

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Penelitian Sebelumnya

Penelitian yang dilakukan oleh Meriana dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa ketuntasan hasil belajar kognitif siswa setelah pembelajaran menggunakan model *learning cycle* secara individu terdapat 30 orang siswa yang tuntas (75%) dan 10 orang siswa yang belum tuntas (25%).¹⁶

Penelitian yang dilakukan oleh Nurhalimah dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa hasil belajar kognitif siswa kelas X-1 pada materi suhu dan kalor diperoleh 17 siswa yang tuntas dan 5 siswa tidak tuntas.¹⁷

Penelitian yang dilakukan oleh Nia Setiyawati dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai 79,07 dan 73,50. Hal ini menunjukkan terdapat perbedaan pembelajaran antara model *learning cycle* dan model inkuiri terhadap hasil belajar psikomotorik siswa. Terdapat pengaruh yang positif terhadap hasil belajar psikomotorik siswa menggunakan model

¹⁶Meriana, *Penerapan Model Pembelajaran Siklus (Learning Cycle) Pada Materi Dinamika Partikel Di SMA Negeri 1 Palangka Raya Tahun Ajaran 2010/2011*, Skripsi

¹⁷Nurhalimah, *Pembelajaran Menggunakan Model Learning Cycle Dengan Pendekatan Konstruktivisme Pada Materi Suhu dan Kalor Di SMA Muhammadiyah 1 Palangka Raya Tahun Ajaran 2011/2012*, Skripsi

learning cycle dibandingkan dengan hasil belajar psikomotorik siswa menggunakan model inkuiri.¹⁸

Penelitian yang dilakukan oleh U.Kulsum dengan hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran *learning cycle* dapat meningkatkan keaktifan siswa dilihat dari meningkatnya hasil belajar kognitif siswa.¹⁹

Penelitian yang dilakukan oleh Hartono memperoleh hasil ketuntasan belajar klasikal sebesar 79%, melebihi kriteria keberhasilan tindakan yang ditetapkan pada penelitian sebesar 75%. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran *learning cycle-7E* dapat meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa tanpa mengganggu hasil belajar kognitifnya.²⁰

B. Deskripsi Teoritik

1. Belajar

a. Pengertian Belajar

Belajar adalah suatu proses perubahan tingkah laku individu melalui interaksi lingkungan.²¹ Beberapa ahli mengemukakan pendapat tentang pengertian belajar yang dapat dijadikan landasan penguraian mengenai makna belajar. Hilgard dan Bower dalam buku *Theories of Learning*

¹⁸ Nia Setiyawati, *Studi Komparasi Model Learning Cycle dan Inkuiri Terhadap Hasil Belajar Psikomotorik Pada Pokok Bahasan Cahaya*, h.34.

¹⁹ U.Kulsum, *Penerapan model Pembelajaran Learning Cycle Pada Sub Pokok Bahasan Kalor Untuk Meningkatkan Keaktifan dan Hasil Belajar Siswa Kelas VII SMP*, Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, 2007, h.128

²⁰ Hartono, *Learning Cyce-7E Model to Increase Student's Critical Thinking on Science*, Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia, (2013) 58-66

²¹ Oemar Hamalik, *Kurikulum dan Pembelajaran*, Jakarta: Bumi Aksara, 2008, h. 37.

mengemukakan: ”Belajar berhubungan dengan perubahan tingkah laku seseorang terhadap sesuatu situasi tertentu yang disebabkan oleh pengalamannya berulang-ulang dalam situasi itu dimana perubahan tingkah laku itu tidak dapat dijelaskan atau dasar kecenderungan respon pembawaan, kematangan, atau keadaan-keadaan sesaat seseorang (misalnya kelelahan, pengaruh obat, dan sebagainya).”²²

Morgan dalam buku *Introduction to Psychology* mengemukakan: ”Belajar adalah setiap perubahan yang relatif menetap dalam tingkah laku yang terjadi sebagai suatu hasil dari latihan atau pengalaman.”²³

Dari definisi – definisi yang di kemukakan di atas dapat di simpulkan bahwa belajar merupakan proses yang kompleks yang terjadi pada semua orang dan berlangsung seumur hidup, sejak masih bayi (bahkan dalam kandungan) hingga liang lahat. Salah satu pertanda bahwa seseorang telah belajar sesuatu adalah adanya perubahan tingkah laku dalam dirinya. Perubahan tingkah laku tersebut menyangkut perubahan yang bersifat pengetahuan (kognitif) dan keterampilan (psikomotor) maupun yang menyangkut nilai dan sikap (afektif).²⁴

²² Ngalim Purwanto, *Psikologi Pendidikan*, Bandung: PT Remaja Rosdakarya, 1990, h.84.

²³ *Ibid.*

²⁴ Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta: Ghalia Indonesia, 2010, h.4.

b. Teori - Teori Tentang Belajar

Ada beberapa teori tentang belajar, yaitu :

1. Teori Gestalt

Teori Gestalt berpandangan bahwa keseluruhan lebih penting dari bagian-bagian/unsur. Dalam kegiatan belajar bermula pada suatu pengamatan. Pengamatan itu penting dilakukan secara menyeluruh. Dalam kegiatan pengamatan keterlibatan semua panca indera itu sangat diperlukan. Teori Gestalt menyatakan mudah atau sukarnya suatu pemecahan masalah itu bergantung pada pengamatan.²⁵

2. Teori J.Bruner

Bruner berpendapat bahwa belajar tidak untuk mengubah tingkah laku seseorang tetapi untuk mengubah kurikulum sekolah menjadi sedemikian rupa sehingga siswa dapat belajar lebih banyak dan mudah. Lingkungan sangat diperlukan untuk meningkatkan proses belajar yang dinamakan “*discovery learning environment*”, ialah lingkungan dimana siswa dapat melakukan eksplorasi, penemuan – penemuan baru yang belum dikenal atau pengertian yang mirip dengan yang sudah diketahui.²⁶

3. Teori R.Gagne

Gagne memberikan dua definisi terhadap masalah belajar, yaitu :

- a. Belajar ialah suatu proses untuk memperoleh motivasi dalam pengetahuan, keterampilan, kebiasaan, dan tingkah laku.

²⁵Sardiman . *Interaksi dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Raja Grafindo Persada, 2007, h.30.

²⁶Slameto, *Belajar dan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi*, Jakarta: PT Rineka Cipta, 2002, h.11.

- b. Belajar adalah penguasaan pengetahuan atau keterampilan yang diperoleh dari instruksi.²⁷

C. Model Pembelajaran.

1. Pengertian Model Pembelajaran

Model pembelajaran dapat diartikan sebagai kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para guru untuk merencanakan dan melaksanakan aktivitas pembelajaran.

Model pembelajaran juga dapat dimaknai sebagai seperangkat rencana atau pola yang dapat dipergunakan untuk merancang bahan-bahan pembelajaran serta membimbing aktivitas pembelajaran di kelas atau di tempat-tempat lain yang melaksanakan aktivitas-aktivitas pembelajaran. Brady mengemukakan bahwa model pembelajaran dapat diartikan sebagai *blueprint* yang dapat dipergunakan untuk membimbing guru didalam mempersiapkan dan melaksanakan pembelajaran.²⁸

2. Ciri – Ciri Model Pembelajaran

Model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dari pada strategis, metode atau prosedur. Model pengajaran mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategis, metode atau prosedur. Ciri – ciri tersebut ialah :

²⁷ *Ibid.*, h.13.

