

BAB II

KONSEP DAN MISKONSEPSI

A. Konsep

1. Pengertian Konsep

Definisi konsep yang diberikan oleh para ahli psikologi/ pendidikan berbeda-beda, seperti yang dikemukakan oleh Rosser (dalam Dahar, 1989:79) bahwa, 'konsep adalah suatu abstraksi yang mewakili satu kelas obyek-obyek, kejadian-kejadian, kegiatan-kegiatan, atau hubungan-hubungan yang mempunyai atribut yang sama'. Pendapat lain adalah yang dinyatakan oleh Van den Berg (1991:8) bahwa, "Konsep merupakan abstraksi dari ciri-ciri sesuatu yang mempermudah komunikasi antar manusia dan yang memungkinkan manusia berfikir". Ratna Wilis Dahar (1989:79) menyatakan, "konsep-konsep adalah batu-batu pembangun (*building blocks*) berpikir konsep-konsep merupakan dasar bagi proses-proses mental yang lebih tinggi untuk merumuskan prinsip-prinsip dan generalisasi-generalisasi". Ausubel (dalam Van den Berg, 1991:8) menyatakan, 'konsep adalah benda-benda, kejadian-kejadian, situasi-situasi atau ciri-ciri yang memiliki ciri-ciri khas dan yang terwakili dalam setiap budaya oleh suatu tanda atau simbol'.

Sehubungan dengan pengertian konsep, Flavel (dalam Dahar, 1989:79-80), menyatakan



Konsep-konsep dapat berbeda dalam tujuh dimensi, yaitu:

- a. Atribut. Setiap konsep mempunyai sejumlah atribut berbeda. Contoh-contoh konsep harus mempunyai atribut-atribut yang relevan; termasuk juga atribut-atribut yang tidak relevan....Atribut-atribut dapat berupa fisik, seperti warna, tinggi, atau bentuk, atau dapat juga atribut-atribut itu berupa fungsional.
- b. Struktur; menyangkut cara terkaitnya atau tergabungnya atribut-atribut itu. Ada tiga macam struktur yang dikenal. Konsep-konsep konjunktif adalah konsep-konsep dimana terdapat dua atau lebih sifat-sifat sehingga dapat memenuhi syarat sebagai contoh konsep.... Konsep-konsep disjunktif adalah konsep-konsep di mana satu dari dua atau lebih sifat harus ada Konsep-konsep relasional menyatakan hubungan tertentu antara atribut-atribut konsep. Kelas sosial adalah suatu contoh dari konsep relasional. Kelas sosial ditentukan oleh hubungan antara pendapatan, pendidikan, jabatan atau pekerjaan, dan faktor-faktor lainnya.
- c. Keabstrakan. Konsep-konsep dapat dilihat dan konkret, atau konsep-konsep itu terdiri dari konsep-konsep lain. Suatu segi tiga dapat dilihat; keinginan adalah lebih abstrak.
- d. Keinklusifan (*inclusiveness*). Ini ditujukan pada jumlah contoh-contoh yang terlibat dalam konsep itu. Bagi seorang anak kecil, konsep kucing ditujukan pada seekor hewan tertentu Konsep kucing akan menjadi luas, termasuk lebih banyak contoh-contoh.
- e. Generalitas atau keumuman. Bila diklasifikasikan, konsep-konsep dapat berbeda dalam posisi superordinat atau subordinatnya.... Makin umum suatu konsep, makin banyak asosiasi yang dapat di buat dengan konsep-konseplainnya.
- f. Ketepatan; suatu konsep menyangkut apakah ada sekumpulan aturan-aturan untuk membedakan contoh-contoh dari noncontoh-noncontoh suatu konsep.
- g. Kekuatan (*power*); suatu konsep ditentukan oleh sejauh mana orang setuju, bahwa konsep itu penting.

Berdasarkan pengertian-pengertian konsep yang telah dijelaskan, maka konsep dapat diartikan sebagai suatu abstraksi yang mengandung ciri-ciri suatu obyek, peristiwa atau kejadian-kejadian lainnya. Konsep yang dimiliki oleh seseorang merupakan hasil interaksi antara individu dengan lingkungan sekitarnya.

