

# BAHAN AJAR FISIKA

*Cahaya dan Alat Optik  
Berbasis Contextual Teaching Learning  
dan Nilai Islami*



**DI SUSUN OLEH :**

**AYU SARAH MURSIDA**

**MISBAHUL JANNAH**

**MULYADI ABDUL WAHID**



**UNIVERSITAS  
ISLAM NEGERI  
AR-RANIRY**

## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kepada Allah SWT, dengan Ridho-Nya. Penulis dapat menyelesaikan bahan ajar fisika berbasis *Contextual Teaching Learning* (CTL) dan Nilai Islami Pada Materi Cahaya dan Alat Optik untuk kelas VIII SMP/MTs, merupakan bagian dari skripsi penulis. Bahan ajar fisika ini diharapkan menghapuskan dikotomi antara ilmu agama dan ilmu umum. Bahan ajar ini menjembatani ilmu umum kepada ilmu agama dengan kenyataan bahwa ilmu tersebut bersumber dari Allah Swt.

Bahan ajar ini mengintegrasikan sains islam dan ilmu pengetahuan umum. Integrasi sains islam diwujudkan dengan adanya ayat-ayat Al-Qur'an beserta tafsirnya yang relevan dengan materi yang dibahas. Ilmu pengetahuan umum digambarkan dengan adanya pengetahuan yang terus berkembang dan relevan dengan materi tersebut. Bahan ajar ini disesuaikan dengan kurikulum 2013 mencakup kompetensi inti dan kompetensi dasar.

Penulisan bahan ajar berbasis *Contextual Teaching Learning* (CTL) dan nilai-nilai islami ini masih jauh dari kata sempurna. Sehingga penulis membutuhkan kritik dan saran yang membangun untuk bahan ajar yang lebih baik lagi dimasa yang akan mendatang.

Banda Aceh, 1 Juli 2019

Tim Penyusun

## DAFTAR ISI

|   |     |
|---|-----|
| Kata Pengantar .....                                      | i   |
| Daftar Isi .....  | ii  |
| Panduan Penggunaan Bahan Ajar .....                       | iii |
| Kerangka Konsep Bahan Ajar.....                           | iv  |
| Pendahuluan .....   | 1   |
| Tujuan .....  | 2   |
| Pengetahuan yang Diperlukan.....                          | 3   |
| Sumber dan Bahan .....                                    | 3   |
| Waktu .....   | 3   |
| Garis Besar Kegiatan.....                                 | 4   |
| Konsep .....  | 5   |
| A. Pengertian Cahaya dan Alat Optik.....                  | 5   |
| B. Sifat-sifat Cahaya .....                               | 6   |
| C. Cermin.....  | 11  |
| D. Lensa .....  | 13  |
| E. Alat Optik.....  | 14  |
| Aktivitas Hands-on.....                                   | 19  |
| Aktivitas 1 Membuktikan cahaya dapat merambat lurus ..... | 19  |
| Aktivitas 2 Membuktikan cahaya dapat dibiaskan.....       | 25  |
| Daftar Pustaka .....                                      | 31  |
| Rencana Pelaksanaan Pembelajaran .....                    | 32  |

## **PANDUAN PENGGUNAAN BAHAN AJAR**

### 1. Bagi Guru

Agar guru berhasil membimbing peserta didik untuk menguasai dan memahami materi dalam bahan ajar ini, maka ikuti petunjuk berikut, antara lain sebagai berikut :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu, agar diberikan kemudahan dalam membimbing peserta didik.
- b. Berikan pemahaman awal kepada peserta didik.
- c. Berikan bimbingan kepada peserta didik dalam melakukan masalah.
- d. Menjadi fasilitator dan membantu peserta didik dalam memecahkan masalah.
- e. Mengorganisasikan kegiatan pembelajaran.
- f. Melaksanakan evaluasi dan penilaian.

### 2. Bagi Peserta Didik

Agar siswa berhasil menguasai dan memahami materi dalam bahajar ini, lalu dapat mengaplikasikannya dalam kehidupan sehari-hari, maka bacalah dengan cermat dan ikuti petunjuk berikut dengan baik dan seksama, antara lain :

- a. Bacalah doa terlebih dahulu, agar diberikan kemudahan dalam mempelajari materi ini.
- b. Baca dan pahami tujuan dari pembelajaran.
- c. Bacalah dengan seksama, sehingga isi materi dapat dipahami dengan baik.
- d. Buatlah catatan kecil mengenai materi atau rumus yang belum dipahami, untuk ditanyakan kepada guru.
- e. Kerjakan lembar kerja peserta didik yang sudah disediakan dengan sungguh-sungguh.
- f. Diskusikan kembali dengan teman/guru.
- g. Ulangi sampai kamu memahami materi bahan ajar.

## **KERANGKA KONSEP BAHAN AJAR**

Bahan Ajar Berbasis *Contextual Teaching Learning* (CTL) dan Nilai Islami pada Materi Cahaya dan Alat Optik adalah bahan ajar yang dikembangkan mengikuti kurikulum 2013 yang menuntut peserta didik harus memiliki kemampuan untuk mencari tahu sendiri, guru hanya menjadi fasilitator dalam pembelajaran. Bahan ajar ini dikembangkan dengan menggunakan kerangka yang bersandaran pada dua teori pembelajaran yaitu konstruktivisme dan teori David Ausubel. Pengembangan bahan ajar ini bertujuan supaya guru dan mahasiswa yang menggunakannya akan melalui proses pengajaran dan pembelajaran bermakna untuk meningkatkan pemahaman peserta didik.

Teori pembelajaran konstruktivisme menekankan peserta didik untuk mengembangkan pengetahuan, yaitu mereka mengembangkan pengetahuan sendiri dengan cara membentuk dan menstrukturkan pengetahuan mereka melalui pengalaman pembelajaran masing-masing. Pembelajaran ini pengetahuan tidak dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali keaktifan siswa sendiri untuk benalar. Oleh sebab itu, agar tidak terjadi miskonsepsi, disarankan menggunakan pendekatan seperti dikembangkan oleh Piaget (1977) yaitu melalui pembelajaran kognitif.

Teori belajar David Ausubel ini menekankan pentingnya peserta didik mengasosiasikan pengalaman, fenomena, dan fakta-fakta baru kedalam sistem pengertian yang telah dipunyai. Belajar merupakan asimilasi bermakna. Materi yang dipelajari diasimilasikan dan dihubungkan dengan pengetahuan yang telah dimiliki sebelumnya. Faktor motivasi dan pengalaman emosional sangat penting dalam peristiwa belajar, sebab tanpa motivasi dan keinginan yang kuat dari peserta didik, maka tidak akan terjadi asimilasi pengetahuan baru kedalam struktur kognitif yang dimilikinya.

Salah satu model instruksi yang mendukung pada perubahan konseptual tersebut yaitu model *Contextual Teaching Learning* (CTL). Model ini digunakan didalam bahan ajar ini untuk merencanakan pengajaran seperti pengajaran

konstruktivisme. Model ini terdiri dari tujuh fase yaitu fase konstruktivisme, fase bertanya, fase menemukan, fase masyarakat belajar, fase pemodelan, fase refleksi, dan fase penilaian autentik. Di dalam setiap fase ini peserta didik akan diberikan aktivitas-aktifitas yang membantu mereka dalam mengalami perubahan koseptual melalui proses pembelajaran aktif. Berikut ini di jelaskan secara ringkas fase-fase tersebut di dalam bahan ajar ini.

**Fase konstruktivisme**, fase ini dilaksanakan diawal aktivitas bahan ajar. Komponen ini merupakan landasan filosofis (berfikir) pendekatan CTL. Pendekatan yang berciri konstruktivisme menekankan terbangunnya pemahaman sendiri secara aktif, kreatif, dan produktif berdasarkan pengetahuan dan pengetahuan terdahulu dan dari pengalaman belajar yang bermakna.

**Fase bertanya** (*questioning*). Dilaksanakan sebagai upaya agar bisa mendorong peserta didik untuk mengetahui sesuatu, mengarahkan peserta didik untuk memperoleh informasi, sekaligus mengetahui perkembangan kemampuan befikir peserta didik. Dalam suatu pembelajaran bertanya mempunyai fungsi salah satunya menggali informasi tentang kemampuan peserta didik dalam penguasaan materi pelajaran.

**Fase menemukan** (*inquiry*), dalam fase ini dimulai dari pengamatan terhadap fenomena, dilanjutkan dengan kegiatan-kegiatan bermakna untuk menghasilkan temuan yang diperoleh sendiri oleh siswa, dengan demikian, pengetahuan dan keterampilan yang diperoleh siswa tidak dari hasil mengingat seperangkat fakta, tetapi menemukan sendiri dari fakta yang dihadapinya.

**Fase masyarakat belajar** (*learning community*). Konsep ini menyarankan bahwa hasil belajar sebaiknya diperoleh dari kerja sama dengan orang lain. Hal ini menyatakan bahwa hasil belajar yang dikemas dalam berdiskusi kelompok yang anggotanya heterogen, dengan jumlah yang bervariasi, sangat mendukung komponen *learning community* ini.

**Fase pemodelan** (*modelling*). Fase ini menyarankan bahwa pembelajaran keterampilan dan pengetahuan tertentu diikuti dengan model yang bisa ditiru siswa. Model yang dimaksud bisa berupa pemberian contoh tentang, misalnya cara mengoperasikan sesuatu, menunjukkan hasil karya, mempertonton suatu

penampilan. Cara pembelajaran semacam ini akan lebih cepat dipahami siswa dari pada hanya bercerita atau memberikan penjelasan kepada peserta didik tanpa ditunjukkan modelnya atau contohnya.

