

II. KAJIAN PUSTAKA, KERANGKA BERPIKIR, DAN HIPOTESIS

2.1 Kajian Pustaka

2.1.1 Keterampilan Berpikir Kritis

a. Berpikir kritis

Pengertian berpikir kritis dikemukakan oleh banyak pakar, antara lain: oleh Hassoubah (2002: 85), yang menyatakan berpikir kritis adalah berpikir secara beralasan dan reflektif dengan menekankan pada pembuatan keputusan tentang apa yang harus dipercayai dan dilakukan. Kemampuan berpikir kritis dan kreatif sangat penting karena untuk mengembangkan kemampuan berpikir lainnya, seperti kemampuan untuk membuat keputusan dan penyelesaian masalah (Hassoubah, 2002: 44). Selanjutnya Gunawan (2003:177-178) menyatakan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah kemampuan untuk berpikir pada level yang kompleks dan menggunakan proses analisis dan evaluasi. Berpikir kritis melibatkan keahlian berpikir induktif seperti mengenali hubungan, menganalisis masalah yang bersifat terbuka, menentukan sebab dan akibat, membuat kesimpulan dan memperhitungkan data yang relevan. Sedang keahlian berpikir deduktif melibatkan kemampuan memecahkan masalah yang bersifat spasial, logis silogisme dan membedakan fakta dan opini. Keahlian berpikir kritis lainnya adalah kemampuan mendeteksi bias, melakukan evaluasi, membandingkan dan mempertentangkan.

Duron, (2006: 160-166) menyatakan berpikir kritis sebagai: *the ability to analyze and evaluate information* (kemampuan untuk membuat analisis dan melakukan evaluasi terhadap data atau informasi). Pengertian yang lebih rinci dikemukakan oleh Jenicek M., (2006 :3-31) yang mengemukakan bahwa berpikir kritis dapat diartikan sebagai proses dan keterampilan. Proses dan keterampilan tersebut digunakan untuk memahami konsep, menerapkan, mensintesis, dan mengevaluasi informasi yang didapat atau informasi yang dihasilkan. Tidak semua informasi yang diterima dapat dijadikan pengetahuan yang diyakini kebenarannya untuk dijadikan panduan dalam tindakan. Demikian pula halnya dengan informasi yang dihasilkan tidak selalu merupakan informasi yang benar. Informasi tersebut perlu dikaji melalui berbagai kriteria seperti kejelasan, ketelitian, ketepatan, reliabilitas, kemampuserapan, bukti-bukti lain yang mendukung, argumentasi yang digunakan dalam menyusun kesimpulan, kedalaman, keluasan, serta dipertimbangkan kewajarannya. Keputusan atau kesimpulan yang dilakukan dengan berpikir kritis merupakan informasi terbaik yang telah melalui pengkajian dari berbagai sumber informasi termasuk mengkaji kesimpulan yang dihasilkan dengan memberikan bukti-bukti yang mendukung.

Sementara itu Rahmat (2010:1) mengemukakan berpikir kritis (*critical thinking*) sinonim dengan pengambilan keputusan (*decision making*), perencanaan stratejik (*strategic planning*), proses ilmiah (*scientific process*), dan pemecahan masalah (*problem solving*). Berpikir kritis mengandung makna sebagai proses penilaian atau pengambilan keputusan yang penuh pertimbangan dan dilakukan secara mandiri. Berpikir kritis juga merupakan proses merumuskan alasan yang tertib

secara aktif dan terampil dari menyusun konsep, mengaplikasikan, menganalisis, mengintegrasikan (sintesis), atau mengevaluasi informasi yang dikumpulkan melalui proses pengamatan, pengalaman, refleksi, pemberian alasan atau komunikasi sebagai dasar dalam menentukan tindakan. Berpikir kritis itu meliputi dua langkah besar yakni melakukan proses berpikir nalar (*reasoning*) yang diikuti dengan pengambilan keputusan/pemecahan masalah (*deciding/problem solving*). *Reasoning* merupakan kegiatan berpikir untuk menghasilkan suatu kesimpulan.

Definisi lain dikemukakan oleh Juha (2010 :1) yang menyatakan “*Critical thinking is reasonable, reflective thinking, focused on deciding what to believe or do*” yang artinya lebih kurang berpikir kritis adalah penalaran, berpikir reflektif, focus pada apa yang dipercaya dan kerjakan. Sedang definisi dari Paul, R., & Elder, L. (2012:21.) menyatakan “*Critical thin-king is the art of thinking about thinking while thinking to make thinking better*” Berpikir kritis adalah seni berpikir tentang bagaimana berpikir untuk membuat pikiran yang terbaik.

Dari berbagai pengertian berpikir kritis di atas dapat disarikan bahwa berpikir kritis mengandung dua kegiatan mental yaitu kegiatan melakukan proses berpikir nalar (*reasoning*) dan kegiatan melakukan pengambilan keputusan. Berpikir kritis mengandung aktivitas mental dalam hal memecahkan masalah, menganalisis asumsi, memberi rasional, mengevaluasi, melakukan penyelidikan, dan mengambil keputusan. Dalam proses pengambilan keputusan, kemampuan mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi sangatlah penting. Orang yang berpikir kritis akan mencari, menganalisis dan mengevaluasi informasi, membuat kesim-

pulan berdasarkan fakta kemudian melakukan pengambilan keputusan. Ciri orang yang berpikir kritis akan selalu mencari dan memaparkan hubungan antara masalah yang didiskusikan dengan masalah atau pengalaman lain yang relevan. Berpikir kritis juga merupakan proses terorganisasi dalam memecahkan masalah yang melibatkan aktivitas mental yang mencakup kemampuan: merumuskan masalah, memberikan argumen, melakukan deduksi dan induksi, melakukan evaluasi, dan mengambil keputusan.

Menurut Ruland (2003:1-3) berpikir kritis harus selalu mengacu dan berdasar kepada suatu standar yang disebut universal intelektual standar. Universal intelektual standar adalah standardisasi yang harus diaplikasikan dalam berpikir yang digunakan untuk mengecek kualitas pemikiran dalam merumuskan permasalahan, isu-isu, atau situasi-situasi tertentu. Universal intelektual standar meliputi: kejelasan (*clarity*), keakuratan, ketelitian, kesaksamaan (*accuracy*), ketepatan (*precision*), relevansi, keterkaitan (*relevance*), kedalaman (*depth*).

1) Kejelasan (*clarity*)

Kejelasan merupakan pondasi standardisasi. Jika pernyataan tidak jelas, maka tidak akan dapat dibedakan apakah sesuatu itu akurat atau relevan. Apabila terdapat pernyataan yang demikian, maka tidak akan dapat berbicara apapun, sebab pernyataan tersebut tidak dipahami. Contoh pertanyaan tidak jelas "Apa yang harus dikerjakan guru dalam sistem pendidikan di Lampung?" supaya pertanyaan jelas maka perlu diubah menjadi "Apa yang harus dikerjakan oleh guru untuk memastikan bahwa siswanya benar-benar telah mempelajari berbagai

keterampilan dan kemampuan untuk membantu berbagai hal agar mereka berhasil dalam pekerjaannya dan mampu membuat keputusan dalam kehidupan sehari-hari?".

2) Keakuratan (*accuracy*)

Keakuratan sama dengan ketelitian atau keseksamaan. Untuk mengecek keakuratan berpikir sehingga dapat dikatakan sebagai berpikir kritis perlu diuji dengan pertanyaan. Contoh: Pernyataan ini tidak akurat "Pada umumnya kambing berbobot lebih dari 30 kg".

3) Ketepatan (*precision*),

Ketepatan merupakan rincian data pendukung yang sangat detail. Untuk mengecek ketepatan sebuah pernyataan diajukan pertanyaan. Contoh pertanyaan tepat "Apakah pernyataan yang diungkapkan sudah sangat terurai?"; Contoh pertanyaan yang mempunyai kejelasan dan ketelitian, tetapi tidak tepat "Sapi itu sangat berat" (Di sini tidak dapat diketahui berapa berat sapi itu sebenarnya, karena tidak ada ukuran dan satuannya).

4) Relevansi, keterkaitan (*relevance*),

Relevansi merupakan hubungan antara pernyataan atau jawaban yang dikemukakan dengan pertanyaan yang diajukan. Untuk menguji adanya relevansi perlu diajukan pertanyaan. Contoh pertanyaan yang relevan: "Bagaimana menghubungkan pernyataan atau respon dengan pertanyaan?"; Contoh permasalahan yang jelas, teliti, dan tepat, tetapi tidak relevan dengan

permasalahan: “siswa sering berpikir, usaha apa yang harus dilakukan dalam belajar untuk meningkatkan kemampuannya”. Pernyataan ini tidak relevan karena usaha tidak dapat mengukur kualitas belajar siswa dan kapan hal tersebut terjadi, usaha tidak relevan dengan ketepatan dalam meningkatkan kemampuan.

