

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Pendidikan yang berkualitas menghasilkan sumber daya manusia yang berkualitas, sumber daya manusia yang berkualitas menghasilkan pembangunan yang berkualitas juga. Sehingga bangsa kita dapat bersaing dengan bangsa lainnya. Apalagi bangsa kita masih kurang baik didalam proses pendidikan dan sistem pendidikan.

Dengan adanya kualitas pendidikan maka bangsa akan berjalan terarah seperti yang tertuang dalam undang-undang sebagai berikut :

UU Sistem Pendidikan Nasional No. 20 tahun 2003 Pasal 3 (dalam Sanjaya, 2013:2) menyatakan bahwa: “Pendidikan merupakan proses yang dilakukan secara sadar dan terencana untuk pembinaan perkembangan sumber daya manusia. Dengan adanya belajar terjadilah perkembangan jasmani dan mental siswa. Manusia tumbuh dan berkembang melalui belajar. Belajar dan

Perkembangan dalam bidang pendidikan berkaitan erat dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK). Pesatnya perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi tidak dapat terlepas dari kemajuan ilmu fisika yang banyak menghasilkan temuan baru dalam bidang sains dan teknologi. Fisika ditempatkan sebagai salah satu mata pelajaran yang penting karena salah satu syarat penguasaan ilmu pengetahuan dan teknologi tersebut. Fisika merupakan salah satu cabang sains yang mempelajari fenomena dan gejala alam yang sering terjadi dalam kehidupan sehari-hari. Fisika juga dapat mengungkap rahasia dan

hukum semesta yang dapat diterangkan dengan konsep yang sederhana. Namun pada kenyataannya banyak siswa yang tidak menyukai pelajaran fisika.

Pembelajaran Fisika merupakan pondasi awal dalam menciptakan peserta didik yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah. Pembelajaran Fisika diarahkan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga Fisika bukan hanya merupakan penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu lingkup ilmu pengetahuan alam membutuhkan kemampuan ilmiah yang seharusnya diperoleh dengan melakukan kegiatan penyelidikan ilmiah. Seorang peserta didik kurang mampu melakukan pemecahan masalah apabila individu tersebut belum menguasai konsep atau membedakan.

Salah satu cara agar peserta didik mampu menguasai konsep atau membedakan dalam pembelajaran fisika yaitu dengan model pembelajaran *Discovery learning*. Menurut Hosnan (dalam jurnal Muhammad Kadri : 2015), model *discovery* merupakan model pembelajaran berdasarkan pandangan konstruktivisme. Model *Discovery* menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap suatu disiplin ilmu melalui keterlibatan siswa secara aktif didalam pembelajaran. Siswa didorong untuk belajar sebagian besar melalui keterlibatan aktif mereka sendiri dengan konsep-konsep, prinsip- prinsip dan guru mendorong siswa untuk memiliki pengalaman yang memungkinkan mereka menemukan prinsip untuk diri mereka sendiri.

Berdasarkan kegiatan observasi yang dilakukan di SMP Swasta Era Etama Pancur Batu, peneliti menemukan kurangnya kemampuan peserta didik dalam

memahami konsep fisika yang diajarkan oleh guru dengan baik, terbukti kurangnya minat peserta didik terhadap pelajaran IPA bidang fisika sehingga nilai yang diperoleh peserta didik belum memenuhi Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM). Selain itu, peserta didik juga jarang diajak oleh guru untuk berpikir kritis dalam menemukan konsep Fisika dalam kehidupan sehari-hari karena model yang digunakan guru kurang bervariasi dan metode yang digunakan guru dalam mengajar didominasi oleh metode ceramah dan memberikan tugas, sehingga membuat peserta didik kadang tidak serius mengikuti pelajaran di kelas, kurang tertarik mengikuti pelajaran dan bahkan tidak mengikuti pembelajaran sehingga peserta didik tidak selalu dapat menyerap informasi yang disampaikan guru dengan baik karena pelajaran Fisika merupakan salah satu pelajaran yang dianggap sulit oleh sebagian besar peserta didik. Hal ini disebabkan banyaknya rumus-rumus yang harus diingat oleh peserta didik dan dalam menyajikan pelajaran masih menggunakan model pembelajaran yang kurang tepat. Selain itu, penggunaan fasilitas laboratorium di sekolah SMP Swasta Era Utama Pancur Batu kurang pemanfaatannya untuk kegiatan praktikum belum optimal dan masih terhambat.

Salah satu cara yang dapat digunakan untuk mengatasi masalah diatas adalah dengan menggunakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik. Dengan aktifnya peserta didik dalam pembelajaran maka pembelajaran akan lebih bermakna karena peserta didik secara langsung diajak untuk mengkonstruksi pengetahuan tersebut. Maka penulis tertarik untuk menggunakan model tersebut dengan judul penelitian: **“Pengaruh Model Pembelajaran *Discovery Learning***

Terhadap Hasil Belajar Peserta Didik Pada Materi Cahaya SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022”.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka penulis mengidentifikasi masalah yang ada yaitu:

1. Kurangnya minat peserta didik pada pembelajaran IPA bidang fisika.
2. Pendidik melakukan pembelajaran yang bersifat monoton dalam pembelajaran IPA bidang fisika, kurangnya dalam penggunaan media sehingga peserta didik kurang aktif dalam pembelajaran.
3. Model pembelajaran yang digunakan oleh guru kurang bervariasi.
4. Masih kurangnya penggunaan fasilitas laboratorium fisika untuk menunjang pencapaian kompetensi individu.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah di atas, yang menjadi batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Subjek penelitian adalah semua peserta didik kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022.
2. Materi pokok yang diajarkan adalah cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu
3. Model pembelajaran yang digunakan adalah *Discovery Learning*.

4. Aspek yang diteliti adalah pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap ranah kognitif, afektif dan psikomotorik peserta didik.

D. Rumusan Masalah

Adapun yang menjadi rumusan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Bagaimanakah hasil belajar peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022?
2. Bagaimanakah aktivitas peserta didik selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022?
3. Bagaimanakah pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2020/2021?

E. Tujuan penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Untuk mengetahui hasil belajar peserta didik yang diajarkan dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022.
2. Untuk mengetahui aktivitas peserta didik selama mengikuti pembelajaran dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning* pada materi cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2020/2021.

3. Untuk mengetahui pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022.

F. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, antara lain:

1. Bagi penulis, dapat dijadikan bekal ilmu sebagai calon guru sehingga dapat bermanfaat di masa yang akan datang.
2. Bagi guru, dapat memperbaiki kualitas mengajar dengan menerapkan model pembelajaran *Discovery Learning* dalam pembelajaran fisika sebagai upaya peningkatan hasil belajar.
3. Bagi siswa, penerapapan model pembelajaran *Discovery Learning* dapat menciptakan suasana belajar yang menyenangkan, sehingga siswa juga dapat berperan aktif, berpikir kritis kreatif dan inovatif.

G. Penjelasan Istilah

Dalam penelitian ini terdapat beberapa istilah yang digunakan dalam proposal penelitian sebagai berikut ;

1. Model pembelajaran *Discovery Learning* adalah Menurut Hosnan (dalam jurnal Muhammad Kadri : 2015), model *Discovery* merupakan model pembelajaran berdasarkan pandangan konstruktivisme. Model *Discovery* menekankan pentingnya pemahaman struktur atau ide-ide penting terhadap

suatu disiplin ilmu melalui keterlibatan siswa secara aktif didalam pembelajaran.

2. Hasil belajar menurut Naution adalah suatu perubahan yang terjadi pada individu yang belajar, bukan saja perubahan mengenai pengetahuan, tetapi juga pengetahuan untuk membentuk kecakapan, kebiasaan, sikap, pengertian, penguasaan, dan penghargaan dalam diri individu yang belajar. (Supardi : 2016: 2).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Kerangka Teoritis

1. Pengertian Belajar

Belajar merupakan proses perubahan perilaku sebagai akibat dari pengalaman dan latihan.

Hilgard mengungkapkan (Arikunto:2018:30) : “ *learning is the process by which an activity originates or changed through training procedures (whether in the laboratory or in the natural environment) as distinguished from changes by factors not attributable to training.*” Bagi Hilgard, belajar itu adalah proses perubahan melalui kegiatan atau prosedur latihan baik latihan di dalam laboratorium maupun dalam lingkungan alamiah.

Belajar bukan sekedar mengumpulkan pengetahuan. Belajar adalah proses mental yang terjadi dalam diri seseorang, sehingga menyebabkan munculnya perubahan perilaku. Aktivitas mental itu terjadi karena adanya interaksi individu dengan lingkungan yang sadari.

1. Menurut Gagne (dalam susanto :2018: 20) belajar adalah penerimaan, pemrosesan, dan penyimpanan informasi didalam otak serta pengorekan kembali bila respons untuk menanggapi informasi perlu dijalankan.
2. Menurut Skinner (dalam Dimiyati : 2013: 9) belajar adalah suatu perilaku. pada saat orang belajar, maka responsnya menjadi lebih baik. Sebaliknya, bila ia tidak belajar maka reponsnya menurun. Dalam belajar ditemukan adanya

hal berikut : i) Kesempatan terjadinya peristiwa yang menimbulkan respon belajar, ii) Respons belajar, dan iii) Konsekuensi yang bersifat menguatkan respons tersebut. Penguatan terjadi pada stimulus yang menguatkan konsekuensi tersebut. Sebagai ilustrasi, perilaku respons belajar yang baik diberi hadiah. Sebaliknya, perilaku respons yang tidak baik diberi teguran dan hukuman.

3. Menurut Sabri (dalam Amka: 2018: 7), belajar merupakan proses perubahan perilaku karena dua hal, yaitu pengalaman dan pelatihan. Artinya apa yang dialami dan apa saja keterampilan merupakan kegiatan belajar menuju perubahan perilaku, pengetahuan, keterampilan, sikap seseorang.
4. Menurut Anthony Robbins (dalam trianto : 2017 : 17-18) belajar adalah suatu proses dimana siswa membangun (mengkonstruksi) pengetahuan baru berdasarkan pada pengalaman/pengetahuan yang sudah dimilikinya.

Berdasarkan pendapat para ahli di atas dapat disimpulkan bahwa belajar adalah proses perubahan perilaku dimana responsnya menerima, pemrosesan, penyimpanan informasi dan pengkajian ulang untuk dapat diterima atau ditolak oleh otak.

2. Teori Belajar

Ada beberapa teori yang dapat memberikan pandangan khusus tentang belajar, yaitu:

1) Teori Belajar Behaviorisme

Teori Behavioristik sangat menekankan perilaku atau tingkah laku yang dapat diamati. Teori-teori dalam rumpun ini sangat bersifat molekuler, karena memandang

kehidupan individu terdiri atas unsur-unsur seperti halnya molekul-molekul ada beberapa ciri dari rumpun teori ini, yaitu:

1. Mengutamakan unsur-unsur atau bagian-bagian terkecil
2. Bersifat mekanistik
3. Menekankan peranan lingkungan
4. Mementingkan pembentukan reaksi atau respon
5. Menekankan pentingnya latihan.

Teori belajar Behavioristik menjelaskan belajar itu adalah perubahan perilaku yang dapat diamati, diukur dan dinilai konkret. Perubahan terjadi melalui ransangan (stimulans) yang menimbulkan hubungan perilaku reaktif (respon) berdasarkan hukum-hukum mekanistik. Stimulans tidak lain adalah lingkungan belajar anak, baik yang internal atau eksternal yang menjadi penyebab belajar. Sedangkan respon adalah akibat atau dampak, berupa reaksi fisik terhadap stimulans. Belajar berate penguatan ikatan, asosiasi, sifat dan kecenderungan perilaku S-R (stimulus-Respon).

Teori Behavioristik ini menekankan pada terbentuknya perilaku yang tampak sebagai hasil belajar. Teori belajar Behavioristik dengan model hubungan stimulus-responnya, mendudukan orang yang belajar sebagai individu yang pasif. Respon atau perilaku tertentu dengan metode pelatihan atau pembiasaan semata. Munculnya perilaku akan semakin kuat bila diberikan penguatan dan menghilang bila dikenai hukuman. Belajar merupakan akibat adanya interaksi antara stimulus dan respon. Seseorang telah dianggap belajar sesuatu jika dapat menunjukkan perubahan perilakunya. Menurut teori ini dalam belajar yang terpenting adalah input yang

berupa stimulus dan output berupa respon. Stimulus adalah apa saja yang diberikan guru pada pada pembelajar, sedangkan respon berupa reaksi atau tanggapan pembelajar terhadap stimulus yang diberikan oleh guru tersebut.

2) Teori Belajar Kognitivisme

Teori belajar kognitivisme adalah tingkah laku seseorang ditentukan oleh pemahamannya tentang situasi yang berhubungan dengan tujuannya. Teori ini lebih menekankan pada pemahaman, sehingga belajar dianggap sebagai proses internal yang mencakup emosi, ingatan, pengolahan informasi dan faktor lainnya.