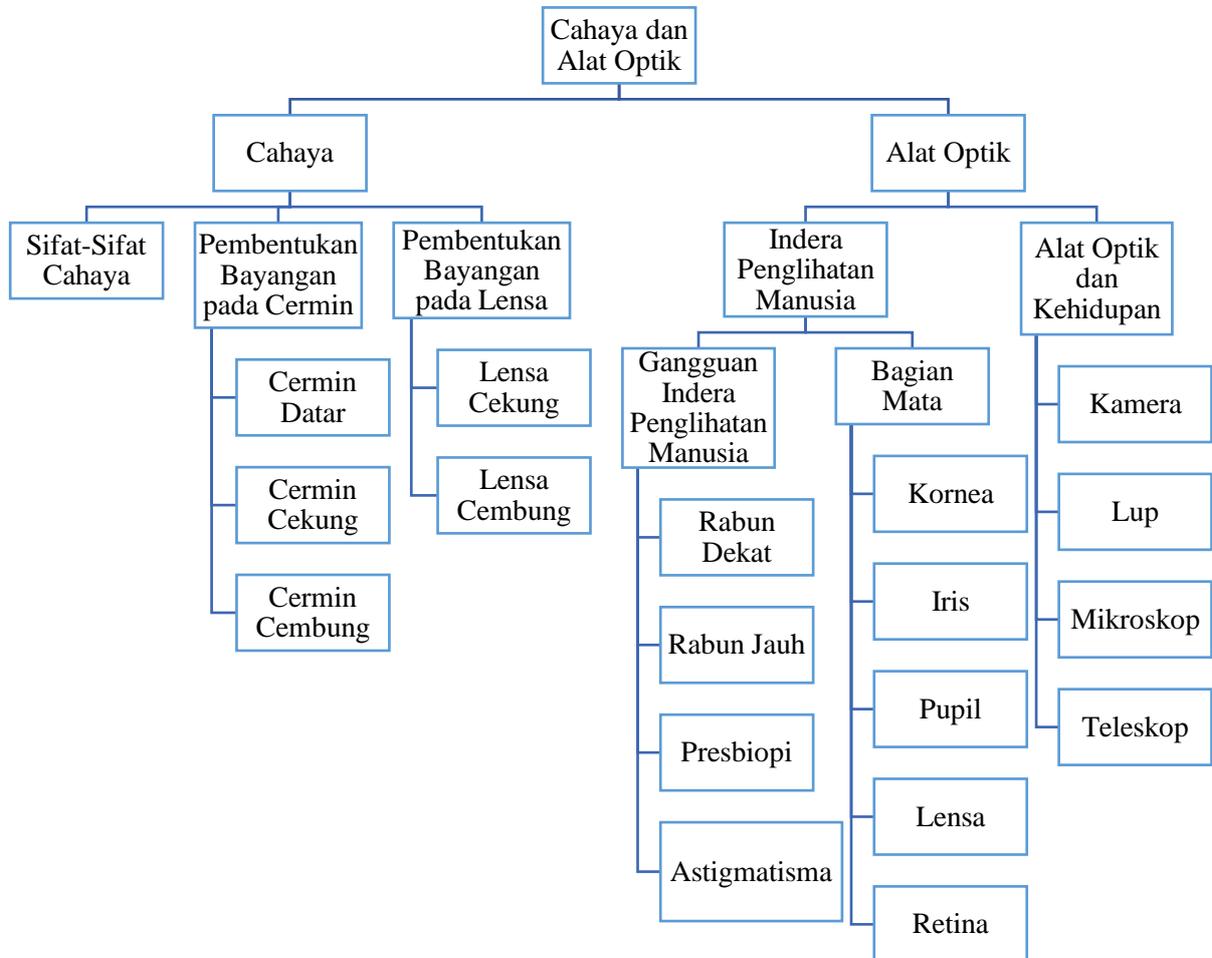
**Fase refleksi** (*reflection*). Komponen yang merupakan bagian terpenting dari pembelajaran dengan perenungan kembali atas pengetahuan yang baru dipelajari, dengan memikirkan apa yang baru saja dipelajari, menelaah dan merespon semua kejadian, aktivitas, atau pengalaman yang terjadi dalam pembelajaran, bahkan memberikan masukan atau saran jika diperlukan,

**Fase penilaian autentik** (*authentic assessment*). Komponen yang merupakan ciri khusus dari pendekatan kontekstual adalah proses pengumpulan berbagai data yang bisa memberikan gambaran atau informasi tentang perkembangan pengalaman belajar siswa. Gambaran perkembangan pengalaman siswa ini perlu diketahui guru setiap saat agar bisa memastikan benar tidaknya proses belajar siswa, dengan demikian, penilaian autentik diarahkan pada proses mengamati, menganalisis, dan menafsirkan data yang telah terkumpul ketika tau dalam proses pembelajaran siswa berlangsung, bukan semata-mata pada hasil pembelajaran.

Berdasarkan teori, pendekatan, dan model yang digunakan, diharapkan pemahaman dapat ditingkatkan peserta didik melalui penggunaan Bahan Ajar Berbasis *Contextual Teaching Learning* (CTL) dan Nilai Islami pada Materi Cahaya dan Alat Optik. Gambar berikut menerangkan secara ringkas proses pengajaran pengintegrasikan model *Contextual Teaching Learning* (CTL) dan Nilai Islami yang menggunakan teori, model dan strategi seperti yang telah dijelaskan.



## PETA KONSEP



## CAHAYA DAN ALAT OPTIK( 90 MENIT )



Sumber: dontsad.com

Gambar 1: Matahari sebagai sumber cahaya alami

Bahan ajar berbasis *Contextual Teaching and Learning* (CTL) dan nilai islami pada materi cahaya dan alat optik akan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk memahami cahaya dan alat optik sebagai salah satu usaha untuk meningkatkan pemahaman dan keimanan peserta didik terhadap Tuhan Yang Maha Esa.



### **Pendahuluan**

Maha Kuasa Tuhan yang telah menciptakan cahaya. Mungkin di antara kamu masih bertanya-tanya tentang cahaya, karena tidak mengetahui wujud dan tidak dapat memegang cahaya bukan ?. Coba rasakan bagaimana pengaruh keberadaan cahaya terhadap proses penglihatan !

Cahaya merupakan salah satu bagian gelombang elektromagnetik, dimana gelombang tidak memerlukan medium dalam perambatannya. Misalnya, pada

siang hari tampak terang karena cahaya matahari menerangi bumi. Walaupun matahari berada jauh dari bumi dan dipisahkan oleh ruang hampa di angkasa, namun cahaya matahari mampu sampai di bumi.

Di sekitar kita, ada banyak sekali benda yang memancarkan cahaya. Benda yang dapat memancarkan cahaya dinamakan sumber cahaya. Ada dua macam sumber cahaya, yaitu sumber cahaya alami dan sumber cahaya buatan. Sumber cahaya alami merupakan sumber cahaya yang menghasilkan cahaya secara alamiah dan setiap saat, contohnya matahari dan bintang. Sumber cahaya buatan merupakan sumber cahaya yang memancarkan cahaya karena dibuat oleh manusia, dan tidak tersedia setiap saat, contohnya lampu senter, lampu neon dan lilin. Cahaya memiliki sifat-sifat gelombang, diantaranya cahaya merambat lurus, cahaya dapat dipantulkan dan dibiaskan.

Sebuah benda dapat dilihat karena benda tersebut memantulkan cahaya. Alat optik adalah alat bantu penglihatan yang berguna untuk mengamati benda-benda yang tidak dapat dilihat jelas oleh mata. Alat optik merupakan alat berupa benda bening yang digunakan untuk menghasilkan bayangan melalui pemantulan atau pembiasan cahaya.



### **Tujuan**

Setelah mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Menjelaskan sifat-sifat cahaya ;
2. Mendeskripsikan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa ;
3. Menjelaskan sistem penglihatan manusia ;
4. Menjelaskan sistem alat optik ;
5. Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa



### **Pengetahuan Awal Yang Diperlukan**

Sebelum mengikuti pembelajaran ini, peserta didik dapat :

1. Mengetahui dan memahami materi tentang cahaya dan alat optik ;
2. Memahami penerapan cahaya dan alat optik dalam kehidupan sehari-hari ;
3. Mengetahui sifat-sifat cahaya dan alat optik secara umum ;
4. Memahami istilah-istilah materi tentang cahaya dan alat optik.
5. Mengetahui dan memahami cara mencari data dan sumber di internet ;



### **Sumber dan Bahan**

1. Materi Presentasi : Bahan Ajar Berbasis *Contextual Teaching Learning* (CTL) dan Nilai Islami Pada Materi Cahaya dan Alat Optik
2. Lembar Kerja Peserta Didik : Membuktikan cahaya dapat merambat lurus



### **Waktu**

Waktu yang disediakan untuk kegiatan ini adalah 40 menit untuk satu satu kali pertemuan. Rincian alokasi waktu dapat dilihat pada rincian langkah-langkah kegiatan.



## Garis Besar Kegiatan

Garis Besar Kegiatan ini mengikuti model *Contextual Teaching Learning (CTL)* berikut :

| <b>Contrutivisme (membangun pemahaman) 5 menit</b>  | <b>Questioning (eksplorasi, membimbing, menuntun) 5 menit</b>  | <b>Inquiry (Identifinikasi) 10 menit</b>  | <b>Learning Comunity 5 menit</b>                                       | <b>Modeling (Pemusatan Perhatian) 5 menit</b>                   | <b>Reflection (refleksi) 5 menit</b>  | <b>Authentic Assesmen(penilaian) 5 menit</b>  |
|---|--|---|--|---|---|---|
| Guru menyampaikan :<br>- Latar belakang, tujuan dan pemusatan perhatian pada topik materi | - Peserta didik mengidentifikasi sebanyak mungkin pertanyaan terkait topik pembahasan<br>- Guru membagikan peserta didik menjadi beberapa kelompok | - Peserta didik menjawab pertanyaan yang ada di LKPD<br>- Peserta didik menyajikan satu persatu | - Peserta didik melakukan percobaan<br>- Guru membimbing peserta didik | - Peserta didik menyajikan hasil diskusi kelompok didepan kelas | - Peserta didik mengingat kembali materi yang telah dipelajarinya.<br>- Guru memberikan penguatan materi tentang materi yang telah diajarkan. | - Guru memberikan apresiasi (nilai) atas kerja kelompok peserta didik dan memberikan tugas evaluasi kepada setiap peserta didik |

## Konsep Cahaya dan Alat Optik

### A. Pengertian Cahaya dan Alat Optik



Sumber: beritalive.com

Gambar 2: Membaca dengan menggunakan lampu sebagai sumber cahaya

Bagaimana indera penglihatan dapat melihat benda-benda alam sekitar dengan jelas?. Kamu dapat melihat karena adanya cahaya.

هُوَ الَّذِي جَعَلَ الشَّمْسَ ضِيَاءً وَالْقَمَرَ نُورًا وَقَدَرَهُ مَنَازِلَ لِتَعْلَمُوا عَدَدَ السِّنِينَ وَالْحِسَابَ مَا خَلَقَ

اللَّهُ ذَلِكَ إِلَّا بِالْحَقِّ يُفَصِّلُ الْآيَاتِ لِقَوْمٍ يَعْلَمُونَ

Artinya : “Dia-lah yang menjadikan matahari bersinar dan bulan bercahaya dan ditetukan-Nya manzilah-manzilah (tempat-tempat) bagi perjalanan bulan itu, supaya kamu mengetahui bilangan tahun dan perhitungan (waktu). Allah tidak menciptakan yang demikian itu melainkan dengan hak. Dia menjelaskan tanda-tanda (kebesaran-Nya) kepada orang-orang yang mengetahui”. (Q.S. Yunus:5).

Berdasarkan Tafsir Ibnu Katsir Q. S Yunus ayat 5. Ayat ini menjelaskan bagaimana sesungguhnya Allah menjadikan cahaya yang memancar dari matahari sebagai sinar dan menjadikan bulan sebagai cahaya, keduanya berbeda dan tak

serupa. Dimana pancaran sinar matahari yang dapat dirasakan oleh manusia, sedangkan Allah mempunyai lebih besar cahaya. Ketika malam hari, bulan memancarkan cahayanya. Allah telah menciptakan seindah ciptaan\_Nya sesuai dengan kebutuhan makhluknya.

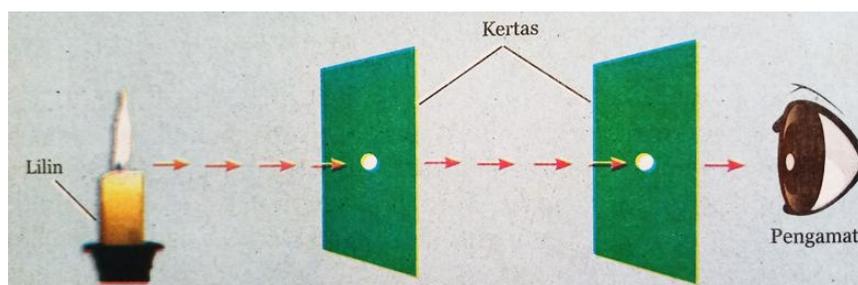
Cahaya dalam kamus bahasa arab yaitu ضَوْءٌ, نُورٌ ج أَنْوَارٌ. Definisi cahaya kini telah berkembang dari masa ke masa. Cahaya menurut *Abu Ali Muhammad Al-Hasan Bin Al-Haitsam/ Alhazen* (965–sekitar 1040), menganggap bahwa sinar cahaya adalah kumpulan partikel kecil yang bergerak pada kecepatan tertentu. Cahaya menurut *Newton (1643 - 1727)* terdiri dari partikel-partikel ringan berukuran sangat kecil yang dipancarkan oleh sumbernya ke segala arah dengan kecepatan yang sangat tinggi. Sedangkan alat optik adalah peralatan yang memanfaatkan prinsip pemantulan dan pembiasan cahaya.

