

BAB II

KAJIAN PUSTAKA

A. Kajian Teori

1. Pembelajaran Fisika

Djamarah (1994) mengungkapkan bahwa belajar merupakan rangkaian kegiatan jiwa raga, psikofisik menuju pengembangan pribadi manusia seutuhnya yang menyangkut unsur cipta, rasa dan karsa, rana kognitif, efektif, dan psikomotorik. Hasil dari aktivitas belajar ini berupa perubahan tingkah laku sebagai hasil dari pengamalan. Perubahan yang terjadi pada dasarnya merupakan usaha dari individu itu sendiri dalam interaksi dengan lingkungannya. Interaksi yang dimaksud adalah interaksi yang memungkinkan terjadinya proses belajar mengajar.

Fisika merupakan proses dan produk. Proses artinya prosedur untuk menemukan produk fisika (fakta, konsep, prinsip, teori atau hukum) yang dilakukan melalui langkah-langkah ilmiah (Indrawati, 2011:5). Fisika terdiri atas konsep-konsep. Konsep pada dasarnya mengategorisasikan sesuatu ke dalam penyajian non-verbal, sehingga konsep cenderung bersifat abstrak sehingga kemampuan gambaran mental diperlukan. Konsep merupakan bayangan mental dan proses. Suatu konsep memiliki suatu organisasi kognitif yang berguna untuk memecahkan masalah baru yang ditemukan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa pemahaman konsep fisika adalah kemampuan siswa

untuk mengetahui, mendefinisikan dan membahasakan sendiri konsep fisika yang telah dipelajari tanpa mengurangi maknanya.

Untuk memudahkan siswa dalam memahami konsep maka seharusnya pembelajaran yang dihadapkan kepada siswa adalah pembelajaran yang menghadapkan siswa pada masalah-masalah di kehidupan sehari-hari siswa, sehingga pembelajaran siswa lebih bermakna (Khaerul, 2013:24). Konsep fisika dapat dikuasai dengan baik oleh siswa maka seorang guru dalam pembelajaran tidak hanya memberikan materi pelajaran yang sesuai dengan garis-garis besar program pengajaran saja, melainkan harus dapat menciptakan proses belajar mengajar yang efektif. Konsep belajar mengajar yang efektif hanya akan terjadi jika siswa terlibat secara aktif dalam proses presepsterhadap hal atau masalah yang memberikan stimulus pelajarannya. Dengan mengembangkan kreativitas pada diri siswa itu sendiri maka akan mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep, serta pemecahan masalah (Bajongga, 2014:68).

2. Model Pembelajaran Berbasis Masalah

1) Pengertian Model Pembelajaran Berbasis Masalah.

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau pola yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas atau pembelajaran tutorial. Model pembelajaran mengacu pada pendekatan pembelajaran yang akan digunakan, termasuk didalamnya tujuan-tujuan pengajaran, tahap-tahap dalam kegiatan pembelajaran, lingkungan pembelajaran, dan pengelolaan kelas (Trianto 2010:51).

Menurut Duch,1995 (Aris Shoimin 2014:130). Model pembelajaran berbasis masalah adalah model pengajaran yang bercirikan adanya permasalahan nyata sebagai konteks untuk peserta didik belajar berpikir kritis dan keterampilan memecahkan masalah serta memperoleh pengetahuan.

Menurut Finkle dan Trop, 1995 (Aris Shoimin 2014:130). Model pembelajaran berbasis masalah merupakan pengembangan kurikulum dan sistem pengajaran yang mengembangkan secara simultan strategi pemecahan masalah dan dasar-dasar pengetahuan dan keterampilan dengan menempatkan para peserta didik dalam peran aktif sebagai pemecah dalam permasalahan sehari-hari yang tidak terstruktur dengan baik.

Jadi, model pembelajaran berbasis masalah merupakan pembelajaran yang bercirikan masalah nyata sehari-hari untuk diselesaikan peserta didik dalam mengembangkan berpikir kritis dan keterampilan menyelesaikan masalah, serta memperoleh pengetahuan baru.

2) Ciri- ciri khusus pembelajaran berbasis masalah

Model ini berisikan penggunaan masalah kehidupan nyata sebagai sesuatu yang harus dipelajari siswa untuk melatih dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis dan memecahkan masalah, serta mendapatkan pengetahuan konsep-konsep penting, dimana tugas guru harus menfokuskan diri untuk membantu siswa mencapai keterampilan mengarahkan diri. Pembelajaran berbasis masalah penggunaannya didalam tingkat berfikir yang lebih tinggi, dalam situasi berorientasi pada masalah, termasuk bagaimana belajar.

Dalam model pembelajaran berbasis masalah, guru berperan sebagai penyaji masalah, penanya, mengadakan dialog, membantu menemukan masalah dan pemberi fasilitas penelitian. Selain itu guru menyiapkan dukungan dan dorongan yang dapat meningkatkan pertumbuhan inkuiri dan intelektual siswa. Pembelajaran berbasis masalah hanya dapat terjadi jika guru dapat menciptakan lingkungan kelas yang terbuka dan membimbing pertukaran gagasan.

Pembelajaran berbasis masalah juga dapat meningkatkan pertumbuhan dan perkembangan aktivitas siswa, baik secara individual maupun secara

kelompok. Pada model pembelajaran berbasis masalah guru berperan sebagai pemberi ransangan, pembimbing kegiatan siswa dan penentu arah belajar siswa. Menurut Arends (Trianto, 2007) pembelajaran berbasis masalah memiliki karakteristik sebagai berikut:

a. Pengajuan pertanyaan atau masalah

Pembelajaran berbasis masalah mengorganisasikan pengajaran disekitar pertanyaan dan masalah yang kedua-duanya secara sosial penting dan secara pribadi bermakna untuk siswa. Mereka dihadapkan situasi kehidupan nyata yang autentik, menghindari jawaban sederhana, dan memungkinkan adanya berbagai macam solusi untuk situasi itu. Pertanyaan dan masalah yang diajukan haruslah memenuhi kriteria sebagai berikut:

- a) Autentik yaitu masalah harus lebih berakar pada kehidupan dunia nyata siswa dari pada berakar pada prinsip-prinsip disiplin ilmu tertentu.
- b) Jelas yaitu masalah dirumuskan dengan jelas, dalam arti tidak menimbulkan masalah baru bagi siswa yang pada akhirnya menyulitkan penyelesaian siswa.
- c) Mudah dipahami yaitu masalah yang diberikan hendaknya mudah dipahami siswa. Selain itu masalah disusun dan dibuat sesuai dengan tingkat perkembangan siswa.

- d) Luas dan sesuai dengan tujuan pembelajaran yaitu masalah yang disusun dan dirumuskan hendaknya bersifat luas, artinya masalah tersebut mencakup seluruh materi pelajaran yang akan diajarkan sesuai dengan waktu, ruang dan sumber yang tersedia. Selain itu, masalah yang telah disusun tersebut harus didasarkan pada tujuan pembelajaran yang telah ditetapkan.
 - e) Bermanfaat yaitu masalah yang telah disusun dan dirumuskan haruslah bermanfaat, baik siswa sebagai pemecah masalah maupun guru sebagai pembuat masalah. Masalah yang bermanfaat adalah masalah yang dapat meningkatkan kemampuan berfikir memecahkan masalah siswa, serta membangkitkan motivasi belajar siswa.
- b. Berfokus pada keterkaitan antar disiplin
- Masalah yang diselidiki, telah dipilih benar-benar nyata agar dalam pemecahannya siswa menjauh masalah itu dari banyak mata pelajaran.
- c. Penyelidikan autentik
- Pembelajaran berbasis masalah mengharuskan siswa melakukan penyelidikan autentik untuk mencari penyelesaian nyata terhadap masalah nyata. Mereka harus menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis dan membuat ramalan,

mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen (jika diperlukan), membuat inferensi dan membuat kesimpulan.

d. Menghasilkan produk dan memamerkannya

Pembelajaran berbasis masalah menuntut siswa untuk menghasilkan produk tertentu dalam bentuk karya nyata dan peragaan yang menjelaskan atau mewakili bentuk penyelesaian masalah yang mereka temukan. Karya nyata dan peragaan direncanakan oleh siswa untuk mendemonstrasikan kepada teman-temannya yang lain tentang apa yang mereka pelajari dan menyediakan suatu alternatif segar terhadap laporan atau makalah.

e. Kerjasama

Pembelajaran berbasis masalah dicirikan oleh siswa yang bekerja sama satu dengan lainnya, paling sering secara berpasangan atau dalam kelompok kecil.