²⁸ Aunurrahman, *Belajar Dan Pembelajaran*, Bandung: Alfabeta, 2010, h.146.

- a. Rasional teoritis logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya.
- b. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai).
- c. Tingkah laku mengajar yang diperlukan agar model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
- d. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.²⁹

D. Model Pembelajaran *Learning Cycle*

Pembelajaran *learning cycle* merupakan salah satu model pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme. Model pembelajaran *learning cycle* (siklus) pertama kali diperkenalkan oleh Robert Karplus dalam *Science Curriculum Improvement Study/SCIS*.³⁰

Learning cycle merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasikan sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi- kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif.³¹

Learning cycle pada mulanya terdiri dari tiga tahap, yaitu eksplorasi, pengenalan konsep dan penerapan konsep. Pada proses selanjutnya, tiga tahap siklus yaitu eksplorasi, pengenalan konsep dan penerapan konsep mengalami pengembangan. Tiga tahap siklus

²⁹Trianto, *Mendesain Model Pembelajaran Inovatif-Progresif*, Jakarta:Kencana, 2010, h. 23.

³⁰ Made Wena, *Strategi pembelajaran Inovatif Kontemporer*, Jakarta:Bumi Aksara, 2011, h.171.

³¹ Ngalimun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2012, h.145.

dikembangkan menjadi lima tahap yang terdiri atas tahap (a) pembangkitan minat (*engagement*), (b) eksplorasi (*exploration*), (c) penjelasan (*explanation*), (d) elaborasi (*elaboration*) dan (e) evaluasi (*evaluation*).³²

1. Tahap Pembelajaran

a. Pembangkitan minat (*Engagement*)

Tahap pembangkitan minat merupakan tahap awal dari *learning cycle*. Pada tahap ini, guru berusaha membangkitkan dan mengembangkan minat dan keingintahuan (*curiosity*) siswa tentang topik yang akan diajarkan.³³

b. Eksplorasi (*Exploration*)

Tahap eksplorasi dibentuk kelompok-kelompok kecil antara 2-4 siswa, kemudian diberi kesempatan untuk bekerja sama dalam kelompok kecil tanpa pembelajaran langsung dari guru. Dalam kelompok ini siswa didorong untuk menguji hipotesis dan atau membuat hipotesis baru, mencoba alternatif pemecahannya dengan teman sekelompok, melakukan dan mencatat pengamatan serta ide-ide atau pendapat yang berkembang dalam diskusi. Pada tahap ini guru berperan sebagai fasilitator.³⁴

c. Penjelasan (*Explanation*)

Penjelasan merupakan tahap ketiga siklus belajar. Pada tahap penjelasan, guru dituntut mendorong siswa untuk menjelaskan suatu konsep dengan kalimat/ pemikiran sendiri, meminta bukti dan klarifikasi atas

³² Made Wena, *Strategi pembelajaran Inovatif Kontemporer*, h.171

³³ *Ibid.*

³⁴ *Ibid.*

penjelasan siswa, dan saling mendengar secara kritis penjelasan antar siswa atau guru. Dengan adanya diskusi tersebut, guru memberi definisi dan penjelasan tentang konsep yang dibahas, dengan memakai penjelasan siswa terlebih dahulu sebagai dasar diskusi.³⁵

d. Elaborasi (*Elaboration*)

Tahap elaborasi adalah tahap keempat dari *learning cycle*. Elaborasi merupakan tahap dimana siswa menerapkan konsep dan keterampilan yang telah dipelajari dalam situasi baru atau konteks yang berbeda. Dengan demikian, siswa akan dapat belajar secara bermakna, karena telah dapat menerapkan/ mengaplikasikan konsep yang baru dipelajarinya dalam situasi baru.³⁶

e. Evaluasi (*Evaluation*)

Evaluasi merupakan tahap akhir dari *learning cycle*. Evaluasi merupakan tahap dimana guru dapat mengamati pengetahuan atau pemahaman siswa dalam menerapkan konsep baru. Hasil evaluasi ini dapat dijadikan guru sebagai bahan evaluasi tentang proses penerapan metode siklus belajar yang sedang diterapkan, apakah sudah berjalan dengan sangat baik, cukup baik, atau masih kurang. Demikian pula melalui evaluasi diri, siswa akan dapat mengetahui kekurangan atau kemajuan dalam proses pembelajaran yang sudah dilakukan.³⁷

³⁵ *Ibid.*, h.172

³⁶ *Ibid.*

³⁷ *Ibid.*

2. Penerapan Model *Learning Cycle* Pada Pembelajaran

Secara operasional kegiatan guru dan siswa selama proses pembelajaran dapat dijabarkan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Penerapan Model *Learning Cycle*³⁸

No	Tahap Siklus Belajar	Kegiatan Guru	Kegiatan siswa
1.	Tahap pembangkitan minat	Membangkitkan minat dan keingintahuan (<i>curiosity</i>) siswa.	Mengembangkan minat/ rasa ingin tahu terhadap topik bahasan
		Mengajukan pertanyaan tentang proses faktual dalam kehidupan sehari-hari (yang berhubungan dengan topik bahasan).	Memberikan respon terhadap pertanyaan guru.
		Mengaitkan topik yang dibahas dengan pengalaman siswa. Mendorong siswa untuk mengingat pengalaman sehari-harinya dan menunjukkan keterkaitannya dengan topik pembelajaran yang sedang dibahas.	Berusaha mengingat pengalaman sehari – hari dan menghubungkan dengan topik pembelajaran yang akan dibahas.
2.	Tahap eksplorasi	Membentuk kelompok, memberi kesempatan bekerja sama dalam kelompok kecil secara mandiri.	Membentuk kelompok dan berusaha bekerja dalam kelompok.
		Guru berperan sebagai fasilitator	Membuat prediksi baru
		Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri.	Mencoba alternatif pemecahan dengan teman sekelompok, mencatat pengamatan, serta mengembangkan ide-ide baru.
		Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa, mendengar secara kritis penjelasan siswa	Menunjukkan bukti dan memberi klarifikasi terhadap ide-ide baru
		Memberi definisi dan penjelasan dengan memakai penjelasan siswa terdahulu sebagai dasar diskusi.	Mencermati dan berusaha memahami penjelasan guru