## B. Sifat-sifat Cahaya

Kamu dapat melihat benda di alam sekitar dengan jelas karena ada pantulan cahaya dari benda tersebut. Untuk mengenali cahaya, kamu perlu memahami dan mengetahui sifat-sifat cahaya dan penggunaannya pada alat optik.

### 1. Cahaya Merambat Lurus

Cahaya merambat lurus dalam ruang yang serba sama. Apabila mengenai suatu benda, cahaya dapat diteruskan, diserap atau dipantulkan. Misalkan saja, kamu menyalakan lilin di tempat gelap, maka kamu akan melihat bahwa daerah yang ada di sekitar lilin tersebut akan terang.



Sumber: Kemdikbud. 2017  
Gambar 3: Cahaya merambat lurus

## 2. Cahaya dapat Dipantulkan

Agar dapat melihat bayanganmu di cermin, cahaya harus terpantul mengenai cermin dan dipantulkan kembali oleh cermin ke dalam mata kamu. Pemantulan cahaya terjadi ketika cahaya mengenai suatu benda dan dipantulkan oleh benda tersebut.



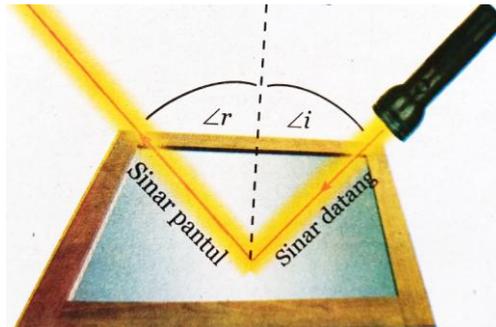
Sumber: selipan. com

Gambar 4: Melihat bayangan di cermin

Kita dapat melihat benda karena sebagian cahaya yang mengenai benda dipantulkan ke mata. Pemantulan yang terjadi dapat berupa pemantulan baur dan pemantulan teratur. Pemantulan teratur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang rata, seperti cermin. Pemantulan baur terjadi jika cahaya dipantulkan oleh bidang yang tidak rata, seperti aspal, tembok yang tidak rata, batang kayu dan sebagainya. Pemantulan baur merupakan pemantulan yang arah sinar-sinar pantulannya tidak sama. Akan tetapi sudut pantulan cahaya besarnya selalu sama dengan sudut datang cahaya. Inilah yang menjadi dasar hukum pemantulan.

### Hukum Pemantulan

- a. Sinar datang, sinar pantul dan garis normal terletak pada satu bidang datar.
- b. Sudut pantul ( $\theta$ ) sama dengan sudut datang ( $\alpha$ )



Sumber: Kemdikbud. 2017  
Gambar 5: Skema pemantulan

### 3. Cahaya dapat Dibiaskan

Apabila cahaya datang dari medium satu ke medium lain yang berbeda massa jenisnya (kerapatannya) maka akan dibelokkan atau dibiaskan.

Perhatikan Gambar 6. Cahaya di dalam gelas berisi air dan pensil tersebut mengalami pembelokkan. Pembelokkan ini disebut dengan pembiasan. Pembiasan cahaya adalah pembelokan gelombang cahaya yang disebabkan oleh suatu perubahan dalam kelajuan gelombang cahaya pada saat gelombang cahaya tersebut merambat dari suatu zat ke zat lainnya.



Sumber: fisikabc.com

Gambar 6: Pembiasan cahaya menyebabkan pensil terlihat patah

Tahukah kamu ?



Teori pembiasan pertama kali dicetuskan oleh ilmuwan islam !

Yakni Abu Ali Muhammad Al-Hasan Bin Al-Haitsam dalam bukunya “Al Manadzir”. Ibn Haitsam menggunakan kecepatan pada bidang persegi untuk menentukan pembiasan cahaya jauh sebelum Newton yang tidak berhasil menemukannya. Hukum ini dikenal pada masa sekarang sebagai hukum Snellius.

#### Hukum Snellius

- a. Cahaya datang dari medium yang renggang ke yang lebih rapat dapat dibiaskan mendekati garis normal
- b. Cahaya datang dari zat yang lebih rapat ke zat yang kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal
- c. Sinar datang, garis normal dan sinar bias terletak pada bidang datar.

#### 4. Cahaya sebagai Gelombang Elektromagnetik

Tahukah kamu bagaimana peristiwa terjadinya Isra Mi'raj?

Isra Mi'raj diartikan sebagai perjalanan kilat Nabi Muhammad SAW atas kehendak Allah dari Masjid Al-Haram ke Masjid Al- Aqsa kemudian kelangit sampai ke *Sidratul Muntaha* (pohon kearifan yang paling tinggi) dan kembali ke Mekkah, seluruhnya ditempuh dalam waktu sepertiga malam. Perjalanan Nabi Muhammad SAW bersama Buraq, dengan kecepatan melebihi kecepatan cahaya tentu hanya dengan teknologi antariksa pemahaman kita baru mendekati. Dalam hal ini Allah berfirman :

سُبْحَانَ الَّذِي أَسْرَى بِعَبْدِهِ لَيْلًا مِّنَ الْمَسْجِدِ الْحَرَامِ إِلَى الْمَسْجِدِ الْأَقْصَا الَّذِي بَرَكْنَا حَوْلَهُ  
لِنُرِيَهُ وَمِنَ آيَاتِنَا إِنَّهُ هُوَ السَّمِيعُ الْبَصِيرُ ﴿١٠١﴾

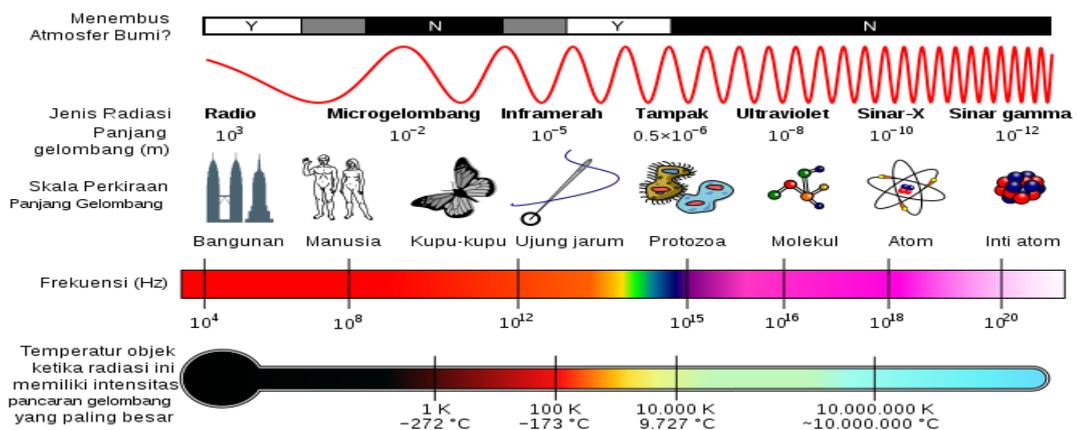
Artinya :

‘Maha Suci (Allah), yang telah memperjalankan hambanya-Nya (Muhammad) pada malam hari dari Masjidil Haram ke Masjidil Aqsa yang telah Kami berkahi sekelilingnya agar Kami perlihatkan kepadanya sebagian tanda-tanda

(kebesaran) Kami. Sesungguhnya Dia Maha Mendengar, Maha Melihat”. (Q.S Al-Isra’: 1)

Berdasarkan tafsir Ibnu Katsir Q.S Al-Isra ayat 1. Ayat ini menjelaskan tentang Isra’ Mi’raj Nabi Muhammad SAW, dimana beliau Isra’ dari mekkah ke madinah dengan menaiki buraq dan kembali lagi ke madinah. Tetapi dalam ayat ini peneliti lebih menekankan kepada mi’rajnya Nabi menggunakan buraq, dimana proses bolak baliknya dari masjidil Aqsa menuju langit ketujuh berjumpa dengan Allah dan kembali lagi ke Bumi untuk beberapa kali lebih banyak dari pada Nabi melakukan Isra’. Perjalanan Nabi menggunakan buraq sangat cepat bahkan kecepatannya melebihi kecepatan cahaya. Proses tersebut merupakan salah satu gelombang elektromagnetik.

Gelombang elektromagnetik adalah gelombang yang tidak memerlukan medium untuk merambat. Sehingga cahaya dapat merambat tanpa memerlukan medium. Cahaya memiliki kecepatan  $3 \times 10^8$  m/s.



Sumber: id.wikipedia.org  
Gambar 7: Spektrum elektromagnetik

## 5. Dispersi Cahaya

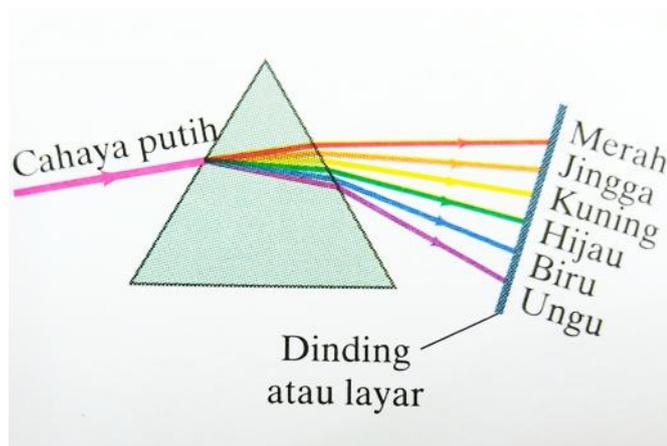
Pernahkah kamu melihat dan mengamati pelangi ?

Ketika pelangi muncul, apa saja warna-warnanya ?

Bagaimanakah terjadinya warna-warna dalam pelangi itu ?

Segala proses terjadinya pelangi merupakan suatu contoh peristiwa dispersi cahaya. Peristiwa terurainya cahaya putih menjadi warna-warna spektrum.

Bila seberkas sinar putih (Polikromatik) mengenai batas antara dua media bening yang mempunyai indeks bias berbeda, maka sinar akan dibiaskan dan terurai menjadi berbagai warna, hal ini secara sederhana dapat digunakan prisma sebagai media bening.



Sumber: Douglas C. Giancoli. 2014

Gambar 8: Proses cahaya putih melalui prisma

Gambar diatas menunjukkan apa yang terjadi ketika cahaya putih melalui sebuah prisma. Prisma segitiga membiaskan cahaya dua kali. Pertama, pada saat cahaya masuk kedalam prisma dan kedua pada saat cahaya keluar dari prisma dan keluar ke udara.

## Ayo Ngaji

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ ثَمَرَاتٍ مُخْتَلِفًا أَلْوَانُهَا وَمِنَ الْجِبَالِ جُدَدٌ بَيضٌ وَحُمْرٌ مُخْتَلِفٌ أَلْوَانُهَا وَعَرَايِبُ سُودٌ

Artinya :

*“ Tidaklah kamu melihat bahwasanya Allah menurunkan hujan dari langit lalu Kami hasilkan dengan hujan itu buah-buahan yang beraneka macam jenisnya. Dan diantara gunung-gunung itu ada garis-garis putih dan merah yang beraneka macam warnanya dan ada (pula) yang hitam pekat “*. (Q.S. Al-Fathir :27)

Di ayat tersebut memang hanya disebut putih, merah dan aneka macam warna. Tetapi warna putih adalah perpaduan antara seluruh warna, dari warna putih inilah setelah’’dibelokkan’’oleh molekul-molekul air di udara dan dilihat dari sudut pandang tertentu. Akan memunculkan aneka warna yang disebut pelangi.

