

Inisiasi 2

(MATERI–ENERGI–GELOMBANG)

Saudara mahasiswa, calon pendidik bangsa, selamat bertemu dalam kegiatan tutorial online kedua. Untuk kegiatan kali ini, kita akan berdiskusi tentang “gelombang”, tepatnya tentang “optik”. Diskusi ini akan interaktif dan efektif, bila kita menguasai materi sebelumnya, yakni tentang “materi”, “energi”, dan “sifat gelombang”. “Optik” sebagai materi yang akan kita diskusikan merupakan materi yang bersifat pengaplikasian dari materi sebelumnya. Jika Anda masih belum menguasainya secara menyeluruh, sebaiknya baca kembali modul 2 sub-unit “gelombang” dan berusaha untuk memahaminya. Penguasaan bahan-bahan itu secara menyeluruh akan menjadikan diskusi lebih mudah berlangsung; dan diskusi kita menjadi berarti dan berguna. Setelah kegiatan tutorial kedua ini, anda diharapkan memiliki kompetensi (kemampuan) berikut.

- (1) Anda dapat melukis bayangan benda pada suatu cermin.
- (2) Anda dapat memperkirakan sifat, kedudukan, dan ukuran suatu benda yang dipantulkan terhadap benda aslinya.

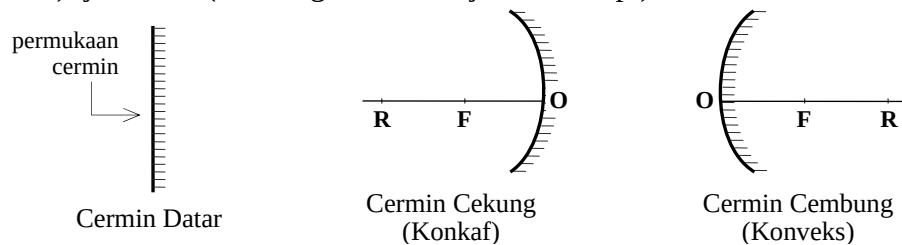
A. Sifat Cahaya

Cahaya adalah energi; ia dapat menyebabkan suatu materi berubah; sebaliknya, materi pun dapat menjadi sumber dari energi cahaya. Ada dua pendapat tentang “cahaya”, yakni cahaya sebagai materi, dan cahaya sebagai gelombang.

Cahaya merupakan gelombang elektromagnetik; setiap benda (materi) yang dapat memancarkan cahaya sendiri disebut sumber cahaya. Ada 3 jenis cahaya yaitu cahaya divergen, cahaya konvergen, dan cahaya paralel. Bila cahaya mengenai suatu benda maka cahaya (seluruhnya atau sebagian) dapat menembus benda itu, atau cahaya itu tak dapat menembus benda. Gejala yang muncul akibat cahaya mengenai suatu benda adalah pemantulan; sifat pantulan ini bergantung pada sifat permukaan benda. Dikenal ada 2 jenis pantulan yakni pemantulan biasa dan pemantulan baur. Untuk benda berpermukaan datar, berlaku *Hukum Pemantulan Snellius*. Hukum ini menyatakan bahwa cahaya datang dan cahaya pantul terletak pada satu bidang datar dengan membentuk sudut sama besar terhadap garis normal permukaan pantul.

B. Sifat Cermin

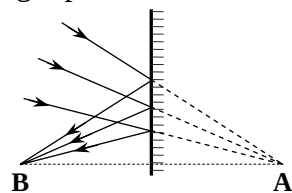
Tentang benda dan hubungannya dengan cahaya, kita telah mengenal (a) benda terang, (b) benda gelap, (c) benda tembus cahaya, (d) benda tak tembus cahaya. Semua benda yang bersifat dapat memantulkan cahaya disebut cermin. Ada 3 jenis cermin yakni cermin datar, cermin cekung (konkaf), dan cermin cembung (konveks). Cermin konkaf dan cermin konveks, keduanya memiliki karakteristiknya masing-masing seperti titik O (titik pusat bidang cermin); titik R (titik pusat kelengkungan cermin); garis sumbu utama (garis yang melalui R dan O); titik F (terletak di tengah-tengah RO; disebut titik api utama atau titik fokus utama); jarak FO (lambang: f , disebut jarak titik api).



C. Pemantulan Dan Bayangan Benda

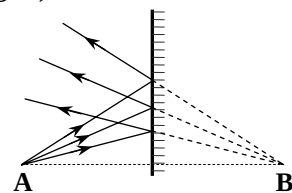
Gejala pemantulan dan bayangan pada cermin selalu kita alami dalam keseharian. Studi (kajian) tentang hal inilah yang disebut dengan "optika". Beberapa hal yang harus dipahami dalam kajian optika antara lain:

- (1) Titik benda adalah titik potong berkas sinar-sinar jatuh. Dibedakan atas, titik benda sejati adalah titik potong berkas sinar-sinar jatuh yang menyebar (divergen), dan titik benda maya adalah titik potong berkas sinar-sinar jatuh yang memusat (konvergen).
- (2) Titik bayangan adalah titik potong berkas sinar-sinar pantul. Titik bayangan itu sejati (atau nyata) apabila berkas sinar-sinar yang dipantulkan oleh cermin memusat (konvergen). Dalam hal lain, titik bayangan itu maya (atau semu) apabila berkas sinar-sinar yang dipantulkan oleh cermin menyebar (divergen).



Titik Bayangan Sejati

(Titik B adalah bayangan dari titik A. Titik B adalah titik potong sinar-sinar sejati maka disebut titik bayangan sejati. Titik A adalah titik potong sinar-sinar maya, yakni titik potong perpanjangan sinar-sinar sejati maka disebut titik benda maya.)