Kognitivisme memberikan pengaruh dalam pengembangan prinsip-prinsip pembelajaran sebagai berikut:

- a) Peserta didik akan lebih mampu mengingat dan memahami sesuatu apabila pelajaran tersebut disusun berdasarkan pola atau logika tertentu.
- b) Penyusunan materi pelajaran harus dari sederhana ke kompleks
- c) Belajar dengan memahami lebih baik dari pada menghafal.
- d) Adanya perbedaan individual pada peserta didik perlu diperhatikan karena faktor ini sangat mempengaruhi proses belajar peserta didik.

3) Teori Kognitif Domain

Teori Tolman memberikan banyak konsep secara dominan dalam psikologi perkembangan dan berpengaruh pula pada perkembangan kecerdasan melalui pengamatan perilaku secara menyeluruh. Teori ini membahas bagaimana seseorang tidak sekedar melibatkan stimulus dengan respon, tetapi memerhatikan pemahaman tentang situasi yang berhubungan dengan tujuan belajar, mengartikan interaksinya

dengan berbagai tahapan perkembangan saat seseorang memperoleh cara baru dalam mempresentasikan secara langsung.

4) Teori Belajar Taksonomi Bloom

Taksonomi berasal dari dua kata dalam Bahasa Yunani *tassein* yang berarti mengklasifikasi dan *nomos* yang berarti aturan. Jadi taksonomi berarti hirarki klasifikasi atas prinsip dasar atau aturan istilah ini kemudian digunakan oleh Benjamin Samuel Bloom, seorang psikolog bidang pendidikan yang melakukan penelitian dan pengembangan mengenai kemampuan berpikir dalam proses pembelajaran.

Sejarah taksonomi Bloom bermula ketika awal tahun 1950-an konferensi psikolog Amerika, Bloom dan kawan-kawan mengemukakan bahwa evaluasi hasil belajar yang banyak disusun di sekolah, ternyata persentase terbanyak butir soal yang diujikan, meminta siswa untuk mengutarakan hapalan mereka. Konferensi tersebut merupakan lanjutan konferensi yang dilakukan pada tahun 1948. Menurut Bloom, hapalan sebenarnya merupakan tingkat terendah dalam kemampuan berpikir (*thinking behaviors*).

Jadi taksonomi Bloom adalah struktur hirarki yang mengidentifikasi skills mulai dari tingkat yang rendah hingga yang tinggi. Tentunya untuk mencapai tujuan ini, tujuan pendidikan ini oleh Bloom dibagi menjadi tiga bagian atau ranah kemampuan, intelektual (*intelektual behaviors*) yaitu kognitif, afektif dan psikomotorik.

5) Teori Belajar Konstruktivistik

Asal kata Konstruktivistik adalah *construct* yang artinya membangun atau menyusun menurut Charin (dalam agriamurti, 2009) bahwa teori Konstruktivisme adalah teori pembelajaran yang menekankan bahwa siswa sebagai pembelajar, tidak mwenerima begitu saja pengetahuan yang mereka dapati tetapi mereka secara aktif membangun pengetahuan secara individual. Menurut von glaserfeld (dalam agriamurti, 2009) bahwa Konstruktivisme adalah filsafat penegtahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita adalah kontruksi (bentuk) kita sendiri

Teori Konstruktivisme didefenisikan sebagai pembelajaran yang bersifat generative, yaitu tindakan menciptakan sesuatu makna dari apa yang di pelajari. Beda dengan bahavioristik yang memahami hakekat belajar sebagai kegiatan yang bersifat mekanistik antara stimulus dengan respon, sedangkan Konstruktivisme lebih memahami belajar sebagai kegiatan manusia membangun atau menciptakan pengetahuan dengan memberi makna pada pengetahuannya sesuai dengan pengalamnya.

3. Hasil Belajar

Hasil belajar (*learning outcomes*) adalah kemampuan yang diperoleh siswa selama melakukan kegiatan belajar. Kemampuan yang di peroleh itu menyangkut pengetahuan, pengertian, dan pekerjaan yang dapat dilakukan oleh siswa (Susanto: 2018: 56) .

Berdasarkan Permendikbud No. 53 Tahun 2015 penilaian hasil belajar oleh pendidik adalah proses pengumpulan informasi/bukti tentang capaian pembelajaran peserta didik dalam kompetensi sikap spiritual dan sikap sosial, kompetensi

pengetahuan, dan kompetensi keterampilan yang dilakukan secara terencana dan sistematis, selama dan setelah proses pembelajaran.(Febriana : 2019 : 10)

Menurut Slameto (dalam Supardi: 2016: 2) mengemukakan prinsip-prinsip keberhasilan belajar yaitu :

- a) perubahan dalam belajar terjadi secara sadar
- b) perubahan dalam belajar mempunyai tujuan
- c) perubahan belajar secara positif
- d) perubahan dalam belajar bersifat kontinu
- e) perubahan dalam belajar bersifat permanen (langgeng)

Menurut Sanjaya (dalam jurnal Cut eka : 2018) hasil belajar merupakan salah satu faktor yang dapat menentukan proses belajar, kriteria keberhasilan belajar siswa di ukur dari seberapa banyak materi pelajaran dapat dikuasai siswa, akan berbeda proses belajar yang dilakukan dengan kriteria keberhasilan ditentukan oleh sejauh mana siswa dapat memanfaatkan potensi otaknya untuk memecah suatu persoalan.

Menurut Benyamin S.Bloom memilah taksonomi pembelajaran dalam tiga ranah, yakni ranah (1) kognitif, (2) afektif, dan (3) psikomotor.

1. Kognitif

Kognitif beraasal dar Bahasa *cognitive*. Kata *cognitive* sendiri “berasala dari kata *cognition* yang padanya *knowing*, berarti mengetahui. Dalam arti yang luas, *cognition* (kognisi) ialah perolelahan, penataan, dan penggunaan pengetahuan” (Muhibin Syah, 2003).

A. *Knowing* (Pengetahuan)

Kegiatan pembelajaran kognitif adalah aktifitas pembelajaran yang menghendaki peserta didik berpikir untuk mengingat kembali tentang menghendaki peserta didik berpikir untuk mengingat kembali tentang pengetahuan yang diperolehnya berupa fakta, data, daftar, rumus, teori, dan kesimpulan.

B. *Comprehension* (Pemahaman)

Pembelajaran comprehension/pemahaman adalah pembelajaran yang menghendaki peserta memahami hubungan antarfaktor, antarkonsep, dan antardata, hubungan sebab-akibat, dan penarikan kesimpulan setelah proses mengetahui dan mengingat.

C. *Application* (Penerapan)

Kegiatan pembelajaran *application* adalah kegiatan pembelajaran yang memberi keterampilan bagaimana menerapkan pengetahuan berupa ide, konsep, teori atau petunjuk teknis kehidupan sehari-hari dan menggunakan pengetahuan untuk memecahkan masalah.

D. *Analysis*

Kegiatan pembelajaran analisis adalah kegiatan pembelajaran menunjukkan suatu gagasan dan hubungan antar bagian serta sesuatu masalah dan cara penyelesaiannya.

E. *Synthesis* (sintesis)

Pembelajaran sintesis adalah aktivitas pembelajaran yang menggabungkan berbagai informasi menjadi satu konsep dan kesimpulan serta mengungkapkan dan merangkai berbagai gagasan menjadi suatu hal yang baru.

F. *Evaluation* (Evaluasi)

Pembelajaran evaluasi adalah aktivitas pembelajaran yang mempertimbangkan dan menilai tentang suatu ide, gagasan, pandangan, aktivitas, perbuatan, sikap, kebiasaan, nilai, banar atau salah, baik atau buruk, bermanfaat atau tidak berdasarkan standar tertentu.

2. Afektif

Keterampilan afektif dari suatu proses dan hasil belajar menekankan bagaimana siswa bersikap dan bertingkah laku didalam lingkungan masyarakat.

A. *Receiving/Arrending* (Penerimaan)

Penerimaan merupakan kepekaan dalam bentuk keinginan menerima dan memperhatikan terhadap fenomena yang terjadi dan stimulus yang datang didasarkan atas perhatian yang terkontrol dan tersleksi.

B. *Responding* (Respon)

Responding merupakan perhatian dan partisipasi aktif peserta didik dalam melakukan suatu aktivitas yang didasarkan persetujuan, keinginan dan tanggapan.

C. *Valuing* (Acuan Nilai)

Valuing merupakan keyakinan atau sikap yang menunjukkan derajat internalisasi dan komitmen terhadap nilai-nilai yang berlaku di lingkungan peserta didik.

D. *Organizatoin* (Organisasi)

Organisasi adalah mengorganisasi nilai-nilai yang relevan kedalam satu system didasarkan pada saling hubungan antar nilai. Nilai yang dominan dan konsisten, diterima kappa dan dimana saja.

E. *Characterization* (Menjadi Karakter)

Characteriztion adalah sisitem nilai yang dijadikan karakter individu secara terorgnsisasi dan konisten, serta mampu mengolah tingkah laku individu dan menjadi gaya hidup.

3. Psikomotor

Ranah psiomotor sebagai proses dan hasil belajar siswa merupakan pemberian pengalaman kepada siswa untuk terampil mengerjakan sesuatu dengan menggunakan motor yang dimiliki. Dalam psikologi, kata motor digunakan sebagai

istilah yang menunjukkan padahal, keadaan, dan kegiatan yang melibatkan otot-otot dan gerakan-gerakannya, juga keljar dan sekresinya(pengeluaran cairan/getah). Menurut Muhibin syah (2003) motor juga dapat dipahami sebagai keadaan yang meningkatkan atau menghasilkan stimulus/rangsangan terhadap kegiatan oragan fisik.

A. Gerakan Refleks

Gerakan refleks merupakan response terhadap stimulus tanpa sadar dan merupakan dasar dari semua gerakan. Gerakan reflex diantaranya: memegang, menggenggam, melompat, menunduk, berjalan, menggerakkan leher dan kepala.

B. Gerakan Dasar (*Basic Fundamental Movements*)

Gerakan dasare merupakan gerakan yang menuntun kepada keterampilan tang sifatnya kompleks.

C. Gerakan Persepsi (*Perseptual Abilities*)

Gerakan persepsi merupakan gerakan terpola dan dapat ditembak yang didasarkan atas persepsi seseorang tentang gerakan tersebut.

D. Gerakan Kemampuan Fisik (*Psysical Abilities*)

Gerakan kemampuan fisik adalah gerakan fisik yang terpola dan efisien yang berkembang melalui kematangan dan belajar.

E. Gerakan Terampil (*Skilled Movements*)

Gerakan terampil adalah gerakan yang bersifat tangkas, serta cekatan dalam melakukan gerakan yang sulit dan rumit (kompleks) yang memerlukan belajar.

F. Kemampuan Berkomunikasi dengan Gerakan (*Nondiscursive Communication*)

Kemampuan komunikasi dengan gerakan merupakan kemampuan mengkomunikasikan perasaan berupa gerakan estetik maupun gerakan kreatif. Gerakan estetik merupakan gerakan-gerakan yang dilakukan secara efisien dan indah. Sedangkan gerakan kreatif adalah gerakan dalam tingkatan tertinggi dalam mengkomunikasikan perasaan seseorang.

4. Model Pembelajaran

Istilah model pembelajaran amat dekat dengan strategi pembelajaran. Sofan Amri (dalam Nurdyansyah: 2016: 19) dalam bukunya mendefinisikan strategi, metode, pendekatan dan teknik pembelajaran antara lain sebagai berikut: 1. Strategi pembelajaran adalah seperangkat kebijaksanaan yang terpilih, yang telah dikaitkan dengan faktor yang menentukan warna atau strategi tersebut, yaitu: a) pemilihan materi pelajaran (guru dan siswa); b) penyaji materi pelajaran (perorangan atau kelompok); c) cara menyajikan materi pelajaran (induktif atau deduktif, analitis atau sintesis, formal atau non formal); dan d) sasaran penerima materi pelajaran (kelompok, perorangan, heterogen atau homogen) 2. Pendekatan pembelajaran adalah jalan atau arah yang ditempuh oleh guru atau siswa dalam mencapai tujuan pembelajaran dilihat bagaimana materi itu disajikan. 3. Metode pembelajaran adalah cara mengajar secara umum yang dapat diterapkan pada semua mata pelajaran, misalnya mengajar dengan metode ceramah, ekspositori, tanya jawab, penemuan terbimbing dan sebagainya. 4. Teknik mengajar adalah penerapan secara

khusus atau metode pembelajaran yang telah disesuaikan dengan kemampuan dan kebiasaan guru, ketersediaan media pembelajaran serta kesiapan siswa. Misalnya teknik mengajarkan perkalian dengan penjumlahan berulang dan atau dengan teknik yang lainnya.

5. Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Apabila ditinjau dari katanya, *discover* berarti menemukan, sedangkan *discovery* adalah penemuan. Dalam kaitannya dengan pendidikan, Oemar Hamalik menyatakan bahwa *discovery* adalah proses pembelajaran yang menitik beratkan pada mental intelektual para anak didik dalam memecahkan berbagai persoalan yang di hadapi, sehingga menemukan suatu konsep atau generalisasi yang dapat diterapkan di lapangan.

a) Tujuan Pembelajaran *Discovery Learning*

Menurut Hosnan (2014: 284) mengemukakan beberapa tujuan spesifik dari pembelajaran dengan penemuan, yakni sebagai berikut:

- 1) Dalam penemuan siswa memiliki kesempatan untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran. Kenyataan menunjukkan bahwa partisipasi banyak siswa dalam pembelajaran meningkatkan ketika penemuan digunakan.
- 2) Melalui pembelajaran dengan penemuan, siswa belajar menemukan pola dalam situasi konkret maupun abstrak, juga siswa banyak meramalkan (*extrapolate*) informasi tambahan yang diperoleh.
- 3) Siswa juga belajar merumuskan strategi tanya jawab dan menggunakan tanya jawab untuk memperoleh informasi yang bermanfaat dalam menemukan.

- 4) Pembelajaran dengan penemuan membantu siswa membentuk cara kerja bersama yang efektif, saling berbagi informasi, serta mendengar dan menggunakan ide-ide orang lain.
- 5) Terdapat beberapa fakta yang menunjukkan bahwa keterampilan-keterampilan konsep-konsep dan prinsip-prinsip yang dipelajari melalui penemuan lebih bermakna.
- 6) Keterampilan yang dipelajari dalam situasi belajar penemuan dalam beberapa kasus, lebih mudah ditransfer untuk aktivitas baru dan diaplikasikan dalam situasi belajar yang baru.

b) Karakteristik *Discovery Learning*

Ciri utama belajar menemukan, yaitu (1) mengeksplorasi dan memecahkan masalah untuk menciptakan, menggabungkan, dan menggeneralisasikan pengetahuan; (2) berpusat pada siswa; (3) kegiatan untuk menggabung pengetahuan baru dan pengetahuan yang sudah.

Ciri-ciri proses pembelajaran yang sangat ditekankan oleh teori konstruktivisme, yaitu sebagai berikut:

- 1) Menekankan pada proses belajar, bukan proses mengajar
- 2) Mendorong terjadinya kemandirian dan inisiatif belajar pada siswa
- 3) Memandang siswa sebagai pencipta kemauan dan tujuan yang ingin dicapai
- 4) Berpandangan bahwa belajar merupakan suatu proses, bukan menekan pada hasil
- 5) Mendorong siswa mampu melakukan penyelidikan
- 6) Menghargai peranan pengalaman kritis dalam belajar

- 7) Mendorong berkembangnya rasa ingin tahu secara alami pada siswa
- 8) Penilaian belajar lebih menekankan pada kriteria dan pemahaman siswa

c) **Kelebihan *Discovery Learning***

Kelebihan model *Discovery Learning* (Muhammad takdir illahi: 2016: 70)

adalah:

1. Dalam penyampain bahan *discovery learning*, digunakan kegiatan dan pengalaman langsung. Kegiatan dan pengalaman tersebut akan lebih menarik perhatian anak didik dan memungkinkan pembentukan konsep-konsep abstrak yang mempunyai makna.
2. *Discovery Learning* lebih realistis dan mempunyai makna. Sebab, para anak didik dapat bekerja langsung dengan contoh-contoh nyata. Mereka langsung menerapkan berbagai bahan uji coba yang diberikan guru, sehingga mereka dapat bekerja sesuai dengan kemampuan intelektual yang dimiliki.
3. *Discovery Learning* merupakan suatu model pemecahan masalah. Para anak didik langsung menerapkan prinsip dan langkah awal dalam pemecahan masalah. Melalui model ini, mereka punya peluang untuk belajar lebih intens dalam memecahkan masalah, sehingga dapat berguna dalam menghadapi kehidupan di kemudian hari. *Discovery Learning* yang menitikberatkan pada kemampuan memecahkan suatu persoalan sangat relevan dengan perkembangan masa kini, dimana kita dituntut untuk berpikir solutif mengenai suatu persoalan yang terjadi di tengah-tengah masyarakat. Itulah sebabnya, *Discovery Learning* perlu diaktualisasikan dalam kehidupan nya,

sehingga memungkinkan anak didik untuk menjawab persoalan kehidupan yang lebih kompleks.

4. Dengan sejumlah transfer secara langsung maka kegiatan *Discovery Learning* akan lebih mudah diserap oleh anak didik dalam memahami kondisi tertentu yang berkenaan dengan aktivitas pembelajaran.
5. *Discovery Learning* banyak memberikan kesempatan bagi para anak didik untuk terlibat langsung dalam kegiatan belajar. Kegiatan demikian akan banyak membangkitkan motivasi belajar, karna disesuaikan dengan minat dan kebutuhan mereka sendiri.

d) Kelemahan *Discovery Learning*

Kelemahan model *Discovery Learning* menurut Muhammad takdir (2016 : 72) adalah:

1. Berkenaan dengan waktu belajar-mengajar menggunakan *Discovery Learning* membutuhkan waktu yang lebih lama dibandingkan dengan metode langsung. Hal ini disebabkan untuk bisa memahami model ini, di butuhkan tahapan-tahapan yang panjang dan kemampuan memanfaatkan waktu dengan sebaik-baiknya.
2. Bagi anak didik yang berusia muda, kemampuan berpikir rasional mereka masih terbatas dalam belajar *Discovery*, sering mereka menggunakan empirisnya yang sangat subjektif untuk memperkuat pelaksanaan prakonsepanya. Hal ini disebabkan usia mereka yang muda yang masih membutuhkan kematangan dalam berpikir rasional mengenai suatu konsep atau teori.

Kemampuan berpikir rasional dapat mempermudah pemahaman *Discovery* yang memerlukan kemampuan intelektualnya.

3. Kesukaran dalam menggunakan faktor subjektifitas ini menimbulkan kesukaran dalam memahami suatu persoalan yang berkenaan dengan pengajaran *Discovery Learning*
4. Faktor kebudayaan dan kebiasaan. Belajar *Discovery Learning* menuntut kemandirian, kepercayaan kepada dirinya sendiri, dan kebiasaan bertindak sebagai subjek. Tuntutan terhadap pembelajaran *Discovery Learning*, sesungguhnya membutuhkan kebiasaan yang sesuai dengan kondisi anak didik. Tuntutan-tuntutan tersebut setidaknya akan memberikan keterpaksaan yang tidak biasa dilakukan dengan menggunakan sebuah aktivitas yang biasa dalam proses pembelajaran.

e) Langkah – Langkah Model Pembelajaran *Discovery Learning*

Langkah persiapan strategi *Discovery Learning* adalah sebagai berikut.

- 1) Menentukan tujuan pembelajaran
- 2) Melakukan identifikasi karakteristik peserta didik (kemampuan awal, minat, gaya belajar dan sebagainya)
- 3) Memilih materi pelajaran yang akan dipelajari
- 4) Menentukan topik-topik yang harus dipelajari peserta didik secara induktif (dari contoh-contoh generalisasi)
- 5) Mengembangkan bahan-bahan belajar yang berupa contoh-contoh, ilustrasi, tugas, dan sebagainya untuk dipelajari peserta didik
- 6) Melakukan penilaian proses dan hasil belajar peserta didik.

Prosedur aplikasi strategi *Discovery Learning* adalah sebagai berikut:

1) *Simulation*

Guru mengajukan persoalan atau meminta anak didik untuk membaca atau mendengarkan uraian yang menguat persoalan.

2) *Problem statement* (pernyataan/identifikasi masalah)

Dalam hal ini, anak didik diberi kesempatan mengidentifikasi berbagai permasalahan. Dalam hal ini, bombing mereka untuk memilih masalah yang dipandang paling menarik dan fleksibel untuk dipecahkan. Kemudian, permasalahan yang dipilih tersebut harus dirumuskan dalam bentuk pertanyaan atau hipotesis.

3) *Data collection*

Untuk menjawab pertanyaan atau membuktikan hipotesis, anak didik diberi kesempatan untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan, seperti membaca literature, mengamati objek, melakukan wawancara dengan narasumber, melakukan uji coba sendiri, dan lain sebagainya.

4) *Data processing* (pengolahan data)

Semua informasi hasil bacaan wawancara observasi diklarifikasi dan ditabulasi, bahkan bila perlu dihitung dengan cara tertentu, serta di tafsirkan pada tingkat kepercayaan tertentu.

5) *Verification* (pembuktian)

Berdasarkan hasil pengolahan dan tafsiran atau informasi yang ada, pertanyaan hipotesis yang diruuskan sebaiknya dicek terlebih dahulu, apakah bisa terjawab dan terbukti dengan baik sehingga hasilnya akan memuaskan.

6) *Generalization* (menarik kesimpulan)

Dalam tahap *Generalization*, anak didik belajar menarik kesimpulan dan generalisasi tertentu.

6. Model Pembelajaran Konvensional

Menurut Sudjana (dalam jurnal Sahimin: 2017) bahwa “konvensional merupakan suatu cara penyampaian informasi dengan lisan kepada sejumlah pendengar”.¹⁷ Dalam pengajaran konvensional, siswa dalam proses pengajaran dipandang sebagai orang yang belum mengetahui apa-apa dan hanya menerima bahan-bahan ilmu pengetahuan yang diberikan guru. Tujuan pembelajaran konvensional adalah terbatas pada pemikiran ilmu pengetahuan. Oleh karena itu orang yang menguasai banyak ilmu pengetahuan dipandang pasif dan bijaksana.

B. Materi Cahaya

1. Pengertian Cahaya

Cahaya berasal dari sumber cahaya. Sumber cahaya terbesar yang memancarkan cahayanya ke bumi adalah matahari. Cahaya sangat penting bagi kehidupan di muka bumi. Tanpa cahaya, kamu tidak dapat melihat benda yang beraneka warna, bunga-bunga yang berwarna-warni, dan pemandangan alam yang sangat mempesona. Sumber cahaya terbagi menjadi dua yaitu sumber cahaya alami dan sumber cahaya buatan. Sumber cahaya alami adalah sumber cahaya yang tidak

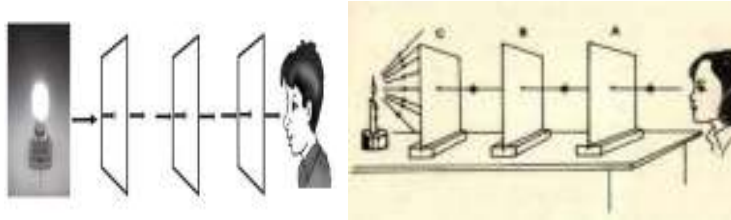
dapat dibuat oleh manusia. Misalnya matahari, beberapa hewan (kumbang-kumbang) dan beberapa hewan laut. Sedangkan sumber cahaya buatan adalah sumber cahaya yang dibuat oleh manusia. Misalnya lampu listrik, lampu minyak, lampu senter, lilin dan lain-lain (Zubaidah dkk, 2017:165)

2. Sifat-sifat Cahaya

Adapun cahaya memiliki sifat-sifat cahaya sebagai berikut:

a) Cahaya Merambat Lurus

Cahaya akan senantiasa merambat lurus. Hal ini memberikan keuntungan pada manusia sehingga manusia memanfaatkan sifat cahaya dalam kehidupan sehari-hari. Seperti gambar berikut:



Gambar 2.1. Cahaya merambat lurus

b) Cahaya Mengalami Pemantulan (Refleksi)

Pemantulan cahaya terbagi menjadi dua yaitu pemantulan konfus (pemantulan teratur) dan pemantulan difus (pemantulan baur).



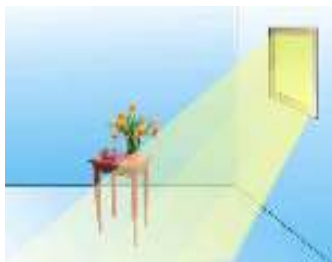
Gambar 2.2 Pemantulan teratur



Gambar 2.3 Pemantulan baur

c) Cahaya dapat menembus benda bening

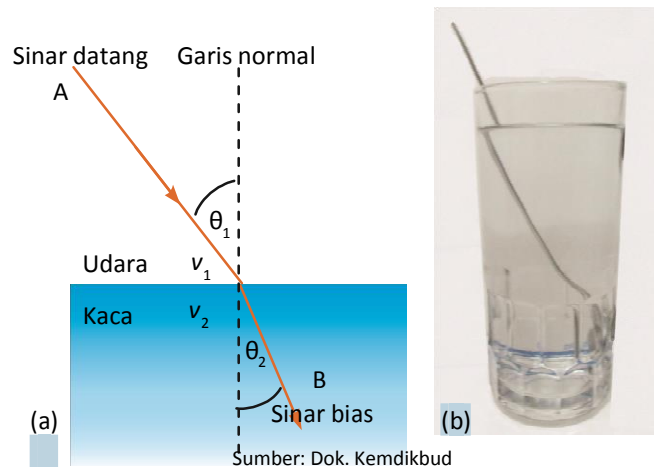
Cahaya yang masuk melalui benda bening akan diteruskan sepenuhnya. Artinya, tidak ada yang dipantulkan. Ternyata, sifat tersebut dimanfaatkan untuk membuat lampu. Jika kamu perhatikan, bohlam memiliki permukaan bening, sehingga cahaya lampu bisa diteruskan ke ruangan. Seperti gambar berikut:



Gambar 2.4 Cahaya dapat menembus benda bening

d) Cahaya Mengalami Pembiasan (Refraksi)

Refraksi adalah peristiwa membeloknya arah rambat cahaya karena adanya perbedaan medium. Seperti gambar berikut:



Gambar 2.5 (a) Pembiasan Berkas Cahaya, (b) Pembiasan pada Sendok didalam gelas berisi air

Hukum Pembiasan Cahaya / Hukum Snell

Dialah Willebrord Snell, seorang ilmuwan asal belanda yang menemukan hukum pembiasan cahaya. Ilmuwan ini mengemukakan hukum pembiasan cahaya sebagai berikut

sinar datang, garis normal, dan sinar bias terletak pada satu bidang datar.

hasil bagi sinus sudut datang dengan sinus sudut bias merupakan bilangan tetap dan disebut indeks bias.