Tetes air dari air hujan adalah salah contoh benda yang tersedia di alam yang bisa menguraikan cahaya putih. Ketika seberkas cahaya putih mengenai setetes air, tetesan air ini berperilaku seperti prisma. Dia menguraikan sinar putih tadi sehingga terciptalah warna-warna pelangi.

Sedangkan warna merah adalah warna dengan gelombang panjang tertinggi yang bisa dilihat oleh mata manusia (620-750 mm), warna-warna lain panjang gelombangnya di bawah rentang ini.

Lantas apa hubungannya antara warna pelangi di langit dengan warna-warninya buah-buahan yang disebut di ayat yang sama tersebut? Itulah salah satu bukti kebenaran Al-Qur’an bahwa ada satu pencipta yang sama di antara apa yang ada di langit dengan yang ada di bumi.

## C. Cermin

Cermin terbuat dari kaca yang salah satu permukannya dilapisi dengan lembaran tipis aluminium dan perak. Ada tiga jenis cermin yaitu :

### 1. Cermin Datar

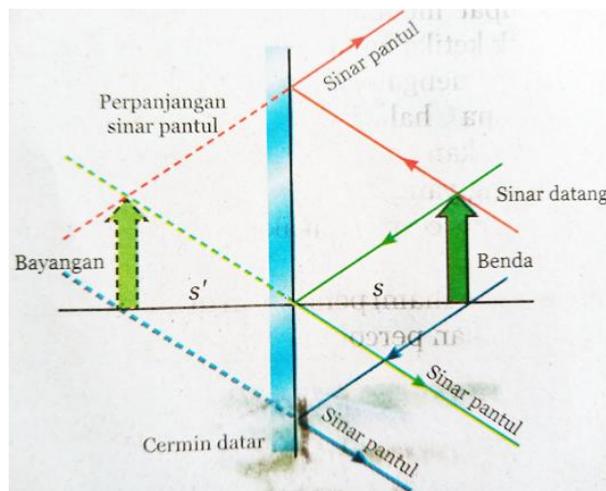
Jika dua buah cermin datar saling membentuk sudut ( $\alpha$ ), banyaknya bayangan yang terbentuk dapat dirumuskan sebagai berikut.

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

Keterangan :

$n$  = Jumlah bayangan

$\alpha$  = Besar sudut antar dua cermin



Sumber: Kemdikbud. 2017

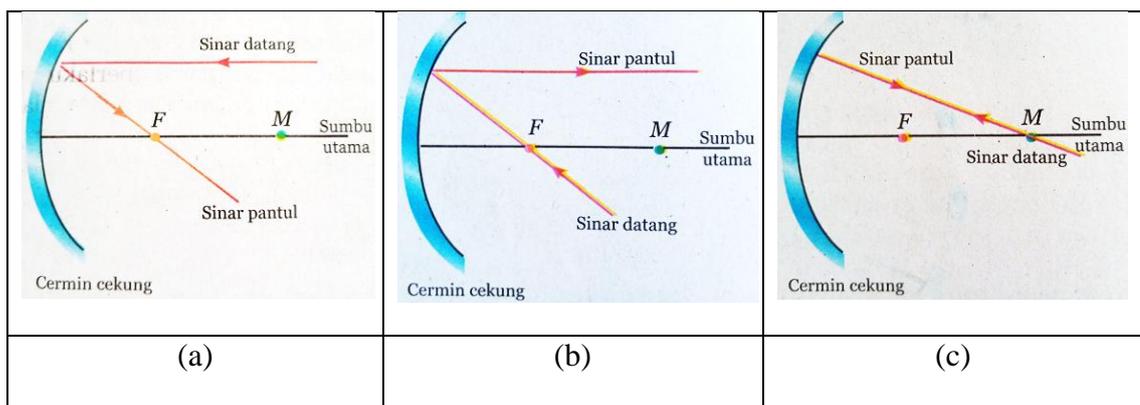
Gambar 9: Pembentukan bayangan pada cermin datar

Sifat bayangan yang akan terbentuk pada cermin datar adalah maya, sama besar dan sama jauh dengan bendanya, tegak, serta bersifat simetri dengan kesan terbalik.

## 2. Cermin Cekung

Cermin cekung adalah cermin yang permukaannya melengkung ke dalam. Cermin cekung bersifat konvergen. Sifat bayangan pada cermin cekung tergantung dari letak dan jarak benda terhadap cermin .

Pemantulan sinar-sinar istimewa pada cermin cekung adalah sebagai berikut :



Sumber : Kemdikbud. 2017

Gambar 10: Pembentukan bayangan pada cermin cekung

- a. Sinar datang yang sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus
- b. Sinar datang yang datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.
- b. Sinar datang yang melalui pusat kelengkungan cermin dipantulkan melalui titik pusat kelengkungan cermin tersebut.

Tabel 1 Pembentukan Bayangan oleh Cermin Cekung

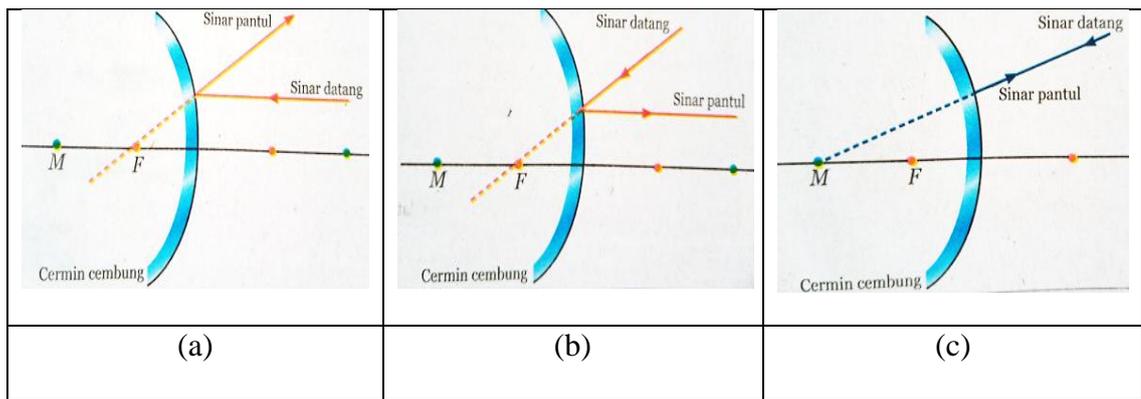
| Letak Benda         | Letak Bayangan | Sifat Bayangan              |
|---------------------|----------------|-----------------------------|
| $R_1 (s < f)$       | $R_4$          | Maya, tegak, diperbesar     |
| Titik F ( $s = f$ ) | -              | Tidak terbentuk bayangan    |
| $R_2 (f < s < R)$   | $R_3$          | Nyata, terbalik, diperbesar |
| Titik P ( $s = R$ ) | Titik P        | Nyata, terbalik, sama besar |
| $R_3 (s > R)$       | $R_2$          | Nyata, terbalik, diperkecil |

### 3. Cermin Cembung

Cermin cembung adalah cermin yang permukaannya melengkung keluar. Cermin cembung bersifat divergen.

Pembentukan bayangan pada cermin cembung dapat menggunakan sinar-sinar istimewa, sebagai berikut :

Pemantulan sinar-sinar istimewa pada cermin cembung adalah sebagai berikut :



Sumber : Kemdikbud. 2017

Gambar 11: Pembentukan bayangan pada cermin cembung

- Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan seolah-olah berasal dari titik fokus.
- Sinar datang yang seolah-olah menuju titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
- Sinar datang yang seolah-olah menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan seolah-olah berasal dari titik pusat itu juga.

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

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

Keterangan :

$f$  = Jarak fokus (cm)

$s$  = Jarak benda ke cermin (cm)

- $s'$  = Jarak bayangan (layar) ke cermin (cm)
- $M$  = Perbesaran bayangan
- $h$  = Tinggi benda
- $h'$  = Tinggi bayangan

## Contoh

Sebuah cermin cembung dengan jarak fokus 9 cm membentuk bayangan dalam cermin pada jarak 6 cm dari cermin. Jarak benda adalah ...

Penyelesaian :

Cermin cembung adalah cermin negatif, sehingga jarak fokus = -9 cm.

Kamu tahu bahwa bayangan yang dibentuk oleh cermin cembung selalu (maya di belakang cermin), sehingga jarak bayangan  $s' = -6$  cm.

Ditanya :  $s$  ?

$$\text{Jawab} \quad : \frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f}$$

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

$$= \frac{1}{-9} - \frac{1}{-6}$$

$$= \frac{-2}{18} + \frac{3}{18} = \frac{1}{18}$$

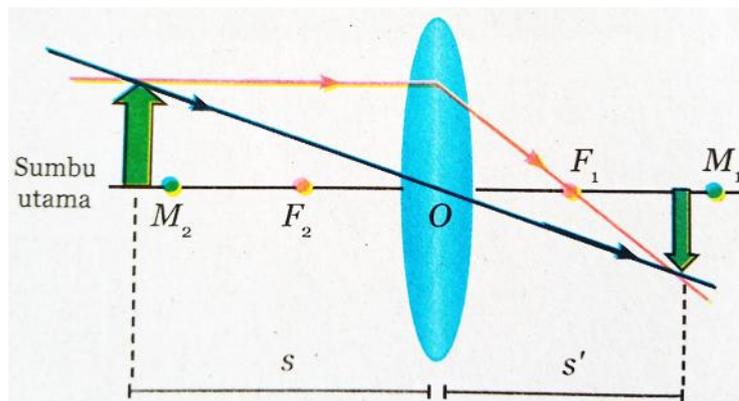
$$s = \frac{18}{1} \text{ cm} = \mathbf{18 \text{ cm}}$$

#### 4. Lensa

Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua permukaan bidang lengkung atau benda bening yang dibatasi oleh satu bidang lengkung dan satu bidang datar. Berdasarkan bentuknya, lensa dibedakan atas lensa cembung dan lensa cekung.

1. Lensa cembung, adalah lensa dengan bagian tengah lebih tebal dari pada bagian tepi.

- a. Pembentukan bayangan pada lensa cembung



Sumber: Kemdikbud. 2017

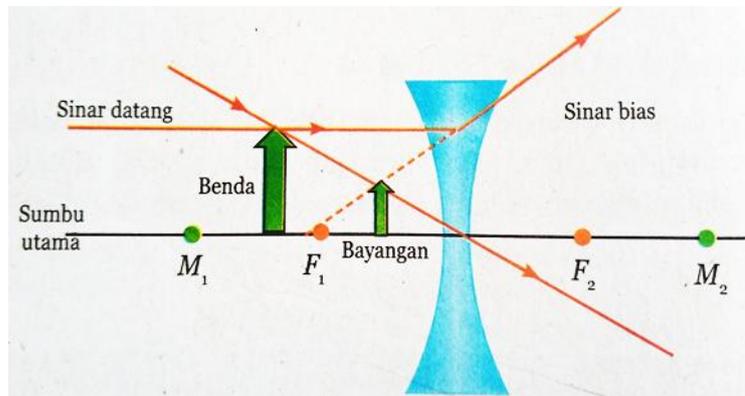
Gambar 12: Sinar istimewa pada lensa cembung

Terdapat tiga sinar istimewa pada lensa cembung

- 1) Sinar datang sejajar sumbu utama dibiaskan menuju titik fokus lensa
- 2) Sinar datang melalui titik fokus pertama dibiaskan sejajar sumbu utama
- 3) Sinar datang melalui pusat optik lensa tidak dibiaskan melainkan diteruskan.