5) kedalaman (*depth*)

Kedalaman berkaitan dengan kompleksitas pernyataan atau pertanyaan. Contoh, Apakah telah dihubungkan dengan faktor-faktor yang signifikan terhadap pemecahan masalah? Contoh pernyataan yang memenuhi persyaratan kejelasan, ketelitian, ketepatan, relevansi, tetapi jawaban sangat dangkal (kebalikan dari dalam). "Katakan tidak". Ungkapan tersebut jelas dan dangkal

Kemampuan dalam berpikir kritis akan memberikan arahan yang lebih tepat dalam berpikir, bekerja, dan membantu lebih akurat dalam menentukan keterkaitan sesuatu dengan lainnya. Oleh sebab itu kemampuan berpikir kritis sangat diperlukan dalam pemecahan masalah atau pencarian solusi. Pengembangan kemampuan berpikir kritis merupakan integrasi berbagai komponen pengembangan kemampuan, seperti pengamatan (*observasi*), analisis, penalaran, penilaian, pengambilan keputusan, dan persuasi. Semakin baik pengembangan kemampuan-kemampuan ini, maka akan semakin baik pula dalam mengatasi masalah-masalah.

b. Keterampilan berpikir kritis

Pada dasarnya berpikir kritis mengandung dua aspek yaitu aspek kecenderungan (*disposition*) dan keterampilan (*ability*). Hal ini diungkapkan oleh Facione (2011:4) yang menyatakan aspek kecenderungan menunjukkan keinginan untuk menyelesaikan masalah sedang aspek keterampilan menunjukkan kecakapan seseorang dalam menyelesaikan masalah. Aspek kecenderungan menunjukkan afektif sedang aspek keterampilan menunjukkan psikomotor. Kedua aspek memiliki hubungan yang sangat erat. Sementara itu Zamroni & Mahfudz (2009:16) menyatakan ada lima perilaku sistematis yang dapat dikategorikan sebagai keterampilan dalam berpikir kritis. Kelima keterampilan itu adalah (1) keterampilan menganalisis, (2) keterampilan mensintesis, (3) keterampilan mengenal dan memecahkan masalah, (4) keterampilan menyimpulkan dan (5) keterampilan mengevaluasi atau menilai. Sedang Milford (2010: 9) juga mengemukakan ada 5 keterampilan yang terkandung pada berpikir kritis yaitu keterampilan analisis, keterampilan penalaran, keterampilan evaluasi, keterampilan pemecahan masalah dan keterampilan pengambilan keputusan. Pendapat lain dikemukakan oleh Proulx (2004:27) yang juga mengungkapkan ada beberapa keterampilan yang terkandung di dalam berpikir kritis yaitu keterampilan mengidentifikasi argumen gagasan utama, keterampilan mengevaluasi sumber-sumber informasi, keterampilan mengevaluasi bukti dan keterampilan mengevaluasi klaim. Sementara itu Facione (2011: 4) mengungkapkan, inti dari keterampilan berpikir kritis meliputi: analisis, interpretasi, inferensi, evaluasi, penjelasan, dan refleksi diri. Keterampilan ini adalah landasan untuk pemecahan

masalah dan pengambilan keputusan dalam beragam konteks dan untuk semua tingkat pendidikan dan profesional.

Keterampilan berpikir kritis merupakan kemampuan berpikir bagi seseorang dalam membuat keputusan yang dapat dipercaya dan bertanggung jawab yang mempengaruhi hidup seseorang. Keterampilan berpikir kritis juga merupakan inkuiri kritis sehingga seseorang yang berpikir kritis akan menyelidiki masalah, mengajukan pertanyaan, mengajukan jawaban baru yang menantang status quo, menemukan informasi dan menentang dogma dan doktrin baru

Dari berbagai pendapat yang dikemukakan oleh para pakar tersebut, di sini dapat disarikan bahwa keterampilan berpikir kritis adalah kecepatan berpikir bagi seseorang dalam membuat keputusan yang dapat dipercaya dan bertanggung jawab sehingga dapat mempengaruhi hidup seseorang. Keterampilan berpikir kritis mengandung: keterampilan menganalisis, keterampilan mensintesis, keterampilan mengenal dan memecahkan masalah, keterampilan menyimpulkan, keterampilan mengevaluasi atau menilai dan keterampilan pengambilan keputusan.

Penjelasan dari keterampilan-keterampilan tersebut sebagai berikut:

1) Keterampilan menganalisis

Keterampilan menganalisis merupakan keterampilan menguraikan sebuah struktur ke dalam komponen-komponen agar mengetahui pengorganisasian struktur tersebut. Untuk menguraikan informasi ke dalam beberapa bagian, menemukan asumsi, membedakan fakta dan pendapat, dan menemukan

hubungan sebab dan akibat. Kata-kata operasional yang mengindikasikan keterampilan berpikir analisis, diantaranya: menguraikan, membuat diagram, mengidentifikasi, menggambarkan, menghubungkan, memerinci, dan sebagainya (Facione,2011:4)

2) Keterampilan mensintesis

Keterampilan mensintesis merupakan keterampilan menggabungkan bagian-bagian menjadi sebuah bentuk atau susunan yang baru. Pertanyaan sintesis menuntut pembaca untuk menyatupadukan semua informasi yang diperoleh dari materi bacaannya, sehingga dapat menciptakan ide-ide baru yang tidak dinyatakan secara eksplisit di dalam bacaannya. Pertanyaan sintesis ini memberi kesempatan untuk berpikir bebas terkontrol (Zamroni & Mahfudz ,2009:16). Kata-kata operasional yang mengindikasikan keterampilan berpikir sintesis antara lain: menggabungkan, merancang, menjelaskan, merumuskan dan sebagainya.

3) Keterampilan mengenal dan memecahkan masalah

Keterampilan ini merupakan keterampilan aplikatif konsep kepada beberapa pengertian baru. Keterampilan ini menuntut pembaca untuk memahami bacaan dengan kritis sehingga setelah kegiatan membaca selesai siswa mampu menangkap beberapa pikiran pokok bacaan, sehingga mampu mempola sebuah konsep. Tujuan keterampilan ini agar pembaca mampu memahami dan menerapkan konsep-konsep ke dalam permasalahan atau ruang lingkup baru (Walker, 2002:16).

4) Keterampilan menyimpulkan

Keterampilan menyimpulkan ialah kegiatan akal pikiran manusia berdasarkan pengertian/pengetahuan (kebenaran) yang dimilikinya, dapat beranjak mencapai pengertian/pengetahuan (kebenaran) yang baru yang lain. Berdasarkan pendapat tersebut dapat dipahami bahwa keterampilan ini menuntut pembaca untuk mampu menguraikan dan memahami berbagai aspek secara bertahap agar sampai kepada suatu formula baru yaitu sebuah simpulan. Proses pemikiran manusia itu sendiri, dapat menempuh dua cara, yaitu : deduksi dan induksi. Jadi, kesimpulan merupakan sebuah proses berpikir yang memberdayakan pengetahuannya sedemikian rupa untuk menghasilkan sebuah pemikiran atau pengetahuan yang baru.

5) Keterampilan mengevaluasi atau menilai

Keterampilan mengevaluasi atau menilai menuntut pemikiran yang matang dalam menentukan nilai sesuatu dengan berbagai kriteria yang ada. Keterampilan menilai menghendaki pembaca agar memberikan penilaian tentang nilai yang diukur dengan menggunakan standar tertentu. Dalam Taksonomi Belajar Bloom, keterampilan mengevaluasi merupakan tahap berpikir kognitif yang paling tinggi. Pada tahap ini siswa dituntut untuk mampu mensinergikan aspek-aspek kognitif lainnya dalam menilai sebuah fakta atau konsep.

6) Keterampilan mengambil keputusan

Proses pengambilan keputusan pada hakikatnya merupakan bagian dari proses berpikir, maka penyediaan pembelajaran yang memungkinkan terjadinya

refleksi diri dan metakognitif sangat diperlukan dalam melatih keterampilan pengambilan keputusan.