2. Perolehan Konsep

Konsep-konsep diperoleh anak dari hasil interaksi dengan lingkungan sekitarnya yang terjadi baik secara formal maupun informal, sebelum masa sekolah, semasa sekolah dan setelah selesai masa sekolah. Perolehan konsep oleh anak/ seseorang bukan hanya dalam segi banyaknya konsep baru yang diketahuinya (kuantitas), tetapi juga kualitas pemahaman atas suatu konsep yang sudah dimiliki menjadi semakin baik, atau malah menjadi tidak baik dalam arti sesuai dengan konsep yang disepakati oleh para ahli dalam bidang yang dimaksud (Ilmuwan di bidangnya).

Bagaimana anak/ seseorang memperoleh konsep dapat kita ikuti pendapat ahli psikologi/ pendidikan, seperti pernyataan David Ausubel (dalam Dahar: 1989:81) bahwa

“Konsep-konsep diperoleh dengan dua cara, yaitu pembentukan konsep (*concept formation*) dan asimilasi konsep (*concept assimilation*). Pembentukan konsep terutama merupakan bentuk perolehan konsep-konsep sebelum anak-anak masuk sekolah Asimilasi konsep merupakan cara utama untuk memperoleh konsep-konsep selama dan sesudah sekolah”.

Pembentukan konsep pada anak terjadi melalui pengenalan atas contoh-contoh dan noncontoh-noncontoh suatu konsep, semakin banyak anak menemukan contoh-contoh suatu konsep, maka semakin baik anak mengenali atribut-atribut konsep tersebut. Setelah anak mendapatkan banyak contoh tentang suatu konsep, selanjutnya dia mengabstraksi ciri-ciri khas atau sifat-sifat tertentu yang dimiliki konsep melalui proses diskriminasi dan abstraksi sampai ia menetapkan suatu aturan yang

menentukan kriteria untuk konsep itu. Berkenaan dengan ini, Ausubel (dalam Dahar, 1989: 81) menyatakan bahwa, "Pembentukan konsep merupakan proses induktif.... merupakan suatu bentuk belajar penemuan (*discovery learning*).... yang melibatkan proses-prose psikologi seperti analisis diskriminatif, abstraksi, diferensiasi, pembentukan hipotesis, pengujian dan generalisasi".

Perolehan konsep secara asimilasi terjadi pada saat anak/ seseorang menerima definisi formal atas suatu konsep kemudian mengilustrasikannya dengan memberikan serangkaian contoh-contoh yang menunjukkan konsep tersebut, atau memberikan gambaran verbal atas contoh konsep. Pada saat anak sekolah, ia dihadapkan pada sejumlah konsep-konsep yang harus dipelajarinya. Konsep-konsep yang dipelajari di sekolah dalam bentuk atribut-atribut atau kriteria-kriteria konsep dan nama konsep tersebut. Konsep baru yang diterimanya di sekolah dihubungkan dengan struktur kognitif yang sudah dimilikinya. Setelah definisi dari konsep tersebut disajikan kemudian konsep tersebut diilustrasikan dengan memberikan contoh-contoh atau deskripsi verbal dari contoh-contoh tersebut. Berkenaan dengan asimilasi konsep, Ausubel (dalam Dahar, 1989:82) menyatakan bahwa, "Asimilasi konsep merupakan proses deduktif.... karena definisi-definisi yang diperlukan serta konteks yang sesuai, disajikan dan bukan ditemukan, maka asimilasi konsep dapat merupakan satu contoh belajar penemuan bermakna (*meaningful reception learning*)".

Sebagai contoh perolehan konsep melalui asimilasi konsep adalah anak/siswa dalam pelajaran Fisika diperkenalkan dengan konsep pembentukan bayangan oleh cermin melalui penyajian atribut-atribut atau kriteria-kriterianya, kemudian diberikan contoh bayangan yang dibentuk oleh cermin datar ketika bercermin, bayangan yang dihasilkan cermin cembung sewaktu melihat kaca spion kendaraan dan bayangan yang dihasilkan cermin cekung pada saat dokter gigi memeriksa gigi sang pasien.

