang-barang yang telah disebutkan pada skor 4
 2. Keterlibatan siswa dalam proses pembelajaran
Skor 4, Aktif bertanya, aktif berpendapat, dan melakukan kegiatan belajar sesuai petunjuk
Skor 3, Melakukan 2 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 2, Melakukan 1 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 1, Tidak melakukan kegiatan yang disebutkan pada skor 4
 3. Kesiapan mengikuti aturan yang ditentukan
Skor 4, Tidak jin keluar, tidak membuat gaduh, berpakaian rapi dan lengkap (sesuai dengan ketentuan)
Skor 3, Melakukan 2 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 2, Melakukan 1 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 1, Tidak melakukan kegiatan yang disebutkan pada skor 4
 4. Kesiapan bekerjasama dengan kelompok
Skor 4, Mampu bekerjasama, berkontribusi dalam diskusi, ikut berfikir untuk menyelesaikan persoalan
Skor 3, Melakukan 2 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 2, Melakukan 1 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 1, Tidak melakukan kegiatan yang disebutkan pada skor 4
 5. Kesiapan menyelesaikan soal
Skor 4, Mampu menyelesaikan persoalan dengan baik, menyelesaikan persoalan dengan jelas, dan menyelesaikan persoalan sesuai dengan petunjuk
Skor 3, Melakukan 2 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 2, Melakukan 1 kegiatan yang disebutkan pada skor 4
Skor 1, Tidak melakukan kegiatan yang disebutkan pada skor 4
- Kategorisasi dan batas skor perhitungan keaktifan dengan menggunakan kaidah sebagai berikut :
 - Sangat aktif : $x > (M + 1,3 SD)$
 - Aktif : $(M + 0,6 SD) < x \leq (M + 1,3 SD)$
 - Cukup Aktif : $(M - 0,6 SD) < x \leq (M + 0,6 SD)$
 - Kurang Aktif : $(M - 1,3 SD) < x \leq (M - 0,6 SD)$
 - Tidak Aktif : $x \leq (M - 1,3 SD)$