Contoh Peristiwa Pembiasan Cahaya di Kehidupan Sehari-hari

Coba sobat amati beberapa peristiwa berikut, asal sobat tahu peristiwa tersebut merupakan fenomena yang diakibatkan oleh pembiasan cahaya.

Dasar kolam (kolam renang atau kolam yang airnya jernih) terlihat lebih dangkal bila dilihat dari atas.

Pensil yang terlihat patah saat sebagian dimasukkan dalam gelas berisi air

Posisi ikan dalam akuarium yang terlihat lebih ke atas dari yang sebenarnya

terjadinya pelangi setelah turun hujan.

Ada lagi satu peristiwa pembiasan cahaya yang jarang kita perhatikan yaitu pembelokan Posisi Bintang. Pembiasan sinar bintang Karena cahaya bintang merambat dari ruang hampa ke atmosfer yang kerapatannya berbeda-beda, maka cahaya tersebut dibiaskan mendekati garis normal, sehingga bintang yang kita lihat tidak tepat pada posisi aslinya di sana.

Indeks Bias

Pembiasan cahaya dapat terjadi dikarenakan adanya perbedaan laju cahaya pada kedua medium. Laju cahaya pada medium yang rapat lebih kecil jika dibandingkan dengan laju cahaya pada medium yang kurang rapat. “Perbandingan laju cahaya dalam ruang hampa dengan laju cahaya dalam suatu zat dinamakan indeks bias.” Christian Huygens (1629-1695)

Indeks Bias Relatif

Indeks bias relatif adalah perbandingan indeks bias dua medium yang berbeda. Indeks bias relatif medium pertama terhadap medium kedua berarti perbandingan indeks bias medium kedua terhadap medium pertama. Ini juga berlaku sebaliknya

$$n_{12} = n_1/n_2$$

(2.1)

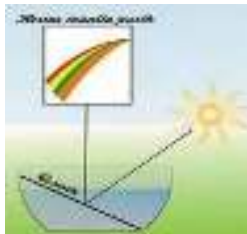
n_{12} = indeks bias relatif medium 1 terhadap medium 2

n_1 = indeks bias medium 1

n_2 = indeks bias medium

e) Cahaya Mengalami Penguraian (Dispersi)

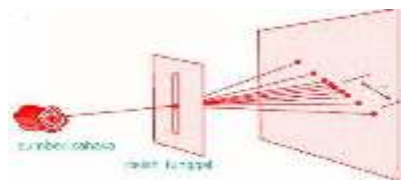
Dispersi merupakan peristiwa terurainya cahaya polikromatik (putih) menjadi monokromatik (merah-ungu). Pelangi dihasilkan oleh adanya peristiwa dispersi. Seperti gambar berikut:



Gambar 2.6 Cahaya mengalami penguraian

f) Mengalami Pelenturan (Difraksi)

Difraksi adalah pembelokan arah rambat cahaya saat dilewatkan pada celah sempit. Cahaya yang terdifraksi akan membentuk daerah gelap dan terang.



Gambar 2.7 Difraksi cahaya

g) Cahaya Mampu Merambat Tanpa Medium

Hal yang cukup spesial bagi cahaya karena mampu merambat di ruang hampa sekalipun. Contohnya, cahaya Matahari yang sampai ke Bumi. Untuk sampai ke Bumi, cahaya Matahari harus melalui ruang hampa di luar angkasa. Jika cahaya tidak bisa merambat di ruang hampa, Matahari juga tidak akan pernah bisa sampai ke Bumi.

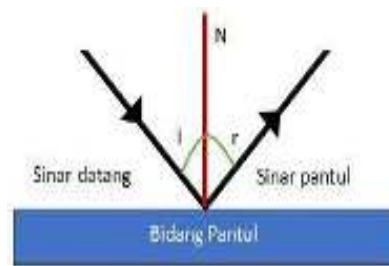
h) Cahaya Dipancarkan Dalam Bentuk Radiasi

Radiasi merupakan energi yang dipancarkan dalam bentuk gelombang atau kalor. Tak heran, kamu akan merasa panas saat bersentuhan dengan cahaya, baik cahaya Matahari, lampu, laser berdaya tinggi, dan sebagainya. Adanya radiasi ini seolah membuktikan bahwa cahaya memiliki energi dalam bentuk panas.

3. Hukum Pemantulan Cahaya

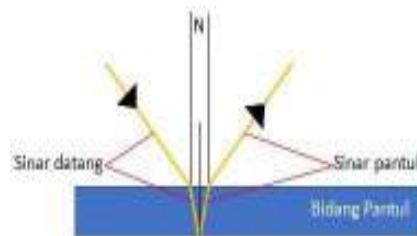
Cahaya memiliki beberapa aturan yang mana kita biasa menyebutnya dengan hukum pemantulan cahaya. Hukum tersebut seperti berikut ini:

- 1) Sinar datang, sinar pantul, dan garis normal terletak dalam satu bidang datar yang mana ketiganya berada dalam satu titik potong bidang pantulnya.



Gambar 2.8 Sinar datang, sinar pantul dan garis normal terletak dalam satu bidang datar

- 2) Sudut pantul cahaya nilainya sama besar dengan sudut datang cahaya ($\angle i = \angle r$).



(2.2)

Gambar 2.9 Sudut pantul cahaya sama dengan sudut datang cahaya

4. Cermin

Cermin adalah benda padat yang salah satu sisinya halus dan mengkilap yang dilapisi amalgam perak sehingga memantulkan seluruh cahaya yang datang. Cermin dibedakan menjadi 3, yaitu : cermin datar, cermin cekung , dan cermin cembung.

a. Cermin Datar

Cermin datar adalah cermin yang memiliki bidang pantul datar dan titik melengkung. Cermin datar terbuat dari cermin yang sebelah sisinya dilapisi air raksa atau amalgam. Sifat-sifat bayangan yang dibentuk cermin datar adalah:

Ukuran (besar dan tinggi) bayangan sama dengan ukuran benda,

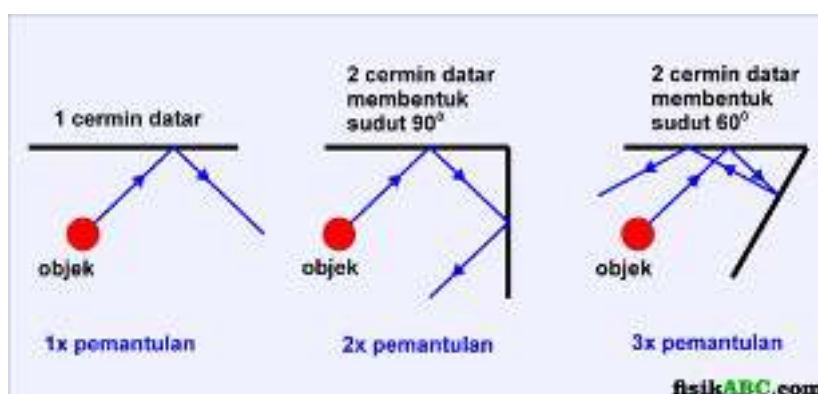
Jarak bayangan kecermin sama dengan jarak benda,

Bayangan bersifat semu atau maya.

Lateral dan inversi

a) Persamaan pada cermin datar adalah:

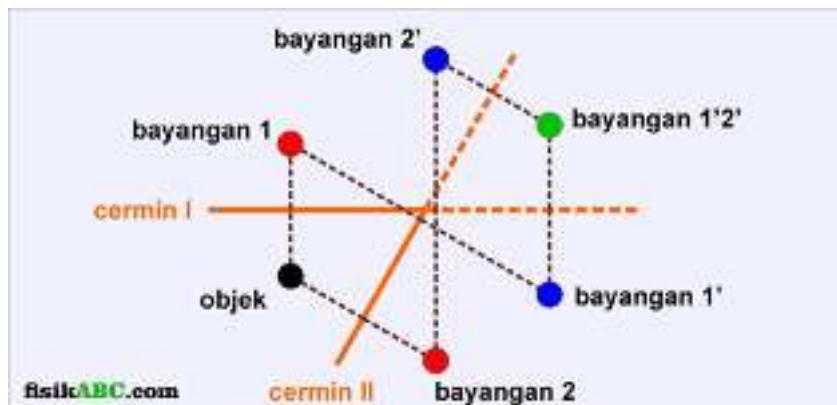
Seperti yang telah kalian ketahui, ketika suatu objek berada di depan sebuah cermin datar, maka sinar datang dari objek tersebut akan dipantulkan sekali. Oleh karena itu hanya akan terbentuk sebuah bayangan. Namun apabila objek tersebut diletakkan di depan dua cermin datar yang disusun membentuk sudut tertentu, maka sinar datang dari objek akan dipantulkan beberapa kali sehingga akan terbentuk lebih dari satu bayangan (jamak). Agar kalian lebih paham, coba amati gambar di bawah ini.



Gambar 2.10 Persamaan pada cermin datar

Dari gambar di atas, ketika objek berada di depan sebuah cermin datar, hanya terjadi satu kali pemantulan cahaya. Ketika objek diletakkan di antara dua cermin yang disusun membentuk sudut 90° maka terjadi dua kali pemantulan. Sedangkan jika objek diletakkan pada dua cermin yang membentuk sudut 60° maka akan terjadi tiga kali pemantulan.

Perhatikan gambar berikut ini.



Gambar 2.11 Bayangan yang dibentuk dua cermin datar

Dengan menggunakan konsep bahwa jarak benda ke cermin sama dengan jarak bayangan ke cermin, maka proses pembentukan bayangan-bayangan pada 2 cermin datar yang disusun membentuk sudut 60° adalah sebagai berikut.

- 1) Bayangan 1 adalah bayangan dari objek yang dibentuk oleh cermin I, di mana jarak bayangan 1 ke cermin I sama dengan jarak objek ke cermin I.
- 2) bayangan 2 adalah bayangan dari objek yang dibentuk oleh cermin II.
- 3) bayangan 1' adalah bayangan dari bayangan 1 yang dibentuk oleh cermin II.
- 4) bayangan 2' adalah bayangan dari bayangan 2 yang dibentuk oleh cermin I.

5) bayangan 1'2' adalah bayangan dari bayangan 1' yang dibentuk oleh cermin I atau bayangan dari bayangan 2' yang dibentuk oleh cermin II.

Dengan demikian, jumlah bayangan yang dibentuk oleh dua cermin datar yang disusun membentuk sudut 60° adalah 5 buah.

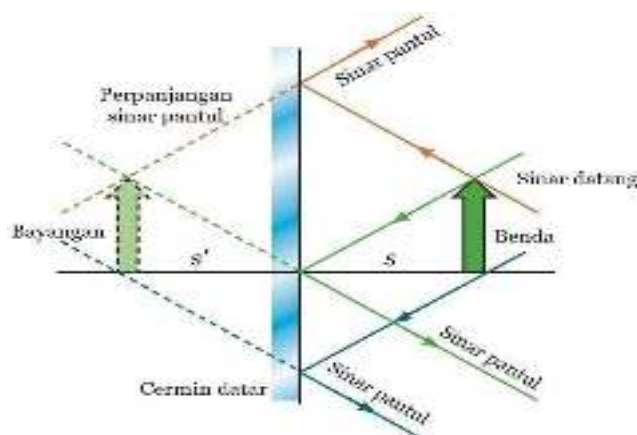
$$n = \frac{360^\circ}{\alpha} - 1 \quad (2.3)$$

Keterangan:

n = banyaknya bayangan yang terbentuk

α = sudut yang dibentuk oleh dua cermin

b) Pembentukan Bayangan pada Cermin Datar:



Gambar 2.12 Pembentukan bayangan pada cermin datar

c) Cara melukis pembentukan bayangan pada cermin datar

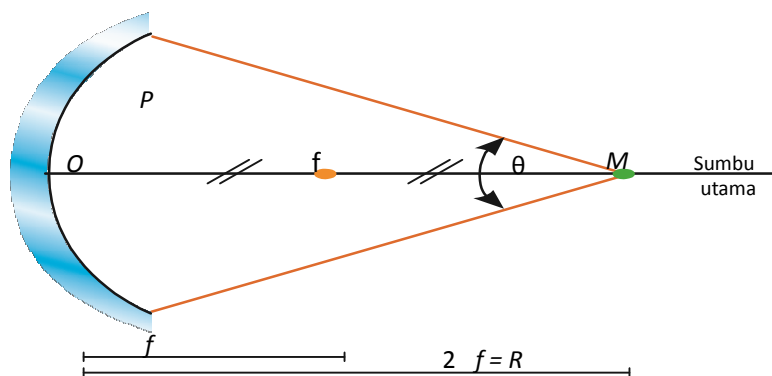
Untuk melukis pembentukan bayangan pada cermin datar dengan diagram sinar, ikutilah langkah-langkah berikut:

- 1) Lukis sebuah sinar dari benda menuju cermin dan dipantulkan ke mata, sesuai hukum pemantulan cahaya, yaitu sudut sinar datang sama dengan sudut sinar pantul.
- 2) Lukis sinar kedua sebagaimana langkah pertama.
- 3) Lukis perpanjangan sinar-sinar pantul tersebut di belakang cermin sehingga berpotongan. Perpotongan sinar-sinar pantul tersebut merupakan bayangan benda.
- 4) Jika diukur dari cermin, jarak benda terhadap cermin (s) harus sama dengan jarak bayangan terhadap cermin (s').

