

Lampiran 01 Instrumen Penelitian

Lampiran 1.1 Kisi-Kisi Instrumen

INSTRUMEN TES PENGUASAAN KONSEP**Satuan Pendidikan** : SMP**Alokasi Waktu** : 80 Menit**Mata Pelajaran** : IPA**Jumlah Soal** : 30 Soal**Pokok Bahasan** : Cahaya dan Alat Optik**Kurikulum** : 2013**Kelas/SMT** : VIII/Genap

Kompetensi Dasar: Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses pengelihatan manusia, serangga, dan prinsip kerja alat optik.

Tabel Kisi-Kisi Tes Penguasaan Konsep Sebelum Uji Coba

Sub Pokok Bahasan	Indikator	K	Jenjang Kemampuan			
			C1	C2	C3	C4
Pemantulan Cahaya	1. Menganalisis sifat perambatan cahaya.	K1				1
		K2				2
		K3				
		K4				
	2. Menjelaskan hukum pemantulan cahaya.	K1				
		K2	4			
		K3				
		K4				18
	3. Menganalisis proses mata melihat benda.	K1				
		K2				
		K3				3
		K4				
	4. Memberi contoh penerapan pemantulan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.	K1		5		
		K2				
		K3				
		K4				
Cermin	1. Menganalisis jalannya sinar-sinar istimewa pada cermin cembung.	K1				
		K2				
		K3				15
		K4				
	2. Menjelaskan proses pembentukan dan sifat bayangan pada cermin datar dan cembung.	K1				
		K2	6	9		
		K3				
		K4				

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Semester	: VIII/2
Materi Pokok	: Cahaya dan Alat Optik
Sub Materi	: Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 40 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.6.1 Mendefinisikan pengertian cahaya
	3.6.2 Menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya.
	3.6.3 Menjelaskan Hukum pemantulan cahaya.
	3.6.4 Menganalisis pemantulan teratur dan pemantulan baur.
	3.6.5 Menjelaskan proses melihat
4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan	4.6.1 Melakukan pengamatan fenomena serta mendiskusikannya terkait dengan

<p>pada cermin dan lensa.</p>	<p>pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pelangi, jalan aspal nampak berair, sedotan yang terlihat patah di dalam gelas berisi air</p> <p>4.6.2 Mengamati bayangan pada cermin dan lensa.</p> <p>4.6.3 Mengamati mata manusia dan mata serangga serta mengidentifikasi kesamaannya dengan alat-alat optik seperti lup, kamera, dan mikroskop</p> <p>4.6.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik.</p> <p>4.6.5 Memaparkan hasil percobaan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.</p>
-------------------------------	--

C. Tujuan Pembelajaran

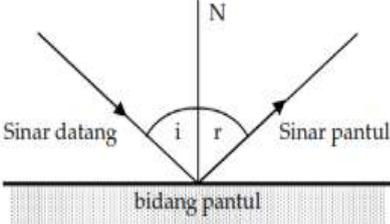
Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui diskusi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan pengertian cahaya.
2. Melalui diskusi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan sifat-sifat perambatan cahaya.
3. Melalui diskusi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan hukum pemantulan cahaya.
4. Melalui diskusi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan pemantulan teratur dan pemantulan baur.
5. Melalui diskusi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan proses melihat.

D. Materi Pembelajaran

No.	Indikator Pembelajaran	Materi
1.	Menjelaskan pengertian cahaya	<p>Pengertian Cahaya</p> <p>Cahaya merupakan sebuah gelombang elektromagnetik (gelombang yang merambat tanpa medium).</p>

		<p>Berdasarkan sumbernya cahaya dibedakan menjadi dua macam yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cahaya yang berasal dari benda itu sendiri, seperti matahari, senter, lilin, dan lampu. 2. Cahaya yang memancar dari benda akibat benda memantulkan cahaya pada permukaan benda dari sumber cahaya. Misalnya, jika kamu melihat benda berwarna biru, artinya benda tersebut memantulkan cahaya berwarna biru. <p>Berdasarkan tidak dapatnya memancarkan cahaya benda dikelompokkan menjadi sumber cahaya dan benda gelap.</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Sumber cahaya adalah benda yang dapat memancarkan cahaya sendiri. b) Benda gelap merupakan benda yang tidak dapat memancarkan cahaya. Benda gelap dapat dibedakan menjadi <ul style="list-style-type: none"> • Benda bening, yaitu benda yang dapat meneruskan hampir seluruh cahaya yang datang. • Benda tembus cahaya, yaitu benda yang dapat meneruskan sebagian cahaya yang datang. <p>Benda tak tembus cahaya, yaitu benda yang sama sekali tidak dapat meneruskan cahaya yang datang.</p>
2.	Menjelaskan sifat-sifat perambatan cahaya.	<p>Sifat-sifat cahaya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat. 2) Sebagai salah satu gelombang cahaya memiliki sifat-sifat seperti gelombang antara lain sebagai berikut. 3) Cahaya merambat lurus. 4) Cahaya dapat dipantulkan. 5) Cahaya dapat dibiaskan. 6) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. 7) Cahaya dapat mengalami polarisasi. 8) Cahaya dapat mengalami interferensi. 9) Cahaya dapat mengalami dispersi atau penguraian 10) Cahaya dapat merambat pada ruang hampa.

		<p>Cahaya merambat dengan kecepatan yang sangat cepat, yaitu 3×10^8 m/s, artinya dalam waktu satu sekon cahaya dapat menempuh jarak 300.000.000 m atau 300.000 km</p>
3.	Menjelaskan hukum pemantulan cahaya.	<p>Hukum pemantulan cahaya</p> <p>a) Sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang pantul.</p> <p>b) Besarnya sudut datang sama dengan sudut pantul.</p>  <p>Gambar 1. Pemantulan cahaya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sudut datang dibentuk oleh sinar datang dan garis normal. • Sudut pantul dibentuk oleh sinar pantul dan garis normal. <p>Garis normal merupakan garis yang tegak lurus dengan bidang pantul.</p>

4.	Menjelaskan pemantulan teratur dan pemantulan baur.	<p>Pemantulan cahaya ada dua macam, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemantulan teratur adalah pemantulan yang terjadi oleh permukaan yang rata. Semua sinar yang mencapai permukaan tersebut, datang dengan sudut yang sama sehingga sinar itu juga dipantulkan pada sudut yang sama. 2. Pemantulan baur adalah pemantulan yang terjadi oleh permukaan yang tidak teratur. Tiap-tiap berkas cahaya mencapai permukaan dengan sudut yang berbeda karena permukaan tidak halus. Tiap-tiap sinar masih mematuhi hukum pemantulan. Sehingga, tiap-tiap sinar tersebut dipantulkan pada sudut yang berbeda. Jadi cahaya yang dipantulkan itu dihamburkan ke segala arah. <div data-bbox="639 882 1241 1144" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">Gambar 2. Pemantulan Teratur</p> </div> <div data-bbox="639 1256 1230 1518" style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">Gambar 3. Pemantulan Baur</p> </div>
5.	Menjelaskan proses melihat.	<p>Proses Melihat</p> <p>Syarat mata dapat melihat benda adalah adanya sumber cahaya yang memantul ke mata. Cahaya dari sumber cahaya mengenai benda, kemudian benda memantulkan cahaya tersebut ke mata. Oleh mata, cahaya yang masuk melalui lensa mata akan membentuk bayangan pada retina dan diterjemahkan dalam otak sebagai benda.</p> <p>Mata kita dapat melihat benda berwarna-warni karena adanya pemantulan warna dari cahaya yang</p>

		mengenai benda tersebut. Warna benda tersebut tergantung dari warna cahaya yang dipantulkannya dan warna cahaya yang lain diserap oleh benda
--	--	--

E. Pendekatan, Strategi/Metode Pembelajaran

- 1) Pendekatan : Saintifik
- 2) Metode Pembelajaran : Diskusi
- 3) Model : *Direct Instruction (DI)*

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- 1) Media : Lembar kerja siswa (LKS)
- 2) Alat :
 1. Spidol
 2. Papan tulis
- 3) Sumber Belajar :
 1. Buku IPA SMP/MTs Kelas VIII. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud. Jakarta: 2014, dan buku-buku lain yang relevan.
 2. Buku lain yang menunjang

G. Kegiatan Pembelajaran

Fase Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Alokasi Waktu
Pendahuluan	<ol style="list-style-type: none"> 1. Guru mengucapkan salam pembuka dan siswa membalas salam yang diucapkan guru, lalu guru mengecek kehadiran peserta didik. 2. Guru mengecek kebersihan kelas lalu mengajak siswa melaksanakan pembersihan apabila keadaan kelas masih kotor. 	10 menit
Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1. Memusatkan perhatian siswa dengan persepsi siswa terhadap sub materi pemantulan cahaya. Dengan mengambil contoh kehidupan sehari-hari 	

FASE 1 Mengklarifikasikan tujuan dan mempersiapkan siswa	1. Guru menyampaikan tujuan, informasi latar belakang pelajaran, pentingnya pelajaran ini, mempersiapkan siswa untuk belajar	5 menit
FASE 2 Mendemonstrasikan pengetahuan atau keterampilan	1. Guru mendemonstrasikan keterampilan yang benar, atau menyajikan informasi tahap demi tahap	45 menit
FASE 3 Memberikan praktik dengan bimbingan	1. Guru merencanakan dan memberi bimbingan pelatihan awal mengenai pemantulan cahaya	
FASE 4 Memeriksa pemahaman siswa dan memberikan umpan balik	1. Mengecek apakah siswa telah berhasil melakukan tugas dengan baik, memberi umpan balik	20 menit
FASE 5 Memberikan praktik dan transfer yang diperluas	1. Guru mempersiapkan kesempatan melakukan pelatihan lanjutan, dengan perhatian khusus pada penerapan kepada situasi lebih kompleks dan kehidupan sehari-hari.	
Evaluasi	1. Guru bersama siswa menyimpulkan pemantulan cahaya menggunakan media papan tulis. 2. Guru memberikan tes kecil untuk mengetahui kemampuan siswa dalam memecahkan permasalahan yang ada	5 menit

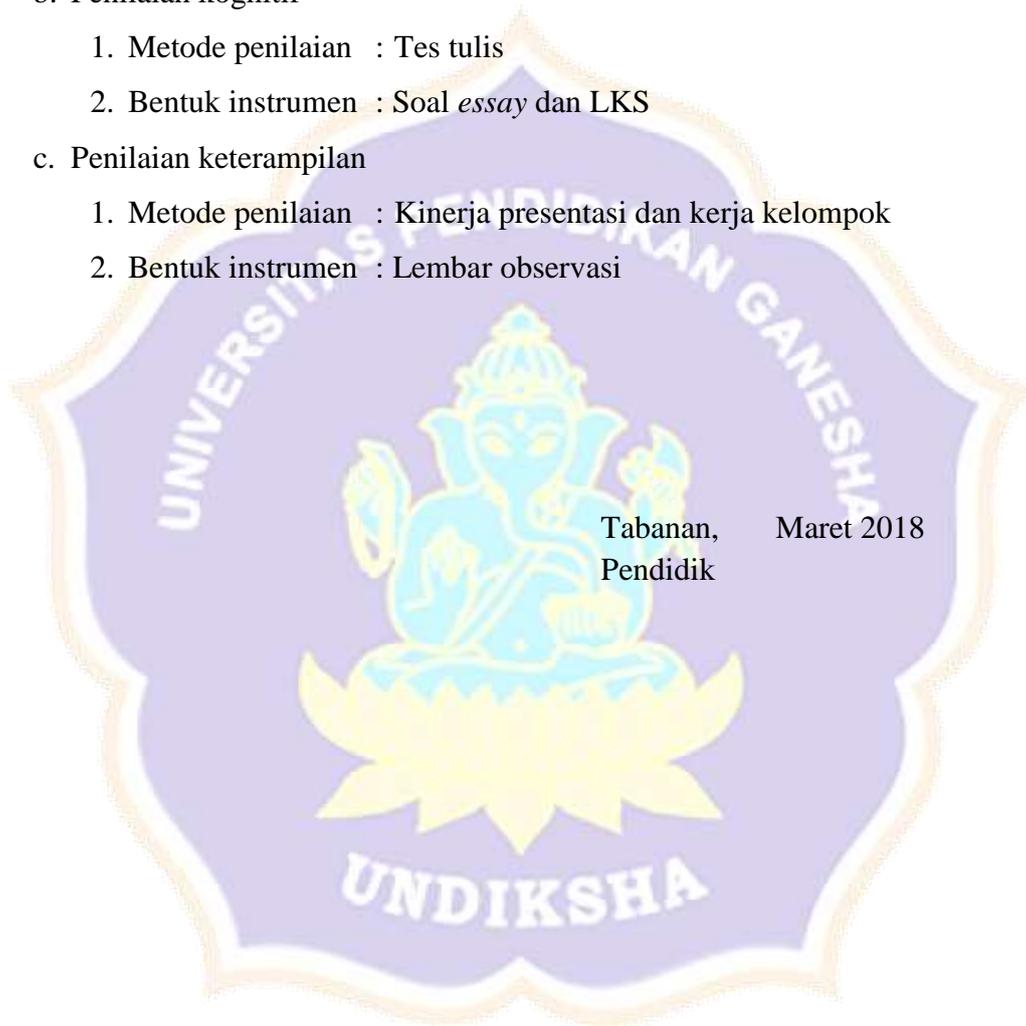
H. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian

Jenis/teknik penilaian berupa penilaian sikap, penilaian kognitif, dan penilaian keterampilan.

2. Metode dan Bentuk Instrumen Penilaian

- a. Penilaian sikap
 1. Sikap spiritual:
 - a. Metode penilaian : Observasi
 - b. Bentuk instrumen : Lembar observasi
 2. Sikap sosial:
 - a. Metode penilaian: Observasi
 - b. Bentuk instrumen: Lembar observasi
- b. Penilaian kognitif
 1. Metode penilaian : Tes tulis
 2. Bentuk instrumen : Soal *essay* dan LKS
- c. Penilaian keterampilan
 1. Metode penilaian : Kinerja presentasi dan kerja kelompok
 2. Bentuk instrumen : Lembar observasi



Tabanan, Maret 2018
Pendidik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Semester	: VIII/2
Materi Pokok	: Cahaya dan Alat Optik
Sub Materi	: Cermin
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 40 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.6.1 Mengidentifikasi sifat-sifat bayangan pada cermin (datar, cekung dan cembung). 3.6.2 Mengimplementasikan konsep dari cermin (datar, cekung dan cembung). 3.6.3 Menganalisis permasalahan fisika terkait konsep dari cermin (datar, cekung dan cembung).
4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan	4.6.1 Melakukan pengamatan fenomena serta mendiskusikannya terkait dengan

<p>pada cermin dan lensa.</p>	<p>pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pelangi, jalan aspal nampak berair, sedotan yang terlihat patah di dalam gelas berisi air</p> <p>4.6.2 Mengamati bayangan pada cermin dan lensa.</p> <p>4.6.3 Mengamati mata manusia dan mata serangga serta mengidentifikasi kesamaannya dengan alat-alat optik seperti lup, kamera, dan mikroskop</p> <p>4.6.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik.</p> <p>4.6.5 Memaparkan hasil percobaan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.</p>
-------------------------------	--

C. Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui pembelajar multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mengidentifikasi sifat-sifat bayangan pada cermin (datar, cekung dan cembung).
2. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mengimplementasikan konsep dari cermin (datar, cekung dan cembung)..
3. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat menganalisis permasalahan fisika terkait konsep dari cermin (datar, cekung dan cembung).

D. Materi Pembelajaran

No.	Indikator Pembelajaran	Materi
1.	Mengidentifikasi sifat-sifat bayangan pada cermin (datar, cekung dan cembung).	<p>Sifat-Sifat Bayangan pada Cermin</p> <p>Sifat bayangan cermin datar:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tegak • Maya • Sama besar <p>Banyaknya bayangan yang terbentuk oleh dua cermin datar yang membentuk sudut dinyatakan:</p> $n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1$ <p>Cermin cekung bersifat mengumpulkan sinar pantul atau konvergen. Ketika sinar-sinar sejajar dikenakan pada cermin cekung, sinar pantulnya akan berpotongan pada satu titik. Titik perpotongan tersebut dinamakan titik api atau titik fokus (F).</p> <p>Tiga sinar istimewa pada cermin cekung adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus. 2) Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan melalui titik fokus. 3) Sinar datang melalui pusat kelengkungan cermin dipantulkan melalui titik itu juga. <p>Jika sinar datang sejajar sumbu utama mengenai cermin cembung, sinar pantul akan menyebar. Cermin cembung memiliki sifat divergen (menyebarkan sinar). Jika sinar-sinar pantul pada cermin cembung diperpanjang pangkalnya, maka sinar akan berpotongan di titik fokus (titik api) di belakang cermin.</p> <p>Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung adalah:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus. 2) Sinar datang menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama. 3) Sinar datang menuju kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui sinar datang.

2.	Mengimplementasikan Konsep dan cermin (datar, cekung, dan cembung).	<p>Hubungan antara jarak benda, jarak bayangan, dan jarak fokus pada cermin cekung dan cermin cembung.</p> $\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f}$ <p>Keterangan: s_o = jarak benda ke cermin (cm atau m) s_i = jarak bayangan ke cermin (cm atau m) f = jarak fokus cermin (cm atau m)</p> <p>Sedangkan jarak fokus cermin cekung maupun cermin cembung dapat dinyatakan dengan persamaan:</p> $f = \frac{1}{2} R$ <p>Oleh karena itu persamaan cermin cekung dan cermin cembung dapat pula dinyatakan dengan persamaan:</p> $\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{2}{R}$ <p>dengan R adalah jari-jari kelengkungan cermin. Sedangkan perbesaran cermin dapat ditentukan dengan rumus berikut.</p> $M = \left \frac{s_i}{s_o} \right = \left \frac{h_i}{h_o} \right $ <p>Keterangan: h_o = tinggi benda (cm atau m) h_i = tinggi bayangan (cm atau m) M = perbesaran</p>
----	---	--

E. Pendekatan, Strategi/Metode Pembelajaran

- 1) Pendekatan : Saintifik
- 2) Strategi : Multirepresentasi dan diskusi informasi.
- 3) Model : Pembelajaran Perubahan Konseptual

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- 1) Media :
 1. Cermin datar
 2. Power point / video pembelajaran
- 2) Alat :
 1. Spidol

2. Papan tulis
 3. *LCD Proyektor*
- 3) Sumber Belajar :
1. Buku IPA SMP/MTs Kelas VIII. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud. Jakarta: 2014, dan buku-buku lain yang relevan.

G. Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan salam pembuka. • Pendidik mengabsensi kehadiran siswa. • Pendidik menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti pelajaran • Siswa menerima informasi mengenai indikator, materi, tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	5 menit
<p>Kegiatan Inti Siswa dikelompokkan dengan anggota masing-masing kelompok 4-5 orang dan diberikan LKS</p> <p>1) <i>Sajian pertanyaan atau masalah di awal pembelajaran</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan permasalahan secara lisan terkait materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. <ol style="list-style-type: none"> a) <i>Ketika kalian bercermin, pernahkah kalian mengamati bayangan yang ada pada cermin tersebut? Lalu bagaimanakah bayangan kalian saat bercermin di kaca spion kendaraan?</i> ▪ Pendidik meminta siswa untuk membaca buku atau LKS serta memperhatikan slide yang tersaji mengenai materi cahaya dan alat optik. <p>2) <i>Sajian atau ungkapan miskonsepsi siswa berdasarkan masalah-masalah tersebut</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanggapi permasalahan terkait dengan materi pelajaran. ▪ Pendidik menggali kemungkinan miskonsepsi yang terjadi pada siswa ▪ Pendidik menyampaikan miskonsepsi yang umumnya terjadi pada siswa. <p>3) <i>Sajian teks untuk menolak miskonsepsi berupa pernyataan yang menuntun siswa menggunakan analogi atau konfrontasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan penolakan terhadap pernyataan-pernyataan yang merupakan miskonsepsi. <p>4) <i>Sajian konsep-konsep dan prinsip-prinsip teoritik sebagai strategi pembuktian yang mendasari sangkalan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca dan mencermati video pembelajaran mengenai 	70 menit

<p>materi yang dipelajari.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Siswa melakukan diskusi kelompok. ▪ Pendidik menyampaikan teori sebagai pembuktian terkait dengan pernyataan-pernyataan yang mengalami miskonsepsi. <p>5) <i>Sajian pertanyaan-pertanyaan yang menantang siswa menerapkan pemahaman konseptual dan kontekstual yang tertuang dalam LKS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan pertanyaan yang menantang pemahaman konseptual siswa. ▪ Siswa mengerjakan uji pemahaman yang ada pada LKS 	
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan hasil diskusi kelompoknya • Pendidik memberitahukan materi pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempersiapkan atau mempelajari materi lebih awal dan membuat ringkasan mengenai materi tersebut. • Pendidik dan siswa bersama-sama menyampaikan salam penutup 	5 menit

H. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian

Jenis/teknik penilaian berupa penilaian sikap, penilaian kognitif, dan penilaian keterampilan.

2. Metode dan Bentuk Instrumen Penilaian

a. Penilaian sikap

1. Sikap spiritual:

- a. Metode penilaian : Observasi
- b. Bentuk instrumen : Lembar observasi

2. Sikap sosial:

- a. Metode penilaian: Observasi
- b. Bentuk instrumen: Lembar observasi

b. Penilaian kognitif

1. Metode penilaian : Tes tulis
2. Bentuk instrumen : Soal *essay* dan LKS

c. Penilaian keterampilan

1. Metode penilaian : Kinerja presentasi dan kerja kelompok
2. Bentuk instrumen : Lembar observasi

3. Instrumen Penilaian

- a. Instrumen penilaian sikap (*terlampir*)
- b. Instrumen penilaian kognitif (*terlampir*)
- c. Instrumen penilaian keterampilan (*terlampir*)

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Semester	: VIII/2
Materi Pokok	: Cahaya dan Alat Optik
Sub Materi	: Pembiasan Cahaya dan Lensa
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 40 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.6.1 Menjelaskan bunyi dari hukum pembiasan cahaya. 3.6.2 Mengenali sifat dari lensa (lensa cekung dan lensa cembung). 3.6.3 Menganalisis sifat-sifat bayangan pada lensa (lensa cekung dan lensa cembung).
4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.	4.6.1 Melakukan pengamatan fenomena serta mendiskusikannya terkait dengan pembiasan cahaya dalam kehidupan

	<p>sehari-hari, misalnya pelangi, jalan aspal nampak berair, sedotan yang terlihat patah di dalam gelas berisi air</p> <p>4.6.2 Mengamati bayangan pada cermin dan lensa.</p> <p>4.6.3 Mengamati mata manusia dan mata serangga serta mengidentifikasi kesamaannya dengan alat-alat optik seperti lup, kamera, dan mikroskop</p> <p>4.6.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik.</p> <p>4.6.5 Memaparkan hasil percobaan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.</p>
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

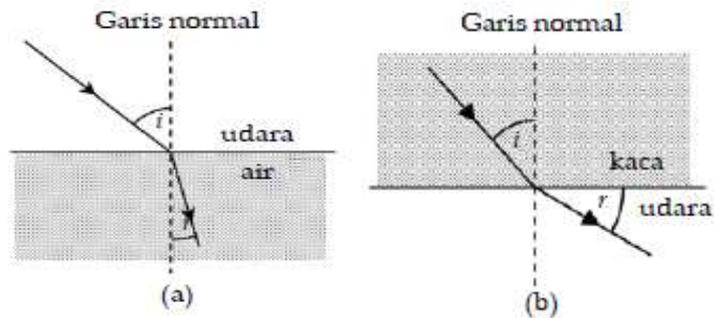
Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan bunyi dari hukum pembiasan.
2. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mengenali sifat dari lensa (lensa cekung dan lensa cembung).
3. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat menganalisis sifat-sifat bayangan pada lensa (lensa cekung dan lensa cembung).

D. Materi Pembelajaran

No.	Indikator Pembelajaran	Materi
1.	Menjelaskan bunyi dari hukum pembiasan	<p>Hukum Snellius berbunyi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sinar datang sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar. 2) Jika sinar datang dari medium yang kurang rapat menuju

medium yang lebih rapat, sinar akan dibiaskan mendekati garis normal. Jika sinar datang dari medium yang lebih rapat menuju medium yang kurang rapat, sinar akan dibiaskan mendekati garis normal.



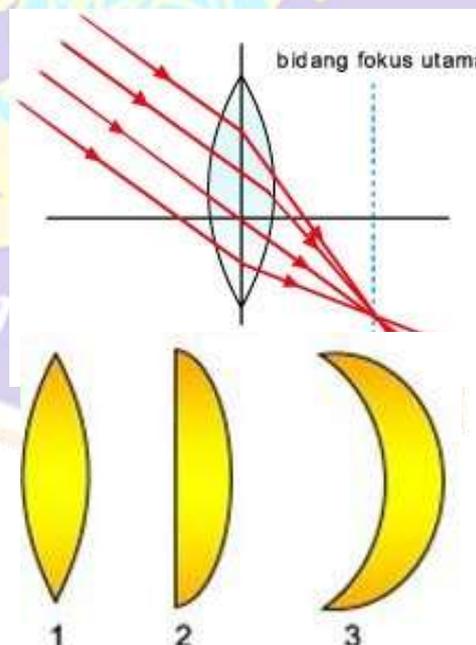
Gambar 1. Berkas sinar pada pembiasan (a) sinar datang dari udara menuju ke air; (b) sinar datang dari kaca menuju ke udara

2. Mengenali sifat dari lensa.

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua permukaan dan minimal salah satu permukaannya itu merupakan bidang lengkung.

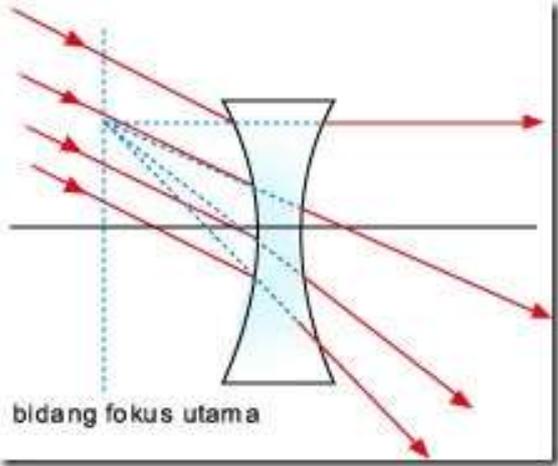
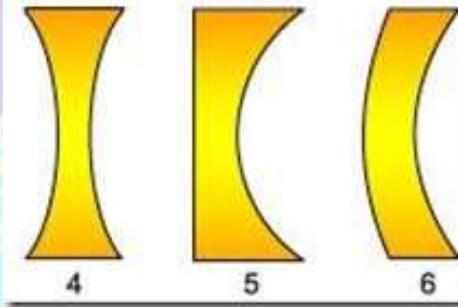
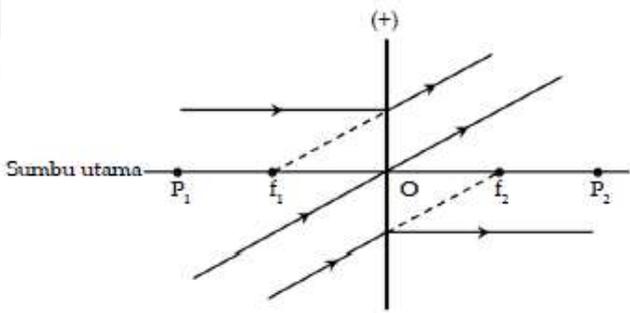
1) Lensa Cembung (lensa positif/lensa konvergen)

Merupakan lensa yang mengumpulkan cahaya pada satu bidang fokus. Lensa cembung terdiri dari tiga jenis: lensa cembung dua sisi (bikonveks), lensa cembung datar (plan konveks) dan lensa cekung cembung (konkaf konveks).



2) Lensa Cekung (lensa negatif/lensa divergen)

Merupakan lensa yang menyebarkan cahaya. Lensa cekung bersifat menyebarkan cahaya dari arah bidang fokus. Lensa cekung terdiri dari tiga jenis, yaitu lensa cekung dua sisi

		<p>(bikonkaf), lensa cekung datar (plan konkaf) dan lensa cekung cembung (konveks konkaf).</p>  
3.	Sifat-sifat bayangan pada lensa.	<p>Sifat bayangan pada lensa cekung: Untuk melukis pembentukan bayangan benda pada lensa cekung, digunakan sinar-sinar istimewa, yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Sinar datang sejajar sumbu utama seolah-olah berasal dari titik fokus. 2) Sinar datang melalui pusat optik akan diteruskan tanpa dibiaskan. 3) Sinar datang menuju titik fokus akan dibiaskan sejajar sumbu utama.  <p>Sifat bayangan pada lensa cembung Untuk melukis pembentukan bayangan benda pada lensa cembung, digunakan sinar-sinar istimewa, yaitu:</p>

		<p>1) Sinar datang sejajar sumbu utama akan dibiaskan melalui titik fokus.</p> <p>2) Sinar datang melalui pusat optik akan diteruskan tanpa dibiaskan.</p> <p>3) Sinar datang melalui titik fokus depan lensa akan dibiaskan sejajar sumbu utama.</p>
--	--	---

E. Pendekatan, Strategi/Metode Pembelajaran

- 1) Pendekatan : Saintifik
- 2) Strategi : Multirepresentasi dan diskusi informasi.
- 3) Model : Pembelajaran Perubahan Konseptual

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- 1) Media :
 1. Kaca plan parallel
 2. Gelas berisi air
 3. Kotak cahaya monokromatis
 4. Power point / video pembelajaran
- 2) Alat :
 1. Spidol
 2. Papan tulis
 3. *LCD Proyektor*
- 3) Sumber Belajar :
 1. Buku IPA SMP/MTs Kelas VIII. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud. Jakarta: 2014, dan buku-buku lain yang relevan.

G. Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan salam pembuka. • Pendidik mengabsensi kehadiran siswa. • Pendidik menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti pelajaran • Siswa menerima informasi mengenai indikator, materi, tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	<p>5 menit</p>
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Siswa dikelompokkan dengan anggota masing-masing kelompok 4-5 orang dan diberikan LKS</p> <p>1) <i>Sajian pertanyaan atau masalah di awal pembelajaran</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan permasalahan secara lisan terkait materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. <ul style="list-style-type: none"> a) <i>Tahukah kalian kenapa kolam yang sebenarnya dalam terlihat sangat dangkal jika dilihat dari atas?</i> ▪ Pendidik meminta siswa untuk membaca buku atau LKS serta memperhatikan slide yang tersaji mengenai materi cahaya dan alat optik. <p>2) <i>Sajian atau ungkapan miskonsepsi siswa berdasarkan masalah-masalah tersebut</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanggapi permasalahan terkait dengan materi pelajaran. ▪ Pendidik menggali kemungkinan miskonsepsi yang terjadi pada siswa ▪ Pendidik menyampaikan miskonsepsi yang umumnya terjadi pada siswa. <p>3) <i>Sajian teks untuk menolak miskonsepsi berupa pernyataan yang menuntun siswa menggunakan analogi atau konfrontasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan penolakan terhadap pernyataan-pernyataan yang merupakan miskonsepsi. <p>4) <i>Sajian konsep-konsep dan prinsip-prinsip teoritik sebagai strategi pembuktian yang mendasari sangkalan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca dan mencermati video pembelajaran mengenai materi yang dipelajari. ▪ Siswa melakukan diskusi kelompok. ▪ Pendidik menyampaikan teori sebagai pembuktian terkait dengan pernyataan-pernyataan yang mengalami miskonsepsi. <p>5) <i>Sajian pertanyaan-pertanyaan yang menantang siswa menerapkan pemahaman konseptual dan kontekstual yang tertuang dalam LKS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan pertanyaan yang menantang pemahaman konseptual siswa. ▪ Siswa mengerjakan uji pemahaman yang ada pada LKS 	<p>70 menit</p>
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan hasil diskusi kelompoknya 	<p>5 menit</p>

<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberitahukan materi pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempersiapkan atau mempelajari materi lebih awal dan membuat ringkasan mengenai materi tersebut. • Pendidik dan siswa bersama-sama menyampaikan salam penutup 	
--	--

H. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian

Jenis/teknik penilaian berupa penilaian sikap, penilaian kognitif, dan penilaian keterampilan.

2. Metode dan Bentuk Instrumen Penilaian

a. Penilaian sikap

1. Sikap spiritual:

- Metode penilaian : Observasi
- Bentuk instrumen : Lembar observasi

2. Sikap sosial:

- Metode penilaian: Observasi
- Bentuk instrumen: Lembar observasi

b. Penilaian kognitif

- Metode penilaian : Tes tulis
- Bentuk instrumen : Soal *essay* dan LKS

c. Penilaian keterampilan

- Metode penilaian : Kinerja presentasi dan kerja kelompok
- Bentuk instrumen : Lembar observasi

3. Instrumen Penilaian

- Instrumen penilaian sikap (*terlampir*)
- Instrumen penilaian kognitif (*terlampir*)
- Instrumen penilaian keterampilan (*terlampir*)

Tabanan, Maret 2018
Pendidik

**RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Semester	: VIII/2
Materi Pokok	: Cahaya dan Alat Optik
Sub Materi	: Alat Optik
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 40 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.6.1 Mengklasifikasikan benda-benda yang termasuk alat optik. 3.6.2 Mengenali fungsi mata sebagai alat optik. 3.6.3 Mengenali jenis-jenis cacat mata. 3.6.4 Mengaplikasikan penggunaan kaca mata untuk jenis-jenis cacat mata.
4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.	4.6.1 Melakukan pengamatan fenomena serta mendiskusikannya terkait dengan pembiasan cahaya dalam kehidupan

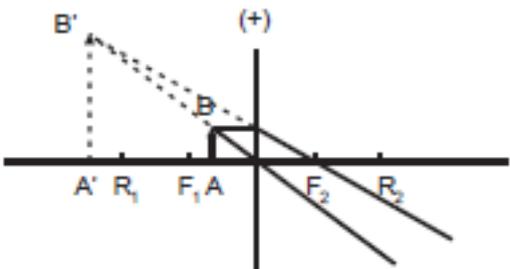
	<p>sehari-hari, misalnya pelangi, jalan aspal nampak berair, sedotan yang terlihat patah di dalam gelas berisi air</p> <p>4.6.2 Mengamati bayangan pada cermin dan lensa.</p> <p>4.6.3 Mengamati mata manusia dan mata serangga serta mengidentifikasi kesamaannya dengan alat-alat optik seperti lup, kamera, dan mikroskop</p> <p>4.6.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik.</p> <p>4.6.5 Memaparkan hasil percobaan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.</p>
--	---

C. Tujuan Pembelajaran

Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mengklasifikasikan benda-benda yang termasuk alat optik.
2. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mengenali fungsi mata sebagai alat optik.
3. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mengenali jenis-jenis cacat mata.
4. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mengaplikasikan penggunaan kaca mata untuk jenis-jenis cacat mata.