Keterampilan berpikir kritis memiliki karakteristik yang sangat dipengaruhi oleh:

- 1) Watak (*dispositions*). Watak merupakan salah satu karakteristik keterampilan berpikir kritis yang berkaitan dengan sikap seperti: tidak skeptis, sangat terbuka, menghargai kejujuran, respek terhadap berbagai data dan pendapat, respek terhadap kejelasan dan ketelitian, mencari pandangan-pandangan lain yang berbeda, dan akan berubah sikap ketika ada pendapat yang dianggapnya baik. Jadi seorang yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan memiliki watak seperti di atas.
- 2) Kriteria (*criteria*). Kriteria merupakan ukuran atau patokan dalam berpikir yang dijadikan pedoman untuk menjadi berpikir kritis. Kriteria berpikir kritis meliputi: relevansi, keakuratan fakta-fakta, berlandaskan sumber yang kredibel, teliti, tidak bias, bebas dari logika yang keliru, logika yang konsisten, dan pertimbangan yang matang.
- 3) Argumen (*argument*). Argumen adalah pernyataan atau proposisi yang dilandasi oleh data. Keterampilan berpikir kritis akan meliputi kegiatan pengenalan, penilaian, dan menyusun argumen.
- 4) Nalar atau pemikiran (*reasoning*), yaitu kemampuan untuk merangkum kesimpulan dari satu atau beberapa premis. Prosesnya akan meliputi kegiatan menguji hubungan antara beberapa pernyataan atau data.
- 5) Sudut pandang (*point of view*). Sudut pandang adalah cara memandang atau menafsirkan sesuatu dari berbagai sudut pandang yang berbeda. Seseorang

yang memiliki keterampilan berpikir kritis akan memandang sebuah fenomena dari berbagai sudut pandang yang berbeda.

- 6) Prosedur penerapan kriteria (*procedures for applying criteria*). Prosedur penerapan berpikir kritis sangat kompleks dan prosedural. Prosedur tersebut meliputi merumuskan permasalahan, menentukan keputusan yang akan diambil, dan mengidentifikasi perkiraan-perkiraan.

c. Alasan pentingnya keterampilan berpikir kritis dikuasai siswa

Zamroni dan Mahfudz (2009:23-29) mengemukakan ada enam argumen yang menjadi alasan pentingnya keterampilan berpikir kritis dikuasai siswa. Pertama, perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang begitu pesat akan menyebabkan informasi yang diterima siswa semakin banyak ragamnya, baik sumber maupun esensi informasinya. Oleh karena itu siswa dituntut memiliki kemampuan memilih dan memilah informasi yang baik dan benar sehingga dapat memperkaya khazanah pemikirannya. Kedua, siswa merupakan salah satu kekuatan yang berdaya tekan tinggi (*people power*), oleh karena itu agar kekuatan itu dapat terarahkan ke arah yang semestinya (selain komitmen yang tinggi terhadap moral), maka mereka perlu dibekali dengan kemampuan berpikir yang memadai (deduktif, induktif, reflektif, kritis dan kreatif) agar kelak mampu berkiprah dalam mengembangkan bidang ilmu yang ditekuninya. Ketiga, siswa adalah warga masyarakat yang kini maupun kelak akan menjalani kehidupan semakin kompleks. Hal ini menuntut mereka memiliki keterampilan berpikir kritis dan kemampuan untuk memecahkan masalah yang dihadapinya secara kritis.

Keempat, berpikir kritis adalah kunci menuju berkembangnya kreativitas, dimana kreativitas muncul karena melihat fenomena-fenomena atau permasalahan yang kemudian akan menuntut kita untuk berpikir kreatif. Kelima, banyak lapangan pekerjaan baik langsung maupun tidak, membutuhkan keterampilan berpikir kritis, misalnya sebagai pengacara atau sebagai guru maka berpikir kritis adalah kunci keberhasilannya. Keenam, setiap saat manusia selalu dihadapkan pada pengambilan keputusan, mau ataupun tidak, sengaja atau tidak, dicari ataupun tidak akan memerlukan keterampilan untuk berpikir kritis.

Menurut Potter, (2010: 6) ada tiga alasan keterampilan berpikir kritis diperlukan. Pertama, adanya ledakan informasi. Saat ini terjadi ledakan informasi yang datangnya dari puluhan ribu web mesin pencari di intrnet. Informasi dari berbagai sumber tersebut bisa jadi banyak yang ketinggalan zaman, tidak lengkap, atau tidak kredibel. Untuk dapat menggunakan informasi ini dengan baik, perlu dilakukan evaluasi terhadap data dan sumber informasi tersebut. Kemampuan untuk mengevaluasi dan kemudian memutuskan untuk menggunakan informasi yang benar memerlukan keterampilan berpikir kritis. Oleh karena itu, maka keterampilan berpikir kritis sangat perlu dikembangkan pada siswa. Kedua, adanya tantangan global. Saat ini terjadi krisis global yang serius, terjadi kemiskinan dan kelaparan di mana-mana. Untuk mengatasi kondisi yang krisis ini diperlukan penelitian dan pengembangan keterampilan-keterampilan berpikir kritis. Ketiga, adanya perbedaan pengetahuan warga negara. Sejauh ini mayoritas orang di bawah 25 tahun sudah bisa meng- online-kan berita mereka. Beberapa informasi yang tidak dapat diandalkan dan bahkan mungkin sengaja menyesatkan,

termuat di internet. Supaya siswa tidak tersesat dalam mengambil informasi yang tersedia begitu banyak, maka perlu dilakukan antisipasi. Siswa perlu dilatih untuk mengevaluasi keandalan sumber web sehingga tidak akan menjadi korban informasi yang salah atau bias.

d. Cara mengembangkan keterampilan berpikir kritis

Keterampilan berpikir kritis siswa sangat perlu dikembangkan demi keberhasilan mereka dalam pendidikan dan dalam kehidupan bermasyarakat. Keterampilan berpikir kritis dapat dikembangkan atau diperkuat, melalui proses pembelajaran. Artinya, di samping pembelajaran mengembangkan kemampuan kognitif untuk suatu mata pelajaran tertentu, pembelajaran juga dapat mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa. Tidak semua proses pembelajaran secara otomatis akan mengembangkan keterampilan berpikir kritis. Hanya proses pembelajaran yang mendorong diskusi dan banyak memberikan kesempatan berpendapat, menggunakan gagasan-gagasan, memberikan banyak kesempatan kepada siswa untuk mengekspresikan gagasan-gagasan dalam tulisan, mendorong kerjasama dalam mengkaji dan menemukan pengetahuan, mengembangkan tanggung jawab, refleksi diri dan kesadaran sosial politik, yang akan mengembangkan berpikir kritis siswa. Di samping itu antusiasme guru dan kultur sekolah juga berpengaruh terhadap tumbuhnya keterampilan berpikir kritis siswa.

Dalam bidang pendidikan, berpikir kritis dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman materi yang dipelajari dengan mengevaluasi secara kritis argumen pada buku teks, jurnal, teman diskusi, termasuk argumentasi guru

dalam kegiatan pembelajaran. Jadi berpikir kritis dalam pendidikan merupakan kompetensi yang akan dicapai serta alat yang diperlukan dalam mengkonstruksi pengetahuan. Berpikir yang ditampilkan dalam berpikir kritis sangat tertib dan sistematis. Berpikir kritis merupakan salah satu proses berpikir tingkat tinggi yang dapat digunakan dalam pembentukan sistem konseptual siswa. Selain itu berpikir kritis siswa dapat dikembangkan melalui pemberian pengalaman bermakna. Pengalaman bermakna yang dimaksud dapat berupa kesempatan berpendapat secara lisan maupun tulisan seperti seorang ilmuwan. Kesempatan bermakna tersebut dapat berupa diskusi yang muncul dari pertanyaan-pertanyaan divergen atau masalah tidak terstruktur (*ill-structured problem*), serta kegiatan praktikum yang menuntut pengamatan terhadap gejala atau fenomena yang akan menantang kemampuan berpikir siswa

Menurut Zamroni dan Mahfudz (2009:30) ada empat cara meningkatkan keterampilan berpikir kritis yaitu dengan: (1) model pembelajaran tertentu, (2) pemberian tugas mengkritisi buku, (3) penggunaan cerita, dan, (4) penggunaan model pertanyaan socrates. Dalam penelitian ini bahasan akan difokuskan hanya pada model pembelajaran.

Berdasarkan berbagai hasil penelitian, keterampilan berpikir kritis dapat ditingkatkan dengan model pembelajaran. Namun demikian, tidak semua model pembelajaran secara otomatis dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Hanya model pembelajaran tertentu yang akan meningkatkan keterampilan berpikir kritis. Model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan

berpikir kritis, paling tidak mengandung tiga proses, yakni (a) penguasaan materi, (b) internalisasi, dan (c) transfer materi pada kasus yang berbeda. Penguasaan siswa atas materi, dapat cepat atau lambat dan dapat dalam atau dangkal. Kecepatan atau kelambatan dan kedalaman atau kedangkalan penguasaan materi dari siswa sangat tergantung pada cara guru melaksanakan proses pembelajaran; termasuk dalam menggunakan model pembelajaran yang sesuai dengan karakter materi pembelajaran yang dipelajari.