3) Manfaat pembelajaran berbasis masalah

Pembelajaran berdasarkan masalah dikembangkan untuk membantu peserta didik mengembangkan kemampuan berpikir, pemecahan masalah dan keterampilan intelektual, belajar berbagai peran orang dewasa melalui keterlibatan mereka dalam pengalaman nyata atau simulasi dan menjadi pembelajar yang otonom dan mandiri (Trianto 2007). Manfaat khusus yang diperoleh dari metode Dewey adalah metode pemecahan masalah. Tugas guru adalah membantu para peserta

didik merumuskan tugas-tugas dan bukan menyajikan tugas-tugas pelajaran. Objek pelajaran tidak dipelajari dari buku, tetapi dari masalah yang ada disekitarnya.

4) Karakteristik model pembelajaran berbasis masalah

Menurut (Rusman 2013:232) Karakteristik pembelajaran berbasis masalah adalah sebagai berikut:

- a. Permasalahan menjadi *starting point* dalam belajar.
- b. Permasalahan yang diangkat adalah permasalahan yang ada didunia nyata yang tidak terstruktur.
- c. Permasalahan membutuhkan perspektif ganda (*multiple perspektive*)
- d. Permasalahan, menantang pengetahuan yang dimiliki oleh siswa, sikap, dan kompetensi yang kemudian membutuhkan identifikasi kebutuhan belajar dan bidang baru dalam belajar.
- e. Belajar pengarahannya menjadi hal yang utama
- f. Pemanfaatan sumber pengetahuan yang beragam, penggunaannya, dan evaluasi sumber informasi merupakan proses yang esensial dalam PBM
- g. Belajar adalah kolaboratif, komunikasi dan koperatif.
- h. Pengembangan keterampilan inquiry dan pemecahan masalah sama pentingnya dengan penguasaan isi pengetahuan untuk mencari solusi dari sebuah permasalahan.

- i. Keterbukaan proses pembelajaran berbasis masalah meliputi sistesis dan integrasi dari sebuah proses belajar.
- j. Pembelajaran berbasis masalah melibatkan evaluasi dan *review* pengalaman siswa dan proses belajar

5) Langkah-langkah pembelajaran berbasis masalah

Pengajaran berdasarkan masalah terdiri dari lima langkah utama yang dimulai dengan guru memperkenalkan peserta didik dengan situasi masalah dan diakhiri dengan penyajian dan analisis hasil kerja peserta didik seperti dalam tabel berikut ini :

Tabel 2.1 Sintaks Model Pembelajaran Berbasis Masalah

Menurut Imbrahim dan Nur (2000:13) dan Ismail (2002:1) (dalam Rusman 2013:243)

Fase	Indikator	Tingkah Laku Guru
1	Orientasi siswa pada masalah	Menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang diperlukan, dan memotivasi siswa terlibat pada aktivitas pemecahan masalah
2	Mengorganisasi siswa untuk belajar	Membantu siswa mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut
3	Membimbing pengalaman individual/kelompok	Mendorong siswa untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen untuk mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah
4	Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Membantu siswa dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan,

		dan membantu mereka untuk berbagai tugas dengan temannya
5	Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Membantu siswa untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses yang mereka gunakan.

6) Pelaksanaan pembelajaran berbasis masalah

a. Tugas- tugas perencanaan

Karena hakikatnya interaktifnya, model PBI membutuhkan banyak perencanaan meliputi:

a) Penetapan Tujuan

Model PBI dirancang untuk mencapai tujuan-tujuan seperti keterampilan menyelidiki, memahami peran orang dewasa, dan membantu peserta didik menjadi pembelajar mandiri. Dalam pelaksanaannya pembelajaran ini diarahkan untuk mencapai tujuan tersebut.

b) Merancang situasi masalah

Beberapa guru dalam pengajaran berdasarkan masalah lebih suka memberi keleluasaan kepada peserta didik untuk memilih masalah yang akan diselidiki, karena cara ini dapat meningkatkan motivasi peserta didik. Situasi masalah yang baik seharusnya autentik mengandung teka-teki, dan tidak didefinisikan secara ketat, memungkinkan kerjasama, bermakna bagi peserta didik, dan konsisten dengan tujuan kurikulum.

c) Organisasi sumber daya dan rencana logistik

Dalam pengajaran berdasarkan masalah, peserta didik dimungkinkan bekerja sama dengan beragam material dan peralatan serta dalam pelaksanaan, atau dilaboratorium, bahkan dapat pula dilakukan diluar sekolah. Oleh karena itu tugas mengorganisasikan sumber daya dan merencanakan kebutuhan untuk penyelidikan peserta didik, haruslah menjadi tugas perencanaan yang utama bagi guru yang menerapkan pembelajaran berdasarkan pemecahan masalah.

b. Tugas interaktif

a) Orientasi peserta didik pada masalah

Peserta didik perlu memahami bahwa tujuan pengajaran berdasarkan masalah adalah tidak untuk memperoleh informasi baru dalam jumlah besar, tetapi untuk melakukan penyelidikan terhadap masalah-masalah penting dan untuk menjadi pembelajar yang mandiri. Cara yang baik dalam menyajikan masalah untuk suatu materi dalam pembelajaran berdasarkan masalah adalah dengan menggunakan kejadian yang mencegangkan dan menimbulkan misteri sehingga membangkitkan minat dan keinginan menyelesaikan masalah yang dihadapi.

b) Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar

Pada model pembelajaran berdasarkan masalah dibutuhkan pengembangan keterampilan kerja sama antar peserta didik dan saling membantu untuk menyelidiki masalah secara bersama. Berkenan dengan hal itu, peserta didik memerlukan bantuan guru untuk merencanakan penyelidikan dan tugas- tugas pelaporan.

c) Membantu penyelidikan mandiri ataupun kelompok

1. Guru membantu peserta didik dalam pengumpulan informasi dari berbagai sumber dengan jalan diberikan berbagai pertanyaan yang membuat mereka berpikir tentang suatu masalah dan jenis informasi yang diperlukan untuk memecahkan masalah tersebut.
2. Guru mendorong untuk pertukaran ide secara bebas dan penerimaan sepenuhnya ide-ide tersebut merupakan hal yang sangat penting dalam tahap penyelidikan dalam rangka pembelajaran berdasarkan masalah. Selama penyelidikan, guru memberikan bantuan yang dibutuhkan tanpa mengganggu aktivitas peserta didik.
3. Puncak-puncak proyek PBI adalah penciptaan dan peragaan artifak seperti laporan, poster, model-model fisik, dan video tape.

4. Analisis dan evaluasi proses pemecahan masalah

Tugas guru pada tahap akhir PBI adalah membantu peserta didik menganalisis dan mengevaluasi proses berpikir mereka dan keterampilan yang mereka gunakan.

c. Lingkungan belajar dan tugas-tugas manajemen

Salah satu masalah yang cukup rumit bagi guru dalam pengelolaan pembelajaran yang menggunakan model pengajaran berdasarkan masalah adalah bagaimana menangani siswa baik individual maupun kelompok, yang dapat menyelesaikan tugas lebih awal maupun terlambat. Dengan kata lain, kecepatan penyelesaian tugas tiap individu maupun kelompok berbeda-beda. Hal tersebut mengakibatkan diperlukannya pengelolaan dan pemantauan kerja siswa yang rumit. Oleh karena itu, untuk efektivitas kerja guru harus memiliki aturan dan prosedur yang jelas dalam pengelolaan, penyimpanan, dan pendistribusian bahan.

d. Asesment dan evaluasi

Teknik penilaian dan evaluasi yang sesuai dengan model pengajaran berdasarkan masalah adalah menilai pekerjaan yang dihasilkan siswa yang merupakan hasil penyelidikan mereka.

7) Peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah

Menurut Rusman (2013:234-235). Guru harus menggunakan proses pembelajaran yang akan menggerakkan siswa menuju kemandirian, kehidupan yang lebih luas, dan belajar sepanjang hayat. Lingkungan belajar yang dibangun guru harus mendorong cara berpikir reaktif, evaluasi kritis dan cara berpikir yang berdayaguna. Peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah berbeda dengan peran guru didalam kelas. Peran guru dalam pembelajaran berbasis masalah yakni:

- a. Menyiapkan perangkat berpikir siswa
- b. Menekankan belajar kooperatif
- c. Memfasilitasi pembelajaran kelompok kecil dalam Pembelajaran Berbasis Masalah
- d. Melaksanakan pembelajaran berbasis masalah.

8) Kelebihan dan kekurangan pembelajaran berbasis masalah

Menurut Aris Shoimin (2014:132) kelebihan model pembelajaran berbasis masalah adalah:

- a. Siswa didorong untuk memiliki kemampuan memecahkan masalah dalam situasi nyata.
- b. Siswa memiliki kemampuan membangun pengetahuannya sendiri melalui aktivitas belajar
- c. Pembelajaran berfokus pada masalah sehingga materi yang tidak ada hubungannya tidak perlu dipelajari oleh siswa. Hal ini

mengurangi beban siswa dengan menghafal atau menyimpan informasi.

- d. Terjadi aktivitas ilmiah pada siswa melalui kerja kelompok
- e. Siswa terbiasa menggunakan sumber-sumber pengetahuan, baik dari perpustakaan, internet, wawancara dan observasi.
- f. Siswa memiliki kemampuan menilai kemajuan belajarnya sendiri
- g. Siswa memiliki kemampuan untuk melakukan komunikasi ilmiah dalam kegiatan diskusi atau presentasi hasil pekerjaan mereka.
- h. Kesulitan belajar siswa secara individual dapat diatasi melalui kerja kelompok dalam bentuk *peer teaching*.

Sedangkan kekurangan model pembelajaran berbasis masalah adalah :

- a. Pembelajaran Berbasis Masalah (PBM) tidak dapat diterapkan untuk setiap materi pelajaran, ada bagian guru berperan aktif dalam menyajikan materi. PBM lebih cocok untuk pembelajaran yang menuntut kemampuan tertentu yang kaitannya dengan pemecahan masalah.
- b. Dalam satu kelas yang memiliki tingkat keragaman siswa yang tinggi akan terjadi kesulitan dalam pembagian tugas.

Menurut sanjaya (2008) mengungkapkan bahwa pembelajaran berbasis masalah memiliki beberapa kelebihan antara lain :

- a. Memberi tantangan kepada siswa untuk menentukan pengetahuan baru bagi siswa.

- b. Membantu siswa bagaimana mentransfer pengetahuan mereka untuk memahami masalah dalam kehidupan nyata
 - c. Mengembangkan kemampuan siswa untuk berpikir kritis
- Sedangkan kelemahannya antara lain :
- a. Manakala siswa tidak memiliki minat atau tidak mempunyai kepercayaan bahwa masalah yang dipelajari sulit untuk dipecahkan, maka mereka akan merasa enggan untuk mencobanya.

9) Teori-teori yang Melandasi Model Pembelajaran Berbasis Masalah

1. Teori belajar Konstruktivisme

Teori konstruktivisme ini menyatakan bahwa peserta didik harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan- aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi peserta didik agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha dengan susah paya dengan ide- ide. Teori ini berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori pemrosesan informasi dan teori psikologi kognitif yang lain seperti teori Bruner.

Menurut teori konstruktivis ini, satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberi pengetahuan kepada peserta didik harus membangun sendiri pengetahuan didalam benaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini

dengan memberi kesempatan kepada peserta didik untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar peserta didik menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar.

2. Teori Belajar Bermakna dari David Ausubel

Ausubel (Suparno,1997) membedakan antara belajar bermakna (*meaningfull learning*) dengan belajar menghafal (*rote learning*). Belajar bermakna merupakan proses belajar dimana informasi baru dihubungkan dengan struktur pengertian yang sudah dimiliki seseorang yang sedang belajar. Belajar menghafal, diperlukan bila seseorang memperoleh informasi baru dalam pengetahuan yang sama sekali tidak berhubungan dengan yang telah diketahuinya. Kaitan dengan PBM dalam hal mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang telah dimiliki oleh siswa.

3. Teori Piaget

Teori perkembangan Piaget mewakili konstruktivisme, yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun system makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman dan iteraksi-interaksi mereka.

Menurut Piaget (Trianto,2007: 16-17), perkembangan kognitif sebagian besar bergantung kepada seberapa jauh anak aktif memanipulasi dan berinteraksi dengan lingkungannya.

Menurut Piaget (Trianto, 2009:29-30), setiap individu pada saat tumbuh dari bayi yang baru dilahirkan sampai menginjak usia dewasa mengalami empat tingkat perkembangan kognitif.

Berdasarkan tingkat perkembangan kognitif Piaget ini, sebagai contoh untuk peserta didik pada rentang usia 11-15 tahun berada pada taraf perkembangan operasional formal. Pada usia ini yang perlu dipertimbangkan adalah aspek-aspek perkembangan remaja. Di mana remaja mengalami tahap transmisi dari penggunaan operasi konkrit ke penerapan operasi formal dalam bernalar. Remaja mulai bergelut dengan konsep-konsep yang ada di luar pengalaman mereka sendiri.

Berikut ini adalah implikasi penting dalam pembelajaran fisika dari teori Piaget:

- b. Memusatkan perhatian pada berpikir atau proses mental anak, tidak sekedar pada hasilnya. Disamping kebenaran jawaban peserta didik, guru harus memahami proses yang digunakan anak sehingga sampai pada jawaban tersebut.
- c. Memperlihatkan peranan pelik inisiatif anak sendiri, keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Di dalam kelas, penyajian pengetahuan jadi tidak mendapat penekanan, melainkan anak didorong menemukan sendiri pengetahuan itu melalui interaksi spontan dengan lingkungannya. Sebab itu guru dituntut mempersiapkan berbagai kegiatan yang memungkinkan anak melakukan kegiatan secara

langsung dengan dunia fisik. Menerapkan teori piaget berarti dalam pembelajaran fisika banyak menggunakan penyelidikan.

- d. Memaklumi akan adanya perbedaan individual dalam hal kemajuan perkembangan. Teori Piaget mengamsumsikan bahwa seluruh peserta didik tumbuh melewati urutan perkembangan yang sama, namun pertumbuhan itu berlangsung pada kecepatan yang berbeda. Sebab itu guru mampu melakukan upaya untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk kelompok kecil dari pada bentuk kelas yang utuh.

teori Piaget mengamsumsikan bahwa seluruh peserta didik tumbuh melewati urutan perkembangan yang sama, namun pertumbuhan itu berlangsung pada kecepatan yang berbeda. Sebab itu guru mampu melakukan upaya untuk mengatur kegiatan kelas dalam bentuk kelompok kecil untuk kelas yang utuh.

4. Teori belajar Jerome.S. Bruner

Metode penemuan merupakan metode dimana siswa menemukan kembali, bukan menemukan yang sama sekali benar-benar baru. Belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dengan sendirinya memberikan hasil yang lebih baik, berusaha sendiri mencari pemecahan masalah serta didukung oleh pengetahuan yang menyetainya , serta menghasilkan pengetahuan yang benar-benar bermakna (Dahar, 1989:103).

Bruner juga menggunakan konsep *Scaffolding* dan interaksi sosial dikelas maupun diluar kelas. *Scaffolding* adalah suatu proses untuk membantu siswa menuntaskan masalah tertentu melampaui kapasitas perkembangannya melalui bantuan guru, teman atau orang lain yang memiliki kemampuan lebih.