D. Materi Pembelajaran

No.	Indikator Pembelajaran	Materi
1.	Mengklasifikasikan benda-benda yang termasuk alat optik.	<p>Alat-Alat Optik</p> <p>1. Kamera: alat optik yang sering digunakan untuk mengabadikan berbagai peristiwa dalam kehidupan. Pada dasarnya kamera memiliki prinsip kerja yang sama dengan mata. Kamera terdiri atas beberapa bagian yakni:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Lensa positif, yaitu bagian dari kamera yang berfungsi untuk menempatkan bayangan agar jatuh di plat film. ▪ Diafragma, yaitu bagian yang berfungsi untuk mengatur banyak sedikitnya cahaya yang diterima oleh film. ▪ Layar <i>shutter</i>, yaitu alat yang berfungsi untuk menutup jalannya cahaya menuju ke film. <p>Bayangan yang terbentuk pada kamera bersifat nyata, terbalik, dan diperkecil. Bayangan tersebut akan terekam pada plat film.</p> <p>2. Lup: alat optik buatan yang paling sederhana karena hanya terdiri atas satu buah lensa cembung. Lup adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar terlihat lebih besar sehingga mudah diamati. Lup biasa digunakan oleh tukang reparasi jam. Syarat penggunaan lup adalah letak benda yang akan dilihat harus diletakkan antara titik fokus dan pusat optik. Lup. Bayangan yang dibentuk oleh lup bersifat maya, tegak dan diperbesar. Adapun proses pembentukan bayangan pada lup dapat digambarkan sebagai berikut.</p> <div style="text-align: center;">  </div> <p>3. Mikroskop: alat optik yang berfungsi untuk melihat benda-benda renik agar tampak lebih besar. Mikroskop sederhana terdiri atas dua buah lensa cembung yang disebut lensa okuler dan lensa objektif. Lensa okuler merupakan lensa yang digunakan mata untuk melihat dan berfungsi sebagai lup, sedangkan lensa objektif merupakan lensa yang dekat dengan objek yang diamati. Persamaan dalam mikroskop sama dengan lensa cembung, karena lensa objektif dan okuler merupakan lensa cembung. Sedangkan perbesaran mikroskop sama dengan perkalian dari perbesaran lensa objektif dan okuler.</p>

$$M = M_{ob} \times M_{ok}$$

Panjang mikroskop merupakan jumlah jarak bayangan lensa objektif dengan jarak benda lensa okuler. Secara matematis panjang mikroskop dirumuskan sebagai.

$$d = s'_{ob} + s_{ok}$$

Keterangan: d = panjang mikroskop (m atau cm)

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

s_{ok} = jarak bayangan lensa okuler (m atau cm)

4. Teropong: alat optik yang digunakan untuk mengamati benda-benda yang letaknya jauh agar tampak lebih dekat dan lebih jelas. Adapun jenis dari teropong adalah:

- Teropong Bintang: terdiri atas dua buah lensa cembung yang berfungsi sebagai lensa objektif dan lensa okuler. Pengamatan benda-benda angkasa dengan menggunakan teropong bintang dilakukan dengan mata tidak berakomodasi. Bayangan yang terbentuk pada teropong bintang bersifat nyata, terbalik dan diperkecil. Perbesaran pada teropong bintang dapat ditentukan dengan persamaan:

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

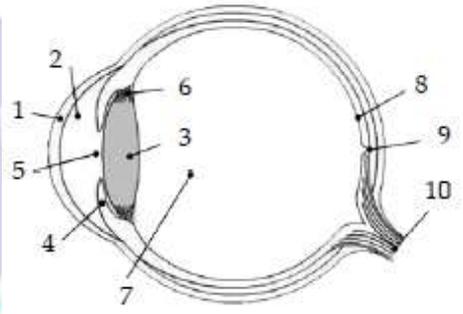
Sedangkan panjang teropong bintang dapat dicari dengan rumus:

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

- Teropong Bumi: terdiri atas tiga buah lensa cembung, yaitu lensa objektif, lensa okuler, dan lensa pembalik. Bayangan yang terbentuk pada teropong bumi bersifat nyata, tegak dan diperkecil. Panjang teropong bumi dapat dihitung dengan persamaan:

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

- Teropong Prisma: biasanya digunakan pada kapal selam. Sebuah teropong prisma terdiri atas dua buah lensa cembung sebagai lensa objektif dan lensa okuler serta dua buah prisma siku-siku sama kaki. Ketika seberkas cahaya mengenai lensa objektif, cahaya

		<p>tersebut akan diteruskan menuju prisma siku-siku pertama. Prisma siku-siku pertama akan memantulkan berkas cahaya tersebut menuju ke prisma siku-siku kedua. Berkas cahaya yang menembus prisma siku-siku kedua akan diteruskan ke lensa okuler.</p>
2.	Mengenali fungsi mata sebagai alat optik	<p>Mata termasuk alat optik karena di dalamnya terdapat lensa mata yang digunakan untuk menerima cahaya yang dipantulkan oleh benda yang kita lihat. Dalam hal ini, mata dapat melihat suatu benda jika ada cahaya dan benda tersebut memantulkan cahaya. Berikut ini adalah bagian-bagian mata beserta fungsinya.</p>  <p>The diagram shows a cross-section of the human eye with the following numbered parts: 1. Cornea, 2. Aqueous humor, 3. Crystalline lens, 4. Iris, 5. Pupil, 6. Ciliary muscle, 7. Vitreous humor, 8. Retina, 9. Macula, 10. Optic nerve.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kornea merupakan lapisan terluar dari mata yang bersifat kuat dan tembus cahaya. 2. Aqueous humor, merupakan cairan di antara kornea dan lensa mata. 3. Lensa kristalin, lensa mata yang berperan penting mengatur letak bayangan agar tepat jatuh di bintik kuning. 4. Iris, selaput yang membentuk celah lingkaran di tengah-tengahnya. Iris memberikan warna pada mata dan berfungsi untuk mengatur besar-kecil pupil untuk membatasi jumlah cahaya yang masuk. 5. Pupil, celah yang dibentuk oleh iris berfungsi sebagai tempat masuk cahaya. 6. Otot mata, otot yang menyangga lensa kristalin dan mengatur besar kecilnya lensa. 7. Vitreus humor, cairan bening yang mengisi rongga mata. 8. Retina, lapisan pada dinding belakang bola mata tempat bayangan dibentuk. 9. Bintik kuning, lengkungan pada retina yang merupakan bagian yang paling peka pada retina. 10. Syaraf optik, penerus rangsang cahaya dari retina ke otak. <p>Perbedaan mata dan kamera:</p> <ol style="list-style-type: none"> a. Mata adalah alat optik alami, sedangkan kamera merupakan alat optik buatan manusia.

		<p>b. Jarak bayangan pada mata tetap, sedangkan jarak bayangan pada kamera berubah sesuai dengan jarak benda.</p> <p>c. Jarak fokus pada mata berubah, sedangkan jarak fokus pada kamera tetap sesuai dengan jarak benda.</p> <p>d. Bayangan yang dibentuk lensa mata direkam pada retina, sedangkan bayangan yang dibentuk oleh lensa kamera direkam pada film.</p> <p>Persamaan antara mata dan kamera:</p> <p>a. Fungsi lensa kristalin pada mata sama dengan fungsi lensa pada kamera.</p> <p>b. Fungsi pupil pada mata sama dengan fungsi diafragma pada kamera.</p> <p>c. Fungsi retina pada mata sama dengan fungsi plat film pada kamera.</p>
3.	Mengenali jenis-jenis cacat mata	<p>Jenis-Jenis Cacat Mata:</p> <p>1. Miopi Mata yang tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda yang jaraknya jauh disebut mata miopi atau rabun jauh. Miopi terjadi karena bentuk bola mata terlalu cembung dan tidak dapat memipih sehingga bayangan jatuh di depan retina.</p> <p>2. Hipermetropi Jika penglihatan seseorang tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda yang jaraknya dekat maka orang tersebut dikatakan mengalami cacat mata hipermetropi atau rabun dekat. Hipermetropi terjadi karena bentuk bola mata terlalu pipih sehingga bayangan jatuh di belakang retina.</p> <p>3. Presbiopi Presbiopi biasa dialami oleh orang yang lanjut usia. Presbiopi sering disebut sebagai rabun tua. presbiopi terjadi karena menurunnya daya akomodasi mata. Daya akomodasi mata penderita presbiopi menurun karena otot mata yang sudah melemah karena usia tua.</p> <p>Mata rabun jauh titik dekatnya lebih pendek daripada titik dekat mata normal ($s_o < 25$ cm) dan titik jauhnya lebih pendek daripada titik jauh mata normal. Oleh karena itu, orang yang menderita rabun jauh ini tidak dapat membaca dengan jelas pada jarak baca normal (± 25 cm) orang tersebut dapat membaca dengan jelas pada jarak lebih pendek dari 25 cm atau hanya dapat melihat benda-benda dekat sehingga cacat ini sering disebut terang dekat. Untuk mata rabun dekat memiliki titik dekat lebih jauh daripada titik dekat mata normal dan titik jauhnya tak terhingga (∞). Sehingga orang yang</p>

		menderita rabun dekat ini tidak dapat membaca pada jarak normal (+ 25 cm), orang tersebut dapat membaca dengan jelas pada jarak lebih jauh daripada jarak baca normal ($s_o > 25$ cm) atau hanya dapat melihat benda-benda jauh. Oleh karena itu, cacat mata ini sering disebut terang jauh.
4.	Mengaplikasikan penggunaan kaca mata untuk jenis-jenis cacat mata	Untuk menolong cacat mata miopi, lensa yang digunakan adalah lensa yang dapat menyebarkan sinar agar bayangan tepat di retina. Lensa tersebut adalah lensa cekung atau lensa negatif yang bersifat divergen. Untuk cacat mata rabun dekat, dapat ditolong oleh lensa yang dapat mengumpulkan sinar sehingga sinar yang masuk dapat difokuskan di retina yakni lensa cembung. Sedangkan untuk menolong orang yang menderita cacat mata presbiopi, harus digunakan kacamata rangkap. Lensa kacamata rangkap terdiri atas lensa cekung untuk melihat benda-benda jauh dan lensa cembung untuk melihat benda-benda dekat.

E. Pendekatan, Strategi/Metode Pembelajaran

- 1) Pendekatan : Saintifik
- 2) Strategi : Multirepresentasi dan diskusi informasi.
- 3) Model : Pembelajaran Perubahan Konseptual

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- 1) Media :
 1. Power point / video pembelajaran
- 2) Alat :
 1. Spidol
 2. Papan tulis
 3. *LCD Proyektor*
- 3) Sumber Belajar :
 1. Buku IPA SMP/MTs Kelas VIII. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud. Jakarta: 2014, dan buku-buku lain yang relevan.

G. Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
Pendahuluan <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan salam pembuka. • Pendidik mengabsensi kehadiran siswa. 	5 menit

<ul style="list-style-type: none"> • Pendidik menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti pelajaran • Siswa menerima informasi mengenai indikator, materi, tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	
<p>Kegiatan Inti Siswa dikelompokkan dengan anggota masing-masing kelompok 4-5 orang dan diberikan LKS</p> <p>1) <i>Sajian pertanyaan atau masalah di awal pembelajaran</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan permasalahan secara lisan terkait materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. <ol style="list-style-type: none"> a) <i>Tahukah kalian mengapa sebagian orang menggunakan kaca mata?</i> ▪ Pendidik meminta siswa untuk membaca buku atau LKS serta memperhatikan slide yang tersaji mengenai materi cahaya dan alat optik. <p>2) <i>Sajian atau ungkapan miskonsepsi siswa berdasarkan masalah-masalah tersebut</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanggapi permasalahan terkait dengan materi pelajaran. ▪ Pendidik menggali kemungkinan miskonsepsi yang terjadi pada siswa ▪ Pendidik menyampaikan miskonsepsi yang umumnya terjadi pada siswa. <p>3) <i>Sajian teks untuk menolak miskonsepsi berupa pernyataan yang menuntun siswa menggunakan analogi atau konfrontasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan penolakan terhadap pernyataan-pernyataan yang merupakan miskonsepsi. <p>4) <i>Sajian konsep-konsep dan prinsip-prinsip teoritik sebagai strategi pembuktian yang mendasari sangkalan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca dan mencermati video pembelajaran mengenai materi yang dipelajari. ▪ Siswa melakukan diskusi kelompok. ▪ Pendidik menyampaikan teori sebagai pembuktian terkait dengan pernyataan-pernyataan yang mengalami miskonsepsi. <p>5) <i>Sajian pertanyaan-pertanyaan yang menantang siswa menerapkan pemahaman konseptual dan kontekstual yang tertuang dalam LKS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan pertanyaan yang menantang pemahaman konseptual siswa. ▪ Siswa mengerjakan uji pemahaman yang ada pada LKS 	70 menit
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan hasil diskusi kelompoknya • Pendidik memberitahukan materi pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya agar siswa dapat mempersiapkan atau mempelajari materi lebih awal dan membuat ringkasan mengenai materi tersebut. • Pendidik dan siswa bersama-sama menyampaikan salam penutup 	5 menit

H. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian

Jenis/teknik penilaian berupa penilaian sikap, penilaian kognitif, dan penilaian keterampilan.

2. Metode dan Bentuk Instrumen Penilaian

a. Penilaian sikap

1. Sikap spiritual:

- a. Metode penilaian : Observasi
- b. Bentuk instrumen : Lembar observasi

2. Sikap sosial:

- a. Metode penilaian: Observasi
- b. Bentuk instrumen: Lembar observasi

b. Penilaian kognitif

1. Metode penilaian : Tes tulis
2. Bentuk instrumen : Soal *essay* dan LKS

c. Penilaian keterampilan

1. Metode penilaian : Kinerja presentasi dan kerja kelompok
2. Bentuk instrumen : Lembar observasi

3. Instrumen Penilaian

- a. Instrumen penilaian sikap (*terlampir*)
- b. Instrumen penilaian kognitif (*terlampir*)
- c. Instrumen penilaian keterampilan (*terlampir*)

LKS PEMAHAMAN KONSEP

(Pertemuan II)

Cermati ilustrasi berikut!

Hari Senin pagi-pagi sekali, Ani bangun dari tempat tidurnya dan bergegas untuk mandi. Kemudian, Ani mempersiapkan diri di kamarnya. Ani teringat bahwa ia akan tampil di depan kelas untuk berpuisi, Ia pun bersolek di depan cermin yang ada di kamarnya sebelum berangkat menuju ke sekolah. Cermin yang digunakan Ani adalah cermin terlihat seperti pada gambar berikut.



Gambar 1. Ani bercermin

Dari ilustrasi gambar tersebut, dapatkah kamu memberikan penjelasan mengenai bayangan Ani yang terbentuk di cermin?.

Ungkapkan jawabanmu!

.....

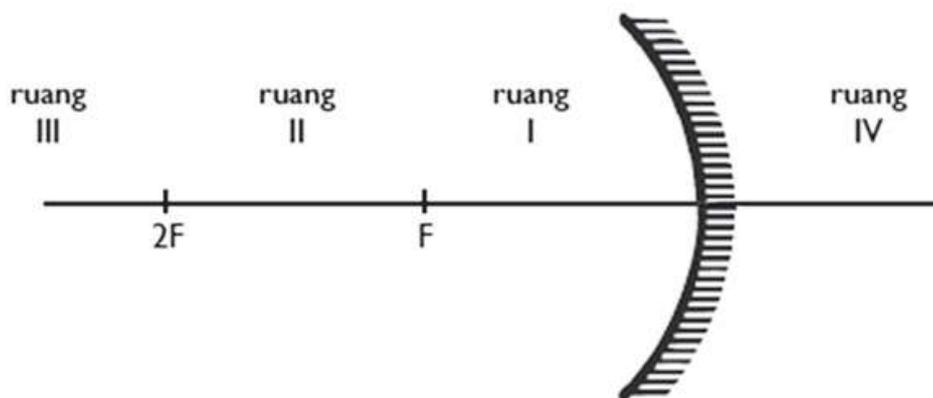
.....

.....

.....

.....

Perhatikan gambar di bawah ini!



Gambar 2

Saat dikantin Ani dan kawan-kawan membeli siomay, secara tidak sengaja Ani bercermin pada sendok bagian depan. Dapatkah kamu lukiskan bayangan benda yang terbentuk pada cermin cekung, apabila benda terletak pada ruang II dan apabila benda terletak di ruang III (***Gunakan sinar-sinar istimewa dalam melukis bayangan benda!***)!

Setelah bel sekolah berbunyi, Ani dijemput oleh ayahnya. Ayah Ani mengendarai mobil, sepanjang perjalanan Ani melihat bayangan mobilnya pada cermin cembung di pinggir jalan, seperti pada gambar di bawah ini,



Gambar 3

Jelaskan bagaimana bayangan yang dilihat Ani pada cermin cembung yang ada di pinggir jalan tersebut? Berikan alasanmu!

.....

.....

.....

Uji Pemahaman

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberikan tanda benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar/Salah
1	Bayangan pada cermin datar adalah tegak nyata diperkecil	
2	Sinar datang yang sejajar sumbu utama akan dipantulkan ke titik pusat pada cermin cekung	
3	Sinar datang melewati titik focus dipantulkan sejajar sumbu utama	
4	Cermin cekung bersifat mengumpulkan cahaya	
5	Sifat bayangan pada cermin cembung maya tegak diperkecil	



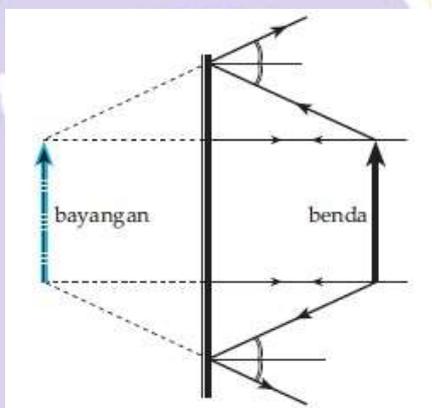
Cermati Penjelasan Singkat Berikut!

A. Cermin Datar

Cermin datar memiliki permukaan tidak lengkung. Cermin datar akan menghasilkan jarak bayangan dengan benda sama begitu pula dengan tinggi yang dihasilkan, tinggi bayangan akan sama dengan tinggi benda. Banyaknya bayangan yang terbentuk oleh dua cermin datar yang membentuk sudut dinyatakan:

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

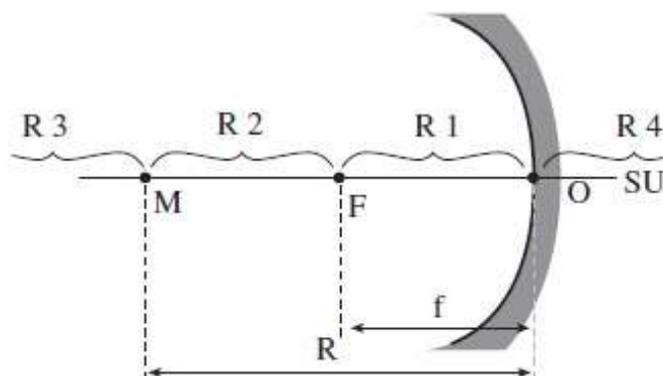
Dengan n adalah jumlah bayangan, α adalah sudut antara kedua cermin datar.



Gambar pembentukkan bayangan pada cermin datar

B. Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang bidang pantulnya melengkung ke dalam. Sendok merupakan contoh benda yang permukaannya cekung. Sifat cermin cekung yaitu bila berkas sinar sejajar sumbu utama diatuhkan ke sebuah cermin cekung, maka sinar pantulnya akan mengumpul (konvergen).



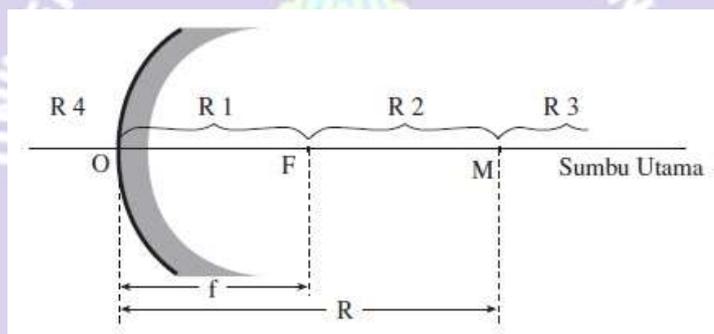
Gambar bagian-bagian cermin cekung

Sinar-sinar istimewa pada cermin cekung:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan melalui titik fokus F
- 2) Sinar datang melalui titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama
- 3) Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali melalui titik M

C. Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin yang bidang pantulnya melengkung keluar. Contoh cermin cembung adalah kaca spion. Sifat cermin cembung bila berkas sinar sejajar sumbu utama dijatuhkan pada cermin cembung maka berkas sinar akan saling dipantulkan menyebar (divergen) seolah-olah berasal dari titik fokus.