2. Lensa cekung, adalah lensa dengan bagian tengah lebih tipis dari pada bagian tepi.

b. Pembentukan bayangan pada lensa cekung



Sumber: Kemdikbud. 2017

Gambar 13: Sinar istimewa lensa cekung

Terdapat tiga sinar istimewa pada lensa cekung

- 1) Berkas sinar yang sejajar sumbu utama dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus lensa.
- 2) Berkas sinar yang melalui titik fokus lensa dibiaskan sejajar sumbu utama.
- 3) Berkas sinar yang melalui titik pusat optik lensa tidak dibiaskan.

## 5. Alat Optik

Alat optik adalah peralatan yang memanfaatkan prinsip pemantulan atau pembiasan cahaya. Alat-alat optik digunakan manusia untuk melihat serta mempermudah kita dalam kehidupan sehari-hari. Misalkan *ru'yah* yang berarti melihat dengan mata kepala. Sedangkan *ru'yah al-hilal* adalah melihat atau mengamati hilal pada saat matahari terbenam menjelang awal bulan kamariah dengan mata atau teleskop. Adapun dalil syar'i yang menjelaskan anjuran tentang *ru'yah*

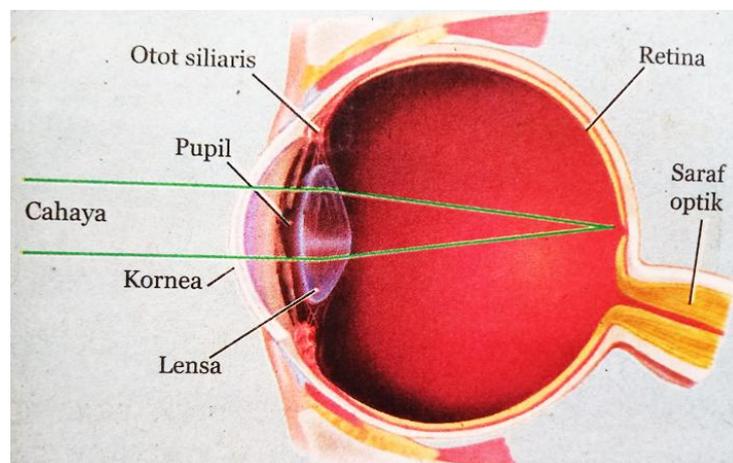
*‘‘Adam telah menceritakan kepada kami, telah menceritakan kepada kami Syu'bah, menceritakan kepada kami Muhammad bin Ziyad berkata saya mendengar Abu Hurairah RA berkata, bahwasanya Rasulullah SAW bersabda*

*berpuasalah kamu semua karena melihat hilal dan berbukalah kamu semua karena melihat hilal, bila hilal tertutup atasmu maka sempurnakan bilangan bulan sya'ban tiga puluh*”(HR Muslim dari Abu Hurairah). Hadist tersebut menjelaskan dalam menentukan bulan di langit, yaitu dengan cara melihat dengan jelas. Apabila telah dilihat dengan jelas, maka bisa ditentukan penetapan bulan dilangit. Proses menentukan bulan dilangit bisa dilihat dengan mata ataupun dengan bantuan alat optik. Salah satunya anugerah mata yang diberikan oleh Sang Pencipta. Berikut ini beberapa alat-alat optik :

## 1. Mata

### a. Proses melihat pada mata normal

Agar benda terlihat jelas oleh mata, bayangannya harus tepat di retina. Pada retina terdapat serabut-serabut sel saraf mata. Oleh sebab itu, agar dapat melihat benda dengan jelas, bayangan harus jatuh di bintik kuning. Suatu benda hanya dapat terlihat apabila ada cahaya. Cahaya yang dipantulkan dari benda akan masuk ke dalam mata melalui kornea dan dibiaskan oleh cairan di belakang kornea agar jatuh pada lensa. Oleh lensa mata diatur sedemikian rupa sehingga bayangannya jatuh di retina. Rangsangan cahaya yang diterima oleh sel-sel indera, kemudian diteruskan ke saraf mata, selanjutnya disampaikan ke pusat penglihatan di otak untuk diterjemahkan.



Sumber: Kemdikbud. 2017  
Gambar 14: Mata

Tabel 1 Keterangan dan Bagian-bagian Mata

| No | Bagian-bagian Mata | Fungsi   |
|----|--------------------|--|
| 1  | Kornea             | Melindungi permukaan mata dari kontak dengan udara luar.   |
| 2  | Pupil              | Bagian berwarna hitam yang merupakan jalan masuknya cahaya ke dalam mata                         |
| 3  | Lensa              | Memfokuskan bayangan pada retina.  |
| 4  | Retina             | Sebagai layar dalam menangkap bayangan benda, di tempat ini terdapat simpul-simpul syaraf optik. |
| 5  | Otot Similar       | Mengatur daya akomodasi mata.  |

Mata merupakan anugerah yang sangat indah dari Sang Maha Pencipta. Oleh sebab itu patut kita syukuri atas segala pemberian oleh Sang Pencipta.

وَجَعَلْنَا مِنْ بَيْنِ أَيْدِيهِمْ سَدًّا وَمِنْ خَلْفِهِمْ سَدًّا فَأَغْشَيْنَاهُمْ فَهُمْ لَا يُبْصِرُونَ ﴿٩﴾

Artinya :’’Dan Kami adakan di hadapan mereka dinding dan di belakang mereka dinding(pula), dan Kami tutup (mata) mereka sehingga mereka tidak dapat melihat.’’(Q.S Yaasiin:9)

Berdasarkan Tafsir Ibnu Katsir Q. S. Yaasiin ayat 9. Ayat ini menjelaskan tentang penglihatan, dimana Allah telah menciptakan mata untuk melihat hal kebaikan akan tetapi mereka tidak dapat melihat langsung bagaimana petunjuk kebaikan. Hanya saja mereka dapat merasakan manfaat kebaikan. Karena yang mereka lihat yaitu berbagai kesesatan. Oleh sebab itu, mata telah Allah ciptakan untuk melihat hal hal kebaikan.

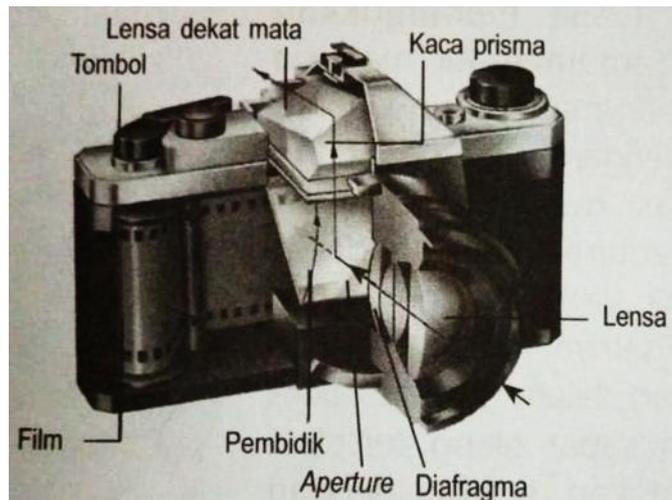
#### b. Cacat mata

- 1) Mata emetrop, yaitu mata normal dengan titik dekat (P) = 25 cm dan titik jauh (r) di  $\infty$  ( tak terhingga)
- 2) Mata miopi atau rabun jauh, yaitu mata yang tidak dapat melihat benda jauh dengan jelas. Titik jauh mata terlalu dekat. Apabila jarak benda tak terhingga, bayangan yg terbentuk terletak didepan retina. Mata miopi dapat ditolong dengan menggunakan kacamata berlensa negatif yang bersifat menyebarkan sinar.

- 3) Mata hipermetropi atau rabun dekat, yaitu mata yang tidak dapat melihat benda dekat dengan jelas. Titik dekat mata terlalu jauh sehingga bayangan yang terjadi terletak di belakang retina. Cacat mata ini dapat ditolong dengan menggunakan kaca mata berlensa positif yang sifat mengumpulkan sinar.
- 4) Mata presbiopi atau mata tua, yaitu mata yang mempunyai daya akomodasi lemah. Untuk melihat benda dekat harus menggunakan kaca mata berlensa positif dan untuk melihat benda jauh harus menggunakan kaca mata berlensa negatif. Jenis kaca mata yang mempunyai kemampuan rangkap seperti itu adalah kaca mata bifokal.
- 5) Mata Astigmatisma, yaitu mata yang tak dapat membedakan garis vertikal dan horizontal secara bersama-sama dengan jelas. Astigmatisma dapat dikurangi dengan menggunakan kombinasi susunan beberapa lensa atau memperkecil lubang lensa dengan sebuah diafragma. Cacat mata ini dapat ditolong dengan menggunakan kaca mata berlensa silinder.
- 6) Optometer adalah alat yang digunakan untuk mengukur penglihatan dan penentuan kaca mata yang sesuai bagi mata.

## 2. Kamera

Bagian utama kamera adalah sebuah kotak hitam kedap cahaya yang pada salah satu sisinya terdapat pelat film yang sensitif terhadap cahaya dan pada sisi depannya terdapat lubang kecil yang disebut diafragma. Diafragma adalah lubang yang besarnya dapat diatur dan berfungsi untuk mengatur intensitas cahaya yang masuk. Semakin besar angka diafragma, semakin kecil celah diafragma terbuka.



Sumber: Tim abdi guru. 2017  
Gambar 15: Skema kamera sederhana

Pada bagian depan kamera terdapat lensa optik yang terbuat dari lensa cembung. Lensa tersebut berfungsi untuk mengumpulkan cahaya sejajar dari benda sehingga terbentuk bayangan tepat di pelat film. Agar bayangan dari benda yang dekat ataupun yang jauh dapat tepat berada di pelat film maka jarak lensa ke pelat film dapat diatur ke depan atau ke belakang. Alat tersebut dinamakan dengan alat pengatur fokus. Selain pengatur fokus juga ada pengatur kecepatan membuka atau menutup layar. Bayangan yang dihasilkan pada kamera selalu bersifat nyata, terbalik dan diperkecil karena letak benda atau objek berada di ruang III.

### 3. Lup



Sumber : Kemdikbud. 2017  
Gambar 16: Lup

Lup merupakan lensa cembung. Benda yang diamati diletakkan di antara F dan lensa (Ruang I). Bayangan yang dibentuk bersifat maya dan diperbesar.

a. Rumus perbesaran anguler ( $\gamma$ )

1) Rumus umum

$$\gamma = \frac{\alpha}{\beta}$$

2) Tanpa akomodasi

$$\gamma = \frac{\alpha}{f}$$

3) Akomodasi maksimum

$$\gamma = \frac{\alpha}{f} + 1$$

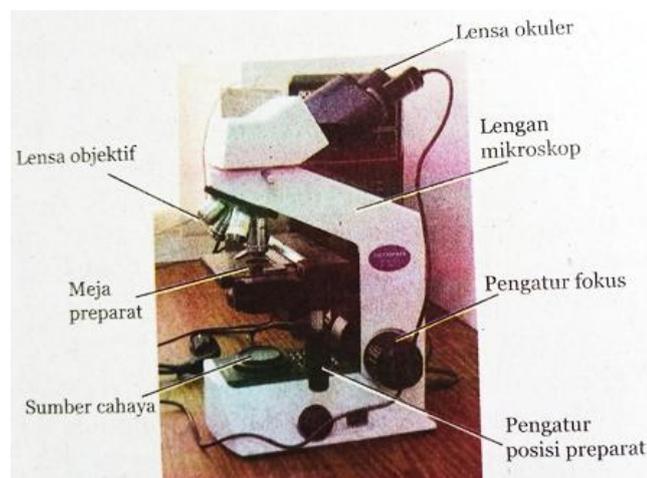
Keterangan :

$\alpha$  = sudut penglihatan melalui lup

$\beta$  = sudut penglihatan tanpa menggunakan lup, benda pada titik dekat mata

f = titik fokus lensa positif

#### 4. Mikroskop



Sumber: Kemdikbud. 2017

Gambar 17: Mikroskop

a. Terdiri atas dua lensa positif, yaitu lensa objektif dan lensa okuler.

b. Benda diletakkan di ruang II dari lensa objektif. Bayangan dari lensa objektif diterima lensa okuler yang berfungsi sebagai lup.

c. Panjang mikroskop .