Pendapat lain tentang bagaimana anak/ seseorang memperoleh konsep berdasarkan pada pandangan perkembangan kognitif seseorang, seperti yang di berikan oleh Piaget (dalam Van den Berg, 1991:4), menyatakan bahwa, "konsep diperoleh melalui dua cara, yaitu asimilasi (*assimilation*) dan akomodasi (*accommodation*)". Asimilasi konsep terjadi bila informasi yang masuk ke otak jadi di ubah sampai cocok dengan struktur otak sendiri. Suatu konsep memiliki ciri-ciri khas, oleh anak ciri-ciri konsep ini dimasukkan ke dalam struktur kognitifnya yang selanjutnya digunakan untuk menentukan informasi baru sesuai dengan konsep dalam struktur kognitifnya. Akomodasi terjadi bila struktur otak sendiri menyesuaikan dengan hasil pengamatan. Anak mendapatkan Informasi baru yang tidak cocok dengan struktur kognitifnya, kemudian ia menyesuaikan struktur kognitifnya dengan kenyataan yang benar dari hasil pengamatan.

Perbedaan antara asimilasi dan akomodasi pada anak dalam belajar fisika adalah siswa yang mengamati kejadian atau demonstrasi dari dua buah benda yang massanya berbeda dijatuhkan bebas secara serentak dari ketinggian yang sama, dia menyimpulkan bahwa benda yang massanya lebih besar akan sampai ke tanah lebih dulu daripada benda yang massanya lebih kecil. Kesimpulan ini diperoleh dari pengalaman siswa menemukan kejadian serupa ini. Contoh akomodasi adalah siswa harus menyesuaikan struktur kognitifnya dengan hasil pengamatan seksama, kenyataan berdasarkan penyelidikan atau sesuai dengan konsep secara ilmiah bahwa benda-benda yang jatuh tidak bergantung pada massanya.

B. Miskonsepsi

1. Pengertian Miskonsepsi

Miskonsepsi atau salah konsep menunjuk pada konsep yang tidak sesuai dengan pengertian ilmiah atau pengertian yang diterima para pakar dalam bidang itu. dalam bahasa Inggris para peneliti menggunakan istilah-istilah yang berbeda diantaranya; *misconception*, *alternative frameworks*, *alternative conceptions* dan *children theories*.

Pengertian miskonsepsi yang diberikan oleh beberapa peneliti redaksinya berbeda, namun memiliki maksud yang sama yaitu adanya ketidak sesuain konsep dengan konsep yang benar menurut ilmuwan di

bidangnya. Seperti yang di ungkapkan oleh Sumaji (1998:95), yang menyatakan bahwa :

“Novak (1984), mendefinisikan miskonsepsi sebagai suatu interpretasi konsep-konsep dalam suatu pernyataan yang tidak diterima. Brown (1989;1992), menjelaskan miskonsepsi sebagai suatu pandangan yang naif dan mendefinisikan sebagai suatu gagasan yang tidak cocok dengan pengertian ilmiah yang sekarang diterima. Feldsine (1987), menemukan miskonsepsi sebagai suatu kesalahan dan hubungan yang tidak benar antara konsep-konsep. Fowler (1987), menjelaskan miskonsepsi sebagai pengertian yang tidak akurat akan konsep, penggunaan konsep yang salah, klasifikasi contoh-contoh yang salah, kekacauan konsep-konsep yang berbeda dan hubungan hierarkis konsep-konsep yang tidak benar”.

Berdasarkan pengertian-pengertian di atas, maka miskonsepsi menunjuk pada konsepsi salah atas suatu konsep berdasarkan konsep yang diterima secara ilmiah.

2. Ciri-ciri Miskonsepsi

Helm dan Novak (dalam Abraham et al, 1992:105) menyatakan, *'Many of these misconceptions are pervasive, stable, and resistant to change'*. Ciri-ciri miskonsepsi yang lebih rinci seperti yang diungkapkan oleh Van den Berg (1991:17), bahwa :

Dari literatur, ciri-ciri miskonsepsi dapat diringkaskan sebagai berikut

- a. Miskonsepsi sulit sekali diperbaiki.
- b. Seringkali “sisa” miskonsepsi terus menerus mengganggu. Soal-soal yang sederhana dapat dikerjakan, tetapi dengan soal yang sedikit lebih sulit, miskonsepsi muncul lagi.
- c. Seringkali terjadi regresi, yaitu mahasiswa yang sudah pernah mengatasi miskonsepsi, beberapa bulan kemudian salah lagi.
- d. Dengan ceramah yang bagus, miskonsepsi tidak dapat dihilangkan atau dihindari (Halloun & Hestenes, 1985).
- e. Siswa, mahasiswa, guru, dosen, maupun peneliti dapat kena miskonsepsi.