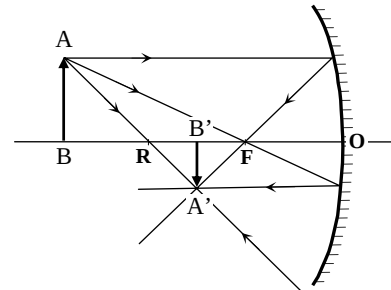
Titik Bayangan Maya

(Titik B adalah bayangan dari titik A. Titik B adalah titik potong sinar-sinar maya, yakni titik potong perpanjangan sinar-sinar yang dipantulkan maka disebut titik bayangan maya. Titik A adalah titik potong sinar-sinar sejati maka disebut titik benda sejati.)

(3) Sinar-sinar Istimewa

Ada 3 sinar istimewa pada cermin cekung yang dapat digunakan untuk melukis bayangan, yaitu:

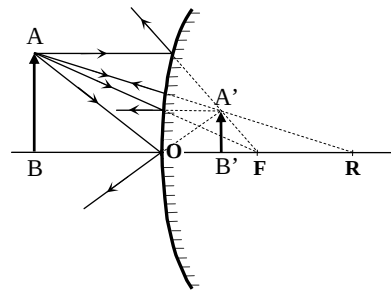
- Sinar jatuh sejajar dengan sumbu utama dipantulkan melalui titik api utama (titik F).
- Sinar jatuh melalui titik pusat kelengkungan cermin (titik R) dipantulkan melalui titik R juga.
- Sinar jatuh melalui titik api utama (titik F) dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.



(**Catatan:** Bayangan yang terbentuk pada cermin cekung dari benda sejati yang berada antara F dan tempat tak berhingga, atau di luar OF adalah sejati dan terbalik.)

Sedangkan pada cermin cembung, juga ada 3 sinar istimewa yang dapat digunakan untuk melukis bayangan, yaitu:

- Sinar jatuh sejajar dengan sumbu utama dipantulkan seolah-olah berasal dari titik api utama (titik F).
- Sinar jatuh menuju titik pusat kelengkungan cermin (titik R) dipantulkan seolah-olah berasal dari titik R.
- Sinar jatuh melalui titik api utama (titik F) dipantulkan sejajar dengan sumbu utama.



(**Catatan:** Bayangan yang terbentuk pada cermin cembung dari benda sejati adalah maya dan tegak.)

(4) Jarak benda, jarak bayangan, dan perbesaran bayangan

Hubungan antara jarak benda dan jarak bayangan adalah:

$$\frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{1}{f} \quad \text{atau} \quad \frac{1}{p} + \frac{1}{q} = \frac{2}{R}$$

(Keterangan: p = jarak benda, q jarak bayangan, dan f = jarak titik api. Panjang f = $\frac{1}{2}$ R.)

Catatan:

Untuk konkaf (cermin cekung), bilangan f dan bilangan R sebagai merupakan bilangan positif, sedangkan untuk konveks (cermin cembung), bilangan f dan bilangan R merupakan bilangan negatif.

Perbesaran bayangan (M) dinyatakan sebagai : $M = \frac{\text{besar bayangan}}{\text{besar benda}} = \left| \frac{q}{p} \right|$.

Atau : Besar bayangan = $\left| \frac{q}{p} \right|$ x besar benda.

Jika ...

- Anda berusaha memahami uraian di atas sebagai kegiatan untuk memberdayakan diri kita sendiri, dan
- Anda memperoleh pemahaman yang berarti termasuk melakukan apa yang disarankan dalam modul, ...

Maka yakinlah bahwa anda sebenarnya memiliki kemampuan untuk menyelesaikan tugas berikut.

Kerjakan tugas berikut secara berurutan untuk menguji kemampuan anda sendiri.

1. Sebuah benda setinggi 2 cm terletak di depan cermin cekung dengan $f = 2$ cm. Lukislah bayangan benda bila:
 - a. Benda itu terletak di titik R.
 - b. Benda itu terletak di antara titik R dan titik F.
 - c. Benda itu terletak di titik F.
 - d. Kesimpulan apa yang dapat dikemukakan atas ketiga jawaban tersebut?
2. Sebuah lilin setinggi 21 cm terletak sejauh 60 cm di depan cermin cembung dengan jari-jari kelengkungannya 60 cm. Perkirakan sifat, kedudukan, dan tinggi bayangannya.

Cobalah mengerjakan tugas di atas dengan mandiri. Kerjakan soal secara berurutan dengan tuntas; kerjakan soal berikutnya setelah soal teratas terpecahkan. Jika ada kesulitan, kembalilah pada bagian materi uraian di atas atau bagian modul yang berkaitan. Setelah jawaban tersusun, salinlah ke dalam bentuk yang lebih jelas dan rapih. Kirimkan jawaban Anda melalui fasilitas yang ada. Usaha Anda tidak akan sia-sia; Anda akan memperoleh pengalaman berharga atas tepat dan tidak tepatnya jawaban.

Saudara mahasiswa, jika belum puas atas hasil Anda, ajukan bagian materi mana yang perlu didiskusikan. Pemahaman Anda terhadap materi di atas dapat menjadi salah satu ukuran terhadap penguasaan keseluruhan materi perkuliahan. Kegiatan pemahaman materi yang telah dilakukan sangat membantu Anda di lapangan untuk menjadi guru yang handal di masa depan. *Selamat bekerja dan berusaha.*