Pembentukan Bayangan pada Cermin Lengkung

Cermin lengkung adalah cermin yang permukaannya melengkung. Ada dua jenis cermin lengkung sederhana yaitu cermin silinder dan cermin bola. Pada subbab ini, kamu hanya akan mempelajari cermin bola (kelengkungannya merupakan bagian dari kelengkungan bola). Khususnya tentang cermin cekung dan cembung.

Cermin cekung dan cembung irisan permukaannya berbentuk bola. Cermin yang irisan permukaan bola bagian mengkilapnya terdapat di dalam disebut cermin cekung, sedangkan cermin yang irisan permukaan bola bagian mengkilapnya terdapat di luar disebut cermin cembung. Agar dapat memahami unsur-unsur pada cermin cekung dan cembung, perhatikan Gambar 2.5



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 2.5 penampang melintang cermin lengkung

$$\bullet \frac{D}{2} = R \quad (2.4)$$

$$\frac{R}{2} = f \quad (2.5)$$

Dengan :

R = Jari-jari cermin

f = jarak fokus

D = Diameter cermin

Bagian *M* adalah titik pusat kelengkungan cermin, yaitu titik pusat bola. Titik tengah cermin adalah *O*. Sumbu utama yaitu, *OM*, garis yang menghubungkan titik *M* dan *O*. Sudut *POM* adalah sudut buka cermin jika titik *P* dan *M* adalah ujung-ujung cermin.

a) Pusat kelengkungan cermin

Pusat kelengkungan cermin merupakan titik di pusat bola yang diiris menjadi cermin. Pusat kelengkungan cermin biasanya disimbolkan dengan M .

b) Vertex

Vertex merupakan titik di permukaan cermin dimana sumbu utama bertemu dengan cermin dan disimbolkan dengan O .

c) Titik api (fokus)

Titik api adalah titik bertemunya sinar-sinar pantul yang datangnya sejajar dengan sumbu utama (terletak antara vertex dan pusat) dan disimbolkan dengan F .

d) Jari-jari kelengkungan cermin

Jari-jari kelengkungan cermin adalah jarak dari vertex (O) ke pusat kelengkungan cermin (M). Jari-jari kelengkungan cermin biasanya disimbolkan dengan R .

e) Jarak fokus

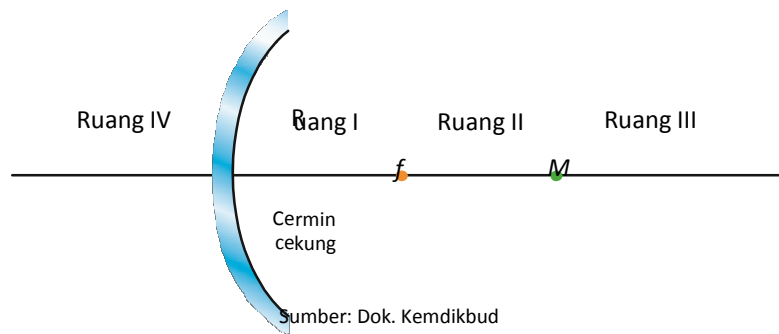
Jarak fokus cermin adalah jarak dari vertex ke titik api dan disimbolkan dengan f

b. Cermin Cekung

Cermin cekung terbuat dari sepotong bola cermin (concave spherical mirror) bila disinari maka sinar itu sebagian besar terpantul melalui titik tertentu. Bola cermin dimaksud merupakan bola gelas yang dilapisi perak nitrat dibagian luarnya.

a) Pembagian ruang menurut Dalil Esbach

Pembagian nomor ruang pada cermin cekung antara lain:

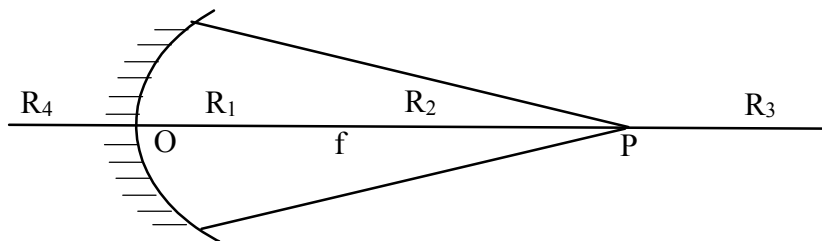


Gambar 2.13 Pembagian ruang pada cermin cekung menurut Dalil Esbach

Misalnya benda diletakkan pada jarak lebih dari M (ruang III), bayangan yang terbentuk akan berada pada jarak antara F dan M (ruang II). Hal ini disebabkan menurut dalil Esbach jumlah ruang benda dengan ruang bayangan adalah sama dengan 5 ($R_{\text{benda}} + R_{\text{bayangan}} = 5$).

b) Bagian-bagian Cermin Cekung

Cermin cekung mempunyai bagian-bagian sebagai berikut:



Gambar 2.14 Bagian-bagian cermin cekung

Keterangan:

P : titik pusat kelengkungan cermin

f : titik fokus

O : titik pusat permukaan cermin

OF : jarak fokus, panjangnya $\frac{1}{2}$ jari-jari kelengkungan cermin (f)

OP : sumbu utama cermin

R1, R2, dan R3 : ruang di depan cermin

R4 : ruang di belakang cermin

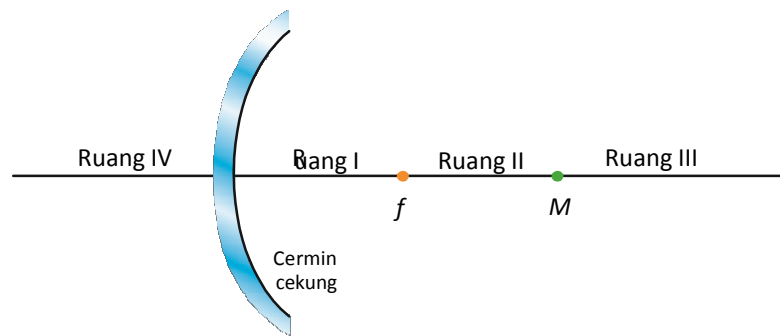
c) Sifat-sifat Bayangan Cermin Cekung

Cermin cekung memiliki sifat-sifat bayangan sebagai berikut.

Jika letak benda dekat dengan cermin cekung maka akan berbentuk bayangan yang memiliki sifat semu(maya), lebih besar, dan tegak.

Jika benda dijauhkan dari cermin cekung maka akan diperoleh bayangan yang bersifat nyata dan terbalik.

Sifat-sifat cermin cekung berdasarkan ruang penempatan benda adalah:



Sumber: Dok. Kemdikbud

Gambar 2.15 Sifat-sifat cermin berdasarkan ruang penempatan benda

Benda di ruang I : maya, tegak, diperbesar.

Benda di ruang II : nyata, terbalik, diperbesar.

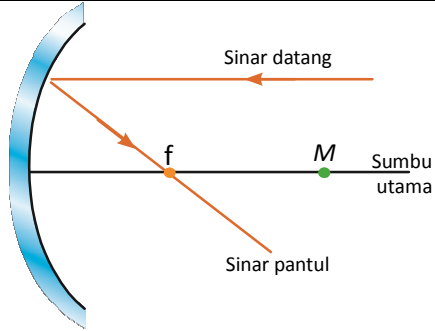
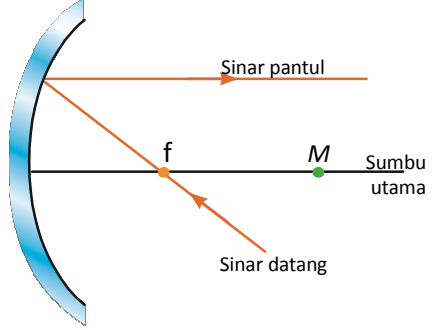
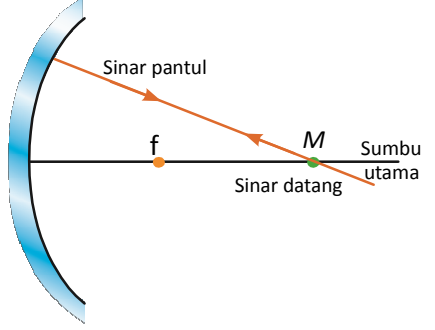
Benda di ruang III : nyata, terbalik, diperkecil.

Benda tepat di pusat kelengkungan : nyata, terbalik, sama besar.

d) Sinar-sinar Istimewa Cermin Cekung

Ada tiga buah sinar istimewa pada cermin cekung. Ketiga sinar istimewa tersebut dilukiskan pada tabel berikut :

Tabel 2.1 Sinar-sinar istimewa Cermin Cekung

No	Sinar-sinar istimewa	Diagram Sinar
1.	Sinar datang sejajar sumbu utama akan dipantulkan melalui titik fokus.	 <p>Cermin cekung</p>
2.	Sinar datang melalui titik fokus akan dipantulkan sejajar sumbu utama	 <p>Cermin cekung</p>
3.	Sinar datang melalui titik pusat kelengkungan cermin akan dipantulkan melalui titik pusat kelengkungan cermin	 <p>Cermin cekung</p>

e) Cara melukis cermin Cekung

Untuk melukis bayangan pada cermin cekung diperlukan minimal dua buah sinar istimewa. Akan tetapi, hasil akan lebih baik dan meyakinkan jika dilukis dengan tiga sinar istimewa sekaligus dengan langkah-langkah sebagai berikut:

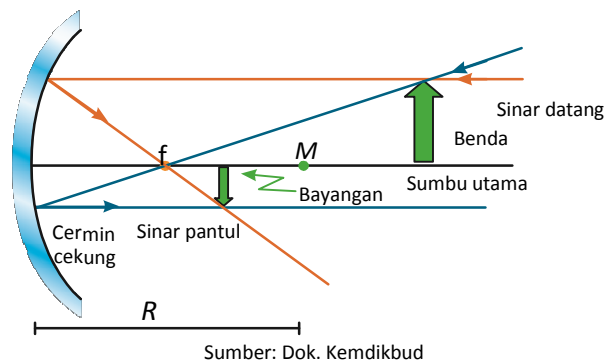
1. Pilih sebuah titik pada bagian ujung atas benda dan lukis dua sinar datang melalui titik tersebut menuju cermin.
2. Setelah sinar-sinar datang tersebut mengenai cermin, pantulkan kedua sinar tersebut sesuai kaidah sinar istimewa cermin cekung.

3. Tandai titik potong sinar pantul sebagai tempat bayangan benda.
4. Lukis perpotongan sinar-sinar pantul tersebut. Berikut contoh melukis bayangan cermin cekung:

Benda berada pada jarak lebih dari R :

Berdasarkan gambar dibawah, bayangan yang terbentuk :

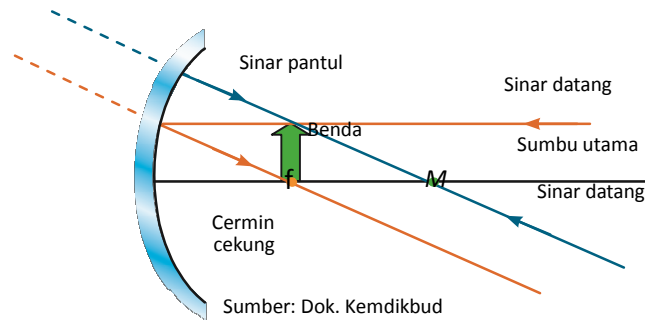
1. bersifat nyata
2. terbalik,dan
3. diperkecil.