5. Jhon Dewey (Trianto, 2007 : 17-19), metode relektif didalam memecahkan masalah yaitu suatu proses berpikir aktif, hati-hati yang dilandasi proses perpikir kearah kesimpulan-kesimpulan yang definitif melalui lima langkah. Ke-lima langkah tersebut adalah:
 - a. Peserta didik mengenal masalah dimana masalah itu datang dari luar diri peserta didik itu sendiri.
 - b. Selanjutnya peserta didik akan menyelidiki dan menganalisa kesulitannya dan menentukan masalah dihadapinya.
 - c. Peserta didik lalu menghubungkan uraian-uraian hasil analisisnya itu satu sama lain dan mengumpulkan berbagai kemungkinan guna memecahkan masalah tersebut.
 - d. Peserta didik kemudian menimbang kemungkinan jawaban atau hipotesis dengan akibatnya masing-masing
 - e. Selanjutnya peserta didik memperaktekkan salah satu kemungkinan pemecahan yang dipandangnya terbaik. Hasilnya akan membuktikan benar tidaknya pemecahan masalah itu.

Dewey menganjurkan agar bentuk isi pelajaran hendaknya dimulai dari pengalaman peserta didik dan berakhir pada pola struktur pelajaran. Dengan demikian jelas betapa pentingnya makna bekerja, karena bekerja memberikan pengalaman dan pengalaman memimpin orang berpikir sehingga dapat bertindak bijaksana dan benar.

3. Model Pembelajaran Langsung

1) Pengertian Model Pembelajaran Langsung

Menurut Kardi (2012) dalam Panjaitan (2016:84) pembelajaran langsung merupakan suatu model pembelajaran dari pendekatan yang bersifat *Teacher Center*. Dalam menerapkan model pembelajaran langsung guru harus mendemostrasikan pengetahuan dan keterampilan yang akan dilatihkan kepada siswa secara bertahap (selangkah demi selangkah). Pembelajaran langsung tidak sama dengan metode ceramah, namun ceramah dan retsitasi (mengecek pemahaman dengan tanya jawab) berhubungan erat dengan model pembelajaran langsung.

Pembelajaran langsung memerlukan perencanaan dan pelaksanaan yang cukup rinci terutama pada analisis tugas. Pembelajaran langsung berpusat pada guru, tetapi harus tetap menjamin terjadinya keterlibatan siswa. Jadi lingkungannya harus diciptakan yang berorientasi pada tugas-tugas yang diberikan kepada siswa. Pembelajaran langsung ini dirancang secara khusus untuk mengembangkan belajar siswa tentang pengetahuan

deklaratif dan pengetahuan prosedural yang terstruktur dengan baik dan dapat dipelajari selangkah demi selangkah. Pembelajaran langsung memerlukan perencanaan dan pelaksanaan yang sangat hati-hati dipihak guru. Agar efektif, pembelajaran langsung mensyaratkan tiap detik keterampilan atau isi didefinisikan secara seksama, demonstrasi, dan jadwal pelatihan dilaksanakan secara bersama.

2) Langkah-langkah model pembelajaran langsung

Menurut Kardi dan Nur (2005) dalam Panjaitan (2016:84) langkah-langkah pembelajaran langsung meliputi tahapan: 1) menyampaikan tujuan; 2) menyiapkan siswa; 3) presentasi dan demostrasi; 4) mencapai pemahaman dan penguasaan; 5) melakukan demonstrasi; 6) berlatih; 7) memberikan latihan terbimbing; 8) mengecek pemahaman dan memberikan umpan balik; dan 9) memberikan kesempatan latihan mandiri

3) Ciri-ciri Model Pembelajaran Langsung

1. Transformasi dan keterampilan secara langsung.
2. Pembelajaran berorientasi pada tujuan tertentu.
3. Materi pembelajaran yang telah terstruktur.
4. Lingkungan belajar yang terstruktur.
5. Distruktur oleh guru.

Guru berperan sebagai penyampai informasi, dan dalam hal ini guru menggunakan berbagai media yang sesuai, misalnya *tape recorder*, gambar, peragaan, dan sebagainya (Sudrajat, 2011 : 33)Istilah *Direct Instruction* digunakan oleh beberapa peneliti untuk merujuk pada suatu model pembelajaran yang terdiri dari penjelasan guru mengenai konsep atau keterampilan baru siswa. Penjelasan ini dilanjutkan dengan meminta siswa menguji pemahaman mereka dengan melakukan praktik terstruktur, praktik dibawah bimbingan guru dan praktik mandiri. Inti dari model ini adalah aktivitas praktik

4. Berpikir Kritis

1) Pengertian berpikir kritis

Secarah umum ada berbagai makna berpikir kritis, menurut McGregor (2007) berpikir kritis meliputi :

- a. Mengidentifikasi unsur-unsur yang merupakan alasan dari kasus, khususnya hubungan sebab akibat.
- b. Mengidentifikasi dan mengevaluasi asumsi.
- c. Menjelaskan dan menginterpretasikan pernyataan dan ide.
- d. Menimbang keterterimaan, khususnya kredibilitas klaim.
- e. Mengevaluasi berbagai jenis argumen.
- f. Menganalisis,mengevaluasi dan membuat kesimpulan
- g. Menarik kesimpulan

h. Menghasilkan argumen.

Kemampuan berpikir kritis merupakan salah satu modal dasar atau modal intelektual yang sangat penting bagi setiap orang, selain itu menurut Penner dalam Ibrahim (2008) kemampuan berpikir merupakan bagian yang fundamental dalam kematangan manusia. Berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan. Berpikir kritis merupakan kegiatan menganalisis ide atau gagasan kearah yang lebih spesifik, membedakan secara tajam, memilih, mengidentifikasi, mengkaji dan mengembangkannya ke arah yang lebih sempurna. proses mental ini menganalisis ide dan informasi yang diperoleh dari hasil pengamatan, pengalaman, akal sehat atau komunikasi.

Menurut (Ennis,2011:1), berpikir kritis adalah berpikir yang masuk akal dan reflektif yang berfokus untuk menentukan apa yang harus dipercaya dan dilakukan. Masuk akal berarti kemampuan berpikir yang berusaha menghubungkan fakta-fakta yang diketahui menjadi suatu kesimpulan, sedangkan reflektif berarti mempertimbangkan secara aktif, tekun dan hati-hati terhadap segala alternatif sebelum mengambil keputusan.

Berpikir kritis memerlukan pertimbangan yang menurut *Joanne Kurfiss* (*Inh, et al,2006*) adalah *An investigation whose purpose a situation, phenomenon, question, or prolem to arriv at a hypothesis or conclusion*

about it that integrates all available information and that therefore can be convincingly justified. Jadi ,Berpikir kritis merupakan penyelidikan yang diperlukan untuk mengeksplorasi situasi, fenomena, pertayaan atau masalah untuk menyusun hipotesis atau konklusi, yang memadukan semua informasi yang dimungkinkan dan dapat diyakini kebenarannya

Dari pengertian di atas dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir tingkat tinggi yang terdiri dari elemen penting seperti menginterpretasi, menganalisis, mengevaluasi serta membuat suatu keputusan untuk memecahkan masalah.

2) Indikator berpikir kritis

(Robert H.Ennis 2000) menyebutkan bahwa pemikir kritis idealnya mempunyai 12 kemampuan berpikir kritis yang dikelompokkan menjadi 5 aspek kemampuan berpikir antara lain:

- a. *Elementary clarification* (memberikan penjelasan dasar yang meliputi:
 - a) Fokus pada pertanyaan (dapat mengidentifikasi pertanyaan/masalah, dapat mengidentifikasi jawaban yang mungkin, dan apa yang dipikirkan tidak keluar dari masalah itu). Menganalisis pendapat (dapat mengidentifikasi kesimpulan dari masalah itu, dapat mengidentifikasi alasan, dapat menangani hal-hal yang tidak relevan dengan masalah itu).
 - b) Berusaha mengklarifikasikan suatu penjelasan melalui tanya-jawab.