1) Rumus umum

$$l = s_{ob}' + s_{ok}$$

2) Tanpa akomodasi

$$l = s_{ob}' + f_{ok}$$

d. Perbesaran anguler

1) Rumus umum

$$\gamma = \frac{s_{ob}'}{s_{ob}} \times \frac{P}{s_{ok}}$$

2) Tanpa akomodasi

$$\gamma = \frac{s_{ob}'}{s_{ob}} \times \frac{P}{f_{ok}}$$

3) Akomodasi maksimum

$$\gamma = \frac{s_{ob}'}{s_{ob}} \times \left( \frac{P}{f_{ok}} + 1 \right)$$

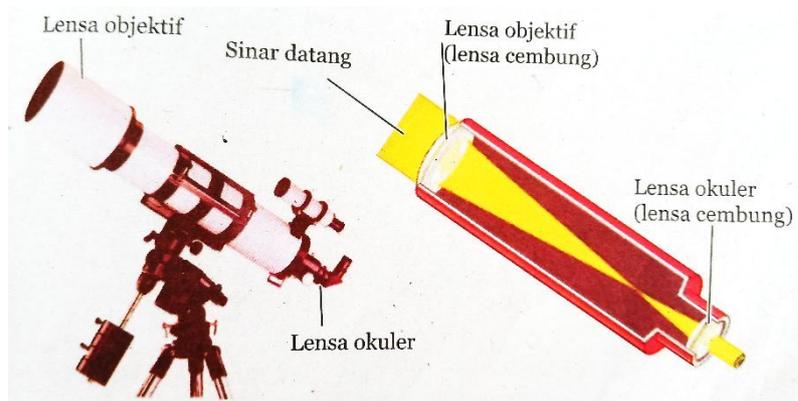
5. Teleskop

Kamu tentunya pernah melihat bulan di malam hari. Apakah kamu dapat melihat secara jelas permukaan bulan dengan menggunakan mata telanjang?

Dengan menggunakan teleskop, kamu dapat melihat kawah dan ciri-ciri lain dari permukaan bulan secara jelas. Teleskop dirancang untuk mengumpulkan cahaya dari benda-benda yang jauh. Teleskop dapat berupa teleskop bias dan teleskop pantul.

a. Teleskop Bias

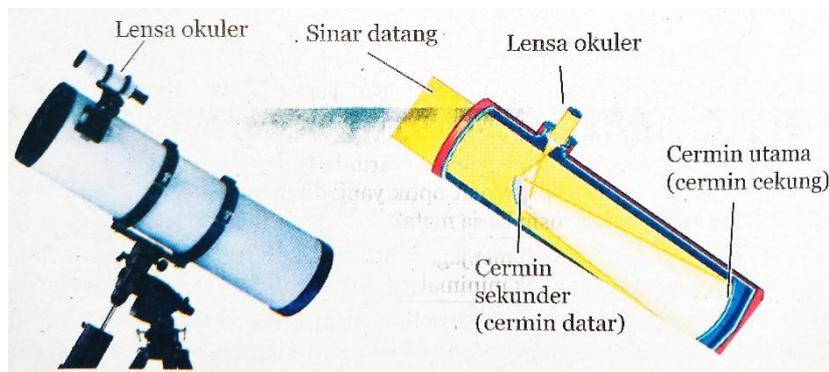
Teleskop bias sederhana merupakan kombinasi antara dua lensa cembung yang terletak pada bagian pipa. Lensa yang lebih besar adalah lensa objektif, sedangkan lensa yang lebih kecil adalah lensa okuler (lensa mata). Lensa objektif membentuk sebuah bayangan dan kemudian bayangan tersebut akan diperbesar oleh lensa okuler.



Sumber: Kemdikbud. 2017  
Gambar 18: Teleskop bias

b. Teleskop Pantul

Lensa objektif yang terdapat pada teleskop pantul digantikan oleh cermin cekung. Bayangan dari sebuah objek yang letaknya jauh terbentuk di dalam tabung teleskop ketika cahaya dipantulkan dari cermin cekung. Cahaya yang dipantulkan objek yang jauh memasuki salah satu ujung tabung dan ditangkap oleh cermin lain pada ujung yang lain. Cahaya ini dipantulkan dari cermin cekung ke cermin datar yang ada di dalam tabung. Cermin datar kemudian memantulkan cahaya ke lensa okuler, yang berfungsi memperbesar gambar.



Sumber: Kemdikbud. 2017  
Gambar 19: Teleskop pantul



## LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK

### AKTIVITAS *HANDS-ON*

#### **Aktivitas 1: Membuktikan Cahaya dapat Merambat Lurus**

##### **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.
- 4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin.

##### **Tujuan Pembelajaran:**

1. Peserta didik mampu menjelaskan sifat-sifat cahaya.
2. Peserta didik mampu mengidentifikasi pembentukan bayangan pada cermin dan lensa.
3. Peserta didik mampu mengolah, menjelaskan dan menyajikan data serta menarik kesimpulan hasil percobaan tentang sifat-sifat cahaya.

##### **Petunjuk :**

1. Mulailah dengan membaca basmalah.
2. Tulislah nama kelompok serta nama anggota pada tempat yang telah disediakan.
3. Durasi waktu 30 menit.
4. Diskusikan bersama anggota kelompokmu.
5. Tanyakan kepada guru apabila tidak ada yang dimengerti.

Kelompok :

Ketua :

Anggota :

### **Fase I : Konstruktivisme pada peserta didik**

Amatilah gambar berikut ini !



Coba amati gambar diatas, apa yang bisa kalian dapatkan informasi dari gambar tersebut, apa yang berhubungan dengan percobaan yang akan kita lakukan ?

### **Fase II : Fase Bertanya**

Setelah peserta didik mengamati gambar diatas, peserta didik mulai bertanya kepada guru apa yang tidak dimengerti oleh peserta didik

1. Jika si pembaca ini tidak ada lampu penerang. Apa yang akan terjadi?  
Mengapa pembaca tersebut memerlukan lampu penerang ?
2. Bagaimanakah cahaya dapat merambat lurus ?

### **Fase III dan IV : Fase Menemukan dan Fase Masyarakat Belajar**

Peserta didik mencari dari informasi yang didapatkan dari pengamatan fenomena yang terjadi dalam lingkungan kehidupan sehari-hari sehingga diperlukan untuk menganalisis dan berpikir tentang:



Peserta didik dapat menguraikan hal-hal yang telah di dapatkan dari pengamatan fenomena dalam kehidupan sehari-hari, sehingga peserta didik dapat mengaplikasikan dengan menggunakan alat dan bahan yang diperlukan untuk melakukan percobaan.

Alat dan Bahan

1. Lampu atau lilin
2. Kertas
3. Gunting
4. Senter
5. Cermin datar (cermin untuk berhias)/keramik

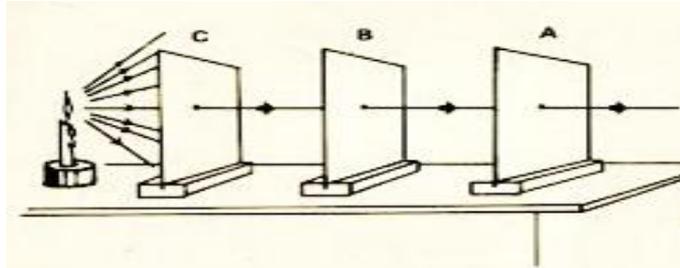
Kegiatan 1

- a. Nyalakan sebuah senter kemudian arahkan ke arah cermin
- b. Arahkan cermin ketembok. Amatilah apa yang terjadi !

Kegiatan II

- a. Lubangilah kertas pada bagian tengah !

- b. Susunlah percobaan seperti gambar berikut ini. Mintalah bantuan teman-temanmu untuk memegang kertas !



- c. Nyalakan lampu/lilin. Amatilah bayangan yang terbentuk. Bagaimana arah rambat cahaya pada lampu lilin.
- d. Apa yang terjadi jika kedua lubang pada kertas terbentuk tidak diletakkan dalam satu garis lurus ?
- e. Amatilah bayangan yang terbentuk dari belakang lubang pada layar !

#### **Fase V : Pemodelan (*Modelling*)**

Peserta didik mengidentifikasi beberapa contoh yang berkenaan dengan eksperimen, kemudian peserta didik dibagi menjadi tiga (3) kelompok, dengan masing-masing kelompok memiliki alat dan bahan yang akan di eksperimenkan.

#### **Fase VI : Fase Refleksi (*Reflection*)**

Berdasarkan percobaan diatas yang telah dilakukan, kembangkanlah dan sajikanlah suatu hasil karya. Apa yang kalian dapatkan dari percobaan tersebut ?

Konsep apa yang didapatkan melalui eksperimen ?

## **Fase VII Penilaian Autentik (Autentic)**

### **1. Penilaian Kognitif**

1. Tulislah kesimpulan terhadap percobaan yang telah kamu lakukan !
2. Apabila matamu ditutup, kamu tidak dapat melihat benda-benda disekitarmu, karena...

### **2. Penilaian Afektif**

| No | Nama | Sikap     |              |            |           |                |
|----|------|-----------|--------------|------------|-----------|----------------|
|    |      | Kerajinan | Kedisiplinan | Kerja Sama | Kejujuran | Tanggung jawab |
| 1. |      |           |              |            |           |                |
| 2. |      |           |              |            |           |                |
| 3. |      |           |              |            |           |                |
| 4. |      |           |              |            |           |                |
| 5. |      |           |              |            |           |                |

Keterangan:

1 = sangat kurang

2 = kurang konsisten

3 = mulai konsisten

4 = konsisten

5 = selalu konsisten

### 3. Penilaian Psikomotor

| No. | Nama Siswa | Item Penilaian*)        |   |   |   |   |                                 |   |   |   |   | Skor | Nilai |
|-----|------------|-------------------------|---|---|---|---|---------------------------------|---|---|---|---|------|-------|
|     |            | Penggunaan Alat & Bahan |   |   |   |   | Pencatatan Data Hasil Percobaan |   |   |   |   |      |       |
|     |            | 0                       | 1 | 2 | 3 | 4 | 0                               | 1 | 2 | 3 | 4 |      |       |
| 1   |            |                         |   |   |   |   |                                 |   |   |   |   |      |       |
| 2   |            |                         |   |   |   |   |                                 |   |   |   |   |      |       |
| 3   |            |                         |   |   |   |   |                                 |   |   |   |   |      |       |
| 4   |            |                         |   |   |   |   |                                 |   |   |   |   |      |       |
| 5   |            |                         |   |   |   |   |                                 |   |   |   |   |      |       |