Gambar 2.16 Pembentukan Bayangan jika Benda Berada pada Jarak Lebih dari R pada Cermin Cekung

Benda di titik fokus (f) :

Bayangan yang terbentuk : tidak terbentuk bayangan atau bayangan terletak di jauh tak hingga

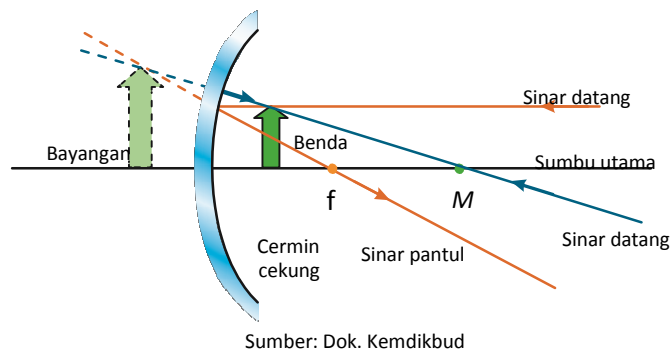


Gambar 2.17 Pembentukan Bayangan jika Benda Berada pada Titik Fokus pada Cermin Cekung

Benda diantara cermin dan f :

Berdasarkan gambar dibawah, bayangan yang terbentuk bersifat :

1. Maya
2. tegak
3. diperbesar

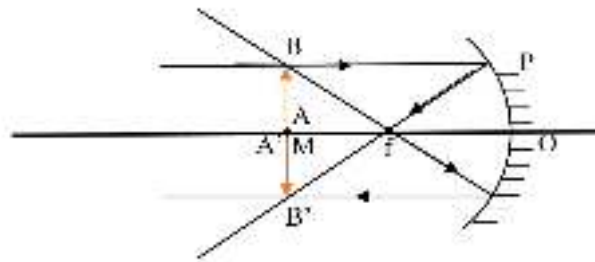


Gambar 2.18 Pembentukan Bayangan jika Benda Berada di Antara Titik Fokus dan Cermin Cekung

Benda di titik pusat (M) :

Berdasarkan gambar dibawah, bayangan yang terbentuk bersifat :

1. Nyata
2. Tegak
3. Sama besar



Gambar 2.19 Benda di titik pusat (M)

f) Persamaan pada cermin cekung

1. Hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') akan menghasilkan jarak fokus f . Hubungan tersebut secara matematis dapat ditulis:

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

(2.6)

Dengan :

f = jarak fokus (m),

s = jarak benda (m), dan

s' = jarak bayangan (m).

2. Hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') akan menghasilkan perbesaraan bayangan. Hubungan tersebut secara matematis dapat ditulis:

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

(2.7)

Dengan :

M = perbesaran

s = jarak benda ke cermin

h = tinggi benda

s' = jarak bayangan (layar) ke cermin

h' = tinggi bayangan

Catatan:

h' = positif (+) menyatakan bayangan adalah tegak (dan maya)

h' = negatif (-) menyatakan bayangan adalah terbalik (dan nyata)

c. **Cermin Cembung**

Cermin cembung (convex mirror) merupakan cermin terbuat dari sepotong permukaan bola gelas yang permukaan bagian dalam bola dilapisi dengan perak nitrat sebagai bahan pemantul cahaya. Jika permukaan cermin memiliki radius R , maka sinar yang datang dari arah luar bola dan sejajar dengan sumbu cermin dipantulkan yang seolah-olah berasal dari fokus cermin itu. Sinar datang yang berarah menuju ke pusat cermin dipantulkan melalui lintasan yang sama dengan ketika sinar datang. Fokus cermin cembung selalu berada dibelakang permukaan cermin dan bersifat memancarkan sinar yang jatuh di cermin.

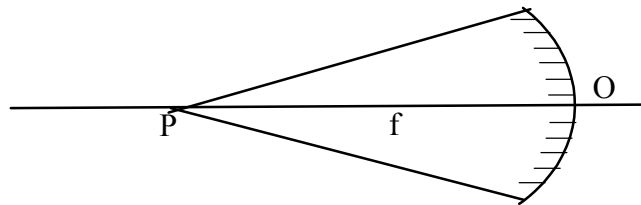
- a) Pembagian ruang pada cermin cembung dalam gambar diberikan sebagai berikut:



Gambar 2.20 Pembagian ruang pada cermin cembung

Benda pada cermin cembung umumnya berada pada ruang IV dan bayangan yang terbentuk jatuh pada ruang I yang terletak di belakang cermin. Kondisi ini membuat sifat bayangan yang dihasilkan pada cermin cembung memiliki sifat yang sama, dimanapun letak bendanya. Sifat bayangan yang dihasilkan oleh cermin cembung *selalu* maya, tegak, dan diperkecil.

b) Bagian-bagian pada cermin cembung:



Gambar 2.21 Bagian-bagian cermin cembung

Dengan :

P : titik pusat kelengkungan cermin

f : titik fokus

O : titik pusat permukaan cermin

OF : jarak fokus, panjangnya $\frac{1}{2}$ jari-jari kelengkungan cermin (f)

OP : sumbu utama cermin

c) Sifat-sifat bayangan pada cermin cembung

Sifat-sifat bayangan yang dibentuk cermin cembung, yaitu:

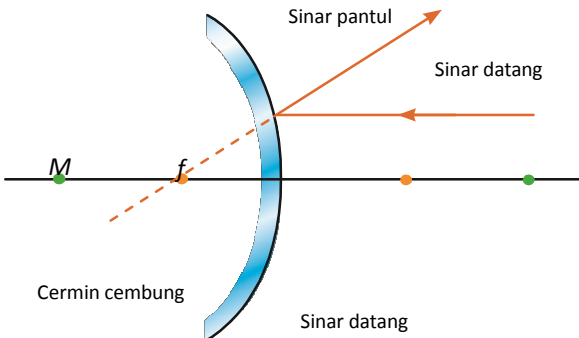
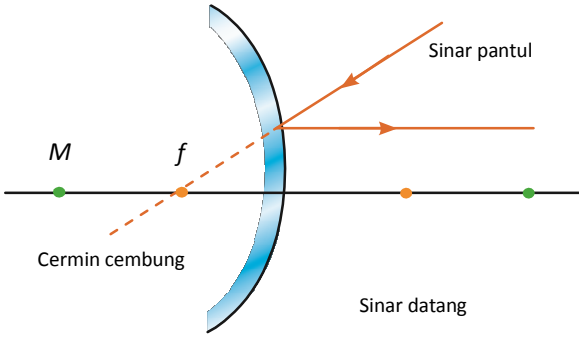
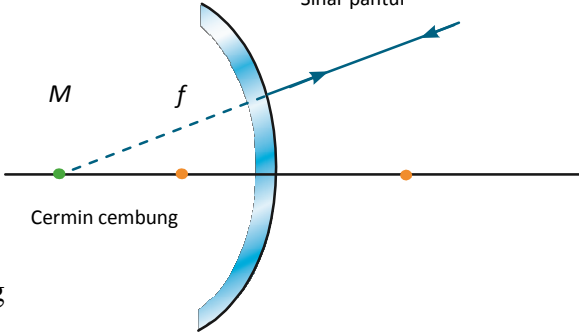
1. Menyebarkan berkas sinar yang disebut dengan sifat divergen.

2. Bayangan yang dibentuknya selalu di belakang cermin, yaitu yang terbentuk dari perpotongan perpanjangan sinar pantul. Karena itu bayangnyannya bersifat maya
3. Selain bayangannya maya. Bayangan benda juga selalu diperkecil.

d) Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung

Ada tiga buah sinar istimewa pada cermin cekung. Ketiga sinar istimewa tersebut dilukiskan pada tabel berikut:

Tabel 2.2 Sinar-sinar istimewa pada cermin cembung

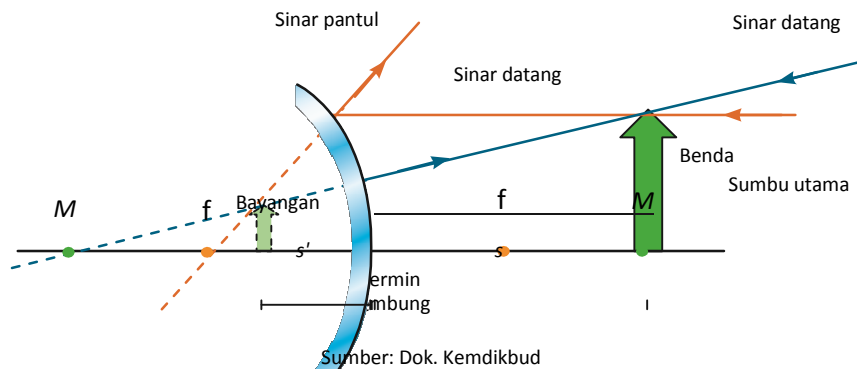
Sinar Istimewa	Diagram Sinar
a) Sinar datang sejajar kumbu utama dipantulkan menuju titik fokus (f).	 <p>The diagram shows a convex mirror with its principal axis. A point M is marked on the axis. A dashed line represents the focal point f. Parallel rays (Sinar datang) are shown hitting the mirror and reflecting (Sinar pantul) through the focal point f.</p>
b) Sinar yang datang pantulkan sejajar sumbu utama.	 <p>The diagram shows a convex mirror with its principal axis. A point M is marked on the axis. A dashed line represents the focal point f. A ray (Sinar datang) originates from the focal point f and reflects (Sinar pantul) parallel to the principal axis.</p>
kelengkungan cermin c) Sinar yang datang menuju titik pusat kelengkungan cermin seolah-olah dipantulkan kelengkungan tersebut.	 <p>The diagram shows a convex mirror with its principal axis. A point M is marked on the axis. A dashed line represents the center of curvature f. A ray (Sinar datang) originates from the center of curvature f and reflects (Sinar pantul) back to the center of curvature f.</p>

e) Cara melukis cermin cembung

1. Pilih titik pada ujung atas benda dan lukis dua sinar datang melalui titik tersebut menuju cermin.
2. Setelah sinar – sinar datang mengenai cermin, pantulkan kedua sinar sesuai aturan sinar istimewa pada cermin cembung
3. Tandai titik potong sinar – sinar pantul atau perpanjangan sinar – sinar pantul sebagai tempat bayangan benda

4. Lukis bayangan benda pada cermin perpotongan sinar – sinar pantul.

Contoh pembentukan bayangan pada cermin cembung :



Gambar 2.22 Pembentukan Bayangan pada Cermin Cembung, Bayangan yang Terbentuk Bersifat Maya dan Tegak

f) Persamaan pada cermin cembung antara lain:

- 1) Hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') akan menghasilkan jarak fokus f . Hubungan tersebut secara matematis dapat ditulis:

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

(2.8)

Karena $f = \frac{1}{2} R$ atau karena $R = 2f$ maka persamaan dapat ditulis sebagai berikut :

$$\frac{1}{s} + \frac{1}{s'} = \frac{2}{R}$$

(2.9)

Dengan suatu perjanjian bahwa harga f dan R pada cermin cembung selalu berharga negatif.

Dengan :

f = jarak fokus (m),

s = jarak benda (m), dan

s' = jarak bayangan (m).

- 2) Hubungan antara jarak benda (s) dan jarak bayangan (s') akan menghasilkan perbesaraan bayangan. Hubungan tersebut secara matematis dapat ditulis:

$$M = \frac{s'}{s} = \frac{h'}{h} \quad (2.10)$$

Dengan :

M = perbesaran

s = jarak benda ke cermin

h = tinggi benda

s' = jarak bayangan (layar) ke cermin

h' = tinggi bayangan

5. Aplikasi Cermin Datar, Cermin Cekung, Cermin Cembung Dalam Kehidupan Sehari-hari

- a. Manfaat cermin datar dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

Cermin datar banyak digunakan sebagai cermin rias

Digunakan dalam pembuatan periskop

Pemanasan air energi surya

- b. Manfaat cermin cekung dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

Cermin cekung biasanya digunakan untuk mengarahkan cahaya agar berkas sinar pantulnya sejajar. Misalkan: Reflektor proyektor, lampu kendaraan dan lampu senter.

Cermin cekung banyak digunakan sebagai parabola karena sifatnya yang mengumpulkan gelombang dan pemusat sinyal-sinyal mikro pada parabola stasiun penerima.

Cermin cekung juga digunakan untuk Alat dokter gigi untuk membantu mereka memeriksa gigi pasien. Cermin cekung membantu dokter melihat bagian yang sulit dilihat secara langsung.

- c. Manfaat cermin cembung dalam kehidupan sehari-hari adalah sebagai berikut:

Cermin cembung banyak digunakan dikaca spion kendaraan sepeda motor, mobil atau berbagai alat lainnya. Dengan adanya kaca spion pengemudi dapat melihat dengan pandangan lebih luas pada keadaan jalan dibelakangnya.

Cermin cekung juga sering digunakan dipertokoan, dengan memasang cermin cembung berukuran besar pada lokasi tertentu, dapat amatin keadaan ruang tokoh yang luas.

Cermin juga digunakan sebagai cermin yang diletakkan dipertigaan atau perempatan jalan untuk menghindari tabrakan.

C. Kerangka Konseptual

Pembelajaran fisika merupakan pondasi awal dalam menciptakan peserta didik yang memiliki pengetahuan, keterampilan, dan sikap ilmiah. Pembelajaran fisika diarahkan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga fisika bukan hanya merupakan penguasaan kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja, tetapi juga merupakan suatu lingkup ilmu pengetahuan alam membutuhkan kemampuan ilmiah yang seharusnya diperoleh dengan melakukan kegiatan penyelidikan ilmiah.