³⁸*Ibid* ., h.173

3.	Tahap penjelasan	Mendorong siswa untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri	Mencoba memberi penjelasan terhadap konsep yang ditemukan.
		Meminta bukti dan klarifikasi penjelasan siswa.	Menggunakan pengamatan dan catatan dalam memberi penjelasan.
		Mendengar secara kritis penjelasan antar siswa atau guru	Melakukan pembuktian terhadap konsep yang diajukan.
		Memandu diskusi	Mendiskusikan
4.	Tahap Elaborasi	Mengingatkan siswa pada penjelasan alternatif dan mempertimbangkan data/bukti saat mereka mengeksplorasi situasi baru.	Menerapkan konsep dan keterampilan dalam situasi baru dan menggunakan label dan definisi formal.
		Mendorong dan memfasilitasi siswa mengaplikasi konsep/keterampilan dalam setting yang baru/ lain.	Bertanya, mengusulkan pemecahan, membuat keputusan, melakukan percobaan, dan pengamatan.
5.	Tahap Evaluasi	Mengamati pengetahuan atau pemahaman siswa dalam hal penerapan konsep baru	Mengevaluasi belajarnya sendiri dengan mengajukan pertanyaan terbuka dan mencari jawaban yang menggunakan observasi, bukti, dan penjelasan yang diperoleh sebelumnya.
		Mendorong siswa melakukan evaluasi diri.	Mengambil kesimpulan lanjut atas situasi belajar yang dilakukannya.
		Mendorong siswa memahami kekurangan/ kelebihan dalam kegiatan pembelajaran.	Melihat dan menganalisis kekurangan/ kelebihan dalam kegiatan pembelajaran. ³⁹

3. Kelebihan dan Kekurangan Model *Learning Cycle*

Cohen dan Clough menyatakan bahwa *learning cycle* merupakan model pembelajaran sains di sekolah yang baik karena dapat dilakukan secara optimal dan memenuhi kebutuhan nyata guru dan siswa.⁴⁰ Dilihat dari

³⁹ *Ibid.*,

⁴⁰ Ngalmun, *Strategi dan Model Pembelajaran*, Yogyakarta: Aswaja Pressindo, 2012, h.150

dimensi guru penerapan model ini memperluas wawasan dan meningkatkan kreatifitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran. Sedangkan ditinjau dari dimensi pembelajar, penerapan model ini memberi keuntungan sebagai berikut:

- a. Kelebihan Model *Learning Cycle*
 1. Meningkatkan motivasi belajar karena siswa dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.
 2. Membantu mengembangkan sikap ilmiah siswa.
 3. Pembelajaran menjadi lebih bermakna
- b. Kekurangan Model *Learning Cycle*
 1. Efektifitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran.
 2. Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.
 3. Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.
 4. Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.⁴¹

⁴¹*Ibid.*

E. Motivasi

1. Pengertian Motivasi

Motivasi berasal dari bahasa latin “*movere*”, yang berarti menggerakkan. Berdasarkan pengertian ini, makna motivasi menjadi berkembang. Motivasi juga dapat dijelaskan sebagai tujuan yang ingin dicapai melalui perilaku tertentu. Selain itu, Winkels mengemukakan bahwa motif adalah adanya penggerak dalam diri seseorang untuk melakukan aktivitas – aktivitas tertentu demi mencapai suatu tujuan tertentu. Pengertian ini bermakna jika seseorang melihat suatu manfaat dan keuntungan yang akan diperoleh, maka ia akan berusaha keras untuk mencapai tujuan tersebut.⁴²

Mc.Donald mengemukakan bahwa motivasi adalah perubahan *feelling* dan didahului dengan tanggapan terhadap adanya tujuan. Dari pengertian yang dikemukakan oleh Mc.Donald ini mengandung 3 elemen penting yaitu:

- a. Bahwa motivasi itu mengawali terjadinya perubahan energi pada diri setiap individu manusia.
- b. Motivasi ditandai dengan munculnya rasa “*feeling*”, afeksi seseorang
- c. Motivasi akan dirangsang karena adanya tujuan.⁴³

2. Peran Motivasi dalam Belajar dan pembelajaran.

Secara umum terdapat dua peranan penting motivasi dalam belajar, yaitu (1) motivasi merupakan daya penggerak psikis dalam diri siswa yang

⁴²Eveline Siregar dan Hartini Nara, *Teori Belajar dan Pembelajaran*, Jakarta:Ghalia Indonesia, 2010, h.49.

⁴³Sardiman, *Interaksi Dan Motivasi Belajar Mengajar*, Jakarta: PT Grafindo Persada, 2000, h.72.

menimbulkan kegiatan belajar, menjamin kelangsungan belajar demi mencapai satu tujuan. (2) motivasi memegang peranan penting dalam memberikan gairah, semangat dan rasa senang dalam belajar, sehingga siswa yang mempunyai motivasi tinggi mempunyai energi yang banyak untuk melaksanakan kegiatan belajar.⁴⁴

3. Faktor – Faktor Yang Mempengaruhi Motivasi

Ali Imran mengemukakan enam unsur atau faktor yang mempengaruhi motivasi dalam proses pembelajaran. Keenam faktor tersebut adalah sebagai berikut:

- a. Cita-cita/aspirasi pembelajar
- b. Kemampuan pembelajar
- c. Kondisi pembelajar
- d. Kondisi lingkungan pembelajar
- e. Unsur-unsur dinamis belajar/pembelajaran
- f. Upaya guru dalam membelajarkan pembelajar.⁴⁵

4. Upaya – Upaya Memotivasi dalam Belajar

Motivasi dalam belajar kadangkala naik begitu pesat tetapi juga kadang turun secara drastis. Karena itu, perlu ada semacam upaya untuk memotivasi pembelajar. Ali Imran mengemukakan empat upaya yang dapat dilakukan oleh guru guna meningkatkan motivasi belajar pembelajar. Empat cara tersebut adalah sebagai berikut :

⁴⁴*Ibid.*, h.51

⁴⁵ *Ibid.*, h.54.

- a. Mengoptimalkan penerapan prinsip-prinsip belajar
- b. Mengoptimalkan unsur – unsur dinamis pembelajaran.
- c. Mengoptimalkan pemanfa'atan upaya guru dalam membelajarkan pembelajar juga menjadi faktor yang mempengaruhi motivasi. Jika guru tidak bergairah dalam proses pembelajaran maka akan cenderung menjadikan siswa atau pembelajar tidak memiliki motivasi belajar, tetapi sebaliknya jika guru memiliki gairah dalam membelajarkan pembelajar maka motivasi pembelajar akan lebih baik. Hal-hal yang disajikan secara menarik oleh guru juga menjadi sesuatu yang mempengaruhi tumbuhnya motivasi pembelajar atau pengalaman/ kemampuan yang telah dimiliki.
- d. Mengembangkan aspirasi dalam belajar.⁴⁶

5. Hakikat Motivasi Belajar

Hakikat motivasi belajar adalah dorongan internal dan eksternal pada siswa-siswa yang sedang belajar untuk mengadakan perubahan tingkah laku. Pada umumnya dengan beberapa indikator atau unsur yang mendukung. Hal itu mempunyai peranan besar dalam keberhasilan seseorang dalam belajar. Indikator motivasi belajar dapat diklasifikasikan sebagai berikut: (1) adanya hasrat dan keinginan berhasil; (2) adanya dorongan dan kebutuhan dalam belajar; (3) adanya harapan dan cita-cita masa depan; (4) adanya penghargaan dalam belajar; (5) adanya kegiatan yang menarik dalam belajar;

⁴⁶ *Ibid.*, h.55.