- b. *The basis for the decision* (menentukan dasar pengambil keputusan) yang meliputi:
 - a) Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak.
 - b) Mengamati dan mempertimbangkan suatu laporan hasil observasi
- c. *Inference* (menarik kesimpulan) yang meliputi:
 - a) Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi
 - b) Menginduksi dan mempertimbang hasil induksi
 - c) Membuat dan menentukan pertimbangan nilai.
- d. *Advanced clarification* (memberikan penjelasan lanjut) yang meliputi:
 - a) Mendefinisikan istilah mempertimbangkan definisi tersebut.
 - b) Mengidentifikasi asumsi
- e. *Supposition and integration* (memperkirakan dan menggabungkan) yang meliputi:
 - a) Mempertimbangkan alasan atau asumsi-asumsi yang diragukan tanpa menyertakannya dalam anggapan pemikiran kita.
 - b) Mengabungkan kemampuan dan karakter yang lain dalam penentuan keputusan

Berdasarkan 5 aspek tersebut, dalam penelitian ini hanya akan digunakan 3 aspek kemampuan berpikir kritis yang dikemukakan oleh Robert H. Ennis(2000), yaitu:

- a. *Elementary clarification* (menjelaskan penjelasan dasar).

Dalam penyelesaian soal fisika peserta didik harus fokus tentang apa masalahnya , apa yang diketahui dan apa yang merupakan inti persoalan sebelum ia memutuskan untuk memilih strategi atau prosedur yang tepat.

- b. *The basis for the decision* (menentukan dasar pengambilan keputusan).

Dalam menentukan suatu keputusan, peserta didik harus menyertakan alasan (*reason*) yang tepat sebagai dasar sebelum suatu langkah ditempuh. Alasan itu dapat berasal dari informasi yang diketahui. Alasan yang digunakan peserta didik untuk berpikir kritis terhadap suatu situasi, misalnya situasi yang disediakan dalam bentuk soal. Ataupun situasi yang muncul karena pikiran sendiri yang perlu dikritisi berdasarkan alasan-alasan yang tepat agar kebenaran pemikiran itu mendapat penguatan.

- c. *Inference* (menarik kesimpulan).

Penarikan kesimpulan yang benar harus didasarkan pada langkah-langkah dari alasan-alasan ke kesimpulan yang masuk akal atau logis. Kesimpulan dapat melahirkan sesuatu yang baru yang dapat berperan sebagai fokus untuk dipikirkan, sedangkan alasan merupakan dasar bagi suatu proses penarikan kesimpulan.

Kemampuan berpikir kritis memiliki indikator. Menurut Ennis (dalam Ratnaningsih, 2008:7) bahwa dalam berpikir kritis terdapat enam indikator yaitu :

a. Fokus

Dalam memahami masalah adalah menentukan hal yang menjadi fokus (*fokus*) dalam masalah tersebut. Hal ini dilakukan agar pekerjaan menjadi lebih efektif, karena tanpa mengetahui fokus permasalahan kita akan membuang banyak waktu.

b. Reason (alasan)

Reason (alasan) yaitu memberikan alasan terhadap jawaban atau simpulan

c. Inference (simpulan)

Inference (simpulan) yaitu memperkirakan simpulan yang akan didapat.

d. Situation (situasi)

Situation (situasi) yaitu menerapkan konsep pengetahuan yang dimiliki sebelumnya untuk menyelesaikan masalah pada situasi lain.

e. Clarity (kejelasan)

Clarity (kejelasan) yaitu memberikan contoh masalah atau soal yang serupa dengan yang sudah ada.

f. *Overview* (pemeriksaan dan tinjauan)

Overview (pemeriksaan dan tinjauan) yaitu memeriksa kebenaran jawaban.

Menurut anderson (Fachurazi:2011) berpikir kritis memiliki indikator sebagai berikut:

- a. Interpretasi meliputi: pengkategorian, mengkodekan (membuat makna kalimat), pengklafikasian makna.
- b. Analisis meliputi: menguji dan memeriksa ide-ide, mengidentifikasi argumen, menganalisis argumen.
- c. Evaluasi meliputi: mengevaluasi dan mempertimbangkan pertanyaan, mengevaluasi dan mempertimbangkan argumen.
- d. Penarikan kesimpulan meliputi: menyangsikan fakta atau data, membuat berbagai alternatif konjektur, menjelaskan kesimpulan.
- e. Penjelasan meliputi: menuliskan hasil, mempertimbangkan prosedur, menghadirkan argumen.
- f. Kemandirian meliputi: melakukan pengujian secara mandiri, melakukan koreksi secara mandiri.

Jadi, indikator berpikir kritis yang digunakan dalam penelitian ini adalah menganalisis, menemukan, mengevaluasi dan penarikan kesimpulan.

5. Ketuntasan Hasil Belajar dan Tes Hasil Belajar

Ketuntasan Indikator Hasil Belajar adalah proporsi yang merupakan perbandingan jumlah peserta didik yang mencapai indikator dengan jumlah keseluruhan peserta didik yang diukur dengan tes hasil belajar. Ketuntasan belajar setiap indikator yang telah ditetapkan dalam suatu kompetensi dasar berkisar antara 0-100%. Kriteria ideal untuk masing-masing indikator $\geq 75\%$. Ketuntasan Hasil Belajar adalah proporsi yang merupakan perbandingan skor tes hasil belajar (THB) yang diperoleh setiap siswa dibagi dengan skor maksimum tes hasil belajar. Menurut Depdikbud, Hasil belajar peserta didik dikatakan tuntas bila proporsi mencapai $P \geq 0,75$. Menurut Depdikbud suatu kelas dikatakan tuntas belajarnya (ketuntasan klasikal) jika dalam kelas tersebut terdapat $\geq 85\%$ peserta didik yang telah tuntas belajarnya. (Trianto, 2009: 241)

Djamarah (Supardi, 2015: 5-7) mengatakan untuk mengetahui keberhasilan belajar dapat dilihat dari daya serap peserta didik dan perilaku yang tampak pada peserta didik.

1. Daya serap yaitu tingkat penguasaan bahan pelajaran yang disampaikan oleh pendidik dan dikuasai oleh peserta didik secara individual atau kelompok
2. Perubahan dan pencapaian tingkah laku sesuai yang digariskan dalam kompetensi dasar atau indikator pembelajaran dari tidak tahu menjadi

tahu, dari tidak bisa menjadi bisa, dari yang tidak kompeten menjadi kompeten.

Meskipun begitu adapula beberapa indikator lain yang digunakan dalam mengukur keberhasilan belajar yaitu :

1. Hasil belajar yang dicapai peserta didik.

Hasil belajar yang dimaksud adalah pencapaian prestasi belajar yang dicapai peserta didik dengan kriteria atau nilai yang ditetapkan baik menggunakan penilaian acuan patokan maupun penilaian acuan Norma.

2. Proses pembelajaran.

Hasil belajar yang dimaksud adalah prestasi belajar yang dicapai peserta didik dibandingkan antara sebelum dan sesudah mengikuti kegiatan pembelajaran atau diberikan pengalaman belajar. Penilaian, tes dan evaluasi terhadap proses belajar tidak hanya terbatas pada membandingkan nilai awal dengan nilai akhir peserta didik, akan tetapi juga menilai segala aktivitas peserta didik dalam melakukan kegiatan dan pengalaman belajar, baik keaktifan dalam mengajukan pertanyaan terhadap permasalahan atau materi pelajaran, menjawab pertanyaan yang diajukan oleh pendidik maupun peserta didik, minat, semangat dan gairah serta motivasi belajar, sikap terhadap materi pelajaran dan kegiatan pembelajaran serta tanggung jawab dalam menyelesaikan tugas-tugas yang diberikan oleh pendidik.