Tingkat keberhasilan belajar siswa ditunjukkan dari tinggi rendahnya hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik. Hasil belajar yang berkaitan dengan kemampuan kognitif, mencakup kemampuan yang berpikir kritis. Hasil belajar kemampuan afektif yang memfokuskan pada sikap dalam proses pembelajaran. Sedangkan hasil belajar dengan kemampuan psikomotorik, mencakup kemampuan untuk bertindak setelah peserta didik menerima pengalaman belajar tertentu.

Model *Discovery Learning* adalah suatu strategi yang mengajarkan keterampilan menyelidiki dan memecahkan masalah sebagai alat bagi siswa untuk mencapai tujuan pendidikannya. Dapat dikatakan bahwa model pembelajaran *Discovery Learning* adalah suatu model dimana proses belajar mengajar guru memperkenalkan siswa-siswanya menemukan sendiri informasi atau permasalahan namun secara tradisional biasanya diberitahukan atau diceramahkan saja. Dengan

menggunakan model pembelajaran yang berpusat pada peserta didik maka pembelajaran akan lebih bermakna karena peserta didik secara langsung diajak untuk mengkonstruksi pengetahuan tersebut.

Dengan menggunakan model pembelajaran *Discovery Learning*, diharapkan siswa dapat memahami pelajaran dengan baik dan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

D. Hipotesis Penelitian

Menurut Sugiyono (2019: 115) : Hipotesis merupakan jawaban sementara terhadap rumusan masalah penelitian, dimana rumusan masalah penelitian telah dinyatakan dalam bentuk kalimat pertanyaan. Berdasarkan penjelasan pada kerangka konseptual, maka hipotesis dalam penelitian ini adalah: Ada pengaruh penerapan model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap hasil belajar siswa pada materi cahaya di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu 2020/2021.

Berdasarkan pernyataan hipotesis maka untuk membuktikan kebenarannya maka dibuat hipotesis kerja atau hipotesis statistik sebagai berikut :

H_0 : Tidak ada pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi cahaya kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022.

H_a : Ada pengaruh model pembelajaran *Discovery Learning* terhadap hasil belajar peserta didik pada materi cahaya kelas VIII SMP SMP Swasta Era Utama Pancur Batu TP 2021/2022.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu, yang beralamat di Jl.Pembangunan, Kec. Pancur Batu, Kabupaten Deli Serdang, Provinsi Sumatera Utara. Penelitian ini dilaksanakan pada semester genap Tahun Pelajaran 2021/2022.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Pengertian populasi menurut Sugiono adalah sebagai berikut: "Populasi adalah keseluruhan element yang akan dijadikan wilayah inferensi/gneralisasi. Elemen populasi adalah keseluruhan subyek yang akan diukur, yang merupakan unit yang diteliti.(Sugiono: 2019: 145).

Dalam penelitian ini yang menjadi populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas VIII SMP Swasta Era Utama Pancur Batu yang terdiri dari 1 kelas yang berjumlah 28 orang tahun ajaran 2021/2022.

2. Sampel

Pengertian sampel menurut Sugiono adalah sebagai berikut: "Sampel adalah bagian dari jumlah dan karakteristik yang memiliki oleh populasi (Sugiono: 2019: 146).

Dalam penelitian ini, peneliti membagi mereka menjadi dua kelas VIII pertama dengan jumlah 14 orang dan kelas VII kedua dengan jumlah 14 orang.

Teknik pengambilan sampel dalam penelitian ini adalah *Sampling Total* yang mana seluruh populasi digunakan sebagai sample yang terdiri dari 28 orang, dan 14 siswa disebut sebagai kelas VIII pertama atau control dan 14 siswa disebut sebagai kelas eksperimen.

C. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan objek dari suatu penelitian, yaitu apa yang menjadi titik perhatian suatu penelitian. Terdapat dua variabel dalam penelitian ini yaitu:

1. Variabel Bebas (X) : Model Pembelajaran *Discovery Learning*
2. Variabel Terikat (Y) : Hasil Belajar Peserta Didik Materi cahaya

D. Jenis Penelitian

Penelitian ini termasuk jenis penelitian *true experimental design* karena peneliti dapat mengontrol semua variabel luar yang mempengaruhi jalannya eksperimen. Variabel luar adalah variabel yang secara teoritis mempengaruhi variabel bebas dan variabel terikat akan tetapi tidak akan diteliti. Contoh variabel luar dalam sebuah penelitian adalah pengalaman mengajar guru, persepsi peserta didik, kondisi ruangan kelas dan sebagainya.

E. Desain Penelitian

Desain penelitian ini menggunakan dua kelompok yaitu kelompok eksperimen dan kelompok kontrol. Adapun desain penelitian ini dapat dilihat pada tabel.

Tabel 3. 2 Desain Penelitian

Kelas	<i>Pre-Test</i>	Perlakuan	<i>Post-Test</i>
Eksperimen	T ₁	X ₁	T ₂
Kontrol	T ₁	X ₂	T ₂

Keterangan :

T₁ = hasil belajar siswa dari tes awal dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol

T₂ = hasil belajar siswa dari tes akhir dalam kelas eksperimen dan kelas kontrol

X₁ = pembelajaran Discovery Learning

X₂ = pembelajaran konvensional

F. PROSEDUR PENELITIAN

Prosedur penelitian adalah tahap-tahap kegiatan tindakan yang dilakukan dalam proses penelitian dalam pencapaian proses penelitian sesuai dengan yang ingin dicapai, yang memiliki tahapan-tahapan sebagai berikut ini:

1. Tahap awal

Observasi

Penyusunan RPP

Menyiapkan instrumen penelitian

2. Tahap pelaksanaan

Menentukan populasi dan sampel

Melaksanakan pretest kepada kelas yang merupakan sampel

Mengajar dikelas eksperimen dengan menggunakan model pembelajaran

Discovery Learning

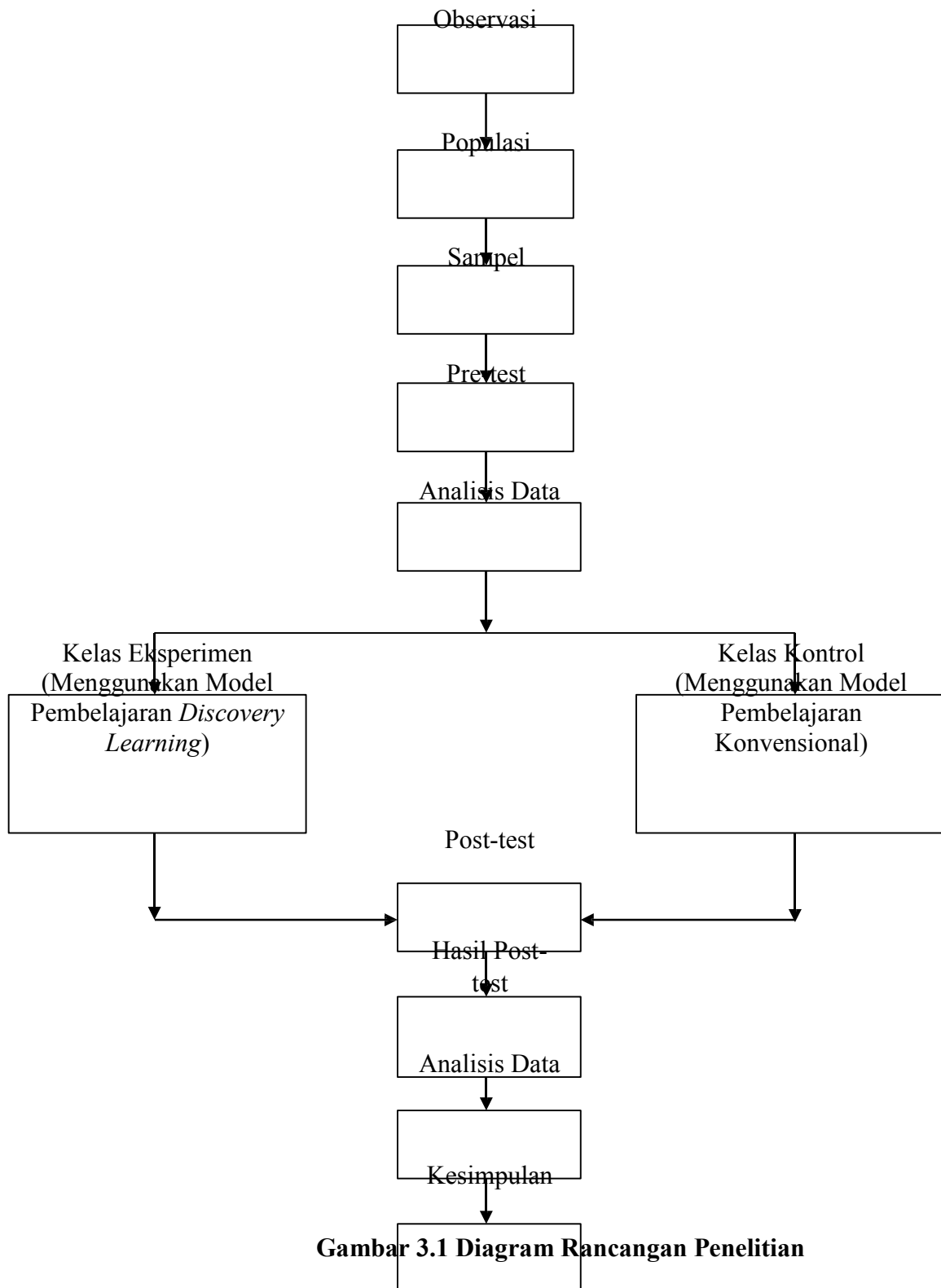
Memberikan posttest kepada seluruh sampel

3. Tahapan pengumpulan data

Menganalisis data hasil posttest yang sudah dikerjakan peserta didik dari kedua sampel.

Mengolah data yang bertujuan mengetahui prestasi belajarnya peserta didik.

Skema Penelitian



G. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian merupakan langkah yang cukup penting dalam proses penelitian, karena pada umumnya data dikumpulkan melalui prosedur penelitian. Dalam penelitian ini memperoleh data yang diperlukan digunakan alat pengumpul data sebagai berikut:

1. Tes Objektif

Tes objektif digunakan untuk mengukur penguasaan siswa terhadap materi yang diberikan. Tes objektif yang digunakan adalah tes pilihan ganda yang berupa tes hasil belajar pada materi pokok cahaya dikelas VIII. Tes yang digunakan berjumlah 20 soal, dimana jawaban diberi skor 1 (satu) dan jika salah diberi skor 0 (nol).

Tabel 3.3 Bentuk Instrumen Penelitian

No	Sub Materi	Kemampuan				Jumlah
		C1	C2	C3	C4	
1	Sifat-sifat cahaya	1,3,11, 15,16	4,5,12 ,13	7		10
2	Sifat bayangan yang dihasilkan cermin	18	19	2,9,10 ,14	6,8,17 ,20	10
Jumlah		6	5	5	4	20

Keterangan: C1 : Mengingat

C3 : Menerapkan

C2 : Memahami

C4 : Menganalisis

Penskoran pilihan ganda dapat dirumuskan:

$$\text{Skor} = \frac{B}{N} 100 \quad (3.1)$$

B = Banyak butir soal yang dijawab benar

N = Banyak butir soal.

Alat pengumpulan data yang digunakan dimulai dari jenjang ranah kognitif mengingat karena disesuaikan sesuai taksonomi Bloom revisi Anderson dan sebelum digunakan terlebih dahulu divalidkan oleh validator. Validitas yang digunakan adalah validitas isi yang mengukur tujuan khusus tertentu yang sejajar dengan materi atau isi pengajaran yang diberikan.