Internalisasi merupakan proses pengaplikasian materi yang sudah dikuasai dalam frekuensi tertentu, sehingga apa yang telah dikuasai, secara pelan-pelan terpatери pada diri siswa, dan jika diperlukan akan muncul secara otomatis. Mengaplikasikan suatu pengetahuan yang dikuasai amat penting artinya bagi pengembangan kerangka pikir. Akan lebih penting lagi apabila aplikasi dilakukan pada berbagai kasus atau konteks yang berbeda. Sehingga terjadi proses *transfer of learning*, dengan *transfer of learning* akan terjadi proses penguatan *critical thinking*.

e. Keterampilan berpikir kritis pada fisika

Menurut Glencoe (2011: 41-47) keterampilan berpikir kritis pada fisika mencakup kemampuan: merumuskan masalah, memecahkan masalah memberikan argumen, menganalisis asumsi, melakukan penyelidikan, melakukan deduksi dan induksi, melakukan sintesis, melakukan evaluasi, dan mengambil keputusan. Secara lebih spesifik berkaitan dengan aktivitas fisika mencakup kemampuan: merancang eksperimen (*design an experiment*), menerapkan konsep (*apply*

concepts), menginterpretasi grafik (*interpret grap*), menganalisis dan menyimpulkan (*analyze and concluye*), menyusun rumus/model (*formulate models*), menggunakan humus/model (*use models*), menafsirkan (*infer*), mengamati dan menafsirkan (*observe and infer*), mengkritisi (*critique*), menganalisis (*analyze*), membuat dan menggunakan grafik (*make and use Graphs*).

2.1.2. Model siklus belajar (*learning cycle*)

Siklus belajar (*learning cycle*) adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). Menurut Lawson (2001:1) dan Brown (2007:58) model siklus belajar pertama kali dikembangkan oleh Karplus dan Their tahun 1967 saat memperbaiki *Science Curriculum Improvement Study (SCIS)*. Disebut model pembelajaran karena siklus belajar memiliki kerangka konseptual yang melukiskan prosedur yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar; kegiatannya terus berputar (membentuk siklus) sepanjang siswa tidak menghentikannya.

Sebagai model pembelajaran, siklus belajar memiliki lima unsur dasar model pembelajaran yaitu (1) *syntax*, yaitu langkah-langkah operasional pembelajaran, (2) *social system*, adalah suasana dan norma yang berlaku dalam pembelajaran, (3) *principles of reaction*, menggambarkan bagaimana seharusnya guru memandang, memperlakukan, dan merespon siswa, (4) *support system*, segala sarana, bahan, alat, atau lingkungan belajar yang mendukung pembelajaran, dan (5) *instructional dan nurturant effects* hasil belajar yang diperoleh langsung

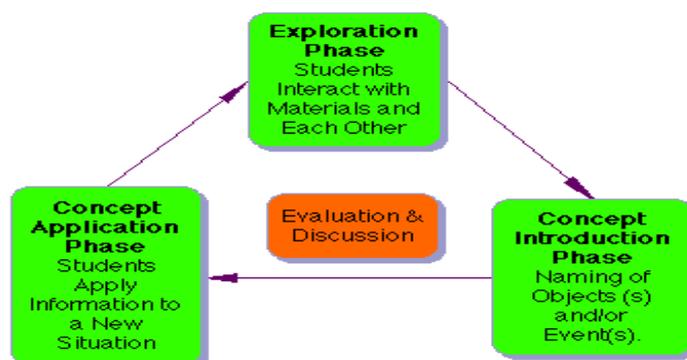
berdasarkan tujuan yang disasar (*instructional effects*) dan hasil belajar di luar yang disasar (*nurturant effects*) (Santyasa 2007:7)

Model siklus belajar sesuai dengan teori belajar Piaget, sehingga dapat dikatakan dilandasi oleh paradigma konstruktivistik. Menurut paradigma konstruktivistik, pembelajaran lebih mengutamakan penyelesaian masalah, mengembangkan konsep, konstruksi solusi dan algoritma daripada menghafal prosedur dan menggunakannya untuk memperoleh satu jawaban benar. Pembelajaran lebih dicirikan oleh aktivitas eksperimentasi, pertanyaan-pertanyaan, investigasi, hipotesis, dan model-model yang dibangkitkan oleh siswa sendiri. Secara umum, ada lima prinsip dasar yang melandasi kelas konstruktivistik, yaitu (1) meletakkan permasalahan yang relevan dengan kebutuhan siswa, (2) menyusun pembelajaran di sekitar konsep-konsep utama, (3) menghargai pandangan siswa, (4) materi pembelajaran menyesuaikan dengan kebutuhan siswa, (5) menilai pembelajaran secara kontekstual. (Santyasa 2007:2)

Model siklus belajar juga sesuai dengan teori konstruktivisme sosial Vygotsky dan teori belajar bermakna Ausubel (Dasna, 2005:5). Hal ini sesuai dengan konstruktivisme sosial Vygotsky, dalam belajar siswa berinteraksi dengan lingkungan fisik maupun sosial. Sistem sosial yang berlaku dan berlangsung dalam model siklus belajar bersifat demokratis. Sesuai dengan teori belajar Ausubel siswa secara aktif membangun konsep-konsepnya sendiri, belajar secara aktif mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir. Pengetahuan di konstruksi dari pengalaman siswa

a. Tahap-tahap kegiatan (fase) model siklus belajar

Model siklus belajar merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif. Pada awalnya Robert Karplus mengidentifikasi adanya tiga fase yang digunakan dalam model pembelajaran ini yaitu preliminary exploration, invention, dan discovery. Dalam perkembangannya, tahap kegiatan dalam model siklus belajar menjadi: 1) eksplorasi (*exploration*), 2) pengenalan konsep (*concept tintroudction*) dan 3) aplikasi konsep (*concept application*). Bagan dari model siklus belajar secara sederhana seperti pada gambar 2.1.



Gambar 2.1. Model siklus belajar

Penjelasan dari bagan tersebut sebagai berikut:

1) Fase eksplorasi.

Eksplorasi merupakan proses aktif yang melibatkan siswa secara langsung dengan benda-benda dan bahan. Hal terpenting dari fase ini adalah keterlibatan aktif siswa

demi menciptakan beberapa ketidakseimbangan. Selama fase eksplorasi siswa mengamati, mengumpulkan data, dan mengalami fenomena baru. Siswa memperoleh pengalaman langsung untuk menyelidiki fenomena ilmu pengetahuan. Siswa diberi kesempatan untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan-kegiatan seperti praktikum, menganalisis artikel, mendiskusikan fenomena alam, mengamati fenomena alam atau perilaku sosial, dan lain-lain. Dari kegiatan ini diharapkan timbul ketidakseimbangan dalam struktur mentalnya (cognitive disequilibrium) yang ditandai dengan munculnya pertanyaan-pertanyaan yang mengarah pada berkembangnya daya nalar tingkat tinggi (high level reasoning) yang diawali dengan kata-kata seperti mengapa dan bagaimana

Pada tahap pertama, siswa bekerja sendiri atau dalam kelompok-kelompok kecil untuk mengeksplorasi fenomena ilmiah, memanipulasi bahan, dan berusaha untuk memecahkan masalah. Guru bertindak sebagai fasilitator, mengajukan pertanyaan dan memberikan bantuan yang diperlukan. Siswa memiliki kesempatan untuk mengembangkan hipotesis mereka sendiri dan untuk menguji mereka melalui eksperimen atau observasi.

2) Fase pengenalan konsep

Pengenalan konsep adalah fase dalam siklus belajar yang analog dengan akomodasi ketika struktur baru dibangun untuk mengintegrasikan informasi baru. Renner menyebut penemuan ini konseptual fase. Proses pengenalan konsep ini merangsang keterampilan berpikir tingkat tinggi. Pada proses ini menggunakan

pengalaman eksplorasi, sehingga siswa menciptakan konsep-konsep baru dengan bantuan guru. Pengalaman siswa selama fase eksplorasi harus digunakan sebagai data untuk membentuk struktur baru yang kemudian diusulkan kepada guru. Tahap ini merupakan penemuan yang interpretatif. Siswa memproses informasi baru, dan memodifikasi konsepsi tersebut dalam kerangka kerja untuk mengakomodasi informasi baru.