Gambar bagian-bagian cermin cembung

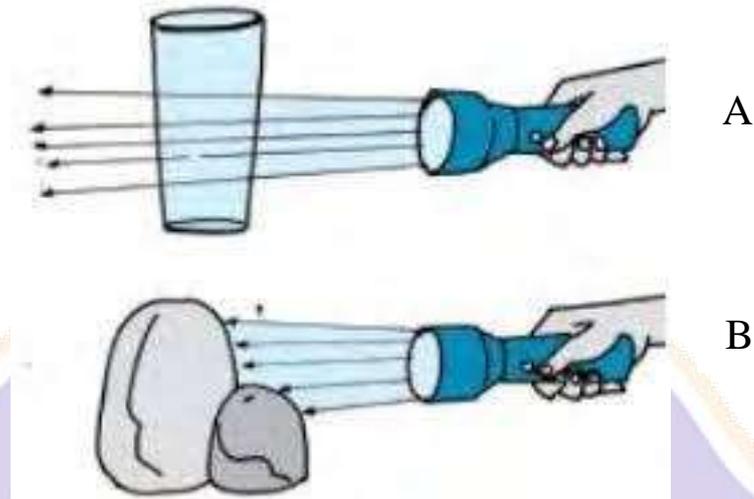
Sinar-sinar pada cermin cembung:

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama cermin akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus F
- 2) Sinar datang menuju titik fokus F akan dipantulkan sejajar sumbu utama
- 3) Sinar datang menuju ke titik pusat kelengkungan M akan dipantulkan kembali seolah-olah berasal dari titik M

LKS PEMAHAMAN KONSEP

(Pertemuan I)

Cermati Gambar 1 di bawah ini!



Gambar 1

Kedua ilustrasi gambar diatas menggunakan senter yang sama. Gambar A senter diarahkan ke hadapan gelas bening sedangkan gambar B senter diarahkan ke hadapan batu. **Mengapa sinar pada senter A dapat melewati benda, sedangkan senter B tidak?**

Jelaskan jawabanmu!

.....

.....

.....

.....

.....

Cermati penjelasan singkat berikut!

A. CAHAYA

Cahaya merupakan salah satu bentuk gelombang, yaitu gelombang elektromagnetik (gelombang yang merambat tanpa medium). Berdasarkan sumbernya, cahaya dibedakan menjadi dua macam yaitu: (a) Cahaya yang berasal dari benda itu sendiri, dan (b) cahaya yang memancar dari benda akibat benda memantulkan cahaya pada permukaan benda dari sumber cahaya. Berdasarkan tidak dapatnya memancarkan cahaya benda dikelompokkan menjadi; (a) sumber cahaya dan (b) benda gelap.

B. Sifat-Sifat Cahaya

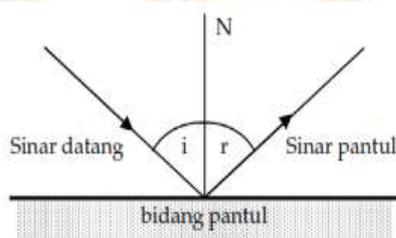
- 1) Cahaya merambat lurus
- 2) Cahaya dapat dipantulkan
- 3) Cahaya dapat dibiaskan
- 4) Cahaya dapat diuraikan
- 5) Cahaya dapat menembus benda bening
- 6) Cahaya dapat mengalami interferensi
- 7) Cahaya dapat mengalami difraksi
- 8) Cahaya dapat mengalami polarisasi

C. Pemantulan Cahaya

Pemantulan cahaya ada dua, yaitu:

- 1) Pemantulan teratur merupakan pemantulan yang terjadi oleh permukaan yang rata.
- 2) Pemantulan baur merupakan pemantulan yang terjadi oleh permukaan yang tidak teratur.

Hukum Pemantulan Cahaya



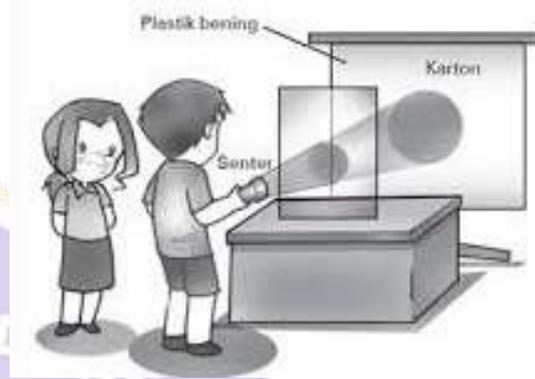
- Sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang pantul.
- Besarnya sudut datang sama dengan sudut pantul.

Setelah kamu membaca penjelasan singkat di atas, **apakah kamu berubah pikiran?** Jika iya, nyatakan pendapatmu sekali lagi mengenai ilustrasi yang ada pada gambar 2 di bawah ini!

Cermati Gambar 2 di bawah ini!



A



B

Kedua gambar di atas menunjukkan bahwa anak-anak tersebut mengarahkan senter ke hadapan benda yang terlihat seperti pada gambar. Gambar A, seorang anak perempuan mengarahkan senter ke sebuah toples dengan latar belakang tembok, sedangkan gambar B seorang anak laki-laki mengarahkan senter ke plastik bening dan dengan latar belakang kertas karton. **Jelaskan pendapatmu mengenai kedua fenomena tersebut!**

.....

.....

.....

.....

.....

.....

Uji Pemahaman

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberikan tanda benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar/Salah
1	Cahaya adalah getaran yang merambat tanpa adanya medium	
2	Lilin memancarkan cahaya sendiri	
3	Triplek merupakan benda yang dapat ditembus cahaya	
4	Besarnya sudut datang lebih kecil dari sudut pantul	
5	Pemantulan baur terjadi pada permukaan halus	

LKS PEMAHAMAN KONSEP

(Pertemuan III)

Bacalah ilustrasi di bawah ini!

Sari ingin membuat air gula dan mengaduknya dengan sendok. Sebelum selesai mengaduk gula di dalam gelas, telephone rumah Sari bordering, kemudain Sari meniggalkan air gula yang ia buat tersebut. Setelah kembali dari menerima telephone, Sari kembali ke dapur, sampainya di dapur Sari melihat gelas yang ia tinggalkan seperti pada gambar di bawah ini.



Gambar1. Sendok tercelup di dalam gelas

Sendok terlihat patah dari luar dinding gelas. Sari kemudian mengangkat sendok tersebut dan ternyata sendok tidak patah. **Jelaskanlah mengapa sendok terlihat patah dari luar gelas?**

Ungkapkan jawabanmu!

.....

.....

.....

.....

Cermati Penjelasan Singkat Berikut!

Pembiasan Cahaya

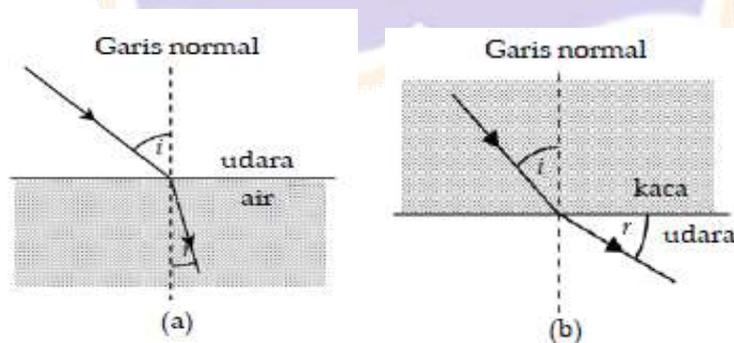
Pembiasan atau difraksi cahaya adalah peristiwa pembelokan arah cahaya ketika melewati bidang batas antara dua medium yang berbeda kerapatan optiknya. Pembiasan cahaya terjadi akibat kecepatan cahaya berbeda pada setiap medium.

Syarat terjadinya proses pembiasan cahaya, yaitu:

- 1) Cahaya merambat melalui dua medium yang memiliki perbedaan kerapatan optik, misalnya udara dengan air, udara dengan kaca, air dengan kaca, dan sebagainya.
- 2) Cahaya yang datang harus miring pada batas dua medium, karena jika tegak lurus maka tidak akan mengalami proses pembiasan.
- 3) Cahaya yang datang dari medium lebih rapat menuju medium kurang rapat harus menghasilkan sudut bias lebih kecil dari 90° . Hal ini karena jika sinar bias sama dengan 90° maka cahaya tidak akan memasuki medium kedua. Sedangkan jika sudut bias lebih besar dari 90° maka akan terjadi peristiwa pemantulan sempurna.

Hukum Pemantulan Cahaya (Hukum Snellius)

- 1) Sinar datang sinar pantul, dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- 2) Jika sinar datang dari medium yang kurang rapat menuju medium yang lebih rapat, sinar akan dibiaskan mendekati garis normal. Jika sinar datang dari medium yang lebih rapat menuju medium yang kurang rapat, sinar akan dibiaskan mendekati garis normal.



Gambar 2. Berkas sinar pada pembiasan (a) sinar datang dari udara menuju ke air; (b) sinar datang dari kaca menuju ke udara

Setelah memahami ringkasan singkat di atas, jelaskan kembali pendapatmu mengenai peristiwa berikut!

Cermati peristiwa berikut!

Sari dan teman-temannya pergi ke suatu villa untuk berlibur bersama. Cuaca di tempat itu sangat bagus, sehingga Sari dan teman-temannya akan berenang bersama di kolam renang tempat villa mereka berlibur. Saat masuk ke kolam renang, ternyata kolam tersebut tidaklah dangkal. Seperti pada gambar berikut.



Gambar 3. Kolam renang yang terlihat dangkal

Saat Sari dan teman-temannya masuk ke kolam renang, dan ternyata kolam tidaklah dangkal seperti yang mereka lihat, **Jelaskan mengapa hal itu bisa terjadi?**

Ungkapkan jawabanmu!

.....

.....

.....

.....

Uji Pemahaman

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberikan tanda benar atau salah!

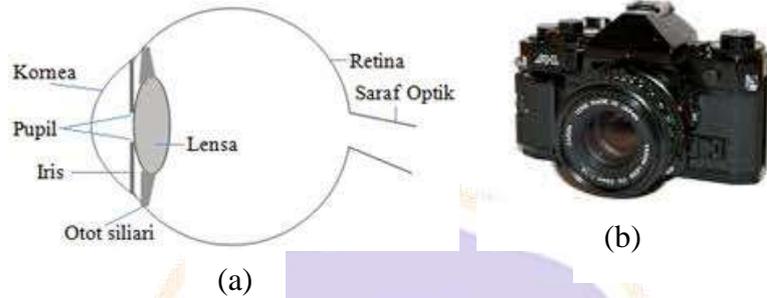
No	Pernyataan	Benar/Salah
1	Pembelokkan cahaya karena cahaya melewati dua medium yang kerapatan optiknya sama disebut pembiasan cahaya	
2	Pembiasan cahaya terjadi karena sinar datang dari medium kurang rapat menuju medium lebih rapat sehingga sinar datang akan dibiaskan menjauhi garis normal.	
3	Terjadinya pelangi akibat dari pembiasan cahaya dan penguraian cahaya	
4	Lensa cekung merupakan lensa yang menyebarkan cahaya	
5	Lensa cembung sebagai lensa mengumpulkan cahaya	



LKS PEMAHAMAN KONSEP

(Pertemuan IV)

Cermati gambar di bawah ini!



Gambar alat optik. (a) Mata (b) kamera

Kedua alat tersebut sama-sama dapat membentuk bayangan, tentunya alat-alat optik di atas tidaklah asing dalam kehidupan sehari-hari. **Bagaimana pendapatmu mengenai bayangan yang terbentuk oleh ke dua alat optik diatas?**

Ungkapkan jawabanmu!

.....

.....

.....

.....



Cermati Penjelasan Singkat Berikut!

Alat-Alat Optik

1. Kamera: alat optik yang sering digunakan untuk mengabadikan berbagai peristiwa dalam kehidupan. Pada dasarnya kamera memiliki prinsip kerja yang sama dengan mata. Kamera terdiri atas beberapa bagian yakni:
 - Lensa positif, yaitu bagian dari kamera yang berfungsi untuk menempatkan bayangan agar jatuh di plat film.
 - Diafragma, yaitu bagian yang berfungsi untuk mengatur banyak sedikitnya cahaya yang diterima oleh film.
 - Layar *shutter*, yaitu alat yang berfungsi untuk menutup jalannya cahaya menuju ke film.
2. Lup: alat optik buatan yang paling sederhana karena hanya terdiri atas satu buah lensa cembung. Lup adalah alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil agar terlihat lebih besar sehingga mudah diamati.
3. Mata termasuk alat optik karena di dalamnya terdapat lensa mata yang digunakan untuk menerima cahaya yang dipantulkan oleh benda yang kita lihat.

Jenis-Jenis Cacat Mata

1. Miopi

Mata yang tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda yang jaraknya jauh disebut mata miopi atau rabun jauh. Miopi terjadi karena bentuk bola mata terlalu cembung dan tidak dapat memipih sehingga bayangan jatuh di depan retina.

2. Hipermetropi

Jika penglihatan seseorang tidak dapat melihat dengan jelas benda-benda yang jaraknya dekat maka orang tersebut dikatakan mengalami cacat mata hipermetropi atau rabun dekat. Hipermetropi terjadi karena bentuk bola mata terlalu pipih sehingga bayangan jatuh di belakang retina.

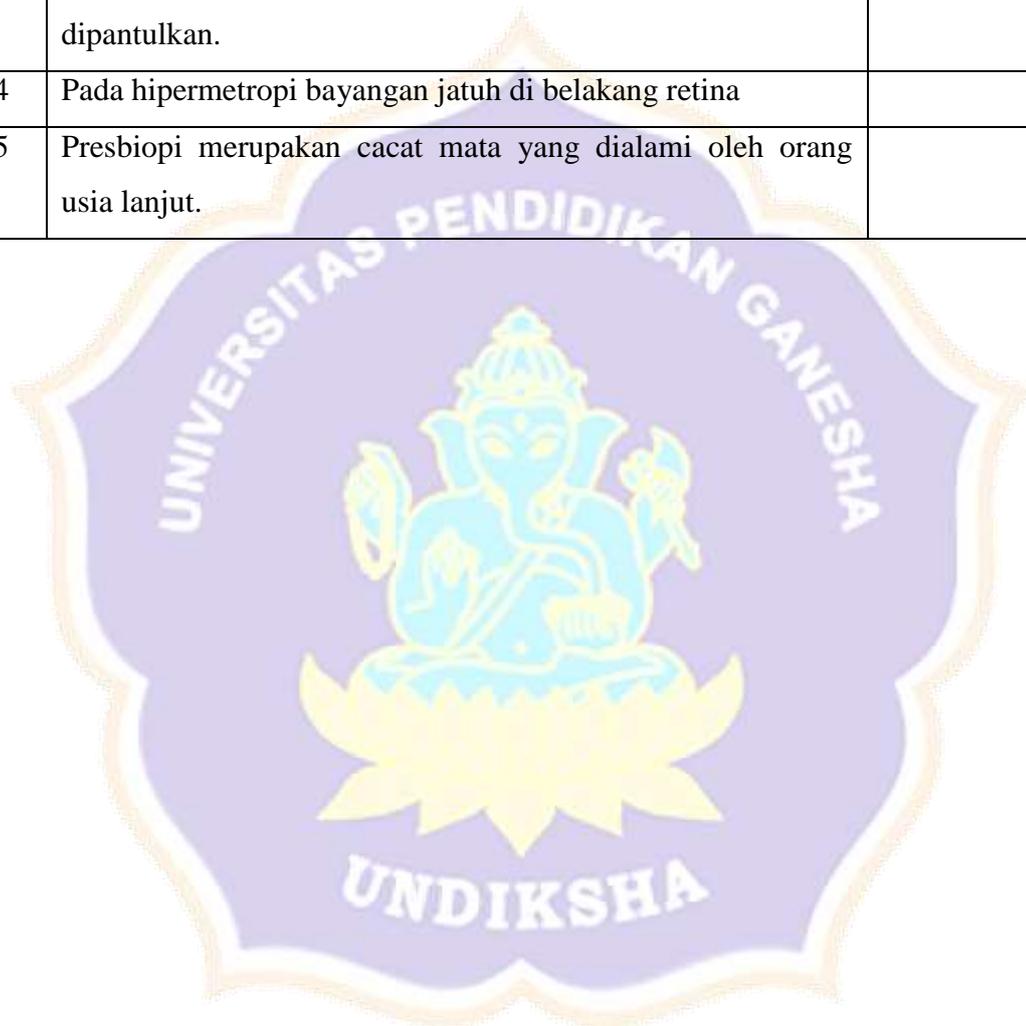
3. Presbiopi

Presbiopi biasa dialami oleh orang yang lanjut usia. Presbiopi sering disebut sebagai rabun tua. presbiopi terjadi karena menurunnya daya akomodasi mata. Daya akomodasi mata penderita presbiopi menurun karena otot mata yang sudah melemah karena usia tua.

Uji Pemahaman

Jawablah pertanyaan berikut dengan memberikan tanda benar atau salah!

No	Pernyataan	Benar/Salah
1	Lup terdiri atas satu lensa cembung	
2	Mata, Kaca mata, mikroskop, kamera adalah alat optik yang membentuk bayangannya sama	
3	Mata hanya dapat melihat ketika ada cahaya yang dipantulkan.	
4	Pada hipermetropi bayangan jatuh di belakang retina	
5	Presbiopi merupakan cacat mata yang dialami oleh orang usia lanjut.	



Lampiran 04. Uji Prasyarat

Uji Normalitas

Tests of Normality

	Grup	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Penguasaan Konsep	Eksperimen	.120	36	.200*	.958	36	.185
	Kontrol	.070	36	.200*	.982	36	.807
Penurunan Miskonsepsi	Eksperimen	.137	36	.087	.939	36	.049
	Kontrol	.141	36	.067	.899	36	.003

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

a. Lilliefors Significance Correction

Uji Homogenitas Varians

Levene's Test of Equality of Error Variances^a

	F	df1	df2	Sig.
Penguasaan Konsep	2.255	1	70	.138
Penurunan Miskonsepsi	1.692	1	70	.198

Tests the null hypothesis that the error variance of the dependent variable is equal across groups.

a. Design: Intercept + Grup

Uji Homogenitas Matriks Varians-Kovarians

Box's Test of Equality of Covariance Matrices^a

Box's M	6.054
F	1.955
df1	3
df2	882000.000
Sig.	.118

Tests the null hypothesis that the observed covariance matrices of the dependent variables are equal across groups.

a. Design: Intercept + Grup

Uji Kolinearitas

Correlations

		Penguasaan Konsep	Perubahan Miskonsepsi
Penguasaan Konsep	Pearson Correlation	1	.242*
	Sig. (2-tailed)		.041
	N	72	72
Penurunan Miskonsepsi	Pearson Correlation	.242*	1
	Sig. (2-tailed)	.041	
	N	72	72

*. Correlation is significant at the 0.05 level (2-tailed).