(6) adanya lingkungan belajar yang kondusif, sehingga memungkinkan seseorang siswa dapat belajar dengan baik.⁴⁷

F. Keterampilan Proses Sains

1. Pengertian Keterampilan Proses

Keterampilan proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya.⁴⁸

2. Pentingnya Pendekatan Keterampilan.

Ada beberapa alasan yang melandasi perlunya diterapkan pendekatan keterampilan proses dalam kegiatan belajar mengajar sehari – hari, yaitu:

- a. Alasan pertama yaitu perkembangan ilmu pengetahuan berlangsung semakin cepat sehingga tak mungkin lagi para guru mengajarkan semua fakta dan konsep kepada siswa. Jika guru masih bersikap “mau mengajarkan” semua fakta dan konsep dari berbagai cabang ilmu, maka sudah jelas target itu tidak akan tercapai.
- b. Alasan kedua yaitu para ahli psikologi umumnya sependapat bahwa anak-anak mudah memahami konsep – konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh – contoh konkret, contoh – contoh yang wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi, dengan mempraktekan sendiri upaya

⁴⁷Hamzah., *Teori Motivasi dan Pengukurannya*, Jakarta: Bumi Aksara, 2006, h.23.

⁴⁸Trianto, *Model Pembelajaran Terpadu*, Jakarta: Bumi Aksara, 2010, h.144.

penemuan konsep melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik, melalui penanganan benda – benda yang benar – benar nyata.⁴⁹

- c. Alasan ketiga yaitu penemuan ilmu pengetahuan tidak bersifat mutlak benar seratus persen, penemuannya bersifat relatif. Suatu teori mungkin terbantah dan ditolak setelah orang mendapatkan data baru yang mampu membuktikan kekeliruan teori yang dianut. Semua konsep yang ditemukan melalui penyelidikan ilmiah masih tetap terbuka untuk dipertanyakan, dipersoalkan, dan diperbaiki. Jika kita hendak menanamkan sikap ilmiah yang demikian dalam diri anak, maka cara menuangkan informasi sebanyak-banyaknya ke dalam otak anak tidaklah sesuai dengan maksud pendidikan. Anak perlu dilatih untuk selalu bertanya, berpikir kritis dan mengusahakan kemungkinan- kemungkinan jawaban terhadap suatu masalah.
- d. Alasan keempat yaitu dalam proses belajar-mengajar seyogyanya pengembangan konsep tidak dilepaskan dari pengembangan sikap dan nilai dalam diri anak didik. Pengembangan keterampilan memproseskan perolehan akan berperan sebagai wahana penyatu kaitan antara pengembangan konsep dan pengembangan sikap dan nilai.⁵⁰

3. Jenis-Jenis Keterampilan Dalam Keterampilan Proses

Ada berbagai keterampilan dalam keterampilan proses, keterampilan-keterampilan tersebut terdiri dari keterampilan – keterampilan dasar (*basic skills*) dan keterampilan-keterampilan terintegrasi (*integrated skills*).

⁴⁹ Conny Semiawan dkk, *Pendekatan Keterampilan Proses*, Jakarta:Grasindo, 1992, h.14

⁵⁰ *Ibid.*, h.16.

Keterampilan-keterampilan dasar terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengobservasi, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, menyimpulkan, mengkomunikasikan. Sedangkan keterampilan – keterampilan terintegrasi terdiri dari: mengidentifikasi variabel, membuat tabulasi data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisa penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.⁵¹

4. Keterampilan Proses Dasar

Keterampilan proses dasar merupakan bagian yang membentuk landasan metode-metode ilmiah. Ada enam keterampilan proses dasar, sebagai berikut:⁵²

a. Pengamatan (*Observation*)

Kemampuan mengamati merupakan keterampilan paling dasar dalam proses dan memperoleh ilmu. Tindakan mengamati merupakan tanggapan terhadap berbagai objek dan peristiwa alam dengan panca indera. Dengan observasi, siswa di ajak untuk mengumpulkan data tentang tanggapan-tanggapan terhadap objek yang di amati. Kegiatan mengamati terdiri dari dua jenis yaitu kualitatif dan kuantitatif. Kualitatif yaitu menggunakan panca indera dan pengamatan. Kuantitatif yaitu menggunakan alat bantu yang sudah dibakukan, seperti termometer untuk mengukur suhu.

⁵¹Dimiyati dan Mujiono, *Belajar Dan Pembelajaran*, Jakarta:PT Rineka Cipta, 2002, h.140.

⁵²Uus Toharudin dkk, *Membangun Literasi SAINS*, Jakarta:Humaniora, 2011, h.36.

b. Pengkomunikasian (*Communication*)

Keterampilan untuk menyampaikan sesuatu secara lisan dan tulisan termasuk bagian dari komunikasi. Mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai penyampaian dan perolehan fakta, konsep, dan prinsip ilmu pengetahuan dalam bentuk suara, visual atau suara dan visual.

c. Pengklasifikasian (*classification*)

Keterampilan untuk mengidentifikasi persamaan dan perbedaan atas berbagai objek peristiwa dilakukan berdasarkan sifat-sifat khususnya sehingga akan diperoleh golongan atau sekelompok sejenis dari objek yang dimaksud.

d. Pengukuran (*measurement*)

Mengukur diartikan sebagai cara membandingkan sesuatu yang diukur dengan satuan ukuran tertentu yang telah ditetapkan sebelumnya. Keterampilan menggunakan alat untuk memperoleh sebuah data disebut pengukuran.

e. Penyimpulan (*inference*)

Inference adalah penyimpulan, yaitu keterampilan untuk memutuskan keadaan suatu objek atau peristiwa berdasarkan fakta, konsep dan prinsip yang telah diketahui.⁵³

f. Peramalan (*prediction*)

Prediksi merupakan keterampilan meramal tentang sesuatu fenomena yang akan terjadi berdasarkan gejala yang ada. Memprediksi berarti

⁵³ *Ibid.*,

mengantisipasi sains atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu yang akan datang berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu; atau memprediksi hubungan antara fakta, konsep dan prinsip berdasarkan pengetahuan yang sudah ada.⁵⁴

G. CAHAYA

Cahaya merupakan bentuk energi yang merambat dalam bentuk gelombang elektromagnetik. Gelombang cahaya termasuk gelombang elektromagnetik. Gelombang elektromagnetik merambat dengan kecepatan 3×10^8 m/s dan dapat merambat melalui ruang hampa.⁵⁵

1. Perambatan Cahaya.

Cahaya dipancarkan oleh sumber cahaya. Matahari bintang-bintang, dan api merupakan sumber cahaya. Logam yang dipanaskan sampai berpijar, seperti filament bohlam, juga merupakan sumber cahaya. Ketika melihat benda bercahaya, sinar-sinarinya akan masuk ke mata. Sinar adalah garis-garis atau lintasan yang menunjukkan arah rambat cahaya. Benda dapat dibedakan menjadi 3, yaitu:

- a. Benda tak tembus cahaya, yaitu benda yang sama sekali tidak meneruskan cahaya yang mengenainya, misalnya batu, papan dan buku.
- b. Benda tembus cahaya, yaitu benda yang meneruskan sebagian cahaya yang diterimanya, misalnya selembar kertas tipis.