Pada tahap ini juga, guru memimpin siswa melalui pengenalan dan pengembangan konsep-konsep ilmiah pusat pelajaran. Para siswa dapat mulai dengan berbagi pengamatan mereka dan ide-ide dari tahap eksplorasi. Guru kemudian dapat menggunakan materi tertulis atau audio-visual untuk mengembangkan konsep dan memperkenalkan kosa kata yang relevan

Di sini siswa juga membangun ide-ide baru tentang ilmu pengetahuan melalui interaksi dengan teman sebaya, teks, dan guru. Dengan demikian diharapkan terjadi proses menuju keseimbangan antara konsep-konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep-konsep yang baru dipelajari melalui kegiatan-kegiatan yang membutuhkan daya nalar seperti menelaah sumber pustaka dan berdiskusi. Di samping itu, siswa diharapkan dapat mengenal istilah-istilah yang berkaitan dengan konsep-konsep baru yang sedang dipelajari.

Tahap penemuan ini dirancang untuk memberikan para siswa situasi pembelajaran aktif sehingga mereka dapat menerapkan, menguji dan memperluas ide-ide dan konsep baru. Tahap penemuan analog dengan keseimbangan, tapi dinamis. Siswa pada tahap ini bahkan masih dalam keadaan ketidakseimbangan, dan memerlukan

paparan lebih lanjut untuk pembelajaran aktif. Fase penemuan memungkinkan siswa untuk menerapkan ide-ide baru untuk situasi yang berbeda, lebih lanjut memperkuat pengembangan kerangka kerja mental yang baru.

3) Fase aplikasi konsep

Pada fase aplikasi konsep, siswa menggunakan ide-ide ilmu pengetahuannya untuk memecahkan masalah baru. Menerapkan pemahaman konsepnya melalui kegiatan-kegiatan seperti problem solving (menyelesaikan problem-problem nyata yang berkaitan) atau melakukan percobaan lebih lanjut. Penerapan konsep ini dapat dilakukan di rumah, laboratorium maupun kerja kelompok. Penerapan konsep dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar, karena siswa mengetahui penerapan nyata dari konsep yang mereka pelajari.

Penerapan konsep ini dapat menimbulkan masalah baru bagi siswa. Untuk memecahkan masalah baru tersebut dilakukan lagi kegiatan eksplorasi, pengenalan konsep dan aplikasi konsep yang disempurnakan pada tahap kedua. Seperti pada fase pertama, siswa bekerja secara individual atau dalam kelompok-kelompok kecil, sementara guru bertindak sebagai fasilitator. Siklus pembelajaran mungkin akan mulai lagi, karena ini merupakan kegiatan yang menjadi titik awal untuk eksplorasi dan pengembangan konsep selanjutnya.

Keberhasilan penerapan model siklus belajar ini dapat diukur melalui observasi proses dan pemberian tes. Jika ternyata hasil dan kualitas pembelajarannya belum memuaskan, maka dapat dilakukan siklus berikutnya yang pelaksanaannya harus

lebih baik dibanding siklus sebelumnya. Untuk memperbaiki pelaksanaan pembelajaran berikutnya maka kelemahan-kelemahan siklus sebelumnya perlu diperbaiki sampai hasilnya memuaskan.

Dari uraian terdahulu berarti model siklus belajar, dapat memberikan kesempatan kepada siswa untuk melibatkan pengalaman fisik, interaksi sosial, dan regulasi sendiri dalam belajar. Ini berarti, penggunaan model siklus belajar dapat menciptakan pengalaman-pengalaman belajar yang berperan dalam pembentukan konsep. Pengalaman-pengalaman belajar tersebut adalah:

- 1) Pengalaman fisik dan interaksi sosial pada tahap eksplorasi menyebabkan siswa berani bertanya tentang pemikiran mereka mengenai konsep tertentu, karena menciptakan disekuilibrasi.
- 2) Pengalaman fisik pada pengenalan konsep, juga membantu siswa menumbuhkan image mental dari gagasan baru atau istilah-istilah baru, menjadikan siswa mempunyai kesempatan untuk berinteraksi dengan gagasan baru dan dengan guru serta dengan teman. Interaksi ini membantu siswa mengasimilasi atau mengakomodasi gagasan tertentu.
- 3) Pengalaman tererjadinya regulasi sendiri pada tahap penerapan konsep, mendorong interaksi fisik dan sosial tambahan yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk menggunakan agasan-gagasan dan istilah-istilah baru dalam situasi yang berbeda.

Pengalaman-pengalaman ini membantu siswa menemukan jawaban-jawaban atas pertanyaan-pertanyaan yang muncul selama dari tahap eksplorasi dan pengenalan

konsep. Penerapan konsep penting bagi siswa untuk memperluas penerapan konsep baru. Tanpa adanya berbagai variasi penerapan konsep, makna konsep itu akan terbatas pada contoh yang dibicarakan saja.

Menurut para pakar teori kognitif, siswa hanya dapat menginternalisasi konsep bilamana mereka telah “siap mental”. Oleh karena itu, dengan pemilihan konsep-konsep/topik yang tepat dari setiap pelajaran, siswa dapat diberi pengalaman-pengalaman belajar yang cocok dengan kemampuan penalarannya.

b. Kelebihan dan kekurangan siklus belajar

Setiap model pembelajaran memiliki kelebihan dan kekurangan. Kelebihan dan kekurangan model siklus belajar sebagai adalah berikut:

Kelebihannya :

- 1) Meningkatkan motivasi belajar siswa karena dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.
- 2) Membantu mengembangkan sikap ilmiah, berpikrit kritis siswa.
- 3) Pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Kekurangannya :

- 1) Jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran efektivitas pembelajarannya menjadi rendah.
- 2) Menuntut kesungguhan dan kreativitas guru dalam merancang dan melaksanakan proses pembelajaran.

- 3) Memerlukan pengelolaan kelas yang lebih terencana dan terorganisasi.
- 4) Memerlukan waktu dan tenaga yang lebih banyak dalam menyusun rencana dan melaksanakan pembelajaran.

c. Jenis model siklus belajar

Menurut Lawson (2001:168) siklus belajar diklasifikasikan ke dalam 3 jenis, yaitu

1) deskriptif, 2) empiris-induktif, dan 3) hipotesis-deduktif. Perbedaan esensial dari ketiga tipe tersebut adalah tingkat kemampuan siswa untuk menjelaskan gejala alam atau mengemukakan dan mengetes berbagai hipotesis. Ketiga jenis siklus belajar tersebut menghadirkan tiga hal penting secara berkesinambungan dari deskripsi sampai percobaan ilmiah. Perbedaan tersebut terletak pada inisiatif siswa, pengetahuan, dan keterampilan berpikir. Kemampuan berpikir siswa pada siklus belajar deskriptif, secara umum hanya terbatas pada pola-pola empiris-induktif, seperti mengurutkan, mengklasifikasi, dan mengkonservasi. Model siklus belajar hipotetis-deduktif, menuntut penggunaan pola-pola berpikir tingkat tinggi, seperti mengidentifikasi dan mengontrol variabel, berpikir suatu hubungan, berpikir proporsional, berpikir kombinatorial, berpikir probabilistik, berpikir korelasional dan berpikir hipotesis deduktif. Sedangkan siklus belajar empiris-induktif terletak di antara kedua tipe, yaitu ada pola berpikir deskriptif, dan beberapa lagi melibatkan pola berpikir tingkat tinggi.

Dalam penelitian ini yang akan diselidiki adalah efektivitas model siklus belajar hipotetis-deduktif dan model siklus belajar empiris-induktif dalam meningkatkan

keterampilan berpikir kritis siswa. Oleh karena itu kedua model siklus belajar ini dikaji lebih mendalam.

1). Model siklus belajar hipotesis-deduktif

Model siklus belajar hipotesis-deduktif merupakan suatu pembelajaran komprehensif, mencakup berbagai metode pembelajaran yang dalam pembelajaran tradisional sering dilaksanakan secara terpisah dan sering tanpa terencana. Model siklus belajar hipotesis-deduktif juga memiliki 3 fase, yaitu fase eksplorasi, fase pengenalan konsep, dan fase aplikasi konsep. Model siklus belajar hipotesis-deduktif memberikan peluang kepada siswa untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri dan beraktivitas seperti ilmuwan.