Menurut Usman (Jihad, 2012: 14) hasil belajar yang dicapai oleh peserta didik sangat erat kaitannya dengan rumusan tujuan instruksional yang direncanakan pendidik sebelumnya yang dikelompokkan ke dalam tiga kategori, yakni domain kognitif, afektif, dan psikomotor.

a) Domain kognitif

Anderson dan Krathwol membuat kategori dan proses kognitif kemampuan manusia, yang merupakan revisi dari taksonomi Bloom, sebagai berikut:

- 1) Mengingat (C1), yaitu kemampuan manusia berupa kemampuan untuk memanggil kembali pengetahuan yang relevan yang tersimpan di dalam memori jangka panjang (*long-term memory*). Ada dua macam kemampuan ini, yaitu kemampuan memanggil/mengingat dan kemampuan mengenal (mengedintifikasi).
- 2) Memahami (C2), seseorang dapat dikatakan memahami bila dia mampu membangun pengertian dari pesan pembelajaran dalam bentuk komunikasi lisan tertulis maupun gambar. Terdapat tujuh kategori memahami mulai dari yang paling rendah sampai ke yang paling tinggi. Tujuh kategori tersebut adalah: interpretasi, memberi contoh, klasifikasi, membuat rangkuman atau abstrak, membuat inferensi, membandingkan, dan menjelaskan.

- 3) Menerapkan (C3) merupakan kemampuan seseorang untuk melakukan atau menggunakan suatu prosedur pada situasi baru yang disediakan. Terdapat dua kategori menerapkan yaitu: *Executing* (melakukan) dan *Implementing* (menggunakan).
- 4) Menganalisa (C4) adalah kemampuan seseorang untuk mengurai suatu material menjadi bagian-bagian penyusunnya dan dapat menentukan bagaimana masing-masing bagian berhubungan satu sama lain untuk membangun suatu struktur atau untuk mencapai suatu tujuan tertentu. Menganalisis terdiri dari tiga kategori yaitu: membedakan, mengorganisasikan, dan dekonstruksi atau mencirikan.
- 5) Sintesis (C5) adalah kemampuan seseorang untuk membuat keputusan berdasarkan kriteria atau standar. Terdapat dua kategori evaluasi yaitu mengecek dan mengkritisi.
- 6) Menciptakan (C6), adalah kemampuan seseorang untuk menggabungkan unsur-unsur secara bersama-sama sehingga koheren atau dapat berfungsi. Menciptakan juga merupakan kemampuan seseorang untuk mengenali unsur-unsur ke dalam pola atau struktur baru. Ada tiga kategori mencipta yaitu *generating* (berhipotesis), *planing* (membuat rencana), dan *producing* (menghasilkan).

b) Domain Kemampuan Sikap (*affective*)

Domain afektif merupakan aspek yang berhubungan dengan perhatian, sikap, penghargaan, nilai, perasaan, dan emosi. Aspek afektif menurut Bloom terdiri dari lima kategori yakni:

- 1) Penerimaan (A1), aspek ini mengacu pada kesediaan menerima dan menaruh perhatian terhadap nilai tertentu, seperti kesediaan menerima norma-norma disiplin yang berlaku di sekolah.
- 2) Merespon (A2), aspek ini mengacu pada kecenderungan memperlihatkan reaksi terhadap norma tertentu, menunjukkan kesediaan dan kerelaan untuk merespon, serta merasakan kepuasan dalam merespon.
- 3) Menghargai (A3), aspek ini mengacu pada kecenderungan menerima suatu norma tertentu dan menghargai suatu norma.
- 4) Organisasi (A4), aspek ini mengacu pada proses membentuk sikap tentang suatu nilai serta menyusun suatu sistem nilai-nilai dalam dirinya.
- 5) Pola hidup (A5), aspek ini mengacu pada proses mewujudkan nilai-nilai dalam pribadi sehingga merupakan watak, di mana norma itu tercermin dalam pribadinya.

c) Ranah psikomotorik.

Merupakan aspek yang berhubungan dengan keterampilan motorik, manipulasi benda atau kegiatan yang memerlukan

koordinasi saraf dan koordinasi badan. Aspek psikomotor terdiri dari 7 kategori yaitu:

- 1) Persepsi (P1), penggunaan alat untuk memperoleh kesadaran akan suatu objek atau gerakan dan mengalihkan ke dalam perbuatan.
- 2) Kesiapan (P2), aspek ini mengacu pada kesiapan memberikan respon secara mental, fisik, maupun perasaan untuk suatu kegiatan.
- 3) Respon terbimbing (P3), mengacu pada pemberian respon perilaku gerakan yang diperlihatkan dan didemonstrasikan sebelumnya.
- 4) Mekanisme (P4), aspek ini mengacu pada keadaan di mana respon fisik yang dipelajari telah menjadi suatu kebiasaan.
- 5) Respon yang kompleks (P5), aspek ini mengacu pada penampilan perilaku atau gerakan yang cukup rumit dengan terampil
- 6) Penyesuaian pola gerakan (P6), aspek ini mengacu pada kemampuan menyesuaikan respon atau perilaku gerakan dengan situasi yang baru.
- 7) Organisasi (P7), aspek ini mengacu pada kemampuan menampilkan pola-pola gerak yang baru yang dilakukan atas inisiatif sendiri.

6. Materi Tata Surya

a. Komponen Penyusun Tata Surya

Tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri atas sebuah bintang yang disebut matahari dan sebuah objek yang terikat oleh gaya gravitasinya. Tata surya terbagi menjadi matahari, empat planet bagian dalam, sabuk asteroid, empat planet bagian luar dan di bagian terluar adalah Sabuk Kuiper dan piringan terbesar. Teori asal tata surya antara lain :

1. Immanuel Kant, menyatakan bahwa tata surya terbentuk dari suatu zat utama yang memenuhi ruang angkasa. Adanya gaya tarik menarik antara sesama partikel berkondensasi secara terpisah. Proses ini terus berlangsung sehingga terbentuk simpul-simpul. Simpul-simpul tersebut mengelompok dan membesar menjadi matahari. Partikel lain mengitari matahari dengan gaya tarik masing-masing sehingga terbentuklah planet-planet.
2. Pierre Laplace, menyatakan bahwa tata surya terbentuk dari zat-zat yang awalnya berupa gumpalan awan gas yang mengembun (nebula) dan berputar berbentuk seperti cakram. Pusat nebula menjadi matahari sebagai pusat tata surya. Matahari berputar sehingga terlempar bagian-bagiannya dan menjadi planet-planet.
3. Chambertain-Multon, menyatakan gas yang terlempar dari matahari mengalami kondensasi dan menjadi padat yang disebut planetesimal.

Planetesimal terus menarik bagian-bagian kecil disekitarnya sehingga ada yang menjadi besar menjadi planet.

4. Tean dan jeffreys, menyatakan bahwa suatu bintang yang sangat besar (lebih dari matahari) pernah lewat dengan jarak tidak jauh dari matahari. Melintasnya bintang itu menyebabkan sebagian massa matahari terlepas dan terlempar keluar, kemudian mengalami pemadatan dan pecah menjadi planet-planet.

Tata surya adalah kumpulan benda langit yang terdiri dari matahari (bintang), planet-planet, satelit alam, meteor, asteroid, dan komet yang berputar mengelilingi matahari (berevolusi).Matahari menjadi pusat tata surya karena semua benda langit berputar mengelilingi matahari dengan lintasan berbentuk elips.Dalam setiap revolusinya anggota tata surya pada suatu saat berada dekat dengan matahari.Titik terdekat dengan matahari disebut perihelium dan titik terjauh disebut aphelium. Semua benda langit dalam sistem tata surya berputar mengelilingi matahari karena matahari memiliki gaya gravitasi paling besar.

b. Gerak Planet dan Hukum Kepler

Ilmuwan yang mencetuskan tentang gerak planet pada awalnya adalah ilmuwan ahli Matematika dan Astronomi Johannes Kepler.Karya Kepler sebagian dihasilkan dari data-data hasil pengamatan yang dikumpulkan Tycho Brahe mengenai posisi planet-planet dalam geraknya di luar angkasa.Hukum ini telah dicetuskan paman Kepler setengah abad

sebelum eyang Newton mengajukan ketiga Hukum-nya tentang gerak dan hukum gravitasi universal. Di antara hasil karya Keppler, terdapat tiga penemuan yang sekarang kita kenal sebagai Hukum Keppler mengenai gerak planet, tiga hukum Gerakan Planet Keppler antara lain :

- a. Setiap planet bergerak dengan lintasan elips, matahari berada disalah satu fokusnya
- b. Luas daerah yang disapu pada selang waktu yang sama akan selalu sama
- c. Perioda kuadrat suatu planet berbanding dengan perangkat tiga jarak rata-ratanya dari matahari.