6. Guru dan dosen pada umumnya tidak mengetahui miskonsepsi yang lazim antara (maha)siswanya dan tidak menyesuaikan proses belajar mengajar dengan miskonsepsi (maha)siswanya.
7. (Maha)siswanya yang pandai dan yang lemah dua-duanya punya miskonsepsi. Misalnya, seorang mahasiswa yang terpandai dari angkatannya, dapat skor ditengah pada tes miskonsepsi.
8. Kebanyakan cara remediasi yang dicoba, belum berhasil.

Miskonsepsi banyak dialami oleh siswa baik di negara maju maupun di negara dunia ke tiga, masyarakat kota maupun masyarakat pedesaan. Pernyataan di atas di dasarkan pada hasil-hasil penelitian tentang miskonsepsi yang sudah dilakukan oleh beberapa peneliti. Seperti yang dinyatakan oleh Van den Berg (1991:13), bahwa: "... Miskonsepsi terjadi secara universal di seluruh dunia bagaimanapun lingkungan sosial-budaya-bahasa, dan tehnik, miskonsepsi telah merupakan pembawaan manusia, *software manusia*!".

3. Penyebab terjadinya miskonsepsi pada siswa

Suatu pandangan yang sesuai untuk mengungkapkan terjadinya miskonsepsi pada siswa adalah pandangan teori belajar konstruktivisme. Siswa belajar adalah membangun pengetahuan dalam pikirannya. Pengetahuan siswa tidak bertambah terus saja, tetapi bahwa siswa terus-menerus membangun kembali pengetahuannya. Konsep baru yang diterima siswa dalam belajar bukanlahlah merupakan sesuatu yang benar benar baru, karena siswa sebelum belajar sudah memiliki banyak konsep tentang apa yang dihadapinya. Tugas siswa selanjutnya dalam belajar adalah mengembangkan konsep-konsep yang sudah dimiliki untuk

diperhalus dan dibangun kembali disesuaikan dengan konsep yang benar yang dapat diterima oleh ilmuwan di bidangnya. Maka arti yang dibangun oleh seseorang tergantung pada pengalaman dan tujuan orang yang bersangkutan dari pada ditentukan oleh keadaan itu sendiri. Fakta atau keadaan yang sama dapat ditafsirkan dengan berbagai cara.

Dalam teori Piaget, ada tiga bentuk pengetahuan, yaitu pengetahuan fisik, pengetahuan logika matematik, dan pengetahuan sosial. Pengetahuan fisik merupakan pengetahuan tentang benda-benda yang ada "di luar" dan dapat diamati dalam kenyataan eksternal. Pengetahuan logika matematika terdiri atas hubungan-hubungan yang diciptakan subyek dan diintroduksikan pada obyek-obyek. Pengetahuan sosial seperti fakta bahwa hari Minggu anak-anak tidak bersekolah didasarkan pada perjanjian sosial, suatu perjanjian atau kebiasaan yang dibuat oleh manusia. Pengetahuan sosial dapat dipelajari secara langsung, yaitu dari pikiran guru pindah ke pikiran siswa. Namun pengetahuan fisik dan pengetahuan logika matematika tidak dapat secara utuh dipindahkan dari pikiran guru ke pikiran siswa. Dengan lain perkataan pengetahuan fisik dan begitu pula pengetahuan logika matematika tidak dapat diteruskan dalam bentuk sudah jadi. Setiap anak harus membangun sendiri pengetahuan-pengetahuan itu; pengetahuan-pengetahuan itu harus dikonstruksi sendiri oleh anak melalui operasi-operasi, dan salah satu cara untuk membangun operasi adalah dengan ekuilibrasi (Dahar, 1989:160).

Dari pandangan konstruktivisme di atas, terjadinya miskonsepsi dapat disebabkan oleh empat hal, yaitu; siswa, guru, buku teks dan metode mengajar yang dilakukan oleh guru (Sumaji et al, 1997:102).