Di samping itu model siklus belajar hipotesis-deduktif dapat membentuk dan mengembangkan kecakapan berpikir kritis, konsep diri, menambah tingkat pengharapan, menghindari siswa dari cara-cara belajar dengan menghafal, dan memberikan waktu kepada siswa untuk mengasimilasi dan mengkomodasi informasi. Selama kegiatan belajar berlangsung siswa dibiarkan mencari atau menemukan sendiri makna segala sesuatu yang dipelajari. Mereka diberikan kesempatan berperan sebagai pemecah masalah seperti yang dilakukan para ilmuwan. Dengan cara demikian diharapkan mereka mampu memahami konsep-konsep dalam bahasa mereka sendiri

Model siklus belajar hipotesis-deduktif juga dimulai dengan menghadapkan siswa pada suatu masalah. Siswa berusaha sendiri membuat hipotesis terhadap masalah

yang dihadapi. Hipotesis ini kemudian diuji lewat eksperimen, sehingga ada kemungkinan hipotesis itu diterima atau ditolak. Melalui pengujian hipotesis lewat eksperimen, kecakapan berpikir kritis, sikap ilmiah dan keterampilan proses Ilmu Pengetahuan Alam (IPA) siswa ditumbuhkembangkan. Data yang diperoleh lewat eksperimen kemudian dianalisis, disimpulkan dan dikomunikasikan lewat diskusi kelas. Hal ini juga dapat menumbuhkembangkan kecakapan berpikir kritis, sikap ilmiah dan keterampilan proses IPA siswa..

Penerapan model siklus belajar hipotesis-deduktif juga dimulai dari menggali konsepsi awal siswa mengenai konsep yang akan dipelajari. Hal ini dilakukan dengan mengajukan pertanyaan yang mengundang siswa untuk mengemukakan hipotesis. Dalam mengemukakan hipotesis siswa dapat menggunakan pengetahuan awal yang telah mereka miliki dari pengalaman. Pengetahuan awal mereka dijadikan dasar dalam mengembangkan pembelajaran. Hal ini sejalan dengan pendapat Ausubel bahwa faktor paling penting yang mempengaruhi belajar adalah apa yang telah ada dalam struktur kognitif siswa

Berdasarkan uraian di atas dapat disimpulkan bahwa model siklus belajar hipotesis-deduktif memberikan kesempatan kepada siswa untuk terlibat secara aktif pada pembelajaran seperti ilmuwan, sehingga melalui model pembelajaran siklus belajar hipotesis-deduktif keterampilan berpikir kritis, sikap ilmiah dan keterampilan proses IPA siswa dapat ditumbuhkembangkan.

Langkah-langkah dalam menggunakan siklus belajar hipotesis-deduktif adalah sebagai berikut:

- a) Mengidentifikasi dan mengklasifikasikan masalah yang ditemukan pada pengamatan/penyelidikan awal, memberikan pertanyaan atas permasalahan tersebut
- b) Merumuskan hipotesis berdasarkan data dari pengamatan awal
- c) Meramalkan data yang mungkin terjadi secara teoritis dengan mengasumsikan hipotesis benar atau salah
- d) Menguji hipotesis yang telah dirumuskan, kemudian memutuskan metode eksperimen dan metode pengumpulan data yang cocok dengan permasalahan
- e) Melakukan observasi dan pengukuran untuk mengumpulkan data
- f) Membandingkan data yang diperoleh dengan data ramalan sesuai hipotesis salah atau benar
- g) Mengambil keputusan menerima atau menolak hipotesis kemudian memperbaiki hipotesis

Dari penjelasan di atas dapat disimpulkan bahwa siklus belajar hipotesis-deduktif memberikan model pembelajaran yang sedemikian rupa, sehingga para siswa mampu mengemukakan gagasan yang sudah mereka miliki dan menguji serta mendiskusikan gagasan tersebut secara terbuka. Hal ini akan membantu siswa untuk membangun konsep secara konstruktif, sehingga dapat mengurangi miskonsepsi pada diri siswa dan meningkatkan konsepsi ilmiah, yang akhirnya akan memberi kontribusi pada peningkatan keterampilan berpikir kritis siswa.

Menurut Adnyana (2011:3) sintaks model siklus belajar hipotesis-deduktif, sebagai berikut:

1. Persiapan:

1. Mengidentifikasi konsep-konsep yang dikaji atau dibahas.
2. Mengidentifikasi beberapa fenomena yang terdiri atas pola yang berkaitan dengan konsep-konsep utama.

2. Eksplorasi

1. Mengeksplorasi fenomena sehingga memunculkan pertanyaan sebab akibat, atau guru mengajukan pertanyaan sebab akibat.
2. Melalui diskusi kelas, hipotesis-hipotesis dikaji, dan berkomunikasi antar siswa melalui kerja kelompok untuk menentukan implikasi dan disain percobaan atau pada tahap ini siswa bekerja dalam diskusi kelas.
3. Merencanakan serta melakukan eksperimen-eksperimen untuk menguji hipotesis-hipotesis itu

3. Pengenalan Konsep

1. Membandingkan dan menganalisis data, memperkenalkan konsep, dan
2. menggambarkan kesimpulan

4. Aplikasi Konsep

1. Mendiskusikan fenomena yang relevan atau eksplorasi terhadap beberapa konsep lainnya

Model siklus belajar hipotesis-deduktif didukung oleh teori-teori belajar konstruktivisme Piaget yang menyatakan pengetahuan itu datang dari tindakan, perkembangan kognitif sebagian besar bergantung pada seberapa jauh siswa aktif memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Selain itu juga didukung oleh teori Vigotsky yang menyatakan pembelajaran terjadi apabila siswa

bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuannya.

2). Model siklus belajar empiris-induktif

Model siklus belajar empiris-induktif juga merupakan suatu model pembelajaran komprehensif, mencakup berbagai metode. Model ini memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengaitkan informasi baru dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki sehingga pembelajaran akan lebih bermakna. Model ini memberikan peluang kepada siswa untuk menemukan konsep sehingga pembelajaran lebih berpusat kepada siswa. Jika suatu konsep belum mencapai ketuntasan, maka dilakukan siklus ulang sampai ketuntasan tercapai.

Model pembelajaran siklus belajar empiris-induktif juga terdiri dari 3 fase yaitu fase eksplorasi, fase pengenalan konsep dan fase aplikasi konsep.

a. Fase eksplorasi

Fase eksplorasi bertujuan memberikan kesempatan kepada siswa menerapkan pengetahuan awalnya untuk membentuk minat dan prakarsa serta tetap menjaga keingintahuan mereka tentang topik yang sedang dipelajari. Pada fase ini siswa belajar melalui aksi dan reaksi mereka sendiri dalam situasi baru dan menyelidiki suatu fenomena dengan bimbingan minimal. Fenomena baru itu diharapkan menimbulkan pertanyaan-pertanyaan dan rasa ingintahu yang tidak dapat dipecahkan dengan gagasan-gagasan mereka atau dengan pola-pola penalaran yang biasa digunakan. Fase ini menyediakan kesempatan bagi siswa untuk menyuarakan gagasan-gagasan mereka yang bertentangan dan dapat

menimbulkan perdebatan dan suatu analisis mengenai mengapa mereka mempunyai gagasan demikian Dengan demikian pada fase ini siswa dituntut untuk menggunakan kecakapan berpikir kritisnya dalam memecahkan masalah yang dihadapi.

b. Fase pengenalan konsep

Pada fase ini dimulai dengan memperkenalkan konsep yang ada hubungannya dengan fenomena yang diselidiki, dan didiskusikan dalam konteks apa yang telah diamati dalam fase eksplorasi, kemudian baru dikenalkan secara konseptual. Perhatian siswa diarahkan pada aspek-aspek tertentu dari pengalaman eksplorasi. Kemudian konsep-konsep diperkenalkan secara formal dan langsung.

c. Fase aplikasi konsep

Pada fase aplikasi konsep, disediakan kesempatan bagi siswa menggunakan konsep-konsep yang telah dikenalkan untuk menyelidiki lebih lanjut sifat-sifat lain dari fenomena yang sudah diamati. Tujuan fase ini agar siswa dapat melakukan generalisasi atau mentransfer ide-ide ke dalam contoh lain dan menguatkan kembali gagasan-gagasan siswa agar sesuai dengan konsep ilmiah

Model siklus belajar empiris-induktif didukung oleh teori belajar bermakna dari Ausebel yang mengemukakan bahwa belajar dikatakan bermakna (meaningful) jika informasi yang akan dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa sehingga siswa dapat mengaitkan informasi barunya dengan struktur kognitif yang dimilikinya

2.1.3 Penalaran Formal

Penalaran adalah proses berpikir yang bertolak dari pengamatan indera (pengamatan empirik) yang menghasilkan sejumlah konsep dan pengertian (Wikipedia Indonesia 2012). Penalaran dikembangkan untuk menemukan kebenaran. Kebenaran adalah persesuaian antara pengetahuan dan objek. Jika seseorang melakukan penalaran, berarti seseorang tersebut berupaya untuk menemukan kebenaran. Kebenaran dapat dicapai jika syarat-syarat dalam menalar dapat dipenuhi. Ada dua syarat menalar yaitu: (1) penalaran bertolak dari pengetahuan yang sudah dimiliki seseorang benar atau salah. (2) Dalam penalaran, pengetahuan yang dijadikan dasar konklusi adalah premis.