Uji Hipotesis (MANOVA)

Multivariate Tests^a

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.
Intercept	Pillai's Trace	.990	3281.382 ^b	2.000	69.000	.000
	Wilks' Lambda	.010	3281.382 ^b	2.000	69.000	.000
	Hotelling's Trace	95.113	3281.382 ^b	2.000	69.000	.000
	Roy's Largest Root	95.113	3281.382 ^b	2.000	69.000	.000
Grup	Pillai's Trace	.812	149.479 ^b	2.000	69.000	.000
	Wilks' Lambda	.188	149.479 ^b	2.000	69.000	.000
	Hotelling's Trace	4.333	149.479 ^b	2.000	69.000	.000
	Roy's Largest Root	4.333	149.479 ^b	2.000	69.000	.000

a. Design: Intercept + Grup

b. Exact statistic

Tests of Between-Subjects Effects

Source	Dependent Variable	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	PenguasaanKonsep	.665 ^a	1	.665	40.390	.000
	PenurunanMiskonsepsi	13.347 ^b	1	13.347	4.098	.047
Intercept	PenguasaanKonsep	28.050	1	28.050	1703.453	.000
	PenurunanMiskonsepsi	415.681	1	415.681	127.637	.000
Grup	PenguasaanKonsep	.665	1	.665	40.390	.000
	PenurunanMiskonsepsi	13.347	1	13.347	4.098	.047
Error	PenguasaanKonsep	1.153	70	.016		
	PenurunanMiskonsepsi	227.972	70	3.257		
Total	PenguasaanKonsep	29.868	72			
	PenurunanMiskonsepsi	657.000	72			
Corrected Total	PenguasaanKonsep	1.818	71			
	PenurunanMiskonsepsi	241.319	71			

a. R Squared = .366 (Adjusted R Squared = .357)

b. R Squared = .055 (Adjusted R Squared = .042)

Lampiran 04. Uji LSD

PENGUASAAN KONSEP**Estimates**

Dependent Variable: PenguasaanKonsep

Grup	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Eksperimen	.831	.012	.808	.855
Kontrol	.539	.012	.515	.562

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: PenguasaanKonsep

(I) Grup	(J) Grup	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Eksperimen	Kontrol	.293*	.017	.000	.259	.326
Kontrol	Eksperimen	-.293*	.017	.000	-.326	-.259

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		Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
PenguasaanKonsep	Contrast	.665	1	.665	40.390	.000
	Error	1.153	70	.016		

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

Nilai t tabel = t (0,025;70) = 1,99444. Berdasarkan analisis dari SPSS diperoleh nilai MS_{ϵ} untuk penguasaan konsep siswa sebesar 40,390 maka besar penolakan LSD adalah sebagai berikut.

$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-2} \sqrt{MS_{\epsilon} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$= 1,99444 \cdot \sqrt{40,390 \cdot \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36} \right)}$$

$$= 1,99444 \times 0,12466$$

$$= 0,249$$

$\Delta\mu = [\mu(MR) - \mu(MK)] = 0,293$ maka $|\mu_i - \mu_j| = 0,293 > LSD = 0,249$ yang

artinya H_0 ditolak.

Berdasarkan Tabel di atas, perbedaan rata-rata kelompok eksperimen dan kelompok kontrol adalah 0,293 dengan nilai Sig. = 0,000. Karena nilai Sig. = 0,000 < 0,05 dan nilai $|\mu_i - \mu_j| = 0,293 > LSD = 0,249$

PENURUNAN MISKONSEPSI

Estimates

Dependent Variable: PerubahanMiskonsepsi

Grup	Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
			Lower Bound	Upper Bound
Eksperimen	2.833	.301	2.233	3.433
Kontrol	1.972	.301	1.372	2.572

Pairwise Comparisons

Dependent Variable: PenurunanMiskonsepsi

(I) Grup	(J) Grup	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig. ^b	95% Confidence Interval for Difference ^b	
					Lower Bound	Upper Bound
Eksperimen	Kontrol	.861*	.425	.047	.013	1.709
Kontrol	Eksperimen	-.861*	.425	.047	-1.709	-.013

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: PenurunanMiskonsepsi

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Contrast	13.347	1	13.347	4.098	.047
Error	227.972	70	3.257		

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

Nilai t tabel = $t(0,025;70) = 1,99444$. Berdasarkan analisis dari SPSS diperoleh nilai MS_{ε} untuk penguasaan konsep siswa sebesar 4,098 maka besar penolakan LSD adalah sebagai berikut.

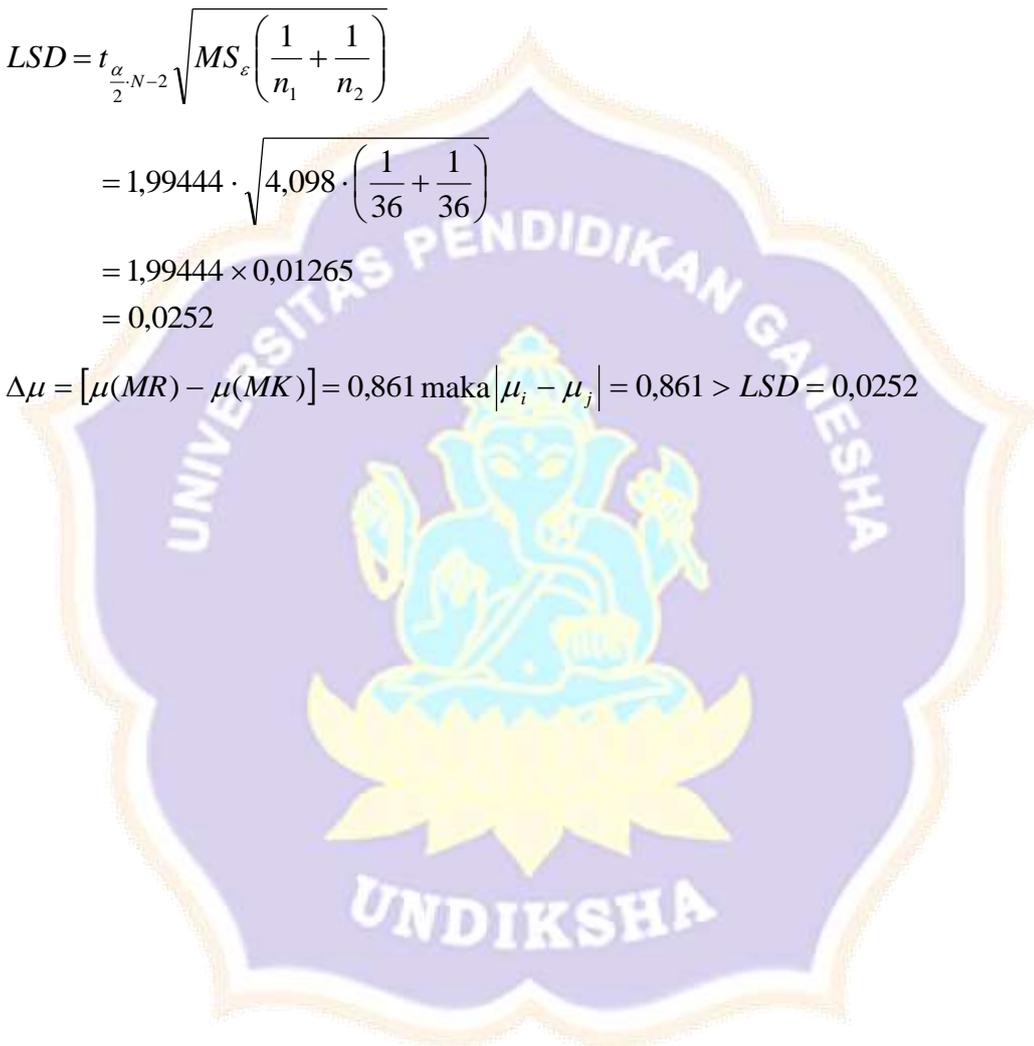
$$LSD = t_{\frac{\alpha}{2}, N-2} \sqrt{MS_{\varepsilon} \left(\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2} \right)}$$

$$= 1,99444 \cdot \sqrt{4,098 \cdot \left(\frac{1}{36} + \frac{1}{36} \right)}$$

$$= 1,99444 \times 0,01265$$

$$= 0,0252$$

$$\Delta\mu = [\mu(MR) - \mu(MK)] = 0,861 \text{ maka } |\mu_i - \mu_j| = 0,861 > LSD = 0,0252$$





PEMERINTAH KABUPATEN TABANAN
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) NEGERI 1 TABANAN
Alamat : Jln. Diponegoro, No. 26, Tabanan, Telp. (0361) 811533, Fax. (0361) 811533, Kode Pos. 82114
Website: www.smpn1tabanan.sch.id E-mail: smp1_tbn@yahoo.co.id



SURAT KETERANGAN

Nomor : 800 / 276 / SMPN.1 / TBN

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : I MADE SUCAHYA, S.Pd.M.Pd.
NIP : 19590417 198602 1 002
Pangkat / Golongan : Pembina Tk I, IV/b
Jabatan : Kepala Sekolah
Unit Kerja : SMP Negeri 1 Tabanan

Dengan ini Menyatakan bahwa :

Nama : Ni Made Suci Bhakti Karya Utami, S.Pd.Fis
NIM : 1629061018

Memang benar Mahasiswa yang bersangkutan telah melakukan Uji Coba Instrumen Penelitian di kelas IX A, IX B, IX D, IX G, IX H di SMP Negeri 1 Tabanan mulai dari

Tanggal : 11 April s/d 13 April 2018.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat dengan sebenar-benarnya untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Tabanan, 27 April 2018

Kepala SMP Negeri 1 Tabanan



I MADE SUCAHYA, S.Pd.M.Pd.
NIP. 19590417 198602 1 002



PEMERINTAH KABUPATEN TABANAN
DINAS PENDIDIKAN
SEKOLAH MENENGAH PERTAMA (SMP) NEGERI 1 TABANAN
Alamat : Jln. Diponegoro No. 26, Tabanan, Telp. (0361) 811553, Fax. (0361) 811533 Kode Pos. 82114
Website: www.smpn1tabanan.sch.id E-mail: smp1_tbn@yahoo.co.id



SURAT KETERANGAN
NOMOR : 422.6/ 364 /SMPN.1/TBN

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala SMP Negeri 1 Tabanan,

N a m a : I Made Suahya, S.Pd.M.Pd

Pangkat / Golongan : Pembina Tk.I/ IV/b

Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

N a m a : Ni Made Suci Bhakti Karya Utami

N I M : 1629061018

Program Studi : S2 Pendidikan IPA

Memang benar yang namanya diatas telah melaksanakan Penelitian Program S2 Pendidikan IPA pada kelas VIII G, VIII F, VIII J dan VIII I di SMP Negeri 1 Tabanan

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebenarnya agar dapat dipergunakan dimana mestinya.

Tabanan, 24 Mei 2018
Kepala SMP Negeri 1 Tabanan

I Made Suahya, S.Pd.M.Pd
NIP.19590417 1986 1 002

Lampiran 05. Dokumentasi

Pelaksanaan Uji Coba Instrumen



Pelaksanaan *Pretest*



Kegiatan Pembelajaran



Kegiatan Pembelajaran



Kegiatan Pembelajaran

UNDIKSHA



Kegiatan Pembelajaran



Kegiatan *Posttest*

	3. Menjelaskan contoh penerapan cermin datar, cekung, dan cembung dalam kehidupan sehari-hari.	K1				
		K2		7, 8		
		K3				
		K4				
	4. Mengimplementasikan konsep cermin cekung untuk memecahkan permasalahan dalam fisika.	K1				
		K2			23	
		K3				
		K4				
	5. Menganalisis permasalahan dalam fisika terkait cermin datar.	K1				
		K2				10, 25
		K3				
		K4				
Pembiasan Cahaya	1. Menjelaskan pembiasan cahaya pada kaca, planpararel, lensa, dan prisma.	K1				
		K2				
		K3				16
		K4				
	2. Menjelaskan dispersi cahaya pada prisma.	K1				
		K2	12			
		K3				
		K4				
	3. Menganalisis pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari.	K1				
		K2				
		K3				17
		K4				
Lensa	1. Menentukan titik fokus dan jalannya sinar pada lensa.	K1			13	
		K2				
		K3			14	
		K4				
	2. Menjelaskan proses pembentukan bayangan dan sifat bayangan pada lensa cekung dan cembung.	K1				
		K2		19		11
		K3				
		K4				
	3. Menjelaskan contoh penerapan lensa cekung dan cembung dalam kehidupan sehari-hari.	K1				
		K2		20		
		K3				
		K4				
	4. Menganalisis permasalahan dalam fisika terkait lensa	K1				
		K2				21, 22

	cembung.	K3					
		K4					
	5.Mengimplementasikan konsep mikroskop untuk memecahkan permasalahan dalam fisika.	K1					
		K2		24			
		K3					
		K4					
Kelainan pada Mata	1. Mengenali jenis-jenis cacat mata	K1					
		K2	27				
		K3					
		K4					
	2. Mengaplikasikan penggunaan kaca mata untuk jenis-jenis cacat mata.	K1					
		K2			28		
		K3					
		K4					
	3. Mengimplementasikan konsep penggunaan kaca mata dalam cacat mata untuk memecahkan permasalahan dalam fisika.	K1					
		K2			30		
		K3					
		K4					29
4.Mengklasifikasikan benda-benda yang termasuk alat optik	K1	26					
	K2						
	K3						
	K4						
Jumlah Butir Per Jenjang kemampuan			15	1	5	9	

Keterangan:**K : Kompetensi****K1 : Faktual****K2 : Konseptual****K3 : Prosedural****K4 : Metakognisi**

Lampiran 1.2 Tes Penguasaan Konsep Sebelum Uji Coba

	TES PENGUASAAN KONSEP TAHUN PELAJARAN 2017/2018
	Pokok Bahasan : Cahaya dan Alat Optik Alokasi Waktu : 80 Menit Kelas : VIII Semester : 2

Petunjuk

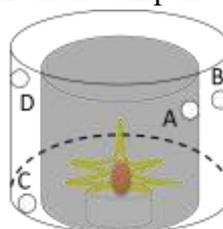
1. Tulislah identitas Anda pada lembar jawaban yang telah disediakan!
2. Bacalah setiap butir soal dengan seksama!
3. Tes terdiri atas 30 soal pilihan ganda (*objektif*) dengan menyertakan alasan untuk setiap pilihan jawaban yang diberikan!
4. Tulislah salah satu jawaban yang paling tepat dan berikan penjelasan atau alasan dari jawaban anda.
5. Kerjakan soal yang dianggap paling mudah terlebih dahulu!
6. Tidak diperkenankan bekerjasama dengan teman dalam menjawab pertanyaan!
7. Skor dan kriteria penilaian untuk kemungkinan jawaban Anda diklasifikasikan sebagai berikut.

Skor	Kriteria
4	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar disertai bukti-bukti, prinsip, formulasi atau perhitungan
3	Menjawab benar, menunjukkan alasan yang benar tetapi kurang lengkap
2	Menjawab benar, tetapi menunjukkan alasan yang salah atau miskonsepsi
1	Menjawab benar, tetapi tidak menunjukkan alasan
0	Tidak menjawab atau menjawab salah

8. Cek kembali lembar jawaban sebelum dikumpulkan!
9. Tidak diperkenankan untuk mencoret lembar soal!

1. Pada saat bulan purnama kita dapat menyaksikan bulan bersinar dengan terang. Tetapi pada bulan mati, bulan tidak akan tampak dari tempat kita sehingga bulan disebut sebagai....

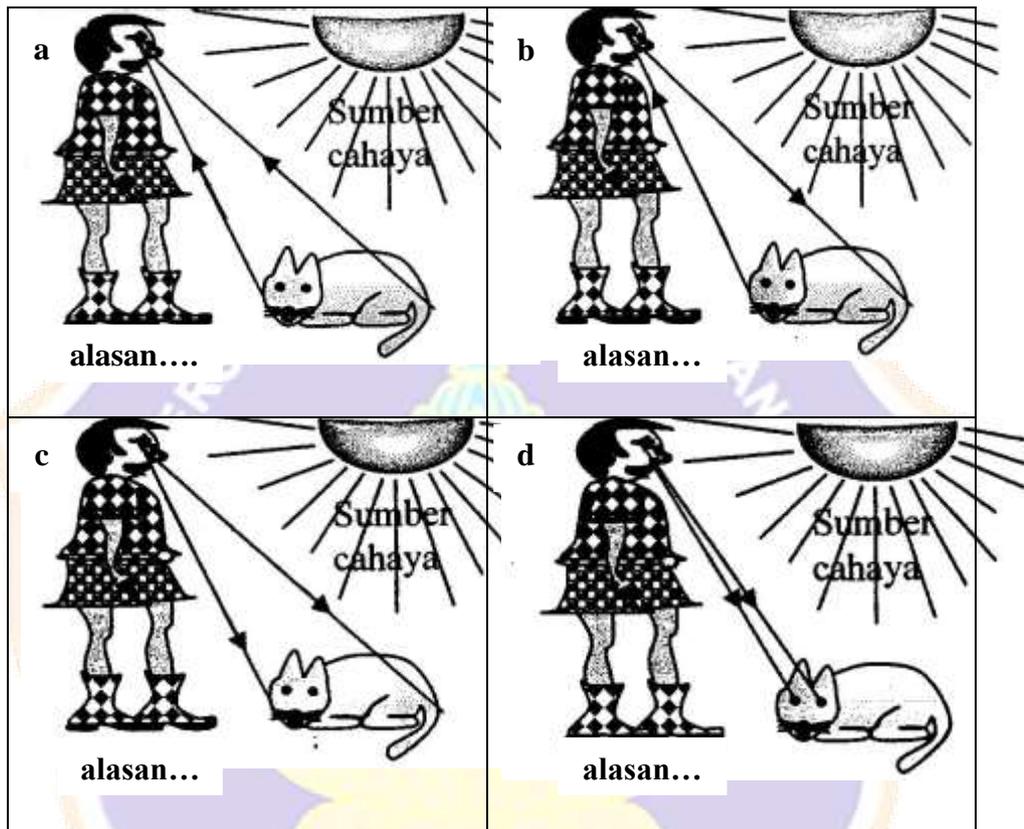
- a. Sumber cahaya, alasan....
- b. Benda gelap, alasan....
- c. Benda bening, alasan....
- d. Benda tembus cahaya, alasan....