2. Lembar Observasi

Untuk mengetahui pengaruh prlakuan dari penggunaan sebuah model pembelajaran terhadap hasil belajar peserta didik maka di perlukan penilaian aktivitas belajar sesuai dengan indikator model pembelajaran yang digunakan. Penelitian ini menggunakan lembar observasi model pembelajaran dengan indikator kebenaran jawaban, tertarik dan antusias. Masing-masing indikator memiliki kriteria penilaian yaitu:

Tabel 3.5 Lembar Observasi Penilaian Aktivitas Siswa

No	Langkah pembelajaran	Aktivitas siswa	Skor			
			1	2	3	4
1	Mengamati	Siswa membaca, mendengar, menyimak pembelajaran				
		Siswa mampu mencari informasi				
2	Menanya	Rasa ingin tahu siswa				
		Merumuskan pertanyaan				
		Membangun sikap keterbukaan				
		Siswa aktif dalam bertanya				

3	Mengumpulkan Informasi/ Eksperimen	Melakukan percobaan				
		Melakukan analisis percobaan				
		Kemampuan berkomunikasi				
		Kemampuan mengumpulkan informasi				
		Menjawab pertanyaan				
4	Mengasosiasi	Melakukan penyelidikan dan rangkuman				
5	Mengkomunikasikan	Menyampaikan hasil pengamatan				
		Membuat kesimpulan				

$$\text{Nilai} = \frac{\text{Skor yang Didapatkan}}{\text{Skor Maksimal}} \times 100 \quad (3.2)$$

Keterangan :

- 1 = Kurang baik
- 2 = Cukup Baik
- 3 = Baik
- 4 = Sangat baik

H. Validasi Butir Soal Penelitian

Sebuah tes dikatakan valid berdasarkan isi adalah apabila tes itu tepat mengukur tujuan khusus atau kompetensi dasar tertentu yang sejajar materi atau isi pelajaran yang diberikan. Oleh karena itu, validasi isi dilakukan dengan melihat apakah tujuan khusus atau kompetensi dasar telah sesuai dengan butir-butir tes yang disusun. Berkaitan dengan pengujian validitas instrumen,

Validitas berasal dari kata *validity* yang memiliki arti ketepatan dan kecermatan suatu alat ukur untuk melakukan suatu fungsi ukurnya. Sebuah butir instrument pengukuran dan Untuk dapat menentukan apakah suatu tes hasil belajar telah memiliki validitas atau daya ketepatan mengukur, dapat dilakukan dari dua segi, yaitu dari segi tes itu sendiri sebagai suatu totalitas (validitas tes) dan dari segi itemnya (validitas item). Instrumen tes diuji coba kepada beberapa siswa yang bukan subjek dalam penelitian dan digunakan untuk menguji validitas butir soal dari instrumen yang telah dibuat sebelumnya. Subjek yang menjadi uji coba instrumen tes adalah siswa SMP Swasta Era Utama Pancur Batu yang bukan menjadi sampel dari penelitian ini.

Setelah validitas butir soal diperoleh, kemudian dilanjutkan dengan menguji korelasi dengan menggunakan teknik analisis korelasional *product moment* dari Karl Pearson. Adapun rumus untuk mencari koefisien korelasi *product moment* adalah sebagai berikut:

$$r_{xy} = \frac{N\Sigma XY - (\Sigma X)(\Sigma Y)}{\sqrt{\{N\Sigma X^2 - (\Sigma X)^2\}\{N\Sigma Y^2 - (\Sigma Y)^2\}}} \quad (3.2)$$

dengan:

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan variabel Y, dua variabel yang dikorelasikan

X = skor total untuk variabel X

Y = skor total untuk variabel Y

N = jumlah siswa

Setelah diperoleh harga koefisien korelasi di atas, interpretasi harga koefisien korelasi dilakukan dengan mencari angka korelasi “r” *product moment* dengan derajat kebebasan sebesar N-2, pada taraf signifikansi 5% ($\alpha = 0,05$), dengan ketentuan bahwa jika r_{xy} atau γ_{pbi} sama atau lebih besar daripada r_{tabel} atau r_t maka diantara kedua variabel tersebut terdapat korelasi positif yang signifikan atau valid. Sebaliknya, jika r_{xy} atau γ_{pbi} lebih kecil daripada r_{tabel} atau r_t berarti tidak terdapat korelasi positif yang signifikan atau invalid (Supardi. 2017.146).

I. Uji Reliabilitas

Untuk menguji reabilitas tes dihitung dengan menggunakan rumus KR-20 yang dikemukakan oleh Arikunto (2013:115) yaitu sebagai berikut :

$$r_{11} = \left(\frac{p}{n-1} \right) \left(\frac{S^2 - \sum pq}{S^2} \right) \quad (3.3)$$

Keterangan :

r_{11} = Reliabilitas tes secara keseluruhan

p = Proporsi subjek yang menjawab item dengan benar

q = Proporsi subjek yang menjawab item dengan salah ($q = 1-p$)

$\sum pq$ = Jumlah hasil perkalian Antara p dan q

n = Banyaknya item

S = Standar deviasi dari tes (standar deviasi adalah akar varians)

Selanjutnya koefisien reabilitas ini dikonsultasikan dengan r_{tabel} pada table r *product moment* dengan $\alpha = 0,05$. Kemudian harga r_{11} dikonsultasikan sesuai dengan ketentuan yang telah dikemukakan oleh Arikunto (2013: 116), sebagai berikut :

Tabel 3.4 Kriteria Penafsiran Reabilitas Item

Reabilitas	Kriteria
$0,81 < r < 1,00$	Sangat tinggi
$0,61 < r < 0,80$	Tinggi
$0,41 < r < 0,60$	Cukup
$0,21 < r < 0,40$	Rendah
$0,00 < r < 0,20$	Sangat Rendah

J. Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini peneliti menggunakan dua cara untuk mengumpulkan data dari hasil belajar siswa, yaitu sebagai berikut:

1. Mengadakan *Pre-test*

Untuk mengetahui kemampuan awal siswa, maka kedua sampel diberikan berupa tes, yang terlebih dahulu dilakukan *pre-test* berupa pilihan berganda kepada kedua kelompok sampel.

2. Mengadakan *Post-Test*

Setelah materi pembelajaran selesai diajarkan maka peneliti mengadakan *post-test* kepada kedua kelas sampel, dengan tujuan untuk mengetahui perbandingan hasil belajar siswa setelah proses belajar mengajar berlangsung.

K. Teknik Analisis Data

1. Menghitung nilai Rata-rata dan Simpangan baku

a. Menghitung nilai Rata-rata (Sudjana 2017:57)

$$\bar{X} = \frac{\sum \bar{X}}{n} \quad (3.4)$$

Dengan:

\bar{X} : Rata-rata (*mean*)

$\sum \bar{X}$: Jumlah skor siswa

n : Jumlah siswa

b. Menghitung Simpangan Baku (Sudjana 2016 : 93)

Ukuran simpangan yang paling banyak digunakan adalah simpangan baku atau *deviasi standar*. Pangkat dua dari simpangan baku dinamakan *Varians*. Untuk sampel simpangan baku diberi simbol s .

$$s = \sqrt{\frac{\sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n}}{n-1}} \quad (3.5)$$

Dengan:

S : Standar Deviasi

\bar{X} : Rata-rata (*mean*)

ΣX : Jumlah skor siswa

n : Jumlah siswa

2. Uji Prasyarat

a. Melakukan Uji Normalitas

Uji normalitas bertujuan untuk melihat apakah sampel berasal dari populasi yang berdistribusi normal atau tidak. Untuk menguji, digunakan uji *Lilliefors* menurut Sudjana (2016:466). Langkah-langkah yang digunakan untuk pengujian adalah sebagai berikut:

1. Data $X_1, X_2, X_3, \dots, X_n$ dijadikan bilangan baku $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ dengan menggunakan rumus:

$$z_i = \frac{x_i - \bar{X}}{s} \quad (3.6)$$

Keterangan:

X_i : Responden X_1, X_2, \dots, X_n

S : Simpangan Baku

\bar{X} : Rata-rata perhitungan

2. Menghitung peluang $F(Z_i) = T(Z < Z_i)$
3. Menghitung proporsi $Z_1, Z_2, Z_3, \dots, Z_n$ yang lebih kecil atau sama dengan Z_i .

Jika proporsi ini dinyatakan oleh $S(Z_i)$ maka:

$$S(Z_i) = \frac{\text{banyaknya } Z_1, Z_2, \dots, Z_n \text{ yang } \leq Z_i}{n} \quad (3.4)$$

4. Menghitung selisih $F(Z_i) - S(Z_i)$ yang diambil harga mutlaknya.
5. Mengambil harga mutlak yang paling besar dari selisih itu dan disebut L_o .
Hipotesis normalitas diterima jika harga $L_o < L_i$ tabel untuk uji *Lilliefors* dengan taraf nyata $\alpha = 0,05$ dan sebaliknya ditolak.

b. Melakukan Uji Homogenitas Data

Untuk mengetahui kedua sampel yang diuji memiliki kemampuan dasar yang sama terlebih dahulu diuji homogenitasnya (Uji kesamaan dua varians) hipotesisnya disusun sebagai berikut:

$$H_o : \sigma_{21}^2 = \sigma_{11}^2$$

$$H_a : \sigma_{21}^2 \neq \sigma_{11}^2$$

Untuk menguji kesamaan kedua varians digunakan uji F dengan rumus sebagai berikut:

$$F_{hitung} = \frac{S_1^2}{S_2^2} \quad (3.7)$$

Dimana: $\sigma_1^2 =$ Varians terbesar

$\sigma_2^2 =$ Varians terkecil

Dengan kriteria pengujian:

Terima hipotesis H_o jika $F_{(1-\alpha)(n1-1)} < F < F_{1/2\alpha (n1-1, n2-1)}$ atau jika $F_{hitung} < F_{tabel}$ dimana F_{tabel} didapat dari daftar distribusi F dengan $\alpha = 0,05$. Disini α adalah taraf nyata untuk pengujian.

c. Melakukan Uji Hipotesis Penelitian

Uji hipotesis digunakan untuk melihat ada tidaknya perbedaan hasil belajar kelas eksperimen dan kelas kontrol. Uji hipotesis menggunakan uji beda (uji-t) dengan syarat data berdistribusi normal dan homogen.

Pengujian hipotesis dilakukan dengan dua cara, yaitu:

1) Uji hipotesis *pre-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol

Dalam mengetahui adanya kesamaan (tidak berbeda secara signifikan) kemampuan awal siswa pada kedua kelompok, maka digunakan uji t dua pihak dengan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : \mu_1 = \mu_2$$

$$H_a : \mu_1 \neq \mu_2$$

Dimana:

H_0 : Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

H_a : Kemampuan awal siswa pada kelas eksperimen tidak sama dengan kemampuan awal siswa pada kelas kontrol.

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t (Sudjana : 2016: 239) dengan rumus, yaitu :

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{S \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.8)$$

Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (3.9)$$

Dimana:

\bar{X}_1 = rata-rata skor ke las eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata skor kelas kontrol

n_1 = jumlah kelas eksperimen

n_2 = jumlah kelas kontrol

s_1^2 = varians pada kelas eksperimen

s_2^2 = varians pada kelas kontrol

Kriteria pengujian :

- a) H_0 diterima jika $t_{hitung} < t_{tabel}$ dengan $t_{(1-1/2\alpha) (n_1 + n_2 - 2)}$.
- b) Dan H_0 ditolak jika t mempunyai harga-harga lain.

2) Uji Hipotesis *Pos-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol.

Dalam melihat adanya pengaruh model *Discovery Learning* terhadap hasil belajar siswa maka digunakan uji t satu pihak dengan hipotesis sebagai berikut:

$H_0 : \mu_1 \leq \mu_2$: Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol sama. Berarti tidak adanya pengaruh model pembelajaran *discovery learning*.

$H_a : \mu_1 > \mu_2$: Hasil belajar siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol. Berarti ada pengaruh model pembelajaran *discovery learning*.

Bila data penelitian berdistribusi normal dan homogen, maka untuk menguji hipotesis menggunakan uji t (Sudjana : 2016 : 239) dengan rumus, yaitu:

$$t = \frac{\bar{X}_1 - \bar{X}_2}{s \sqrt{\frac{1}{n_1} + \frac{1}{n_2}}} \quad (3.10)$$

Dimana S adalah varians gabungan yang dihitung dengan rumus:

$$S^2 = \frac{(n_1 - 1)s_1^2 + (n_2 - 1)s_2^2}{n_1 + n_2 - 2} \quad (3.11)$$

Dimana:

t = Distribusi t

\bar{X}_1 = rata-rata skor kelas eksperimen

\bar{X}_2 = rata-rata skor kelas kontrol

n_1 = jumlah kelas eksperimen

n_2 = jumlah kelas kontrol

s_1^2 = varians pada kelas eksperimen

s_2^2 = varians pada kelas kontrol

S^2 = varians kedua kelas sampel

d. Uji Regresi linear

Analisis regresi berguna untuk mendapatkan hubungan fungsional antara dua variabel atau lebih atau mendapatkan pengaruh antara variabel predaktor terhadap variabel kriteriumnya. Jika variabel mempunyai hubungan yang linear maka rumus yang digunakan yaitu:

$$\hat{Y} = a + bX \quad (3.12)$$

Dimana:

\hat{Y} : Variabel terikat

X : Variabel bebas

a : Konstanta

b : Koefisien arah regresi linier

e. Uji Korelasi

Uji korelasi dimaksudkan untuk melihat hubungan dari dua hasil pengukuran atau dua variabel yang diteliti, untuk mengetahui derajat hubungan antara variabel X dengan variabel Y. Koefisien korelasi sederhana disebut juga dengan koefisien korelasi pearson karena rumus perhitungan koefisien korelasi sederhana ini dikemukakan oleh Karl Pearson yaitu seorang ahli matematika yang berasal dari Inggris.

Rumus yang dipergunakan untuk menghitung koefisien korelasi r berdasarkan sekumpulan data (X, Y) berukuran n adalah sebagai berikut :

$$r = \frac{\sum xy}{\sqrt{\sum x^2} \sqrt{\sum y^2}} \quad (3.13)$$

Dimana :

n = Banyaknya pasangan data X dan Y

$\sum x$ = Total jumlah dari variabel X

$\sum y$ = Total jumlah dari variabel Y

$\sum x^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel X

$\sum y^2$ = Kuadrat dari total jumlah variabel Y

$\sum xy$ = Hasil perkalian dari total jumlah variabel X dan variabel Y