*Keterangan \*) Item Penilaian:*

(1) Penggunaan alat dan bahan percobaan

| Skor | Kriteria   |
|------|--|
| 4    | Menggunakan alat dan bahan percobaan dengan benar, melakukan kalibrasi, dan cepat        |
| 3    | Menggunakan alat dan bahan percobaan dengan benar dan melakukan kalibrasi, tetapi lambat |
| 2    | Menggunakan alat dan bahan percobaan dengan salah, tetapi melakukan kalibrasi dan cepat  |
| 1    | Menggunakan alat dan bahan percobaan dengan salah, tidak melakukan kalibrasi dan lambat  |
| 0    | Tidak mencoba untuk menggunakan alat dan bahan percobaan                                 |

(2) Pencatatan data hasil pengamatan

| Skor | Kriteria   |
|------|--|
| 4    | Mencatat data hasil pengamatan dengan cepat, benar, dan lengkap              |
| 3    | Mencatat data hasil pengamatan dengan lambat, tetapi benar dan lengkap       |
| 2    | Mencatat data hasil pengamatan dengan cepat, tetapi salah dan kurang lengkap |
| 1    | Mencatat data hasil pengamatan dengan lambat dan salah                       |
| 0    | Tidak mencatat data hasil pengamatan   |

## Ilmuan

### Ibnu Haitsam



Ibnu al-Haisam dilahirkan pada 354 H/965 M di Basra, dan wafat pada 430 H/1039 M di Kairo. Nama lengkapnya Abu Aliy al-Hasan bin al-Haisam al-Basriy al-Misriy. Masyarakat barat menyebutnya Alhazen, Avenalan, Avenetan, atau Alhazen al-Haytham. Ia adalah ahli fisika dan matematika terbaik pada abad XI. Selain itu, ia tercatat sebagai ahli fisika muslim pertama. Ahli sejarah di Harvard University, George Sarton (penulis *A History Of Science*) menyebut al-Haytham sebagai *The Greatest Muslim Physicist and One Of The Greatest Student of Optics All Times* (Fisikawan muslim terbesar dan salah seorang ilmuan optik terbesar sepanjang masa). Meski berkontribusi besar dalam bidang matematika dan astronomi, justru dalam bidang fisikalah ia mencapai prestasi yang sangat mencolok. Dia adalah seorang pengamat eksak, seorang peneliti, juga ahli teori.

Bradley Steffens, penulis *Ibnu al-Haytham: First Scientist*, mengatakan bahwa di Barat al-Haisam juga dijuluki bapak ilmu eksperimental yang telah melahirkan begitu banyak pemahaman di alam semesta. Steffens juga mengatakan, al-Haisam sebagaimana ilmuan muslim lainnya tidak hanya mengumpulkan dan menerjemah karya-karya budaya lain, tetapi juga menyerap materi dan mengolahnya dengan kemampuan intelegensi yang dimiliki. Tidak hanya mengandalkan kemampuan berpikir, mereka juga tidak pernah meninggalkan sisi keimanan dan ketakwaan kepada Allah. Hal ini setidaknya ditunjukkan dengan kebiasaan Ibnu al-Haisam mempelajari teologi, Al-Qu'an, hadis, dan fikih secara mendalam, demikian juga ilmu filsafat.

1. Benda yang memancarkan cahaya disebut sumber cahaya.
2. Sifat sifat cahaya yaitu cahaya merambat lurus, cahaya dapat dipantulkan, cahaya dapat dibiaskan, cahaya sebagai gelombang elktromagnetik.
3. Cahaya yang mengenai benda sebageian akan dipantulkan ke mata dan sebagian lagi akan diserap benda sebagai energi.
4. Cermin terbuat dari kaca yang salah satu permukaannya dilapisi dengan lembaran tipis aluminium atau perak. Cahaya yang mengenai cermin akan dipantulkan. Ada tiga jenis cermin yaitu cermin datar, cermin cekung dan cermin cembung .
5. Pembentukan bayangan pada cermin dan lensa menggunakan sinar-sinar istimewa.
6. Alat optik adalah peralatan yang memanfaatkan prinsip pemantulan atau pembiasan cahaya. Alat-alat optik digunakan manusia untuk melihat.
7. Bagian mata yang banyak berperan pada proses pembentukan bayangan benda adalah kornea, iris, lensa, retina.
8. Jenis alat optik dalam kehidupan sehari-hari adalah mata, kamera, lup, mikroskop, teropong, dan mikroskop.

## SOAL EVALUASI

1. Apabila matamu ditutup, kamu tidak dapat melihat benda-benda di sekitarmu, karena...
  - a. Tidak ada cahaya yang keluar dari mata ke benda
  - b. Tidak ada cahaya yang masuk dari benda ke mata
  - c. Benda-benda tidak menerima cahaya
  - d. Benda-benda tidak memantulkan cahaya
2. Pelangi merupakan salah satu peristiwa yang menunjukkan bahwa cahaya memiliki sifat ...
  - a. Cahaya tampak
  - b. Cahaya merambat lurus
  - c. Cahaya dipantulkan
  - d. Cahaya dibiaskan
3. Seekor ikan yang berada dalam kolam terlihat lebih dekat dibandingkan dengan keadaan sebenarnya. Hal ini disebabkan sinar yang keluar dari air...
  - a. Dibiaskan mendekati garis normal
  - b. Dibiaskan menjauhi garis normal
  - c. Dipantulkan menjauhi garis normal
  - d. Tidak mengalami pembiasan
4. Menurut pendapat ilmuwan Snellius yang benar adalah ...
  - a. Sinar datang, garis normal, sinar bias terletak pada bidang miring
  - b.  $n = \sin r / \sin i$
  - c. Sinar datang, garis normal, sinar bias terletak pada bidang datar
  - d.  $n = \sin i / \sin r$
5. Perubahan arah sinar saat melewati dua medium transparan yang kerapatannya berbeda disebut ... cahaya.

- a. Penyerapan
  - b. Diteruskan
  - c. Pembiasan
  - d. Pemantulan
6. Sifat dari cermin datar adalah...
- a. Maya, tegak dan sama besar
  - b. Maya, tegak dan diperkecil
  - c. Maya, tegak dan diperbesar
  - d. Nyata, terbalik dan sama besar
7. Mata merupakan alat optik alamiah yang dimiliki manusia. Pembentukan bayangan yang jatuh pada retina bersifat ...
- a. Nyata, terbalik, diperbesar
  - b. Maya, tegak, diperbesar
  - c. Nyata, terbalik, diperkecil
  - d. Maya, terbalik, diperkecil
8. Ketidak normalan mata ( cacat mata ) dimana mata tidak dapat membedakan garis-garis horizontal dan vertikal secara bersamaan adalah ...
- a. Silindris
  - b. Hipermetropi
  - c. Miopi
  - d. Presbiopi
9. Alat-alat optik yang digunakan untuk melihat benda-benda kecil (mikro) seperti bakteri, penampang sel, dan sejenisnya adalah ...
- a. Teleskop
  - b. Mikroskop
  - c. Lup
  - d. Teropong

10. Ilmuan muslim penemu ilmu optika adalah ...
- a. Abu Ali Muhammad Al-Hasan Bin Al-Haitsam
  - b. Ibnu Sina
  - c. Al Khawarizmi
  - d. Jabir Ibn Hayyan

## DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qur'anul Karim dan Terjemahannya.
- Anggota IKAPI. 2016. *Cahaya Dalam Perspektif Al-Qur'an dan Sains*. Jakarta: Lajnah Pentashihan Mushaf Al-Qur'an.
- Dauglas C. Giancoli. 2001. *Fisika*. Jakarta. Erlangga.
- Dauglas C. Giancoli. 2014. *Fisika: Prinsip dan Aplikasi*. Jakarta. Erlangga.
- Karim, Saeful, dkk. 2008. *Belajar IPA : Membuka Cakrawala Alam Sekitar untuk Kelas VIII Sekolah Menengah Pertama/Madrasah Tsanawiyah*. Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional.
- Kementrian Pendidikan dan Kebudayaan. 2017. *Ilmu Pengetahuan Alam*.
- Muhammad Abdul Ghoffar, dkk. 2004. *Tafsir Ibnu Katsir Jilid 5*. Bogor. Pustaka Imam Asy-Syafi'i
- Syahrin Harahap. 1999. *Islam: Konsep dan Implimentasi Pemberdayaan*. Yogyakarta. Tiara Wacana Yogya
- Soegito, dkk. 1991. *Fisika SMA*. Klaten Utara. Intan Periwara
- Sutrisno. 1994. *Panduan Praktikum*. Bandung: ITB

## GLOSSARIUM

|                                  |   |
|----------------------------------|---|
| <b>Cahaya</b>                    | Termasuk gelombang elektromagnetik.   |
| <b>Cermin</b>                    | Kaca bening yang salah satu mukanya dicat dengan air raksa dan sebagiannya sehingga dapat memperlihatkan bayangan benda yang ditaruh di depannya. |
| <b>Gelombang Elektromagnetik</b> | Gelombang yang tidak memerlukan medium sebagai media perambatannya.   |
| <b>Sumber Cahaya</b>             | Benda yang dapat memancarkan cahaya.  |
| <b>Dispersi</b>                  | Peristiwa terurainya cahaya putih menjadi warna-warna spektrum.   |
| <b>Polikromatik</b>              | Sinar putih.  |
| <b>Konvergen</b>                 | Mengumpulkan sinar.   |
| <b>Divergen</b>                  | Menyebarkan sinar.  |

## **RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN (RPP)**

|                |                         |
|----------------|-------------------------|
| Sekolah        | : MTsN 4 Aceh Besar     |
| Mata Pelajaran | : IPA                   |
| Kelas/Semester | : VIII / Genap          |
| Materi Pokok   | : Cahaya dan Alat Optik |
| Alokasi Waktu  | : 40 Menit              |

### **A. Kompetensi Inti**

- KI 1 : Menghayati dan mengamalkan ajaran agama yang dianutnya
- KI 2 : Menghayati dan mengamalkan perilaku jujur, disiplin, tanggungjawab, peduli (gotong royong, kerjasama, toleran, damai), santun, responsif dan pro-aktif dan menunjukkan sikap sebagai bagian dari solusi atas berbagai permasalahan dalam berinteraksi secara efektif dengan lingkungan sosial dan alam serta dalam menempatkan diri sebagai cerminan bangsa dalam pergaulan dunia.
- KI 3 : Memahami, menerapkan, menganalisis pengetahuan faktual, konseptual, prosedural berdasarkan rasa ingintahunya tentang ilmu pengetahuan, teknologi, seni, budaya, dan humaniora dengan wawasan kemanusiaan, kebangsaan, kenegaraan, dan peradaban terkait penyebab fenomena dan kejadian, serta menerapkan pengetahuan prosedural pada bidang kajian yang spesifik sesuai dengan bakat dan minatnya untuk memecahkan masalah
- KI 4 : Mengolah, menalar, dan menyaji dalam ranah konkret dan ranah abstrak terkait dengan pengembangan dari yang dipelajarinya di sekolah secara mandiri, dan mampu menggunakan metoda sesuai kaidah keilmuan

## B. Kompetensi Dasar Dan Indikator Pencapaian Kompetensi

| 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 | 1.12.1 Menjelaskan sifat-sifat cahaya<br>1.12.2 Mendeskripsikan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa<br>1.12.3 Menjelaskan sistem penglihatan manusia<br>1.12.4 Mendeskripsikan proses pembentukan bayangan pada mata serangga<br>3.12.5 Menjelaskan sistem alat optik |
| 4.12 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa   | 4.12.1 Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa   |

## C. Tujuan Pembelajaran

Setelah mengikuti proses pembelajaran, peserta didik diharapkan dapat:

1. Menjelaskan sifat-sifat cahaya
2. Mendeskripsikan pembentukan bayangan pada cermin dan lensa
3. Menjelaskan sistem penglihatan manusia
4. Menjelaskan proses pembentukan bayangan pada mata serangga
5. Menjelaskan sistem alat optik
6. Menyajikan hasil percobaan tentang pembentukan bayangan pada cermin dan lensa