Dari keadaan siswa, dapat diidentifikasi penyebab terjadinya miskonsepsi adalah bahasa sehari-hari yang memiliki arti berbeda dengan bahasa fisika, asosiasi yang salah terhadap istilah sehari-hari, intuisi yang salah, pandangan manusiawi terhadap semua benda, pengalaman siswa, malu mengungkapkan pendapat dan tidak tertarik terhadap fisika. Keadaan guru dapat menyebabkan miskonsepsi apabila guru tidak menguasai konsep dengan baik dan benar, cara mengajar yang kurang jelas dan tegas, dan memberikan contoh-contoh yang salah/keliru. Buku teks menyebabkan miskonsepsi apabila penjelasan dalam buku tersebut tidak benar atau bahasa yang digunakan sulit/terlalu sulit untuk dimengerti. Metode mengajar dengan menggunakan analogi, meskipun dapat memperjelas suatu konsep tetapi dapat juga menimbulkan miskonsepsi suatu konsep baru.

4. Cara Mengatasi Miskonsepsi

Untuk mengatasi miskonsepsi pada siswa kita harus mengetahui bagaimana siswa belajar. Ilmu pendidikan khususnya psikologi pendidikan sudah banyak menghasilkan sekian banyak teori dan model pembelajaran, namun teori-teori tersebut masih bersifat umum, belum secara spesifik membahas cara belajar IPA atau fisika. Psikologi

pendidikan yang dewasa ini banyak dimanfaatkan pada pendidikan fisika adalah psikologi konstruktivisme. Seperti yang dikemukakan oleh Van den Berg (1991:17), menyatakan bahwa :

Sejak kira-kira 10-15 tahun para ahli pendidikan IPA mulai memanfaatkan suatu aliran/golongan psikologi yang disebut konstruktivis. ... penafsiran mereka mengenai psikologi konstruktif berbeda-beda, tetapi semua menganut beberapa prinsip dasar, antara lain :

- a. Sebelum memasuki pokok bahasan yang baru, siswa sudah memiliki pengetahuan dan pengalaman yang berhubungan dengan topik yang baru. Maka yang baru dan yang lama perlu di sambung.
- b. Pengetahuan dan pengalaman sudah menghasilkan struktur pengetahuan di dalam otak. Tetapi belum tentu struktur itu benar dan sesuai untuk menerima konsep baru. Malah seringkali ada "pra-konsep" yang perlu diubah/dibongkar waktu pelajaran. Maka janganlah PBM membangun gedung (jaringan konsep) baru sedangkan bekas gedung lama belum dibersihkan. Guru harus sadar bahwa kadang-kadang perlu kita membongkar sesuatu dulu sebelum membangun lagi.
- c. Otak siswa 1). menentukan apa yang diperhatikan waktu belajar, 2). memilih keterangan apa yang masuk otak, 3). Menafsirkan apa yang masuk otak, 4). Menyimpannya. Maka siswa bukan tape recorder, tetapi manusia yang harus aktif terlibat dalam proses belajar. Jika siswa pasif, "restructuring" pengetahuan di dalam otak tidak akan terjadi. Maka semakin aktif dan terlihat siswa dalam proses belajar semakin baik hasilnya.

Beberapa peneliti memberikan saran sehubungan dengan cara mengatasi miskonsepsi pada siswa berdasarkan hasil penelitian yang dilakukannya, seperti yang dinyatakan oleh Sumaji (1998:105-106), yaitu:

Mestre (1989) dan Brouwer (1984), menyatakan untuk dapat membantu mengatasi salah pengertian, pertama-tama guru perlu mengerti kerangka berpikir siswanya. Dengan tahu cara berpikir, cara tanggap, dan bagaimana gagasan siswa, kita dapat tahu persis dimana letak salah pengertiannya dan dapat membantu. Untuk dapat mengerti gagasan mereka beberapa hal dapat dibuat. Siswa dibiarkan mengungkapkan gagasan dan pemikirannya mengenai bahan yang sedang