Adapun fungsi hukum Keppler di kehidupan modern yaitu digunakan untuk memperkirakan lintasan planet-planet atau benda luar angkasa lainnya yang mengorbit Matahari seperti asteroid atau planet luar yang belum ditemukan semasa.

Hukum ini juga digunakan pada pengorbitan lainnya selain matahari. Seperti bulan yang menerbit bumi. Bahkan saat ini dengan menggunakan dasar dari hukum Keppler ditemukn sebuah benda baru yang mengorbit bumi selain bulan. Benda ini merupakan sebuah asteroid yang berukuran 490 kaki (150 meter) yang dijulukidengan Asteroid 2014 L339. Asteroid berada cukup dekat dengan bumi sehingga terlihat seperti satelitna. Asteroid tersebut memiliki orbit elips. Ia membutuhkan waktu

364,92 hari untuk mengelilingi Matahari. Hampir sama dengan bumi yang memiliki periode 365,25hari.

c. Gerak Bumi dan Bulan

a. Gerakan Bumi dan Bulan

a. Gerakan Bumi

Bumi mempunyai dua macam gerakan, yaitu rotasi dan revolusi. Akibat rotasi dan revolusi Bumi mengakibatkan beberapa peristiwa. Peristiwa-peristiwa ini tentunya sudah tidak asing lagi bagi kita karena hampir semua orang pernah mengalaminya.

b. Gerakan Rotasi

Rotasi adalah perputaran bumi pada poros/sumbunya. Untuk satu kali rotasi, Bumi memerlukan waktu sehari 23 jam 56 menit atau dibulatkan menjadi 24 jam. Waktu untuk satu kali rotasi disebut kala rotasi. Bumi berotasi dari barat ke timur.

c. Gerakan Revolusi

Gerakan revolusi adalah gerakan bumi berputar pada orbitnya dalam mengelilingi matahari. Waktu yang diperlukan bumi untuk satu kali revolusi disebut kala revolusi. Bumi membutuhkan waktu satu tahun ($365\frac{1}{4}$ hari atau 1 tahun). Gerakan Bulan merupakan satelit bumi. Bulan tidak memiliki cahaya sendiri, cahaya bulan yang memancarkan malam hari adalah sinar matahari yang dipantulkan oleh permukaan bulan. Revolusi bulan terhadap bumi Revolusi

bulan terhadap bumi adalah gerakan bulan mengelilingi bumi. Akibat gerakan bulan ini adalah perubahan penampakan bulan. Penampakan bulan tersebut dapat berbentuk bulan mati, bulan sabit, bulan separuh, bulan benjol dan bulan purnama. Terjadi perubahan penampakan bulan karena luas permukaan bulan yang terlihat dari bumi berubah – ubah sesuai kedudukan bulan terhadap matahari dan bumi. Bentuk bulan yang terlihat dari bumi disebut fase bulan, antara lain :

1. fase bulan mati atau bulan baru
2. fase bulan sabit
3. fase bulan separuh
4. fase bulan bungkuk

a. Rotasi bulan

Bulan berputar pada porosnya. Untuk satu kali rotasi, Bulan membutuhkan waktu sebulan ($29\frac{1}{2}$ hari). Rotasi Bulan tidak memberikan pengaruh apa pun terhadap kehidupan di Bumi.

b. Revolusi bulan terhadap matahari

Bulan sebagai satelit bumi selalu mengikuti pergerakan bumi ketika bumi berevolusi terhadap matahari maka bulanpun berevolusi terhadap matahari. Dalam setahun, bulan mengelilingi matahari sebanyak 1 kali dan mengelilingi bumi sebanyak 12 kali. Maka, dalam setahun ada 12 bulan. Akibat

gerakan bulan :Perubahan penampakan bulan, Terjadinya pasang naik dan pasang surut air laut, Permukaan bulan kelihatan dari bumi selalu sama

c. Pengaruh Gerakan Bumi dan Bulan

a. Gerhana Bulan

Gerhana bulan yaitu peristiwa terhalangnya cahaya matahari yang menuju ke bulan oleh bumi. Peristiwa ini mengakibatkan bulan menjadi gelap karena tidak ada cahaya matahari yang dipantulkan. Gerhana bulan terjadi jika posisi Matahari, Bumi dan Bulan dalam satu garis lurus. Posisi bumi terletak diantara matahari dan bulan. Ada tiga jenis gerhana bulan antara lain:

1. Gerhana bulan total terjadi apabila bulan berada tepat pada daerah umbra (bayangan inti bumi). Apabila hanya sebagian saja permukaan bulan yang masuk ke dalam bayangan inti dan sebagian yang lainnya ada dalam bayangan kabur, maka dinamakan gerhana bulan sebagian
2. Gerhana bulan penumbra jika seluruh bagian bulan berada di bagian penumbra bumi. Pada saat gerhana bulan penumbra, bulan masih terlihat meskipun tidak terlalu terang. Lamanya gerhana bulan bisa mencapai 6 bulan. Akan tetapi untuk gerhana total hanya 1 jam 40 menit.

b. Gerhana Matahari

Gerhana matahari yaitu peristiwa tertutupnya matahari oleh bulan yang mengakibatkan terhalangnya cahaya matahari untuk sampai ke bumi. Gerhanamatahari akan terjadi jika matahari, bumi, dan bulan terletak pada satu garis lurus. Pada saat gerhana matahari bulan terletak diantara matahari dan bumi. Gerhanamatahari tidak dapat berlangsung melebihi 7 menit 40 detik. Ketika gerhana matahari, orang dilarang melihat ke arah matahari dengan mata telanjang karena hal ini dapat merusakkan mata secara permanen dan mengakibatkan kebutaan. Gerhana matahari ada tiga macam yaitu gerhana matahari total, gerhana matahari sebagian, dan gerhan matahari cincin.

d. Sistem Penanggalan

Kalender adalah sebuah sistem untuk memperhitungkan waktu. Waktu dibagi ke dalam hari, minggu, bulan, dan tahun. Terdapat dua sistem kalender, yaitu Masehi dan Hijriah

e. Akibat Rotasi dan Revolusi Bumi

1. Rotasi bumi

Rotasi bumi merujuk pada gerakan berputar planet Bumi pada sumbunya. Bumi berputar ke arah timur, atau jika dilihat dari utara, melawan arah jarum jam. Berikut akibat rotasi bumi:

- a. Terjadinya perubahan waktu
- b. Terjadinya perubahan arah angin
- c. Terjadinya perbedaan ketebalan atmosfer
- d. Terjadinya perbedaan percepatan gravitasi

2. Revolusi bumi

Rotasi bumi merujuk pada gerakan berputar planet Bumi pada sumbunya. Bumi berputar ke arah timur, atau jika dilihat dari utara, melawan arah jarum jam. Berikut akibat rotasi bumi:

- a. Terjadinya perubahan waktu
- b. Terjadinya perubahan arah angin
- c. Terjadinya perbedaan ketebalan atmosfer
- d. Terjadinya perbedaan percepatan gravitasi

Selain berputar pada porosnya atau berotasi, bumi juga berputar mengelilingi matahari yang disebut revolusi bumi. Waktu yang diperlukan untuk melakukan satu kali revolusi disebut kala revolusi. Kala revolusi bumi $365 \frac{1}{4}$ hari atau biasa disebut 1 tahun masehi. Daerah yang ditempuh atau dilewati bumi ketika melakukan revolusi disebut bidang ekliptika. Berikut akibat revolusi bumi.