## D. Materi Pembelajaran

Cahaya dan alat optik

## E. Metode Pembelajaran

1. Pendekatan : Scientific
2. Metode : Diskusi dan Eksperimen
3. Model : Contextual Teaching Learning

## F. Media Pembelajaran

1. Media :
  - *Worksheet* atau lembar kerja (siswa)
  - Lembar penilaian
  - Laboratorium IPA sekolah
  - Perpustakaan sekolah

2. Alat/Bahan
  - Penggaris, spidol, papan tulis
  - Laptop & proyektor
  - Slide presentasi (ppt)

### G. Sumber Belajar

- Buku IPA Kelas VIII Kemdikbud
- Buku lain yang menunjang
- Multimedia interaktif dan Internet

### H. Langkah-Langkah Pembelajaran Pertemuan Pertama

| Sintaks Pembelajaran<br><i>Contextual Teaching and Learning(CTL)</i> | Tahap Pembelajaran          | Kegiatan Pembelajaran   |   | Alokasi Waktu  |
|--|-----------------------------|---|---|----------------|
|  |                             | Kegiatan Guru   | Kegiatan Peserta Didik  |                |
| <b>I. Konstruktivisme</b><br>(membangun pemahaman)                   | <b>Kegiatan Pendahuluan</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengucapkan salam dan mengajak peserta didik berdoa sebelum belajar.</li> <li>• Guru mengabsen peserta didik.</li> <li>• Guru mengkondisikan kelas dan menyapa peserta didik.</li> <li>• Guru memberikan apersepsi kepada peserta didik yaitu dengan cara “guru menanyakan, pernahkah kalian membaca buku ditempat yang gelap ? serta bagaimana jika kalian membaca buku ditempat yang terang ?</li> <li>• Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik menjawab salam dan berdoa sebelum belajar.</li> <li>• Peserta didik menjawab ketika diabsen.</li> <li>• Peserta didik mendengarkan dan menanggapi guru</li> <li>• Peserta didik mendengarkan pertanyaan yang disampaikan guru dan siswa merespon pertanyaan guru.</li> <li>• Siswa menyimak apa yang disampaikan oleh guru terkait cakupan materi yang dipelajari</li> <li>• Siswa mendengarkan</li> </ul> | <b>5 Menit</b> |

|   |                             |  |  |                                   |
|---|-----------------------------|--|--|-----------------------------------|
|   |                             | <p>akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru menyampaikan garis besar cakupan materi dan penjelasan tentang kegiatan yang akan dilakukan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan atau tugas.</li> <li>• Guru menyampaikan tujuan pembelajaran yang akan dicapai</li> </ul>  | <p>tujuan pembelajaran yang disampaikan oleh guru.</p>   |                                   |
| <p><b>II. <i>Inquiri</i></b><br/><b>(menemukan)</b></p> <p><b>III. <i>Questioning</i></b><br/><b>(bertanya)</b></p> | <p><b>Kegiatan Inti</b></p> | <p><b>Mengamati</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan peserta didik kedalam beberapa kelompok yang terdiri dari 4-5 orang.</li> <li>• Guru menyuruh siswa untuk mengamati gambar yang ada di lkpd.</li> <li>• Guru menjelaskan pengertian cahaya dan alat optik.</li> </ul> <p><b>Menanya</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setelah guru menjelaskan materi, siswa diberikan kesempatan bertanya terkait materi yang dibahas.</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• peserta didik membentuk kelompok sesuai yang diarahkan oleh guru.</li> <li>• Peserta didik mengamati gambar dan menjelaskan maksud dari gambar yang ditampilkan oleh guru</li> <li>• Peserta didik mendengarkan penjelasan dari guru tentang cahaya dan alat optik.</li> <li>• Peserta didik mencoba untuk menanyakan materi yang belum dipahaminya.</li> </ul> | <p><b>20</b><br/><b>Menit</b></p> |

|  |  |   |   |
|--|--|---|---|
| <p><b>IV. <i>Modeling</i><br/>(Pemodelan)</b></p>                |  | <p><b>Mengumpulkan Informasi/<br/>Mengeksplorasi</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru membagikan LKPD kepada masing-masing kelompok</li> </ul>   | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik memahami dari LKPD</li> </ul>  |
| <p><b>V. <i>People Learning</i><br/>(Masyarakat Belajar)</b></p> |  | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Sambil peserta didik berdiskusi, guru memperhatikan peserta didik dan mendorong untuk terlibat aktif dalam diskusi</li> <li>• Setiap kelompok mengumpulkan informasi dari berbagai sumber belajar tentang tekanan.</li> </ul> <p><b>Mengasosiasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok saling berdiskusi untuk memahami dan mengamati gambar dan menjawab soal yang ada di LKPD</li> </ul> <p><b>Mengkomunikasikan</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Setiap kelompok mempresentasikan hasil diskusi kelompok <ul style="list-style-type: none"> <li>a) Memberikan kesempatan bagi kelompok lain untuk memberikan</li> </ul> </li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mencoba untuk terlibat aktif dalam berdiskusi</li> <li>• Peserta didik mengumpulkan informasi dari materi tekanan</li> <li>• Peserta didik melakukan diskusi kelompok dan menjawab soal yang ada di LKPD</li> <li>• Peserta didik melakukan presentasi kelompok</li> <li>• Peserta didik memberikan tanggapan kepada kelompok setelah mempresentasikan hasil diskusinya</li> </ul> |

|                     |                |  |  |             |
|---------------------|----------------|--|--|-------------|
|                     |                | <p>tanggapan atau saran terhadap pemaparan hasil diskusi kelompok lain.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru mengumpulkan hasil diskusi tiap kelompok</li> </ul>  |  |             |
| <b>VI. Refleksi</b> | <b>Penutup</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Guru memberikan penguatan materi (refleksi) tentang materi hari ini kepada peserta didik</li> <li>• Guru memberikan motivasi peserta didik untuk mempelajari .</li> <li>• Guru mengakhiri pelajaran dengan mengucapkan salam</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peserta didik mengingat kembali materi yang telah dipelajari dan mencatat dibuku catatannya</li> <li>• Peserta didik merespon apa yang disuruh oleh guru</li> <li>• Peserta didik mengucapkan salam juga kepada guru</li> </ul> | 15<br>menit |

## I. Penilaian Pembelajaran, Remedial dan Pengayaan

### 1. Penilaian

| No. | Aspek yang dinilai        | Teknik penilaian   | Waktu penilaian            | Instrumen Penilaian |
|-----|---------------------------|--------------------|----------------------------|---------------------|
| 1.  | Afektif ( sikap)          | Observasi          | Selama proses pembelajaran | LO                  |
| 2.  | Kognitif (pengetahuan)    | Tes tulis          | Saat evaluasi pembelajaran | Soal                |
| 3.  | Psikomotor (keterampilan) | Kinerja presentasi | Saat proses persentasi     | LO                  |

2. Pembelajaran Remedial dan Pengayaan

Pembelajaran remedial dilakukan segera setelah kegiatan penilaian:

- 1) Pembelajaran remedial diberikan kepada siswa yang belum mencapai KKM (besaran angka hasil remedial disepakati dengan adanya “penanda” yaitu angka sama dengan KKM sekolah).
- 2) Pengayaan diberikan kepada siswa yang telah mencapai nilai tertinggi dalam bentuk pemberian tugas pembuatan suatu alat praktikum sederhana yang menjelaskan tentang elastisitas (tugas ini tidak dinilai akan tetapi alat dapat digunakan untuk pembelajaran).

**LEMBAR PENGAMATAN PENILAIAN SIKAP**

Mata Pelajaran : FISIKA

Kelas/Semester : VII/II

Waktu Pengamatan : Selama proses pembelajaran

| No. | Nama Siswa | Aspek yang di nilai |   |   | Jumlah Skor | Keterangan |
|-----|------------|---------------------|---|---|-------------|------------|
|     |            | 1                   | 2 | 3 |             |            |
| 1.  |            |                     |   |   |             |            |
| 2.  |            |                     |   |   |             |            |
| 3.  |            |                     |   |   |             |            |
| 4.  |            |                     |   |   |             |            |
| 5.  |            |                     |   |   |             |            |

**Rubrik Penilaian Sikap**

| No. | Aspek yang dinilai   | Rubrik   |
|-----|--|--|
| 1.  | Mengagumi interaksi makhluk hidup dengan lingkungan sebagai ketentuan Tuhan Yang Maha Esa dalam mengatur kehidupan di Bumi | 1. Tidak menunjukkan ekspresi kekaguman atau menaruh minat bahwa interaksi makhluk hidup dengan lingkungan merupakan ketentuan Tuhan<br>2. Belum menaruh ekspersi kekaguman, |

|    |   |   |
|----|---|---|
|    |   | <p>namun menaruh minat bahwa interaksi makhluk hidup dengan lingkungan merupakan ketentuan Tuhan</p> <p>3. Menunjukkan ekspresi kekaguman dan berminat bahwa interaksi makhluk hidup dengan lingkungannya merupakan ketentuan Tuhan</p>   |
| 2. | Menunjukkan rasa ingin tahu   | <p>1. Tidak menunjukkan rasa ingin tahu dalam pembelajaran, sulit terlibat aktif dalam kegiatan pokok meskipun telah di dorong untuk terlibat</p> <p>2. Menunjukkan rasa ingin tahu, namun tidak terlalu antusias, baru terlibat aktif dalam kelompok</p> <p>3. Menunjukkan rasa ingin tahu yang besar, antusias dan terlibat aktif dalam kegiatan kelompok</p> |
| 3. | Menunjukkan ketekunan dan tanggung jawab dalam belajar dan bekerja baik secara individu atau kelompok | <p>1. Tidak berupaya sungguh-sungguh dalam menyelesaikan tugas dan tugasnya tidak selesai</p> <p>2. Berupaya tepat waktu dalam menyelesaikan tugas, namun belum menunjukkan upaya terbaiknya</p> <p>3. Tekun dalam menyelesaikan tugas dengan hasil terbaik yang bisa dilakukan, berupaya tepat waktu</p>   |

### Format penilaian

$$Nilai = \sum \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$

### LEMBARAN PENGAMATAN PENILAIAN KETERAMPILAN

Mata Pelajaran : FISIKA  
 Kelas/Semester : VII/II  
 Waktu Pengamatan : Saat Proses Presentasi

| No | Nama Siswa | Aspek yang dinilai |   | Jumlah skor | Nilai | Keterangan |
|----|------------|--------------------|---|-------------|-------|------------|
|    |            | 1                  | 2 |             |       |            |
| 1. |            |                    |   |             |       |            |
| 2. |            |                    |   |             |       |            |
| 3. |            |                    |   |             |       |            |
| 4. |            |                    |   |             |       |            |
| 5. |            |                    |   |             |       |            |

#### Rubrik Penilaian Keterampilan

| No. | Aspek yang dinilai   | Rubrik Penilaian   |
|-----|--|--|
| 1.  | Ketepatan dalam menyebutkan beberapa konsep penting yang ditanyakan guru pada materi interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya | Siswa mampu menjawab beberapa pertanyaan yang diberikan guru tentang materi interaksi antara makhluk hidup dengan lingkungannya dan beberapa contoh interaksinya |
| 2.  | Hasil diskusi kelompok   | 1. Hasil tepat<br>2. Hasil kurang tepat  |

#### Format penilaian

$$Nilai = \sum \frac{\text{skor perolehan}}{\text{skor maksimal}} \times 100$$