2. Perhatikan gambar di samping! Sumber cahaya pada gambar tertutup oleh selubung silinder yang berlubang A, selubung kedua memiliki tiga lubang,

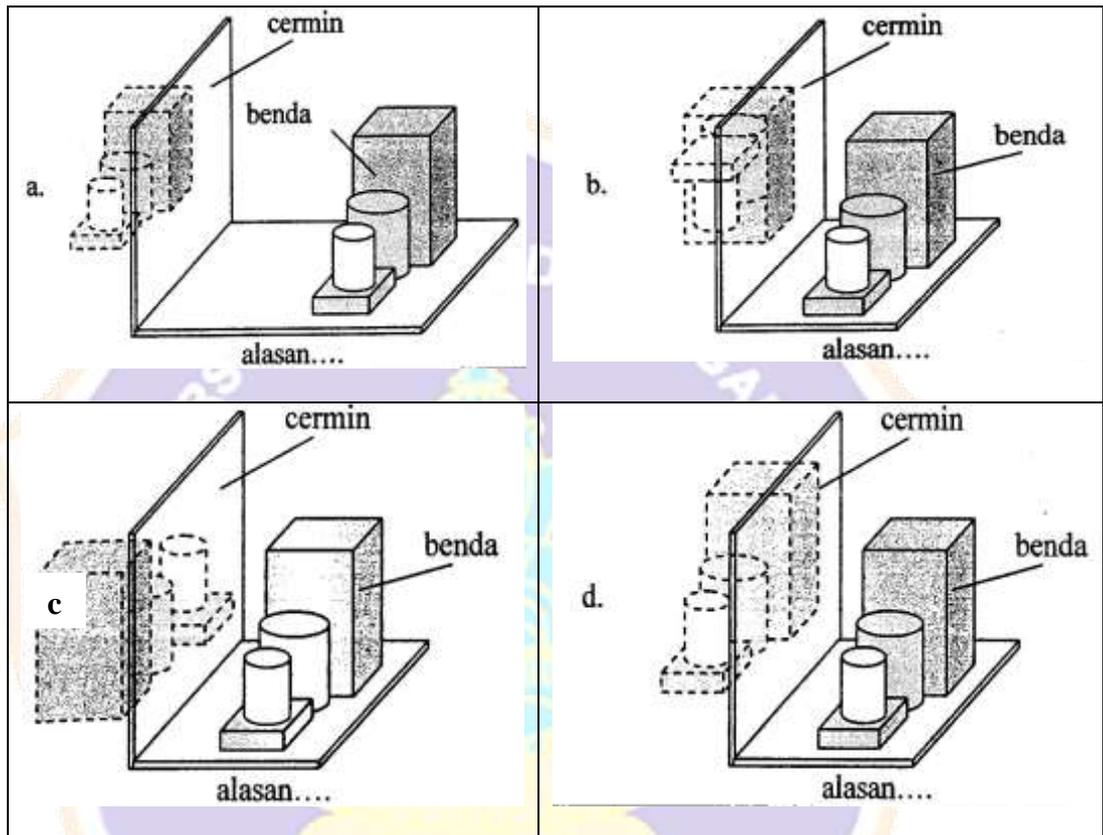
yaitu lubang B, C, dan D. Kita dapat melihat sumber cahaya dengan jelas pada lubang....

- A, alasan....
 - B, alasan....
 - C, alasan....
 - D, alasan....
3. Gambar berikut mengilustrasikan seseorang melihat kucing. Proses mata seseorang tersebut untuk melihat seekor kucing yang benar adalah....



4. Seseorang dapat melihat benda berwarna hijau atau kuning karena mata orang tersebut mengalami proses....
- Pemantulan cahaya, alasan....
 - Pembiasan cahaya, alasan....
 - Dispersi cahaya, alasan....
 - Interferensi cahaya, alasan....
5. Pada zaman dahulu sebelum cermin kaca ditemukan orang dapat bercermin pada air. Air yang digunakan adalah....
- Air keruh hitam yang tenang, alasan....
 - Air bening yang bergelombang, alasan....
 - Air bening yang tenang, alasan....
 - Air keruh hitam yang bergelombang, alasan....

6. Sifat bayangan pada cermin datar adalah....
- Nyata, diperkecil, di belakang cermin, alasan....
 - Nyata, diperbesar, di depan cermin, alasan....
 - Maya, diperkecil, di belakang cermin, alasan....
 - Maya, sama tegak, di belakang cermin, alasan....
7. Manakah dari gambar berikut yang menunjukkan sifat bayangan cermin datar yang benar?

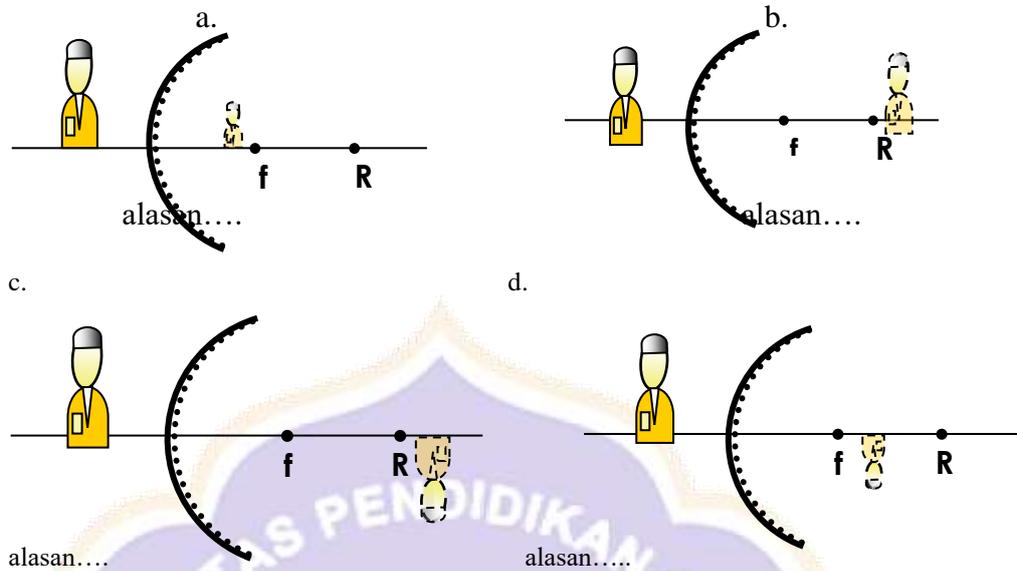


8. Perhatikan gambar mobil milik Arpan di bawah ini!



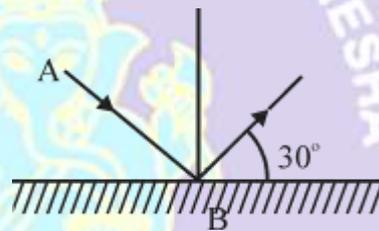
- Reflektor lampu sorot mobil menggunakan cermin cekung, karena ...
- Cermin cekung dapat menghasilkan sinar pantul yang sejajar, Alasan...
 - Cermin cekung dapat menghasilkan sinar pantul yang baur, Alasan...
 - Cermin cekung dapat menyerap sinar pantul yang sejajar, Alasan...
 - Cermin cekung dapat menyerap sinar pantul yang baur, Alasan...

9. Berikut ini pembentukan bayangan pada cermin cembung ketika benda diletakkan pada ruang II adalah....

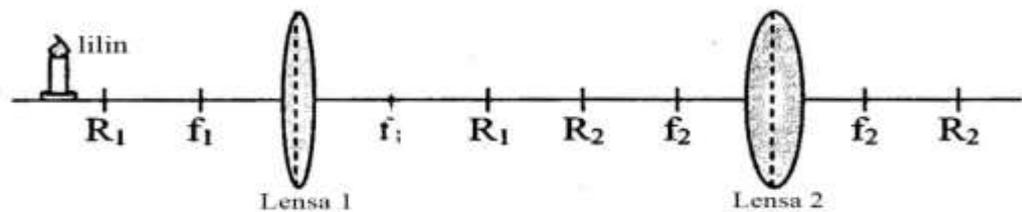


10. Sinar AB terpantul pada cermin datar seperti gambar di bawah. Sudut datang sinar AB adalah....

- 30° , alasan....
- 50° , alasan....
- 60° , alasan....
- 90° , alasan....



11. Perhatikan gambar di bawah! Pada gambar tersebut terdapat dua buah lensa cembung dan sebuah lilin di depan lensa 1. Sifat bayangan pada lensa 2 terhadap benda adalah....



- Nyata, terbalik, diperkecil, alasan....
- Nyata, tegak, diperkecil, alasan....
- Maya, tegak, diperkecil, alasan....
- Maya, terbalik, diperbesar, alasan....

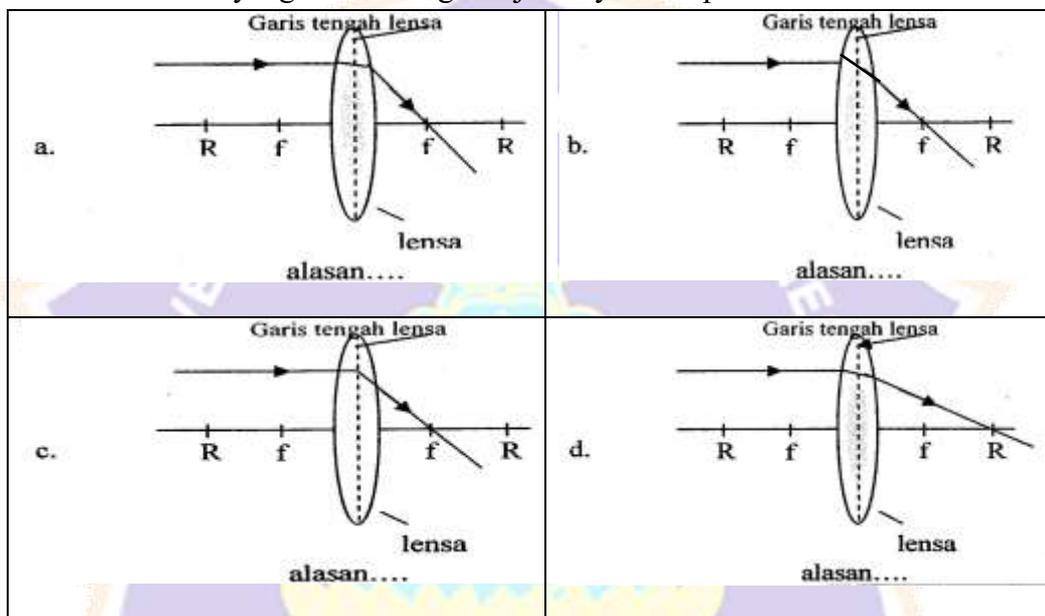
12. Shinta melewati seberkas cahaya putih pada suatu prisma dan ia melihat cahaya menjadi berwarna-warni setelah melewati prisma. Pada kejadian tersebut, prisma berfungsi sebagai....

- Sumber cahaya baru, alasan....

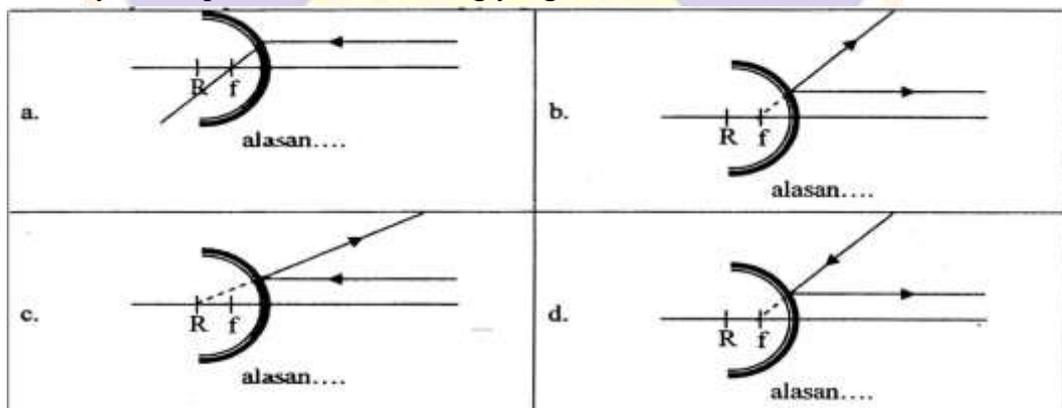
- b. Pengurai cahaya putih, alasan....
- c. Penambah warna pada cahaya putih, alasan....
- d. Sumber cahaya, alasan....

13. Untuk menyalakan api dengan bantuan sinar matahari pada sabut kelapa kering maka kita dapat menggunakan....
- a. Lensa cekung, alasan....
 - b. Lensa cembung, alasan....
 - c. Kaca planpararel, alasan....
 - d. Prisma, alasan....

14. Gambar berikut yang benar mengenai jalannya sinar pada lensa adalah....

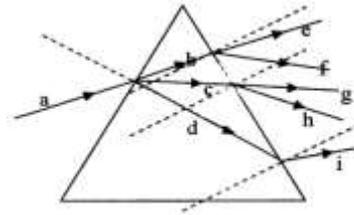


15. Jalannya sinar pada cermin cembung yang benar adalah....



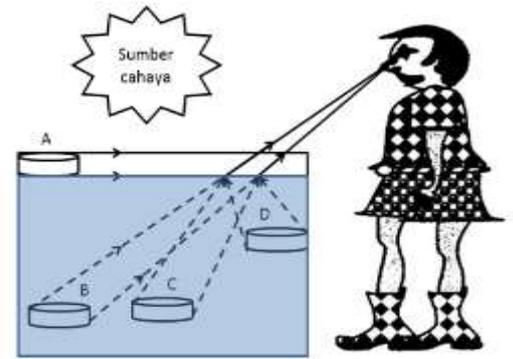
16. Perhatikan gambar di samping! Jalannya sinar datang dan sinar bias yang benar pada prisma adalah....

- a, b, e, alasan....
- a, b, f, alasan....
- a, c, g, alasan....
- a, c, h, alasan....



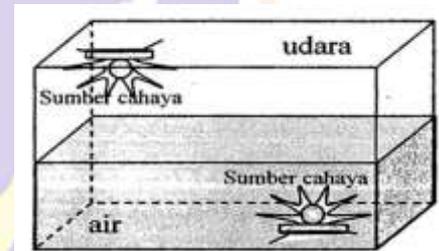
17. Perhatikan gambar di samping! Tania sedang melihat uang logam di dalam sebuah bejana yang berisi air. Benda sebenarnya dan bayangan yang dilihat Tania berturut-turut adalah....

- B dan C, alasan....
- B dan D, alasan....
- D dan A, alasan....
- C dan A, alasan....

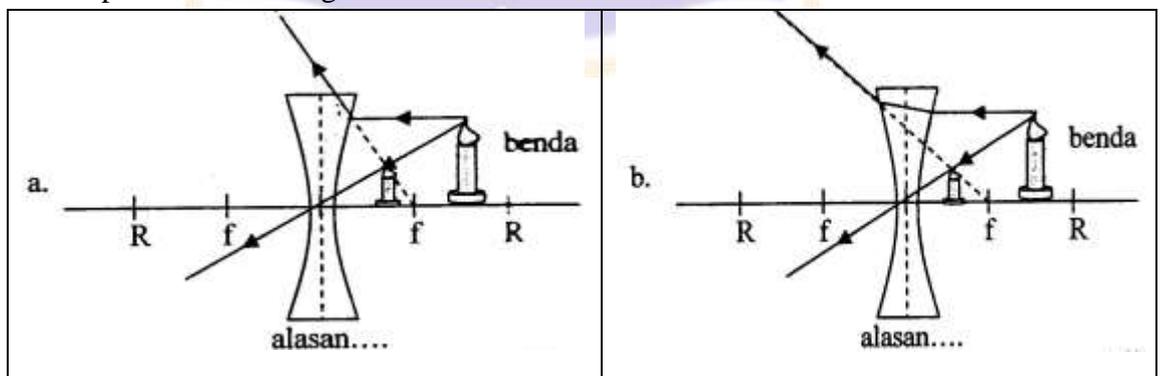


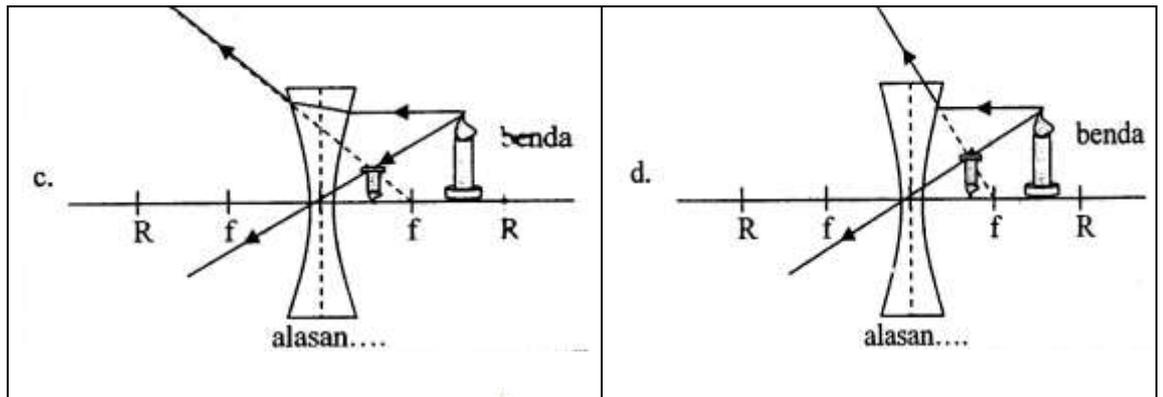
18. Perhatikan gambar di samping! Sebuah bejana berisi air setengahnya dan terdapat dua sumber cahaya di dalam air dan di udara. Kedua sumber cahaya memancarkan sinar datang i_1 (sinar datang dari udara) dan i_2 (sinar datang dari air). Sinar yang dapat menimbulkan pemantulan sempurna adalah....

- Sinar dari sumber cahaya di udara dengan $i_1 > i_2$, alasan....
- Sinar dari sumber cahaya di air dengan $i_2 > i_1$, alasan....
- Sinar dari sumber cahaya di udara dengan $i_1 < i_2$, alasan....
- Sinar dari sumber cahaya di air dengan $i_2 > i_1$, alasan....



19. Manakah dari gambar menunjukkan proses pembentukan bayangan yang benar pada lensa cekung?





20. Seorang tukang reparasi alat-alat elektronik untuk melihat komponen listrik yang sangat kecil agar tampak lebih besar sebaiknya menggunakan....

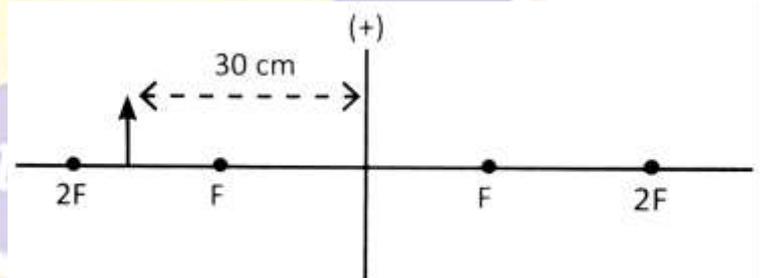
- Lup cembung, alasan....
- Lensa cekung, alasan....
- Kaca planpararel, alasan....
- Prisma, alasan....

21. Sebuah benda setinggi 1 cm di depan lensa cekung dengan fokus 3 cm. Jika jarak benda ke lensa 6 cm maka tinggi bayangannya adalah....

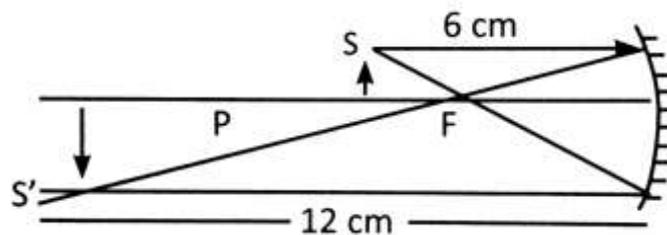
- $\frac{1}{2}$ m, alasan....
- 1 cm, alasan....
- 2 cm, alasan....
- $\frac{1}{4}$ cm, alasan....