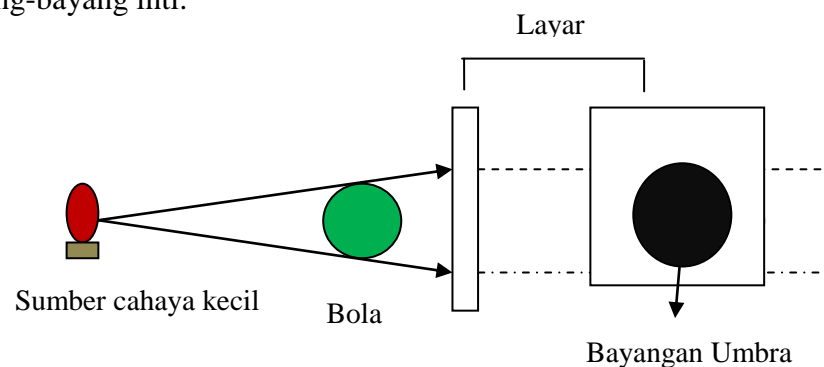
⁵⁴*Ibid* ., h.37.

⁵⁵ Budi Purwanto, *Fisika 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*, Solo: Tiga Serangkai Pustaka Mandiri, .2006, h.198.

- c. Benda bening, yaitu benda yang meneruskan sebagian besar cahaya yang diterimanya, misalnya udara, air jernih, kaca bening, dan plastik bening.⁵⁶

2. Bayang – bayang

Cahaya lampu terhalang oleh benda tak tembus cahaya maka di balik benda itu tampak gambaran hitam menyerupai benda itu. Pada layar, bayang-bayang inti ditunjukkan oleh bagian bayang – bayang yang gelap. Bayang-bayang kabur ditunjukkan oleh bagian bayang-bayang yang kurang jelas. Sumber cahaya yang mengenai benda tak tembus cahaya (benda gelap) sangat kecil (berupa titik cahaya), bayang-bayang yang terbentuk hanyalah bayang-bayang inti.⁵⁷

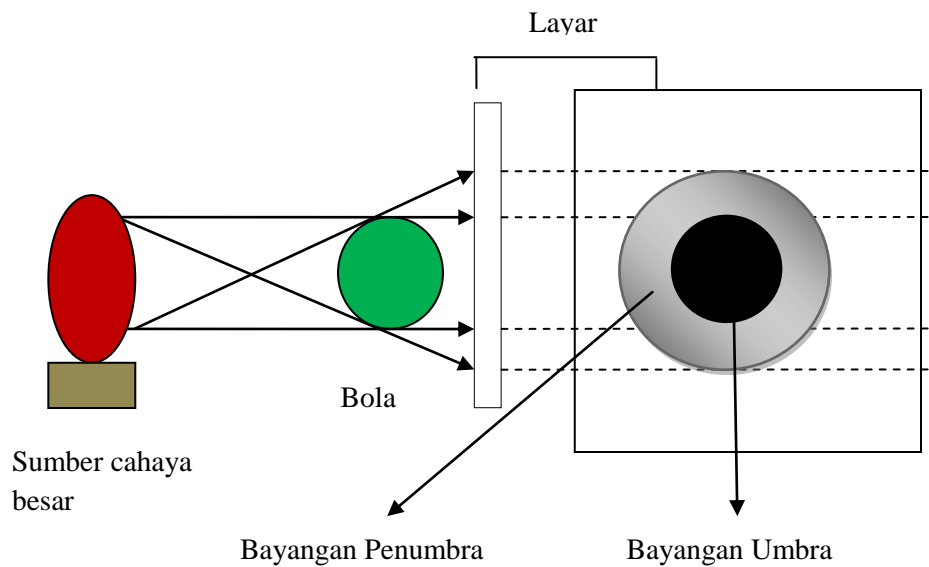


Gambar 2.1 Proses terbentuknya bayangan umbra⁵⁸

⁵⁶ *Ibid.*,

⁵⁷ *Ibid.*, h.200

⁵⁸ *Ibid.*



Gambar 2.2 Proses terbentuknya bayangan umbra dan penumbra⁵⁹

3. Pemantulan Cahaya

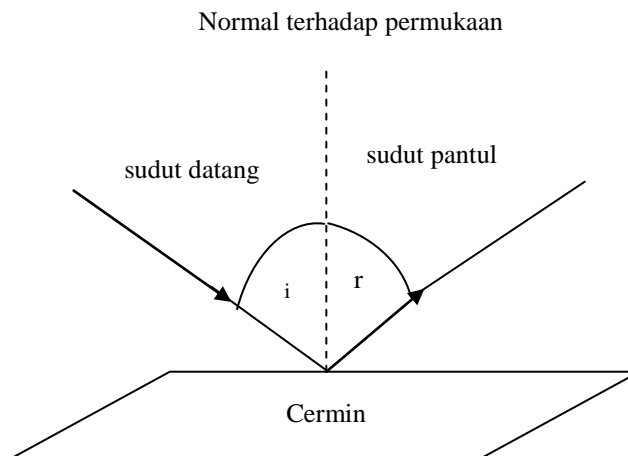
Berkas sinar yang mengenai cermin disebut sinar datang. Berkas sinar yang meninggalkan cermin disebut sinar pantul. Sebuah garis putus-putus yang digambar tegak lurus permukaan cermin disebut garis normal. Sudut yang dibentuk oleh sinar datang dan garis normal disebut sudut datang, yang dilambangkan dengan i . Sudut yang dibentuk oleh sinar pantul dan garis normal disebut sudut pantul, yang dilambangkan dengan r .

Hukum pemantulan cahaya pada suatu permukaan dapat dinyatakan bahwa :

- Berkas sinar datang dan pantul berada pada bidang yang sama dengan garis normal permukaan.
- Sudut datang sama dengan sudut pantul.⁶⁰

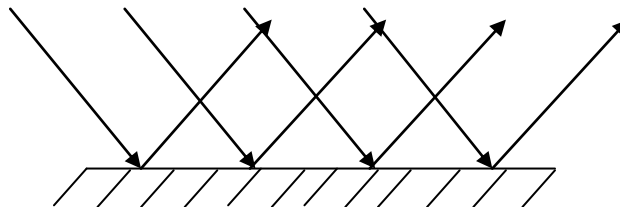
⁵⁹ *Ibid.*,

⁶⁰ Giancoli, *Fisika Edisi Kelima Jilid 2*, Jakarta: Erlangga, 2001, h.244.