dibicarakan....McClelland (1985), menganjurkan agar guru mendefinisikan istilah-istilah dan konsep-konsep dengan jelas dan tidak ambigu serta melatih siswa dengan cara yang sama. Guru juga harus konsekuen dalam menggunakan *term* yang sama dalam contoh-contoh....Farmer (1985), menyarankan diskusi dengan siswa adalah cara yang baik untuk mengungkapkan pengetahuan siswa. Diskusi dengan teman lain tentang konsep yang baru saja dipelajari akan membuat mereka tertantang mengerti lebih dalam. Mereka dapat belajar dari teman lain dan bila gagasannya tidak tepat, sehingga dapat membetulkan....Gilbert, Watts, Osborne (1982); Brouwer (1984); McClelland (1985), menyatakan percobaan atau pengalaman lapangan adalah cara yang baik untuk mengkontraskan pengertian mereka dengan kenyataan. Percobaan dan pengamatan dapat menghilangkan salah pengertian intuitif mereka. Percobaan dapat menantang intuisi mereka apakah benar atau tidak....Chinn (1993), menganjurkan adanya pemberian pengalaman *anomali*, yaitu pengalaman atau percobaan yang berlawanan dengan gagasan salah siswa. Data anomali dapat menantang siswa untuk mengubah konsep yang sudah mereka punyai yang tidak benar.... Stavy (1991), menganjurkan penggunaan analogi dalam mengatasi salah pengertian dalam bidang kekekalan materi. Penggunaan materi perlu dipilih yang sungguh membantu siswa menangkap konsep yang benar....Brown (1992) dan Clement (1987), menggunakan metode penjelasan bridging (jembatan). Brown mengalami bahwa contoh-contoh biasa tidak membantu siswa mengatasi salah pengertiannya, kecuali bila contoh-contoh punya tiga sifat berikut; (1). masuk akal bagi siswa, (2) secara eksplisit contoh itu punya hubungan analogis dengan persoalan yang dihadapi siswa, (3) contoh itu membantu siswa membentuk suatu model mental secara kualitatif.

Cara lain yang bisa digunakan untuk mengatasi miskonsepsi siswa selain cara-cara yang telah disebutkan di atas adalah penggunaan *problem solving* dan peta konsep. Problem solving, siswa mengerjakan beberapa soal untuk mengecek apakah gagasan mereka benar atau tidak. Dengan mengerjakan soal mereka dilatih untuk mengorganisasikan pengertian dan kemampuan mereka. Peta konsep, siswa menuliskan gagasan pokoknya dan relasi konsep-konsepnya . Siswa diajak melihat

sendiri bahwa beberapa hubungan tidak jalan dan tidak dapat diterima. Maka perlu didiskusikan untuk diubah lagi. Lalu, mereka diminta peta konsep yang baru.

C. Analisis Isi GBPP Tentang Pembentukan Bayangan oleh Cermin.

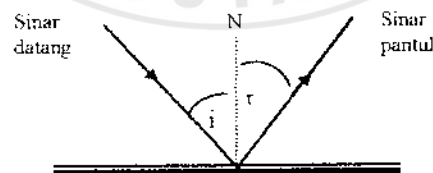
1. Tujuan Pembelajaran Umum

Siswa mampu melakukan percobaan dan bernalar untuk memahami pemantulan dan pembiasan cahaya serta menggunakan persamaan-persamaannya untuk memecahkan permasalahan yang berkaitan dengan optika.

2. Hukum pemantulan gelombang

Berdasarkan percobaan diperoleh hukum pemantulan sebagai berikut :

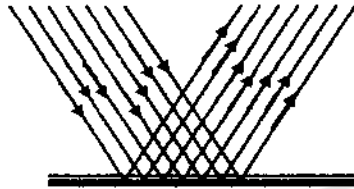
- Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal berpotongan pada satu titik dan terletak pada satu bidang datar.
- Sudut datang (i) besarnya sama dengan sudut pantul (r).



Gambar 2.1 : Pemantulan gelombang

3. Perbedaan antara pemantulan baur dan pemantulan teratur.

- Berkas sinar sejajar mengenai permukaan kasar, maka akan dipantulkan ke segala arah (pemantulan baur).
- Berkas sinar sejajar mengenai permukaan rata dan halus, maka akan dipantulkan sejajar.