22. Sebuah benda berada di depan lensa cembung seperti pada gambar. Jika jarak fokus lensa 20 cm, akan dihasilkan bayangan benda dengan perbesaran....

- 3 kali, alasan....
- 2 kali, alasan....
- 1,5 kali, alasan....
- 0,5 kali, alasan....



23. Gambar berikut menunjukkan pembentukan bayangan jika benda diletakkan 6 cm di depan cermin cekung



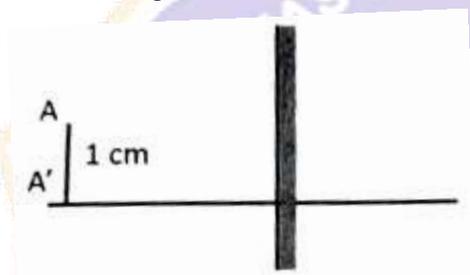
Jika benda kemudian digeser dari posisi semula 1 cm menjauhi cermin, maka jarak bayangan dari cermin adalah....

- a. 4,0 cm, alasan....
- b. 7,0 cm, alasan....
- c. 9,3 cm, alasan....
- d. 2,5 cm, alasan....

24. Sebuah mikroskop mempunyai perbesaran total 40 kali. Jika perbesaran okuler 8 kali maka perbesaran objektif sebesar....

- a. 32 kali, alasan....
- b. 16 kali, alasan....
- c. 8 kali, alasan....
- d. 5 kali, alasan....

25. Perhatikan gambar!



Sebuah benda diletakkan 4 cm di muka cermin datar, maka tinggi bayangan dan jarak bayangannya dari cermin berturut-turut adalah....

- a. 1 cm dan 4 cm alasan....
- b. 4 cm dan 1 cm, alasan....
- c. 2 cm dan 1 cm, alasan....
- d. 4 cm dan 4 cm, alasan....

26. Berikut adalah alat-alat yang menggunakan lensa sebagai komponen utamanya:

1. Mikroskop
2. Lup
3. Kamera
4. TV

Benda-benda tersebut yang tergolong alat-alat optik adalah....

- a. 1,2 dan 3, alasan....
- b. 1 dan 3, alasan....
- c. 2 dan 4, alasan....
- d. 4, alasan....

27. Mata yang tidak dapat melihat benda secara normal dan memiliki lensa terlalu pipih, sehingga bayangan benda jatuh di belakang retina disebut....
- Mata normal, alasan....
 - Mata hipermetropi, alasan....
 - Mata miopi, alasan....
 - Mata presbiopi, alasan....
28. Orang yang menderita cacat mata presbiopi dapat ditolong dengan kaca mata berlensa
- Cekung, alasan....
 - Cembung, alasan....
 - Rangkap, alasan....
 - Normal, alasan....
29. Seorang anak menderita hipermetropi, ia dapat membaca komik pada titik dekat 1 m. Agar dapat membaca pada jarak baca normal 25 cm, maka anak tersebut harus dibantu dengan kacamata dengan lensa berkekuatan....
- $\frac{3}{4}$ dioptri, alasan....
 - $\frac{4}{3}$ dioptri, alasan....
 - 3 dioptri, alasan....
 - 3,3 dioptri, alasan....
30. Seorang miopi memiliki titik jauh 2,5 m. Kekuatan kaca mata orang tersebut adalah....
- 0,4 dioptri, alasan....
 - 0,3 dioptri, alasan....
 - 0,2 dioptri, alasan....
 - 0,1 dioptri, alasan....



SELAMAT MENGERJAKAN, SEMOGA SUKSES



Lampiran 1.3 Data Uji Instrumen

RESP.	BUTIR SOAL																														SKOR
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	
R1	2	1	3	1	2	2	3	2	1	3	2	1	0	3	0	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	2	1	3	44
R2	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	20
R3	1	0	1	1	1	1	3	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	24
R4	3	2	0	0	2	1	3	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	3	1	0	0	1	3	1	1	0	0	1	29
R5	3	0	0	1	3	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	22
R6	3	0	1	1	1	0	1	1	1	1	2	0	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
R7	3	1	3	1	3	1	3	0	1	0	0	3	1	3	1	1	0	0	2	3	4	4	4	1	4	4	2	3	1	4	61
R8	3	1	1	0	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
R9	4	0	3	3	3	1	1	1	4	0	0	3	2	3	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	1	1	1	43
R10	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	19
R11	3	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	1	3	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	25
R12	3	3	3	1	3	1	1	1	0	1	1	2	1	1	0	0	0	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	1	1	1	34
R13	1	3	1	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	28
R14	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	1	1	2	1	3	1	0	0	1	1	3	1	0	1	25
R15	2	3	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	3	0	0	0	1	0	1	3	0	0	0	0	0	0	0	0	0	20
R16	1	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	1	1	4	1	2	1	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	26
R17	3	3	3	1	3	1	1	3	0	1	1	3	1	3	0	0	1	1	0	1	3	0	1	1	0	1	1	1	0	1	39
R18	3	3	2	1	4	1	1	2	0	1	0	1	1	3	0	0	0	1	0	1	2	0	1	1	0	1	1	1	1	1	34
R19	4	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	23
R20	3	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	1	1	3	1	0	1	0	1	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	29
R21	3	2	2	1	3	1	1	0	0	1	1	1	1	2	0	0	0	1	0	1	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	34
R22	3	0	1	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	1	0	0	1	0	1	1	1	4	3	1	1	1	1	27

R48	2	2	3	0	3	3	2	1	1	0	0	1	0	4	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	0	0	1	0	30	
R49	1	1	0	0	3	3	3	0	0	1	0	1	1	4	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	28	
R50	4	1	0	3	4	1	1	3	1	1	1	4	4	0	2	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	39	
R51	3	0	2	3	1	1	1	4	1	1	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	29
R52	3	1	3	0	3	1	1	3	3	0	0	4	3	1	2	1	3	1	1	1	0	1	1	1	4	4	3	3	0	0	52	
R53	1	3	2	0	3	1	3	1	3	0	0	1	1	3	1	0	1	0	2	4	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	36	
R54	2	3	3	0	4	3	1	3	1	0	1	1	1	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	30	
R55	1	0	3	0	3	4	1	0	0	1	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	1	0	1	3	1	28	
R56	3	3	3	1	3	1	3	3	1	0	1	1	1	0	0	1	1	0	1	1	0	1	0	0	1	1	1	1	1	0	0	33
R57	4	4	0	0	1	1	1	0	4	0	1	4	1	1	1	1	1	0	0	1	1	4	4	1	1	1	1	1	0	1	3	43
R58	2	3	2	0	3	3	2	3	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	0	0	29
R59	1	1	3	0	2	1	3	0	3	0	0	1	1	0	1	1	1	1	2	4	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	36
R60	1	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	1	0	0	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	21
R61	3	3	3	0	3	3	3	3	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	37
R62	4	1	3	0	4	1	3	2	3	0	1	1	1	0	0	1	0	0	0	1	4	4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	41
R63	3	3	0	0	1	1	1	0	4	0	1	4	1	1	0	1	1	0	0	1	1	4	4	4	1	1	3	1	1	3	46	
R64	4	3	0	0	3	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	1	4	4	34
R65	2	3	3	1	3	1	1	1	4	0	0	4	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	4	0	1	37	
R66	4	1	3	1	4	1	4	2	0	0	1	3	1	0	0	1	0	0	0	1	4	4	4	4	1	1	1	1	1	1	1	46
R67	3	3	3	0	3	3	3	2	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	1	2	1	0	0	0	1	1	1	0	0	33	
R68	3	0	2	3	4	3	3	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	32	
R69	4	2	2	3	4	1	2	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	0	0	1	1	1	4	1	3	1	1	4	4	47	
R70	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	1	21	
R71	1	1	0	1	1	1	1	0	0	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	18	
R72	3	3	2	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	1	1	0	1	1	4	1	1	0	1	0	0	27	

R73	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	0	1	0	0	1	0	1	0	1	1	1	0	1	1	1	18	
R74	3	1	3	2	1	1	1	3	1	1	2	1	1	0	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	31	
R75	4	3	2	0	4	4	4	3	4	0	0	1	1	0	0	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	43	
R76	3	3	2	2	3	1	1	1	0	0	0	1	1	0	3	1	0	0	1	1	1	1	1	4	1	1	1	0	0	0	34	
R77	3	1	2	2	3	1	1	1	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	4	0	1	1	1	0	1	1	0	0	0	29	
R78	2	3	2	1	2	1	4	1	4	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	3	0	1	34
R79	0	0	1	3	4	1	1	0	1	0	1	1	1	0	0	0	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	22	
R80	4	3	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	4	1	4	1	1	1	1	4	4	40	
R81	0	3	1	0	3	1	4	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	4	4	4	0	4	1	3	1	4	1	43	
R82	2	4	0	2	3	4	3	1	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	4	4	1	3	1	4	4	47	
R83	2	4	0	2	2	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	3	0	1	1	0	1	0	0	1	2	0	1	1	1	25	
R84	3	2	3	0	3	1	3	0	0	1	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	2	3	0	0	4	1	3	1	4	1	41	
R85	3	3	1	1	1	1	4	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	34	
R86	3	3	3	3	1	1	1	0	1	4	0	1	2	0	0	0	1	1	4	3	1	1	1	0	1	1	1	0	1	1	40	
R87	4	4	1	3	3	4	4	0	0	0	0	1	1	0	4	0	1	0	1	1	0	1	1	0	1	2	2	2	1	2	44	
R88	0	1	0	0	3	1	3	0	1	4	0	1	1	0	3	0	0	0	0	1	0	0	2	1	0	1	2	1	0	1	27	
R89	3	2	1	3	2	1	0	0	1	0	0	1	1	0	4	0	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	1	1	1	1	31	
R90	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	0	1	1	4	0	1	0	1	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	16	
R91	2	0	2	1	3	1	1	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	3	0	1	1	1	1	1	1	26	
R92	3	3	1	4	2	2	0	0	1	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	27	
R93	0	1	0	0	1	1	3	1	1	4	1	1	1	1	1	0	0	0	0	1	0	0	4	3	1	2	2	1	0	2	33	
R94	4	4	1	2	3	0	3	0	0	0	0	1	1	1	3	1	0	0	0	1	0	0	3	3	1	1	4	3	1	3	44	
R95	3	4	0	2	2	3	2	0	0	0	0	1	1	2	0	0	0	0	0	1	0	0	1	2	1	1	1	3	1	3	34	
R96	2	3	0	0	3	1	3	0	0	3	0	2	2	4	1	0	0	0	1	1	3	1	1	1	4	1	3	1	3	1	45	
R97	2	1	3	0	2	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	1	1	1	0	1	25	

R98	2	4	1	2	2	1	4	0	0	0	1	1	1	3	0	1	0	0	0	1	0	0	0	2	1	2	4	3	1	3	40
R99	0	3	2	0	3	1	3	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	4	4	4	3	4	1	3	1	4	1	46
R100	2	4	3	3	3	4	2	2	0	1	1	1	2	4	0	1	0	0	0	1	1	1	0	2	1	1	1	2	1	1	45
R101	3	3	0	3	2	4	4	0	4	4	0	1	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	2	1	1	1	1	1	1	42
R102	1	1	0	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	3	1	1	3	1	4	4	31
R103	1	4	3	3	3	2	3	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	3	1	2	3	3	1	3	41
R104	1	1	3	2	3	3	3	2	3	0	0	4	2	1	0	1	1	0	0	2	0	0	0	0	3	3	1	3	1	1	44
R105	0	3	0	3	1	4	4	1	1	1	0	1	1	0	0	0	1	0	1	0	1	0	2	0	1	1	1	1	1	1	31
R106	3	4	1	3	4	2	3	0	2	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	1	1	35
R107	1	4	3	3	3	3	3	3	1	1	1	1	2	0	0	1	0	0	0	1	1	1	4	0	1	1	1	3	1	1	45
R108	2	1	0	3	2	2	2	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	0	1	1	1	1	1	1	25
R109	1	1	0	3	4	2	3	0	0	3	0	4	4	0	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	1	3	1	1	4	4	43
R110	3	2	1	0	2	0	2	0	1	3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4	3	0	2	1	1	0	3	31
R111	0	0	0	0	2	0	0	0	0	2	0	3	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	3	1	0	1	0	1	0	1	17
R112	4	4	2	3	2	3	3	1	3	3	0	1	1	0	0	0	0	0	1	1	0	0	4	0	1	1	1	1	1	1	42
R113	2	3	3	3	3	3	1	1	4	4	0	1	1	0	1	1	0	0	2	3	4	4	4	0	1	1	3	1	1	1	56
R114	2	4	4	3	3	4	4	1	2	1	1	1	2	0	0	0	1	0	1	0	1	0	0	0	1	1	1	1	1	1	41
R115	2	4	1	3	3	1	3	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	3	1	1	3	30
R116	2	3	3	3	3	3	1	1	4	4	0	3	1	1	3	1	0	0	1	2	4	4	1	0	1	3	2	3	1	1	59
R117	3	2	3	2	3	2	3	1	1	3	0	1	2	1	0	0	0	0	1	1	4	4	3	0	1	0	1	0	1	1	44
R118	3	2	4	2	3	3	4	0	3	4	2	2	2	2	0	0	1	2	0	2	0	0	0	0	0	2	1	0	0	1	45
R119	2	0	4	3	4	2	4	0	0	4	0	3	1	4	0	1	0	0	1	1	0	0	0	4	1	3	0	0	1	1	44
R120	3	4	2	1	3	3	3	0	0	0	0	1	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	2	0	3	31
R121	2	2	4	4	3	4	1	0	0	0	1	3	2	3	1	1	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	45
R122	2	1	3	0	3	3	3	1	3	1	3	4	4	1	1	0	1	1	0	2	0	0	1	0	0	1	1	0	1	0	41

R123	2	1	3	1	3	4	4	1	4	3	0	1	1	4	1	0	1	1	0	1	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	40
R124	3	4	3	2	3	3	3	2	0	0	0	4	1	3	0	1	0	1	0	2	2	0	0	3	1	3	0	4	1	2	51
R125	3	2	3	1	3	3	3	1	0	0	1	1	3	1	4	1	0	2	1	3	0	1	1	0	1	1	0	1	1	1	43
R126	2	2	0	1	3	3	3	0	0	0	1	3	3	0	2	2	1	0	1	1	0	1	1	3	1	2	0	1	1	1	39
R127	3	2	3	2	3	4	4	1	1	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	4	1	3	0	3	0	1	38
R128	4	0	0	0	4	4	4	0	0	0	0	1	4	2	2	1	1	0	0	2	4	4	4	4	4	4	3	1	4	4	65
R129	4	1	3	3	3	4	4	1	2	4	1	1	2	0	3	0	1	1	1	3	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	45
R130	3	4	3	2	3	3	3	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	1	0	0	0	4	1	3	0	4	0	4	41
R131	4	4	3	1	3	3	4	0	0	4	1	4	3	4	4	1	4	1	0	4	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	63
R132	4	1	4	0	3	4	4	0	0	4	1	4	2	0	1	0	2	0	1	1	4	1	0	1	1	1	1	1	1	1	48
R133	4	4	4	1	3	3	3	0	0	4	1	4	3	2	4	1	1	0	0	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	55
R134	3	3	3	3	4	4	3	2	3	4	0	3	0	1	0	1	1	2	0	1	3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	46
R135	4	3	4	0	3	4	4	0	0	3	1	4	4	1	2	0	1	1	1	1	1	1	0	1	1	1	0	0	1	1	48
R136	3	0	0	0	1	0	2	1	0	4	1	1	2	1	0	1	0	4	0	0	3	0	0	0	1	3	0	4	1	4	37
R137	3	4	4	1	3	1	3	0	0	3	1	4	4	2	4	1	1	1	0	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	52
R138	3	4	3	3	4	4	3	2	1	4	0	3	1	0	0	1	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	1	1	1	1	44
R139	2	4	4	0	1	0	3	1	0	4	1	0	2	1	1	1	0	0	0	0	3	0	0	4	2	4	0	4	1	4	47
R140	0	1	3	1	3	0	1	0	1	1	3	3	3	2	1	1	2	0	1	1	4	1	0	4	0	1	0	0	0	0	38
R141	3	4	3	1	3	3	3	0	1	4	1	3	3	2	4	1	2	1	0	1	3	0	1	1	1	1	1	1	1	1	54
R142	2	0	0	1	3	4	4	1	0	1	0	1	1	0	1	0	1	1	0	1	2	1	1	3	1	3	2	4	0	0	39
R143	4	4	2	3	3	2	4	0	0	0	2	3	2	0	0	1	1	0	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	34
R144	4	4	4	1	3	3	3	0	0	4	1	2	4	1	4	1	1	0	0	1	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1	53
R145	2	4	3	1	0	1	4	0	0	0	1	1	3	0	3	1	0	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	38
R146	3	4	3	0	3	0	3	2	0	2	3	3	2	0	0	0	0	0	1	2	3	1	0	3	1	1	0	0	0	1	41
R147	3	3	3	4	4	4	3	2	3	4	0	1	1	2	0	0	1	0	0	0	2	1	1	0	0	1	1	0	0	1	45

R148	3	0	0	1	3	2	2	0	0	0	0	1	1	0	0	1	0	0	0	0	2	0	0	3	1	3	1	1	1	1	27
R149	3	3	2	3	3	4	3	3	3	4	0	1	1	2	2	0	1	0	0	0	3	1	1	0	0	0	1	0	0	0	44
R150	2	0	2	3	3	0	4	0	0	4	0	1	1	0	1	0	1	0	1	1	3	0	0	4	1	1	0	0	1	1	35



Lampiran 1.5 Hasil Reliabilitas

Case Processing Summary

		N	%
Cases	Valid	150	100.0
	Excluded ^a	0	.0
	Total	150	100.0

Reliability Statistics

Cronbach's Alpha	N of Items
.726	26

a. Listwise deletion based on all variables in the procedure.