- a) Pergantian musim
- b) Perbedaan lamanya siang dan malam
- c) Gerak semu matahari

d) Terlihatnya rasi bintang yang berbeda dari bulan ke bulan.

d. Gaya Gravitasi

Seorang ilmuwan Inggris, Sir Isaac Newton (1643-1727) menyatakan bahwa antara dua buah benda memiliki massa akan terjadi gaya tarik-menarik yang disebut gaya Gravitasi. besarnya gaya gravitasi dapat diketahui dengan persamaan berikut.

$$F = G \frac{Mm}{r^2} \dots\dots\dots(\text{persamaan 1})$$

Dengan

F= gaya tarik-menarik atau gaya gravitasi (N)

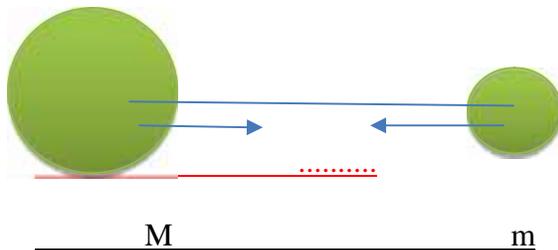
G= tetapan Gravitasi ($6.67 \times 10^{-11} \text{N m}^2/\text{kg}^2$)

M= massa benda pertama (kg)

R= jarak antara titik pusat kedua benda (m)

gambar 2.1. gaya gravitasi terjadi antara dua benda bermassa M dan m.

Bumi berusaha menarik bulan kearah bumi, namun bulan berusaha mempertahankan gerak lurus nya akibatnya bulan beredar mengorbit bumi.



B. Penelitian Yang Relevan

Ada hasil penelitian yang relevan dengan penerapan model pembelajaran berbasis masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis.

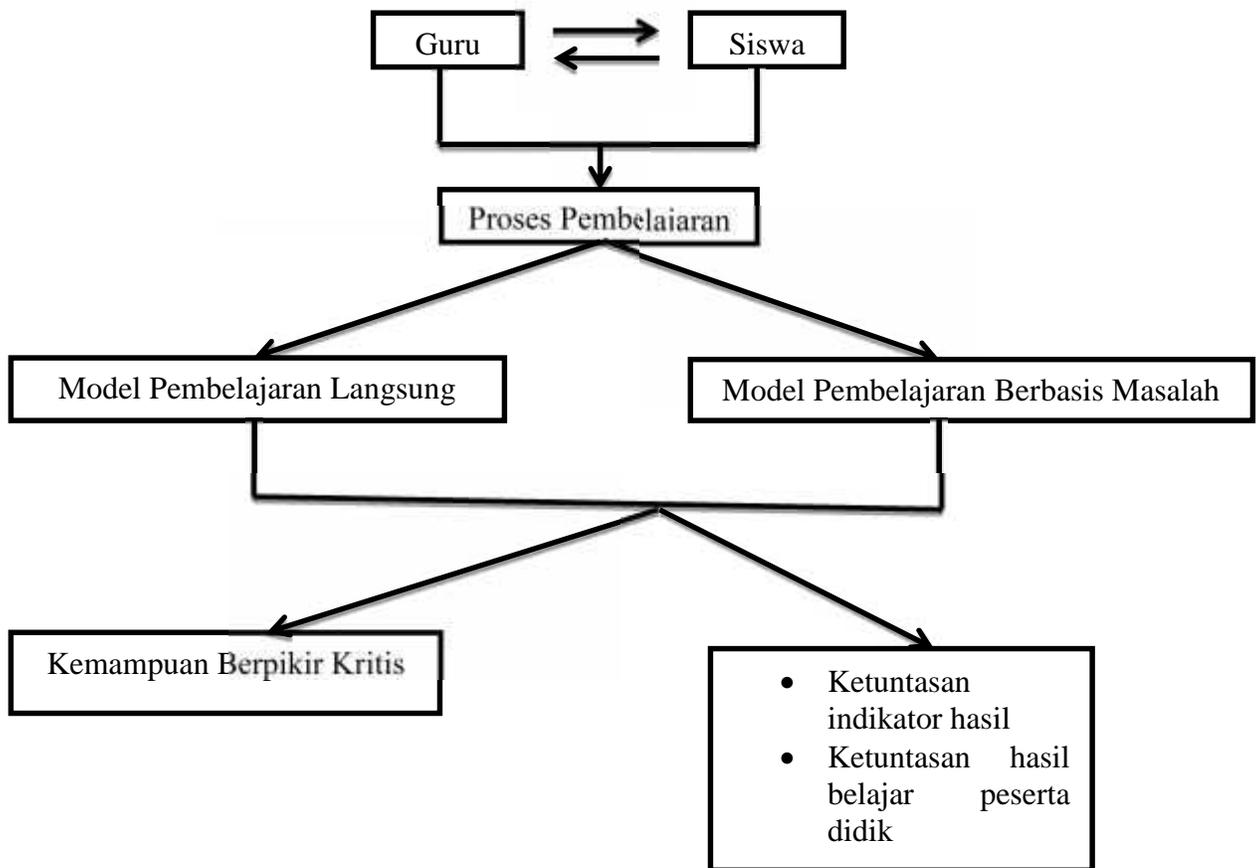
Menurut Lucia Dewanti Maharani

- a. Perangkat pembelajaran yang menerapkan model pembelajaran masalah untuk meningkatkan kemampuan berpikir kritis siswa SMP pada materi pokok suhu dan kalor dan meliputi RPP, LKS, BAS. Perangkat pembelajaran yang dihasilkan terbukti efektif.
- b. Model Pembelajaran Berbasis Masalah mampu menumbuhkan kemampuan berpikir kritis siswa terbukti pada kelas eksperimen diperoleh skor N-Gain 0,71 dengan kategori Tinggi sementara pada kelas kontrol skor N-gain 0,55 dengan kategori sedang.

C. Kerangka Berpikir

Menurut Sugiyono (2013:283). Kerangka berpikir merupakan model konseptual tentang bagaimana teori berhubungan dengan berbagai faktor yang telah diidentifikasi sebagai masalah yang penting. Adapun kerangka pemikiran dalam penelitian ini disajikan dalam bentuk bagan sebagai berikut:

Bagan 2.2 Kerangka berpikir



Proses pembelajaran merupakan sebuah kegiatan yang integral antara siswa sebagai pelajar yang sedang belajar dengan guru sebagai pengajar yang

sedang mengajar. Dalam kesatuan kegiatan terjadi interaksi antara guru dengan para siswa dalam suasana yang bersifat pengajaran.

Lindgren (1976) dan Sutikno (2008:34) menyebutkan fokus sistem pembelajaran itu mencakup tiga aspek yaitu :

a. Siswa

Dalam hal ini siswa merupakan faktor yang paling penting karena tanpa siswa tidak akan ada proses belajar.

b. Proses belajar

Proses belajar berarti bagaimana para siswa menghayati apabila mereka belajar, bukan apa yang harus dilakukan pendidik untuk mengerjakan materi pelajaran melainkan apa yang dilakukan siswa untuk dipelajarinya.

c. Situasi belajar

Situasi belajar merupakan lingkungan tempat terjadinya proses belajar dan semua faktor yang mempengaruhi siswa atau proses belajar dan semua faktor yang mempengaruhi siswa seperti pendidik, kelas dan interaksi didalamnya. Pada kegiatan proses belajar mengajar guru juga dituntut untuk bisa mengembangkan kemampuan berpikir kritis, kreatif dan mampu memecahkan masalah.

Berpikir kritis menurut Fister (1995) (dalam Susanto 2013:122) berpikir kritis dapat diinterpretasikan dalam berbagai cara misalnya: mengemukakan bahwa proses berpikir kritis adalah menjelaskan bagaimana sesuatu yang difikirkan. Pembelajaran berdasarkan masalah membantu siswa

untuk memproses informasi yang dibenaknya dan menyusun pengetahuan mereka sehingga efektif untuk pengajaran berpikir kritis. Keberhasilan dalam pembelajaran sangat ditentukan oleh keadaan proses pembelajaran yang diterapkan. Salah satu model pengajaran yang digunakan untuk memperbaiki kualitas proses pembelajaran adalah melalui penerapan model pembelajaran berbasis masalah.

D. Hipotesis Penelitian

a. Hipotesis kemampuan berpikir kritis

H_0 : tidak terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis kognitif peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

H_1 : Terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis peserta didik dengan menerapkan model pembelajaran berbasis masalah antara kelas eksperimen dan kelas kontrol

b. Hipotesis hasil belajar kognitif

H_0 = Tidak terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.

H_1 = Terdapat perbedaan rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik antara kelas eksperimen dan kelas kontrol.