Jadi semua premis harus benar. Benar di sini harus meliputi sesuatu yang benar secara formal_ maupun material. Formal berarti penalaran memiliki bentuk yang tepat, diturunkan dari aturan-aturan berpikir yang tepat sedangkan material berarti isi atau bahan yang dijadikan sebagai premis tepat.

Hakikat dari penalaran dikemukakan oleh Suriasumantri (2009: 42-45) yang menyatakan penalaran merupakan suatu proses berpikir dalam menarik suatu kesimpulan yang berupa pengetahuan. Penalaran menghasilkan pengetahuan yang dikaitkan dengan kegiatan berpikir dan bukan perasaan. Jadi penalaran merupakan kegiatan berpikir yang mempunyai karakter tertentu dalam menemukan kebenaran. Sebagai suatu proses berpikir, penalaran memiliki 2 ciri yaitu; logis dan analitik.

Dari uraian di atas penalaran formal adalah kegiatan berpikir untuk menemukan kebenaran yang diturunkan dari aturan-aturan berpikir yang tepat, logis dan analitik. Penalaran formal sebagai kapasitas siswa untuk melakukan operasional formal yang meliputi: (1) berpikir proporsional, (2) berpikir kombinatorial, (3) berpikir mengontrol variabel, (4) berpikir probabilitas dan (5) berpikir korelasional.

Kemampuan penalaran setiap individu berbeda untuk setiap tingkat perkembangan usia. Menurut teori perkembangan kognitif Piaget, setiap individu mengalami tingkat-tingkat perkembangan intelektual, dimulai dari berpikir: (a) *sensori motorik* (0-2 tahun), (b) *pra operasional* (2-7), (c) *operasional konkret* (7-11) dan (d) *operasional formal* (11 tahun ke atas). Berdasarkan teori perkembangan kognitif tersebut, siswa yang duduk di bangku SMA sudah berada pada tahap operasional formal. Pada tahap operasi formal ini, siswa memiliki kemampuan penalaran proporsional, mengontrol variabel, penalaran probabilistik, penalaran korelasional dan penalaran kombinatorik.

a. Penalaran proporsional

Piaget mendefinisikan penalaran proporsional sebagai suatu struktur kualitatif yang memungkinkan pemahaman sistem-sistem fisik kompleks yang mengandung banyak faktor. Pemahaman sistem fisik kompleks adalah pemahaman yang berkaitan dengan proposisi atau ratio. Biasanya sering dinyatakan dengan persamaan perbandingan sebagai berikut $a/b = x/y$. Pengetahuan tentang kemampuan penalaran proporsional siswa sangat penting dalam menilai kemampuan

mereka untuk bekerja dan memahami sifat kuantitatif fisika. Siswa yang kemampuan penalaran proporsionalnya kurang akan kesulitan memahami: persamaan, hubungan fungsional dan topik-topik seperti: kecepatan, percepatan kerapatan dan lain-lain. Ini artinya, anak yang memiliki penalaran formal akan mampu menyelesaikan persoalan yang berkaitan dengan penalaran proporsional.

b. Pengontrolan variabel

Menurut Piaget, pemikiran formal dapat menetapkan dan mengontrol variabel tertentu dari suatu masalah. Contoh pengontrolan variabel adalah pada saat anak memahami konservasi gerak. Konservasi gerak tersebut dapat diperlihatkan dengan pendulum, yaitu pendulum dapat bergerak dengan cepat atau lambat tergantung pada panjang tali.

c. Penalaran probabilistik

Penalaran probabistik adalah suatu penalaran yang menggunakan informasi untuk memutuskan kemungkinan benar atau salah dari suatu kesimpulan. Piaget percaya bahwa konsep probabilitas membutuhkan pemahaman yang baik. Probabilitas adalah konsep sulit karena bersifat abstrak. Pada tahap operasional konkret anak berpikir bahwa munculnya bagian depan pada pelemparan uang logam memiliki kemungkinan yang berbeda dengan munculnya bagian belakangnya. Pada tingkat operasional konkret kejadian akan munculnya satu sisi mata uang akan menghilangkan peluang munculnya satu sisi yang lain pada kejadian yang lain.

d. Penalaran korelasional

Lawson mendefinisikan penalaran korelasional sebagai suatu pola berpikir yang digunakan seseorang untuk memutuskan kuatnya hubungan timbal balik atau hubungan terbalik antara dua variabel. Pada tahap operasional formal, anak dapat mengidentifikasi apakah ada hubungan antara variabel yang ditinjau dengan variabel yang lain dan dapat menjelaskan dua pengukuran sekaligus mampu mengkorelasikan antar variabel-variabelnya. Meskipun belum memahami konsep dan rumus tentang statistik korelasi, tetapi mereka sudah memegang konsep variasi variabel. Variasi ini menimbulkan hubungan antara variabel-variabel. Jadi penalaran korelasional melibatkan identifikasi dan verifikasi hubungan antara variabel

e. Penalaran kombinatorik

Kemampuan kombinatorik adalah kemampuan untuk mempertimbangkan seluruh alternatif yang mungkin pada situasi tertentu. Anak yang telah mencapai penalaran formal pada saat memecahkan suatu masalah akan menggunakan seluruh kombinasi/faktor yang mungkin ada kaitannya dengan masalah tersebut. Kemampuan dalam melakukan kombinasi tersebut akan berdampak pada kemampuannya dalam memecahkan suatu masalah yang diberikan secara maksimal sesuai dengan tuntutan pemecahan atas masalah yang diberikan. Sebagai contoh mengenai masalah bandul, anak-anak akan mencoba menemukan faktor yang mempengaruhi cepat lambatnya ayunan suatu bandul. Hipotesis yang mungkin muncul adalah :

- Frekwensi ayunan bandul tergantung dari panjang tali dan berat beban.
- Frekwensi ayunan bandul tergantung dari berat beban dan tidak tergantung dari panjang tali.
- Frekwensi ayunan bandul tidak tergantung dari panjang tali dan berat beban

Anak-anak akan mencoba memecahkan masalah terkait dengan hipotesis yang diberikan dengan nalarnya guna melihat faktor-faktor yang berpengaruh terhadap frekwensi bandul. Bila berhasil memecahkan masalahnya maka mereka akan menyimpulkan hanya panjang bandul yang mempengaruhi frekwensinya, sedangkan faktor lain seperti berat, amplitudo ayunan, gaya tidak berpengaruh.

2.1.4 Teori belajar dan pembelajaran

Menurut Prawiradilaga (2008:22) teori belajar mengkaji kejadian belajar dalam diri seseorang, sedangkan teori pembelajaran adalah faktor eksternal yang memfasilitasi proses belajar. Esensi perbedaan antara teori belajar dengan teori pembelajaran terletak pada sifat keilmuannya. Teori belajar bersifat deskriptif atau menjelaskan bagaimana proses belajar terjadi dalam diri seseorang. Teori pembelajaran bersifat preskriptif, menyarankan bagaimana sebaiknya proses belajar diselenggarakan.

a. Teori belajar

Sebelum ke teori belajar, perlu dikemukakan terlebih dahulu tentang pengertian belajar menurut berbagai pakar. Ada banyak pengertian yang dikemukakan oleh para pakar. Beberapa di antaranya dikemukakan oleh Sanjaya (2007:110) yang

menyatakan 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 disadari. Pengertian lain dikemukakan oleh Prawiradilaga (2008:132) yang menyatakan bahwa belajar adalah proses berpikir yang terjadi secara internal dalam diri seseorang untuk memahami atau mendalami suatu kemampuan atau kompetensi atau keahlian tertentu baik yang kasat mata maupun yang abstrak. Menurut Standar Proses (2007:21) belajar adalah perubahan yang relatif permanen dalam kapasitas pribadi seseorang sebagai akibat pengolahan atas pengalaman yang diperolehnya dan praktik yang dilakukannya. Sementara itu Jensen (2011:8) mengemukakan belajar adalah proses mendapatkan pengetahuan, keterampilan, sikap, konstruk mental atau nilai-nilai melalui studi, pengalaman atau pengajaran yang menyebabkan satu perubahan yang dapat diukur dalam otak yang dikenal sebagai memori.