Gambar 2.3 Hukum pemantulan cahaya⁶¹

Cermin mempunyai permukaan halus. Semua sinar yang mencapai permukaan cermin datang dengan sudut yang sama sehingga sinar itu juga dipantulkan pada sudut yang sama. Jenis pemantulan ini disebut pemantulan teratur. Ini serupa dengan bola yang memantul dari lantai datar.⁶²



Gambar 2.4 Pemantulan teratur⁶³

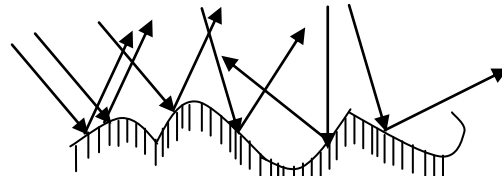
Karena permukaan dinding tidak halus, tiap-tiap sinar mencapai permukaan tersebut dengan sudut berbeda. Tiap-tiap sinar masih mematuhi hukum pemantulan. Sehingga, tiap-tiap sinar tersebut dipantulkan pada sudut yang berbeda. Jadi cahaya yang dipantulkan itu dihamburkan ke segala arah. Cahaya

⁶¹ *Ibid.*

⁶² Rini Pratiwi dkk, *Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam: SMP/MTs Kelas VIII* Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan Nasional, 2008, h.359

⁶³ Budi Purwanto, *Fisika 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*....., h.203

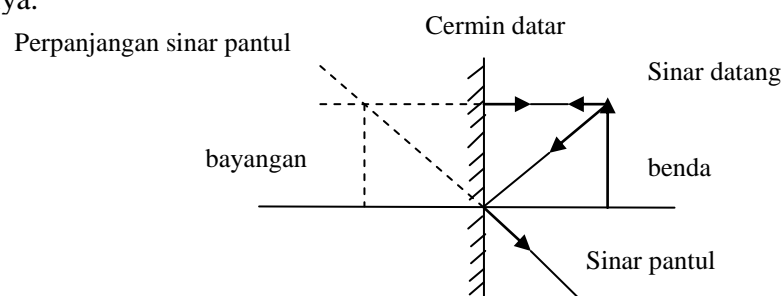
yang dipantulkan yang tersebar ke banyak arah yang berbeda dikarenakan suatu permukaan tidak teratur disebut pemantulan baur.⁶⁴



Gambar 2.5 Pemantulan Baur⁶⁵

a. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Datar

Bayangan nyata adalah bayangan yang tidak dapat dilihat langsung dalam cermin, tetapi dapat ditangkap layar. Dalam proses pemantulan cahaya, bayangan nyata dibentuk oleh pertemuan langsung antara sinar-sinar pantul di depan cermin. Bayangan maya adalah bayangan yang langsung dapat dilihat melalui cermin, tetapi tidak dapat ditangkap oleh layar. Dalam proses pemantulan cahaya, bayangan maya dibentuk oleh perpanjangan sinar-sinar pantul yang bertemu di belakang cermin. Bayangan benda pada cermin datar adalah maya, tegak, dan menghadap berbalik terhadap bendanya.⁶⁶



Gambar 2.6 Pembentukan bayangan pada cermin datar⁶⁷

⁶⁴Rini Pratiwi dkk, *Contextual Teaching and Learning Ilmu Pengetahuan Alam: SMP/MTs Kelas VIII*, h.359

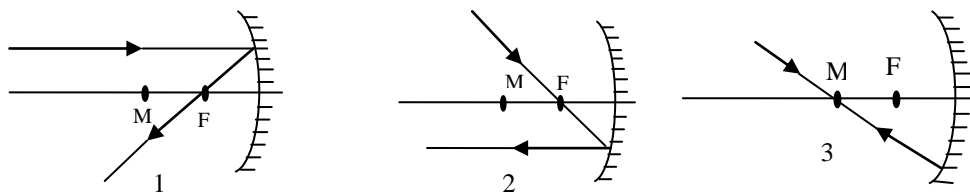
⁶⁵Budi Purwanto, *Fisika 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*....., h.203

⁶⁶Marthen Kanginan, *Sains Fisika SMP*, Jakarta:Erlangga, 2002, h.15.

⁶⁷*Ibid.*,

b. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cekung

Cermin lengkung disebut cermin cekung jika permukaannya yang mengkilatnya (bagian depannya) melengkung ke dalam. Tiga sinar istimewa pada cermin cekung ditunjukkan pada gambar 2.7:



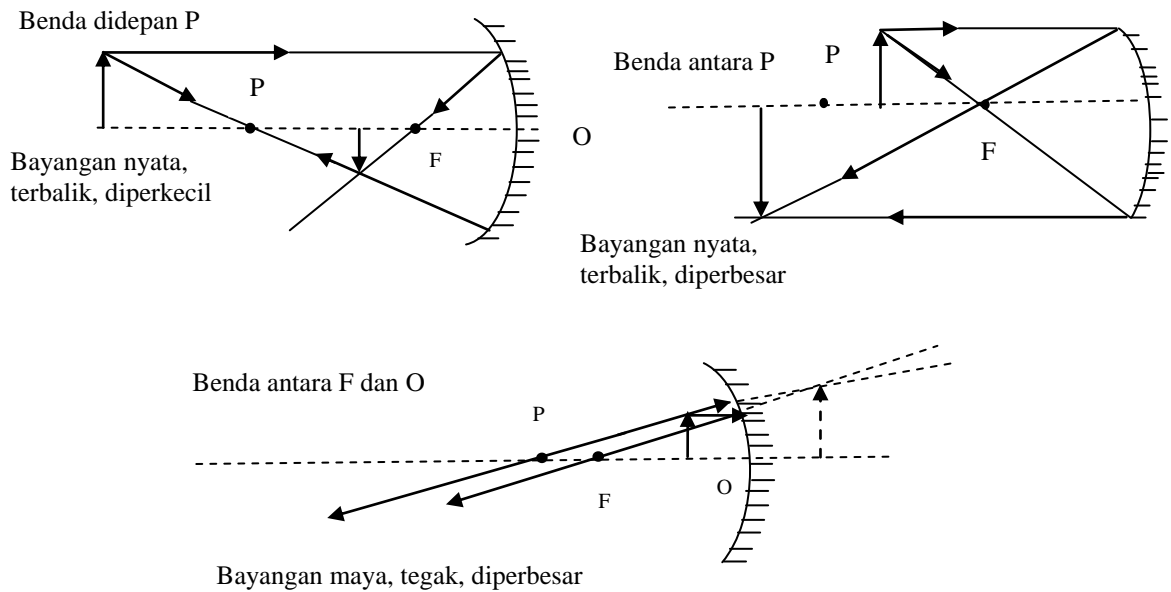
Gambar 2.7 Tiga sinar istimewa cermin cekung⁶⁸

1. Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.
2. Sinar datang melalui titik fokus dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin dipantulkan melalui sinar itu pula.⁶⁹

Dengan menggunakan jalannya ketiga sinar istimewa cermin cekung di atas, dapat dilukis pembentukan bayangan pada cermin cekung ditunjukkan pada gambar 2.8.