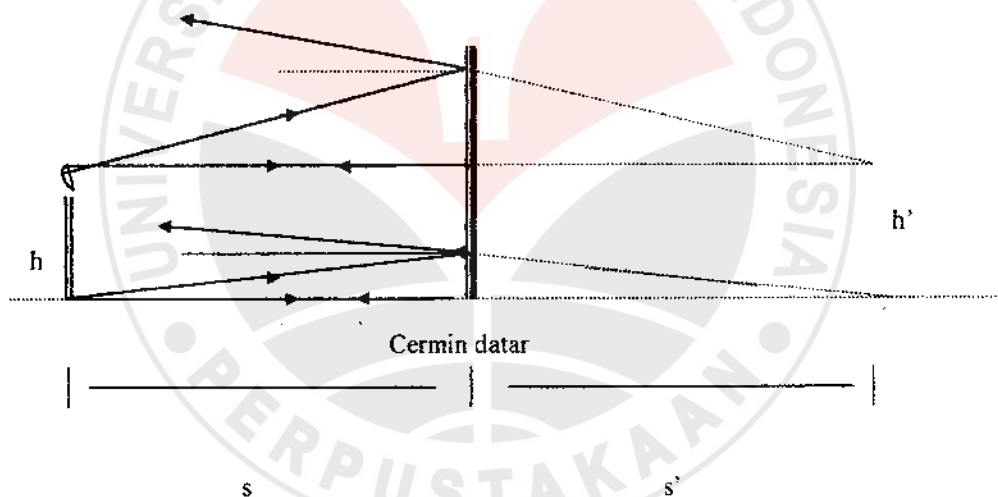


Gambar 2.2a : Pemantulan teratur



Gambar 2. 2b: Pemantulan baur

4. Bayangan pada Cermin Datar



Gambar 2.3 : Pembentukan bayangan oleh cermin datar

Benda berbentuk lilin berada di depan cermin datar sejauh s . Cahaya dari benda tidak dapat menembus cermin ke bagian belakang, tetapi dipantulkan dengan sudut pantul sama besar dengan sudut datang. Bayangan tingginya h' sama dengan tinggi benda h dan letaknya

dibelakang cermin datar sejauh s' dari cermin datar dan sama dengan jarak benda dari cermin s . Bayangan yang terbentuk diperoleh dari perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantul di belakang cermin dan bersifat maya.

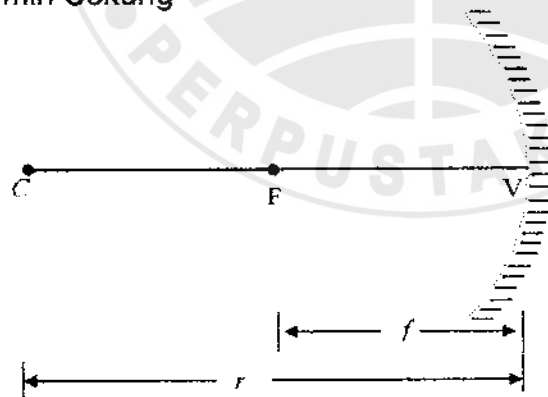
Perbesaran bayangan pada cermin datar sama dengan 1 (satu), yang diperoleh dari persamaan:

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

Dua buah cermin datar dapat menghasilkan bayangan yang jumlahnya tergantung dari sudut yang dibentuk oleh dua cermin tersebut. Jika sudut antara dua buah cermin datar adalah θ , maka banyaknya bayangan yang dihasilkan oleh dua cermin datar tersebut memenuhi persamaan :

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

5. Cermin Cekung



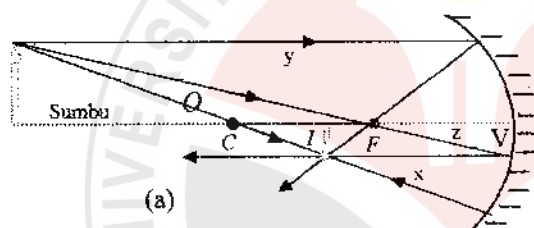
Gambar 2.4: cermin cekung

Pada cermin cekung, pusat kelengkungan cermin terletak pada sisi depan cermin. Titik C adalah pusat kelengkungan cermin, titik F adalah

titik fokus cermin, dan V adalah titik verteks (bidang cermin). Jari-jari cermin adalah r , jarak fokus f , dan $r = 2 f$.

Sinar-sinar istimewa atau sinar-sinar khusus yang mengenai cermin cekung sebagai berikut:

- Sinar datang dari titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan kembali melalui titik pusat kelengkungan cermin (sinar x pada gambar 2.5).
- Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan melalui titik fokus cermin (sinar y pada gambar 2.5).
- Sinar datang dari titik fokus cermin cekung dipantulkan sejajar sumbu utama (sinar z pada gambar 2.5).



Gambar 2.5: Pembentukan bayangan oleh cermin cekung.

Bayangan yang dihasilkan cermin cekung dapat bersifat nyata atau maya. Apabila bayangan diperoleh dari perpotongan sinar-sinar pantul, maka bayangan tersebut bersifat nyata. Apabila diperoleh dari perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantul, maka bayangan tersebut bersifat maya.