Item-Total Statistics

	Scale Mean if Item Deleted	Scale Variance if Item Deleted	Corrected Item-Total Correlation	Cronbach's Alpha if Item Deleted
S1	30.31	100.136	.256	.718
S2	30.76	95.351	.343	.711
S3	31.01	94.899	.418	.705
S4	31.51	102.413	.146	.726
S5	30.27	97.136	.426	.706
S6	30.96	97.341	.343	.711
S7	30.58	95.373	.393	.707
S8	31.82	103.518	.104	.729
S9	31.68	96.769	.304	.715
S10	32.30	104.601	.174	.723
S11	31.18	97.545	.417	.707
S12	31.39	98.762	.448	.708
S13	31.75	102.204	.134	.728
S14	31.94	101.614	.202	.722
S15	32.27	104.868	.167	.723
S16	31.53	103.714	.183	.723
S17	31.61	96.051	.362	.710
S18	31.76	100.492	.245	.719
S19	31.69	102.525	.164	.725
S20	31.55	103.202	.103	.730
S21	31.61	102.710	.213	.721
S22	31.44	101.725	.302	.716
S23	31.71	101.283	.284	.717
S24	31.54	103.901	.136	.725
S25	31.82	101.477	.233	.720
S26	31.52	100.573	.257	.718

Lampiran 1.6 Rangkuman Hasil Uji Instrumen

Nomor Soal	Validitas	Kualifikasi	IKB	Kriteria	IDB	Kriteria	Keputusan
1	0.381	Valid	0.73	Mudah	0.38	Sedang	Digunakan
2	0.453	Valid	0.46	Sedang	0.41	Baik	Digunakan
3	0.549	Valid	0.41	Sedang	0.48	Baik	Digunakan
4	0.247	Valid	0.44	Sedang	0.49	Baik	Digunakan
5	0.519	Valid	0.56	Sedang	0.38	Sedang	Digunakan
6	0.462	Valid	0.43	Sedang	0.40	Baik	Digunakan
7	0.489	Valid	0.72	Mudah	0.48	Baik	Digunakan
8	0.144	Tidak Valid	0.16	Sukar	0.15	Jelek	Tidak
9	0.241	Valid	0.40	Sedang	0.52	Baik	Digunakan
10	0.419	Valid	0.29	Sukar	0.37	Sedang	Digunakan
11	0.256	Valid	0.47	Sedang	0.48	Baik	Digunakan
12	0.523	Valid	0.41	Sedang	0.34	Sedang	Digunakan
13	0.528	Valid	0.52	Sedang	0.63	Baik	Digunakan
14	0.257	Valid	0.45	Sedang	0.60	Baik	Digunakan
15	0.302	Valid	0.72	Mudah	0.37	Sedang	Digunakan
16	0.150	Tidak Valid	0.15	Sukar	0.04	Jelek	Tidak
17	0.110	Tidak Valid	0.18	Sukar	0.02	Jelek	Tidak
18	0.147	Tidak Valid	0.08	Sukar	0.04	Jelek	Tidak
19	0.200	Valid	0.71	Mudah	0.61	Baik	Digunakan
20	0.264	Valid	0.45	Sedang	0.41	Baik	Digunakan
21	0.468	Valid	0.29	Sukar	0.37	Sedang	Digunakan
22	0.344	Valid	0.48	Sedang	0.53	Baik	Digunakan
23	0.232	Valid	0.30	Sukar	0.33	Sedang	Tidak
24	0.195	Valid	0.43	Sedang	0.44	Baik	Digunakan
25	0.273	Valid	0.49	Sedang	0.52	Baik	Digunakan
26	0.370	Valid	0.46	Sedang	0.44	Baik	Digunakan
27	0.338	Valid	0.20	Sukar	0.26	Sedang	Digunakan
28	0.226	Valid	0.29	Sukar	0.42	Baik	Digunakan
29	0.291	Valid	0.29	Sukar	0.49	Baik	Digunakan
30	0.314	Valid	0.41	Sedang	0.45	Baik	Digunakan

Lampiran 02. Hasil Expert Judges

LEMBAR PENILAIAN AHLI (*EXPERT JUDGEMENT*) TES PENGUASAAN KONSEP

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
Kelas/Semester : VIII/Genap
Materi : Cahaya dan Alat Optik

No. Soal	Validitas		Saran Perbaikan
	Relevan	Tidak Relevan	
1	✓		
2	✓		
3	✓		
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		ke C ₂
8	✓		ke C ₂
9	✓		ke C ₂
10	✓		ke C ₂
11	✓		ke C ₁
12	✓		

13	✓		$k_2 - c_3$
14	✓		$k_3 - c_3$
15	✓		$k_3 - c_2$
16	✓		$k_3 - c_4$
17	✓		
18	✓		$k_4 - c_4$
19	✓		$k_2 - c_2$
20	✓		
21	✓		
22	✓		
23	✓		
24	✓		
25	✓		$k_1 - c_2$
26	✓		$k_1 - c_1$
27	✓		
28	✓		
29	✓		$k_4 - c_4$
30	✓		$k_1 - c_2$

Apr. 9 April 2018

 Prof. Sadia

LEMBAR PENILAIAN AHLI (*EXPERT JUDGEMENT*)
TES PENGUASAAN KONSEP

Satuan Pendidikan : Sekolah Menengah Pertama (SMP)
 Mata Pelajaran : Ilmu Pengetahuan Alam
 Kelas/Semester : VIII/Genap
 Materi : Cahaya dan Alat Optik

No. Soal	Validitas		Saran Perbaikan
	Relevan	Tidak Relevan	
1	✓		
2	✓		
3	✓	✓	
4	✓		
5	✓		
6	✓		
7	✓		
8	✓		
9	✓		
10	✓		
11	✓		
12	✓		

13	✓		
14	✓		
15	✓		
16		✓	
17	✓		
18	✓		
19		✓	
20	✓		
21	✓		
22	✓		
23		✓	
24	✓		
25	✓		
26	✓		
27	✓		
28	✓		
29	✓		
30	✓		

Lampiran 03. Perangkat Pembelajaran**Lampiran 3.1 RPP dan LKS Pembelajaran Multirepresentasi****RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN
(RPP)**

Satuan Pendidikan	: SMP
Mata Pelajaran	: IPA
Kelas/Semester	: VIII/2
Materi Pokok	: Cahaya dan Alat Optik
Sub Materi	: Pemantulan Cahaya
Alokasi Waktu	: 2 JP (2 x 40 menit)

A. Kompetensi Inti (KI)

1. Menghayati ajaran agama yang dianutnya.
2. Menunjukkan perilaku jujur, disiplin, tanggung jawab, peduli (toleransi, gotong royong), santun, percaya diri, dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam dalam jangkauan pergaulan dan keberadaannya.
3. Memahami pengetahuan (faktual, konseptual, dan prosedural) berdasarkan rasa ingin tahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya terkait fenomena dan kejadian tampak mata.
4. Mencoba, mengolah, dan menyaji dalam ranah konkret (menggunakan, mengurai, merangkai, memodifikasi, dan membuat) dan ranah abstrak (menulis, membaca, menghitung, menggambar, dan mengarang) sesuai dengan yang dipelajari di sekolah dan sumber lain yang sama dalam sudut pandang/teori.

B. Kompetensi Dasar (KD) dan Indikator

KOMPETENSI DASAR	INDIKATOR
3.12 Menganalisis sifat-sifat cahaya, pembentukan bayangan pada bidang datar dan lengkung serta penerapannya untuk menjelaskan proses penglihatan manusia, mata serangga, dan prinsip kerja alat optik.	3.6.1 Mendefinisikan pengertian cahaya 3.6.2 Menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya. 3.6.3 Menjelaskan Hukum pemantulan cahaya. 3.6.4 Menganalisis pemantulan teratur dan pemantulan baur. 3.6.5 Menjelaskan proses melihat
4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.	4.6.1 Melakukan pengamatan fenomena serta mendiskusikannya terkait dengan pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari-hari, misalnya pelangi, jalan aspal nampak berair, sedotan yang terlihat patah di dalam gelas berisi air 4.6.2 Mengamati bayangan pada cermin dan lensa. 4.6.3 Mengamati mata manusia dan

	<p>mata serangga serta mengidentifikasi kesamaannya dengan alat-alat optik seperti lup, kamera, dan mikroskop</p> <p>4.6.4 Melakukan percobaan untuk menyelidiki pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik.</p> <p>4.6.5 Memaparkan hasil percobaan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa serta mengidentifikasi bagian-bagian mata dan jenis-jenis alat optik dalam bentuk laporan tertulis dan mendiskusikannya dengan teman.</p>
--	--

C. Tujuan Pembelajaran

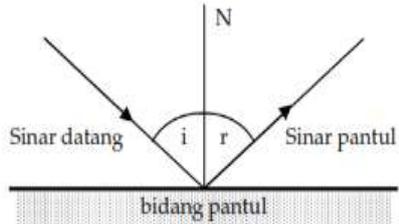
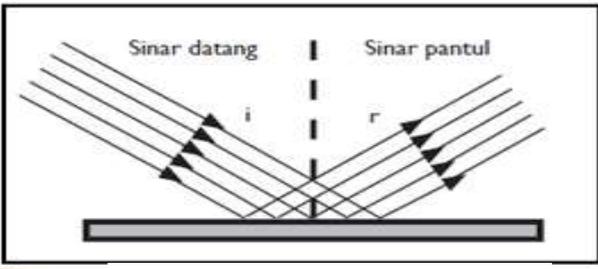
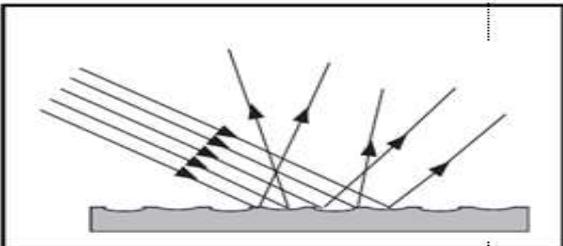
Adapun tujuan yang ingin dicapai dalam proses pembelajaran ini adalah sebagai berikut:

1. Melalui pembelajar multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat mendefinisikan pengertian cahaya.
2. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya.
3. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan hukum pemantulan cahaya.
4. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat menganalisis pemantulan teratur dan pemantulan baur.
5. Melalui pembelajaran multi representasi dan diskusi informasi dalam kelas, siswa dapat menjelaskan proses melihat.

D. Materi Pembelajaran

No.	Indikator Pembelajaran	Materi
1.	Mendefinisikan pengertian cahaya	<p>Pengertian Cahaya Cahaya merupakan sebuah gelombang elektromagnetik (gelombang yang merambat tanpa medium).</p> <p>Berdasarkan sumbernya cahaya dibedakan menjadi dua macam yaitu:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Cahaya yang berasal dari benda itu sendiri, seperti matahari, senter, lilin, dan lampu. 2. Cahaya yang memancar dari benda akibat benda memantulkan cahaya pada permukaan benda dari

		<p>sumber cahaya. Misalnya, jika kamu melihat benda berwarna biru, artinya benda tersebut memantulkan cahaya berwarna biru.</p> <p>Berdasarkan tidak dapatnya memancarkan cahaya benda dikelompokkan menjadi sumber cahaya dan benda gelap.</p> <p>a) Sumber cahaya adalah benda yang dapat memancarkan cahaya sendiri.</p> <p>b) Benda gelap merupakan benda yang tidak dapat memancarkan cahaya. Benda gelap dapat dibedakan menjadi</p> <ul style="list-style-type: none"> • Benda bening, yaitu benda yang dapat meneruskan hampir seluruh cahaya yang datang. • Benda tembus cahaya, yaitu benda yang dapat meneruskan sebagian cahaya yang datang. <p>Benda tak tembus cahaya, yaitu benda yang sama sekali tidak dapat meneruskan cahaya yang datang.</p>
2.	Menunjukkan sifat-sifat perambatan cahaya.	<p style="text-align: center;">Sifat-sifat cahaya</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik, yaitu gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat. 2) Sebagai salah satu gelombang cahaya memiliki sifat-sifat seperti gelombang antara lain sebagai berikut. 3) Cahaya merambat lurus. 4) Cahaya dapat dipantulkan. 5) Cahaya dapat dibiaskan. 6) Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik. 7) Cahaya dapat mengalami polarisasi. 8) Cahaya dapat mengalami interferensi. 9) Cahaya dapat mengalami dispersi atau penguraian 10) Cahaya dapat merambat pada ruang hampa. <p>Cahaya merambat dengan kecepatan yang sangat cepat, yaitu 3×10^8 m/s, artinya dalam waktu satu sekon cahaya dapat menempuh jarak 300.000.000 m atau 300.000 km</p>
3.	Menjelaskan hukum pemantulan cahaya.	<p>Hukum pemantulan cahaya</p> <ol style="list-style-type: none"> a) Sinar datang, garis normal dan sinar pantul terletak pada satu bidang pantul. b) Besarnya sudut datang sama dengan sudut pantul.

		 <p>Gambar 1. Pemantulan cahaya</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sudut datang dibentuk oleh sinar datang dan garis normal. • Sudut pantul dibentuk oleh sinar pantul dan garis normal. <p>Garis normal merupakan garis yang tegak lurus dengan bidang pantul.</p>
4.	Menganalisis pemantulan teratur dan pemantulan baur.	<p>Pemantulan cahaya ada dua macam, yaitu pemantulan teratur dan pemantulan baur.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Pemantulan teratur adalah pemantulan yang terjadi oleh permukaan yang rata. Semua sinar yang mencapai permukaan tersebut, datang dengan sudut yang sama sehingga sinar itu juga dipantulkan pada sudut yang sama. 2. Pemantulan baur adalah pemantulan yang terjadi oleh permukaan yang tidak teratur. Tiap-tiap berkas cahaya mencapai permukaan dengan sudut yang berbeda karena permukaan tidak halus. Tiap-tiap sinar masih mematuhi hukum pemantulan. Sehingga, tiap-tiap sinar tersebut dipantulkan pada sudut yang berbeda. Jadi cahaya yang dipantulkan itu dihamburkan ke segala arah.  <p>Gambar 2. Pemantulan Teratur</p>  <p>Gambar 3. Pemantulan Baur</p>

5.	Menjelaskan proses melihat.	<p>Proses Melihat</p> <p>Syarat mata dapat melihat benda adalah adanya sumber cahaya yang memantul ke mata. Cahaya dari sumber cahaya mengenai benda, kemudian benda memantulkan cahaya tersebut ke mata. Oleh mata, cahaya yang masuk melalui lensa mata akan membentuk bayangan pada retina dan diterjemahkan dalam otak sebagai benda.</p> <p>Mata kita dapat melihat benda berwarna-warni karena adanya pemantulan warna dari cahaya yang mengenai benda tersebut. Warna benda tersebut tergantung dari warna cahaya yang dipantulkannya dan warna cahaya yang lain diserap oleh benda</p>
----	-----------------------------	---

E. Pendekatan, Strategi/Metode Pembelajaran

- 1) Pendekatan : Sainifik
- 2) Startegi : Multirepresentasi dan diskusi informasi.
- 3) Model : Pembelajaran Perubahan Konseptual

F. Media, Alat, dan Sumber Belajar

- 1) Media :
 1. Cermin
 2. Kaca bening
 3. Kacamata
- 2) Alat :
 1. Spidol
 2. Papan tulis
 3. *LCD Proyektor*
- 3) Sumber Belajar :
 1. Buku IPA SMP/MTs Kelas VIII. Pusat Kurikulum dan Perbukuan, Balitbang, Kemendikbud. Jakarta: 2014, dan buku-buku lain yang relevan.
 2. Power point
 3. Video konten

G. Kegiatan Pembelajaran

Rincian Kegiatan	Alokasi Waktu
<p>Pendahuluan</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik memberikan salam pembuka. • Pendidik mengabsensi kehadiran siswa. • Pendidik menanyakan kesiapan siswa dalam mengikuti pelajaran • Siswa menerima informasi mengenai indikator, materi, tujuan dan manfaat pembelajaran yang akan dilaksanakan. 	5 menit
<p>Kegiatan Inti</p> <p>Siswa dikelompokkan dengan anggota masing-masing</p>	60 menit

<p>kelompok 4-5 orang dan diberikan LKS</p> <p>1) <i>Sajian pertanyaan atau masalah di awal pembelajaran</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan permasalahan secara lisan terkait materi pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Untuk menumbuhkan rasa ingin tahu siswa. <ol style="list-style-type: none"> a) <i>Pernah kah kalian melihat berkas sinar matahari yang masuk melewati celah-celah ruangan di rumah kalian?</i> b) <i>Mengapa setiap benda yang kita lihat memiliki warna yang berbeda-beda?</i> ▪ Pendidik meminta siswa untuk membaca buku atau LKS serta memperhatikan slide yang tersaji mengenai materi cahaya dan alat optik. <p>2) <i>Sajian atau ungkapan miskonsepsi siswa berdasarkan masalah-masalah tersebut</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk menanggapi permasalahan terkait dengan materi pelajaran. ▪ Pendidik menggali kemungkinan miskonsepsi yang terjadi pada siswa ▪ Pendidik menyampaikan miskonsepsi yang umumnya terjadi pada siswa. <p>3) <i>Sajian teks untuk menolak miskonsepsi berupa pernyataan yang menuntun siswa menggunakan analogi atau konfrontasi</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan penolakan terhadap pernyataan-pernyataan yang merupakan miskonsepsi. <p>4) <i>Sajian konsep-konsep dan prinsip-prinsip teoritik sebagai strategi pembuktian yang mendasari sangkalan</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan kesempatan kepada siswa untuk membaca dan mencermati video pembelajaran mengenai materi yang dipelajari. ▪ Siswa melakukan diskusi kelompok. ▪ Pendidik menyampaikan teori sebagai pembuktian terkait dengan pernyataan-pernyataan yang mengalami miskonsepsi. <p>5) <i>Sajian pertanyaan-pertanyaan yang menantang siswa menerapkan pemahaman konseptual dan kontekstual yang tertuang dalam LKS</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Pendidik memberikan pertanyaan yang menantang pemahaman konseptual siswa. ▪ Siswa mengerjakan uji pemahaman yang ada pada LKS 	
<p>Kegiatan Penutup</p> <ul style="list-style-type: none"> • Siswa mengumpulkan hasil diskusi kelompoknya • Pendidik memberitahukan materi pembelajaran yang akan dibahas pada pertemuan selanjutnya agar siswa 	<p>5 menit</p>

<p>dapat mempersiapkan atau mempelajari materi lebih awal dan membuat ringkasan mengenai materi tersebut.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pendidik dan siswa bersama-sama menyampaikan salam penutup 	
--	--

H. Penilaian

1. Jenis/Teknik Penilaian

Jenis/teknik penilaian berupa penilaian sikap, penilaian kognitif, dan penilaian keterampilan.

2. Metode dan Bentuk Instrumen Penilaian

a. Penilaian sikap

1. Sikap spiritual:

- Metode penilaian : Observasi
- Bentuk instrumen : Lembar observasi

2. Sikap sosial:

- Metode penilaian: Observasi
- Bentuk instrumen: Lembar observasi

b. Penilaian kognitif

- Metode penilaian : Tes tulis
- Bentuk instrumen : Soal *essay* dan LKS

c. Penilaian keterampilan

- Metode penilaian : Kinerja presentasi dan kerja kelompok
- Bentuk instrumen : Lembar observasi

3. Instrumen Penilaian

- Instrumen penilaian sikap (*terlampir*)
- Instrumen penilaian kognitif (*terlampir*)
- Instrumen penilaian keterampilan (*terlampir*)

Tabanan, Maret 2018
Pendidik