⁶⁸ Saeful Karim dkk, *Belajar IPA kelas VIII*, Jakarta: Pusat Perbukuan Departemen Pendidikan, 2008, h,284

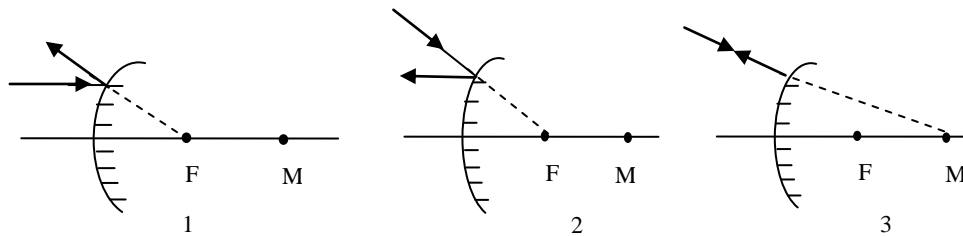
⁶⁹ Sumarwan dkk, *IPA SMP untuk kelas VIII*, Jakarta: Erlangga, 2007, h.84



Gambar 2.8 Lukisan pembentukan bayangan pada cermin cekung⁷⁰

c. Pemantulan Cahaya Pada Cermin Cembung

Bagian depan cermin cembung adalah permukaan luar irisan bola. Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung ditunjukkan pada gambar 2.9 :

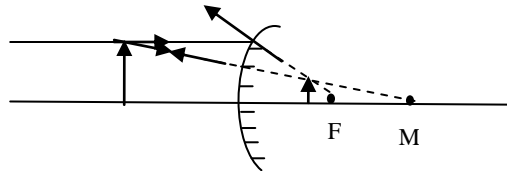


Gambar 2.9 Tiga sinar istimewa cermin cembung⁷¹

1. Sinar datang sejajar dengan sumbu utama, dipantulkan seolah-olah dari titik F (fokus).
2. Sinar datang menuju titik F (fokus), dipantulkan sejajar sumbu utama.
3. Sinar datang menuju titik M (pusat kelengkungan cermin), dipantulkan melalui sinar itu pula.⁷²

⁷⁰ Budi Purwanto, *Fisika 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*....., h.215

Bayangan yang terjadi pada cermin cembung mempunyai sifat maya, tegak, dan diperkecil. Pembentukan bayangan pada cermin cembung disajikan pada gambar 2.10 yaitu:



Gambar 2.10 Lukisan pembentukan bayangan pada cermin cembung⁷³

Pada cermin cekung ataupun cermin cembung, hubungan antara jarak fokus (f), jarak benda (s_o), dan jarak bayangan (s_i) dapat dirumuskan dengan persamaan 2.1 yaitu:⁷⁴

$$\frac{1}{s_o} + \frac{1}{s_i} = \frac{1}{f} \quad (2.1)$$

Perbesaran bayangan dinyatakan dengan M dan dihitung dengan persamaan 2.2 yaitu:⁷⁵

$$M = \frac{s_i}{s_o} \quad (2.2)$$

4. Pembiasan cahaya

Orang pertama yang menemukan bahwa terdapat perbandingan yang tetap antara proyeksi sinar datang dengan proyeksi sinar bias itu adalah seorang ilmuwan Belanda bernama Snellius. Oleh karena itu, pernyataan tersebut dikenal sebagai hukum *Snellius*.⁷⁶

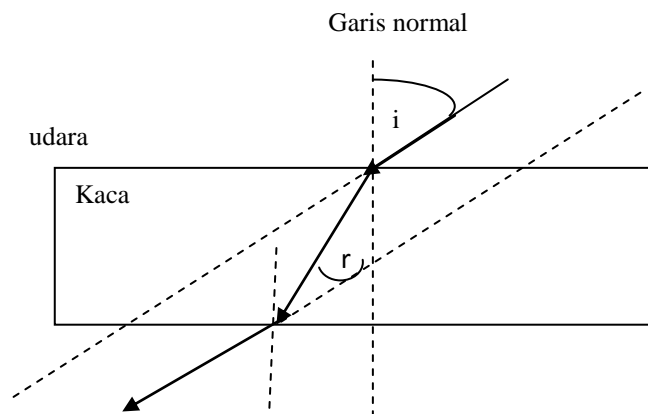
⁷²*Ibid.*, h.186

⁷³ Agus Taranggono dkk, *Fisika untuk SLTP Kelas 2*, Jakarta: Bumi Aksara, 2003, h.89

⁷⁴ *Ibid.*, h.90

⁷⁵ *Ibid.*,

⁷⁶ *Ibid.*, h,365



Gambar 2.11 Sinar dari udara ke kaca.⁷⁷

Keterangan:

i = sudut datang

r = sudut bias

Bunyi hukum *Snellius* sebagai berikut :

- Sinar datang , garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.
- Sinar datang dari medium lebih rapat ke medium kurang rapat dibiaskan menjauhi garis normal dan sinar datang dari medium kurang rapat ke medium lebih rapat dibiaskan mendekati garis normal.⁷⁸

Pembiasan cahaya dalam kehidupan sehari – hari diantaranya sebagai berikut :

a. Fatamorgana

Fatamorgana ini terjadi karena permukaan jalan mendapat sinar matahari dengan intensitas kuat, sehingga ada perbedaan suhu udara yang cukup besar di dekat permukaan jalan. Di dekat permukaan jalan aspal yang panas terdapat lapisan udara paling panas di atasnya terdapat lapisan udara hangat

⁷⁷Budi Purwanto, *Fisika 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs*....., h.223

⁷⁸ Peter Soedjo, *Fisika Dasar*, Yogyakarta: Andi, 2004, h.94.

dan di atasnya lagi terdapat lapisan udara dingin. Lapisan udara yang lebih dingin memiliki kerapatan lebih besar dari pada lapisan udara lebih panas. Oleh karena itu sinar matahari yang datang dari lapisan udara dingin menuju ke lapisan udara panas akan dibiaskan menjauhi garis normal.⁷⁹

b. Kilauan berlian

Berlian mempunyai indeks bias 2,4 dengan sudut kritis $\pm 24^{\circ}$. Agar berlian tampak berkilauan, berlian harus dipotong dengan sudut – sudut tertentu. Pemotongan tersebut menyebabkan sinar datang selalu melebihi sudut kritis dan terjadilah pemantulan sempurna hingga beberapa kali dalam berlian.⁸⁰

c. Pembiasan Pada Lensa

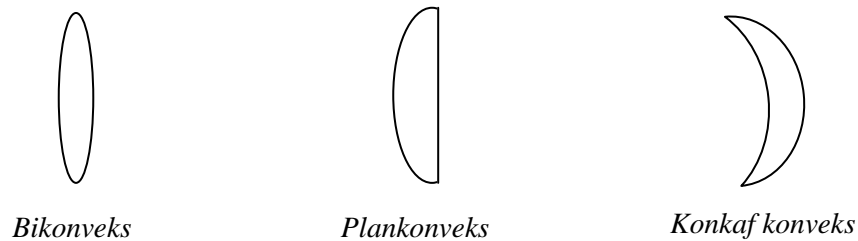
Lensa adalah benda bening yang dibatasi oleh dua bidang optik sedemikian rupa sehingga ketebalan bagian tengah dan tepinya berbeda. Berdasarkan bentuknya, lensa dapat dibedakan menjadi dua macam, yaitu lensa cembung dan lensa cekung.⁸¹

Lensa cembung adalah lensa yang bagian tengahnya lebih tebal dari pada bagian tepinya. Berdasarkan ketebalannya, lensa cembung dapat dibedakan menjadi tiga macam yang ditunjukkan pada gambar 2.12:

⁷⁹Marthen Kanginan , *Sains Fisika SMP*, Jakarta:Erlangga, 2002, h.51

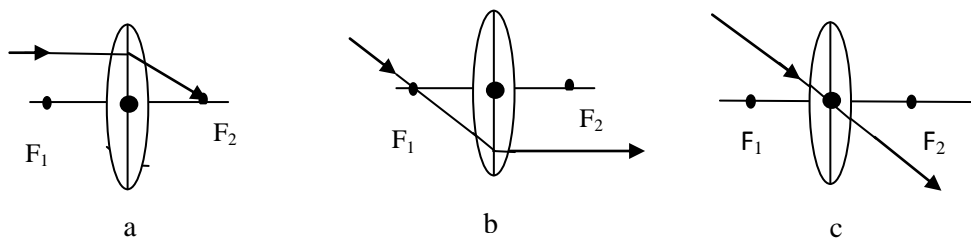
⁸⁰Sumarwan dkk, *IPA SMP untuk kelas VIII*, Jakarta:Erlangga, 2007, h.194

⁸¹ Budi Purwanto, *Fisika 2 untuk Kelas VIII SMP dan MTs.....*, h.237



Gambar 2.12 Tiga macam lensa cembung⁸²

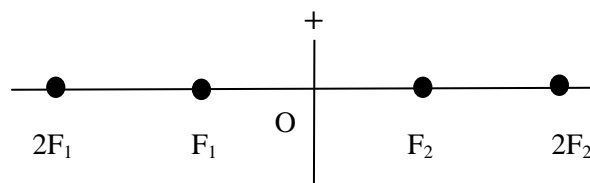
Lensa cembung (*bikonveks*) seolah-olah terbentuk dari dua cermin cembung yang saling bertolak belakang dengan sumbu utamanya berimpit. Tiga sinar istimewa pada lensa cembung ditunjukkan pada gambar 2.13:



Gambar 2.13 Tiga sinar istimewa lensa cembung⁸³

- a. Sinar yang datang sejajar sumbu utama, dibiaskan melalui titik fokus.
- b. Sinar datang melalui titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
- c. Sinar datang melalui titik pusat bidang lensa, tidak dibiaskan.⁸⁴

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa cembung berbeda-beda, bergantung pada jauh dekatnya kedudukan benda terhadap lensa.



⁸² *Ibid.*,

⁸³ Sumarwan dkk, *IPA SMP untuk kelas VIII*, h.195.

⁸⁴ *Ibid.*,

Gambar 2.14 Bentuk sederhana bagian lensa cembung⁸⁵

- a. Benda terletak di antara $2F_1$ dan jauh tak terhingga. Sifat bayangan yang terbentuk ialah nyata, terbalik, diperkecil dan bayangan terletak di ruang antara F_2 dan $2F_2$.
- b. Benda terletak dititik $2F_1$. Sifat bayangan yang terbentuk ialah nyata, terbalik, sama besar dengan benda dan bayangan terletak di titik $2F_2$.
- c. Benda terletak diantara $2F_1$ dan F_1 . Sifat bayangan yang terbentuk ialah nyata, terbalik, diperbesar dan bayangan terletak di ruang antara $2F_2$ dan tak terhingga.
- d. Benda terletak dititik F_1 , tidak terbentuk bayangan sebab kedua sinar bias tidak berpotongan.
- e. Benda terletak diantara F_1 dan O. Sifat bayangan yang terbentuk ialah maya, tegak diperbesar.
- f. Benda terletak dibelakang lensa (benda maya). Sifat bayangan yang terbentuk ialah nyata, tegak dan diperkecil.⁸⁶

Lensa cekung memiliki ciri-ciri bentuk bagian tengah menipis dan bagian tepinya menebal. Lensa cekung disebut juga lensa negatif atau lensa *concave*. Macam-macam lensa cekung antara lain:⁸⁷

⁸⁵ Agus Taranggono dkk, *Fisika untuk SLTP Kelas 2*..... h.102

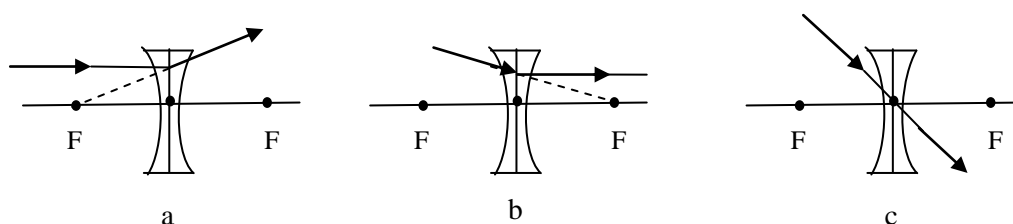
⁸⁶ *Ibid.*, h.103

⁸⁷ *Ibid.*, h.104



Gambar 2.15 Tiga macam lensa cekung⁸⁸

Lensa cekung (*bikonkaf*) seolah-olah terbentuk dari dua cermin cekung yang saling bertolak belakang dan kedua sumbu utamanya berimpit. Untuk melukis pembiasan yang terjadi pada lensa cekung digunakan tiga sinar istimewa, yaitu:



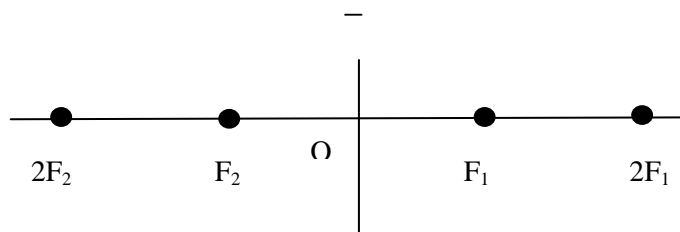
Gambar 2.16 Tiga sinar istimewa lensa cekung

- Sinar yang datang sejajar sumbu utama, dibiaskan seolah-olah berasal dari titik fokus.
- Sinar datang menuju titik fokus dibiaskan sejajar sumbu utama.
- Sinar datang melalui titik pusat bidang lensa, tidak dibiaskan.⁸⁹

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk oleh lensa cekung berbeda-beda, bergantung pada jauh dekatnya kedudukan benda terhadap lensa.

⁸⁸ *Ibid.*,

⁸⁹ *Ibid.*, h.198



Gambar 2.17 Bentuk sederhana bagian lensa cekung⁹⁰

1. Benda yang terletak didepan lensa cekung selalu menghasilkan bayangan maya, tegak, diperkecil, dan letaknya di antara F_2 dan O .
2. Benda yang terletak dibelakang lensa (benda maya).
 - a. Benda terletak di titik O dan F_1 , mempunyai sifat bayangan sejati, tegak dan diperbesar.
 - b. Benda terletak di titik F_1 tidak terbentuk bayangan atau tak terhingga.
 - c. Benda terletak di titik F_1 dan $2F_2$, akan diperoleh sifat bayangan maya, terbalik, dan diperbesar.⁹¹

Pada lensa cekung ataupun lensa cembung, hubungan antara jarak fokus (f), jarak benda (s_0), dan jarak bayangan (s_i) dapat dirumuskan dengan persamaan (2.1) dan persamaan untuk mencari perbesaran bayangannya menggunakan persamaan (2.2).

⁹⁰ *Ibid.*, h.105

⁹¹ *Ibid.*, h.106-107