Jarak VF adalah nomer ruang I, jarak FC adalah nomer ruang II, dan jarak lebih dari C adalah nomer ruang III, sedangkan di belakang

cermin adalah nomer ruang IV. Dengan pembagian nomer ruang seperti ini dapat ditentukan persamaan :

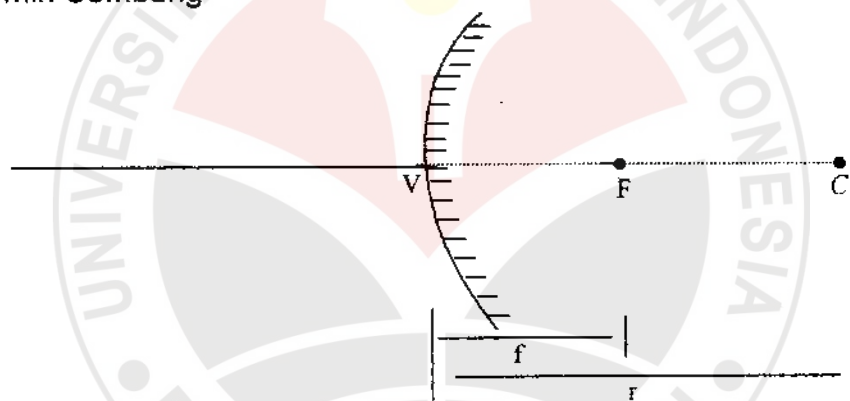
$$\text{Nomer ruang benda} + \text{Nomer ruang bayangan} = V \text{ (Lima)}$$

Hubungan antara jarak bayangan (s'), jarak benda (s) dan jarak fokus (f) atau jari-jari kelengkungan (r) memenuhi persamaan :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \frac{2}{r}$$

Jari-jari dan jarak fokus cermin cekung berharga positif, jarak benda dan bayangan positif jika nyata, negatif jika maya.

6. Cermin Cembung



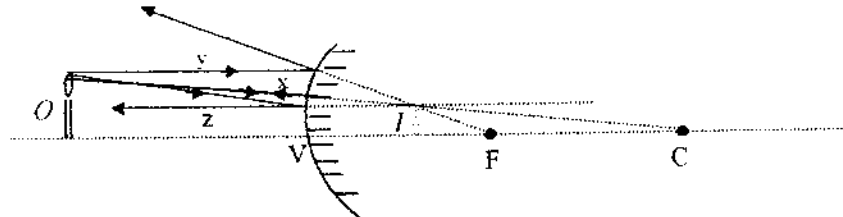
Gambar 2.6 : Cermin Cembung

Jarak fokus dan jari-jari cermin cembung berada di belakang cermin atau berlawanan dengan sisi sinar datang dan berharga negatif.

Sinar-sinar istimewa atau sinar-sinar khusus yang mengenai cermin cekung sebagai berikut:

- a. Sinar datang menuju titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan seolah berasal dari titik pusat kelengkungan cermin (sinar x pada gambar 2.7).

- b. Sinar datang sejajar sumbu utama dipantulkan seolah berasal dari titik fokus cermin (sinar y pada gambar 2.7).
- c. Sinar datang menuju titik fokus cermin cekung dipantulkan sejajar sumbu utama (sinar z pada gambar 2.7).



Gambar 2.7: Pembentukan bayangan oleh cermin cembung

Bayangan yang dihasilkan cermin cembung dapat bersifat nyata atau maya. Apabila bayangan diperoleh dari perpotongan sinar-sinar pantul, maka bayangan tersebut bersifat nyata. Apabila diperoleh dari perpotongan perpanjangan sinar-sinar pantul, maka bayangan tersebut bersifat maya.

Jarak di belakang cermin, yaitu VF adalah nomer ruang I, jarak FC adalah nomer ruang II, dan jarak lebih dari C adalah nomer ruang III, sedangkan di depan cermin adalah nomer ruang IV. Dengan pembagian ruang ini dapat ditentukan persamaan :

$$\text{Nomer ruang benda} + \text{Nomer ruang bayangan} = V \text{ (Lima)}$$

Hubungan antara jarak bayangan (s'), jarak benda (s) dan jarak fokus (f) atau jari-jari kelengkungan (r) memenuhi persamaan :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{1}{f} = \frac{2}{r}$$

Jari-jari dan jarak fokus cermin cembung berharga negatif, jarak benda dan bayangan positif jika nyata, negatif jika maya.