Dari definisi-definisi tersebut dapat disarikan bahwa belajar merupakan proses mendapatkan pengetahuan, keterampilan, sikap dan nilai-nilai melalui studi, pengalaman atau pengajaran yang menyebabkan terjadinya perubahan perilaku yang dapat diukur dalam otak melalui memori.

Menurut Magnesen (dalam Dryden & Vos, 2000: 100; DePorter, 2000: 57, dan Prawiradilaga, 2008: 24) belajar terjadi 10% dari apa yang dibaca, 20% dari apa yang didengar, 30% dari apa yang dilihat, 50% dari apa yang didengar dan dilihat, 70% dari apa yang dikatakan dan 90% dari apa yang dikatakan dan dilakukan.

Sementara itu menurut Munsir (2010:) Indonesia memiliki lima pilar belajar :

- 1) Learning to believe and to convince the almighty God (Belajar untuk beriman dan bertaqwa kepada Tuhan Yang Maha Esa)
- 2) Learning to know (Belajar untuk memahami dan menghayati)
- 3) Learning to do (Belajar untuk mampu melaksanakan dan berbuat efektif)
- 4) Learning to live together (Belajar hidup bersama dan berguna bagi orang lain)
- 5) Learning to be (Belajar untuk membangun dan menemukan jati diri)

b. Teori pembelajaran

Menurut Miarso (2009:528) pembelajaran adalah usaha mengelola lingkungan dengan sengaja agar seseorang membentuk diri secara positif tertentu dalam kondisi tertentu. Pengertian lain dikemukakan oleh Munsir (2010:2) yang menyatakan pembelajaran adalah upaya membelajarkan atau penyediaan kondisi eksternal yang memungkinkan terjadinya proses belajar yang efektif dalam diri seseorang melalui interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa dan siswa dengan pesan. Menurut Standar Proses (2007: 23) pembelajaran adalah (1) proses interaksi siswa dengan guru dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (UU Sisdiknas); dan (2) Usaha sengaja, terarah dan bertujuan oleh seseorang atau sekelompok orang (termasuk guru dan penulis buku pelajaran) agar orang lain (termasuk siswa), dapat memperoleh pengalaman yang bermakna. Usaha ini merupakan kegiatan yang berpusat pada kepentingan siswa. Suatu pembelajaran yang baik harus memenuhi kriteria daya tarik, daya guna (efektivitas) dan hasil guna (efisiensi).

Ada banyak teori yang berkaitan dengan belajar. Namun yang berkaitan dengan pembelajaran sains termasuk fisika yaitu: Teori Konstruktivisme dan Teori Ausubel Tentang Belajar Bermakna (Meaningful)

1) Teori konstruktivisme

Menurut Musnir (2010: 2) inti dari teori belajar konstruktivisme adalah belajar dengan pengalaman konkrit, kontekstual dan bermakna. Peserta didik berpikir sendiri untuk memaknai suatu peristiwa, berpikir kolaboratif untuk berbagi makna atas peristiwa dan menghubungkan pengalaman awal dengan peristiwa belajar. Kata kunci dari teori belajar konstruktivis adalah pembelajaran dengan pengaturan diri (self regulated learning)

Teori belajar yang menganut aliran konstruktivis antara lain: teori Piaget dan teori Vigotsky.

a) Teori Piaget

Piaget menyatakan pengetahuan itu datang dari tindakan. Jadi perkembangan kognitif sebagian besar bergantung pada seberapa jauh siswa aktif memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Menurut Dahar, (2008:179) ada tiga aspek perkembangan intelektual yaitu : struktur, isi dan fungsi. Struktur atau skemata merupakan organisasi mental tingkat tinggi yang terbentuk pada individu waktu ia berinteraksi dengan lingkungannya. Isi merupakan pola perilaku khas anak yang tercermin pada responnya terhadap

berbagai masalah atau situasi yang dihadapinya. Sedangkan fungsi adalah cara yang digunakan organisme untuk membuat kemajuan intelektual. Fungsi itu terdiri dari organisasi dan adaptasi. Semua organisme lahir dengan kecenderungan untuk beradaptasi atau menyesuaikan diri dengan lingkungan mereka. Cara beradaptasi ini berbeda antara organisme yang satu dengan yang lain. Adaptasi terhadap lingkungan dilakukan melalui 2 proses yaitu asimilasi dan akomodasi. Dalam proses asimilasi seseorang menggunakan struktur atau kemampuan yang sudah ada untuk menanggapi masalah yang dihadapinya dalam lingkungan. Pada proses akomodasi seseorang memerlukan modifikasi struktur mental yang ada untuk mengadakan respon terhadap tantangan lingkungan.

Slavin mengemukakan implikasi dari teori Piaget dalam pembelajaran adalah sebagai berikut :

- 1) Memfokuskan pada proses berfikir atau proses mental anak tidak sekedar pada produknya. Di samping kebenaran jawaban siswa, guru harus memahami proses yang digunakan anak sehingga sampai pada jawaban tersebut.
- 2) Pengenalan dan pengakuan atas peranan anak-anak yang penting sekali dalam inisiatif diri dan keterlibatan aktif dalam kegiatan pembelajaran. Dalam kelas Piaget penyajian materi jadi (ready made) tidak diberi penekanan, dan anak-anak didorong untuk menemukan untuk dirinya sendiri melalui interaksi spontan dengan lingkungan.

- 3) Tidak menekankan pada praktek-praktek yang diarahkan untuk menjadikan anak-anak seperti orang dewasa dalam pemikirannya.
- 4) Penerimaan terhadap perbedaan individu dalam kemajuan perkembangan, teori Piaget mengasumsikan bahwa seluruh anak berkembang melalui urutan perkembangan yang sama namun mereka memperolehnya dengan kecepatan yang berbeda.

Dari uraian tersebut pembelajaran menurut konstruktivis dilakukan dengan memusatkan perhatian kepada berfikir atau proses mental anak, tidak sekedar pada hasilnya dan mengutamakan peran siswa dalam kegiatan pembelajaran serta memaklumi adanya perbedaan individu dalam kemajuan perkembangan yang dapat dipegaruhi oleh perkembangan intelektual anak.

b) Teori Vygotsky

Teori Vygotsky memberikan suatu sumbangan yang sangat berarti dalam kegiatan pembelajaran. Sumbangan tersebut antara lain: memberi penekanan pada hakekat sosiokultural dari pembelajaran, menyatakan bahwa pembelajaran terjadi apabila siswa bekerja atau belajar menangani tugas-tugas yang belum dipelajari namun tugas-tugas itu masih berada dalam jangkauan kemampuan atau tugas itu berada yang disebut sebagai *zone of proximal development* atau daerah yang terletak di antara tingkat perkembangan anak saat ini. *Zone of proximal development* didefinisikan sebagai kemampuan pemecahan masalah di bawah bimbingan orang dewasa atau teman sebaya

yang lebih mampu. Dalam Teori Vigotsky juga dikenal istilah scaffolding (perancahan). Scaffolding mengandung arti perancahan mengacu kepada bantuan yang diberikan teman sebaya atau orang dewasa yang lebih kompeten, yang berarti bahwa memberikan sejumlah besar dukungan kepada anak selama tahap-tahap awal pembelajaran dan kemudian mengurangi bantuan dan memberikan kesempatan kepada anak itu untuk mengambil tanggung jawab yang semakin besar segera setelah ia mampu melakukannya sendiri.

Implikasi dari teori Vygostky dalam pembelajaran yaitu :

- 1) Perlu setting kelas berbentuk pembelajaran kooperatif antar siswa, sehingga siswa dapat berinteraksi di sekitar tugas-tugas dan saling memunculkan strategi-strategi pemecahan masalah afektif dalam zona of proximal development
- 2) Dalam pembelajaran scaffolding ditekankan sehingga siswa semakin lama semakin bertanggung jawab terhadap pembelajarannya sendiri.

2) Teori Ausubel tentang belajar bermakna (meaningful)

Menurut Dahar (2008:137) Ausubel mengemukakan bahwa belajar dikatakan bermakna (meaningful) jika informasi yang akan dipelajari siswa disusun sesuai dengan struktur kognitif yang dimiliki siswa sehingga siswa dapat mengaitkan informasi barunya dengan struktur kognitif yang dimilikinya. Dahar (2008 :142) juga mengutip pendapat Ausubel yang menyatakan bahwa agar belajar bermakna terjadi dengan baik dibutuhkan beberapa syarat, yaitu : (1). Materi yang akan dipelajari harus bermakna secara potensial, (2). Anak yang akan belajar harus

bertujuan melaksanakan belajar bermakna sehingga mempunyai kesiapan dan niat untuk belajar bermakna.

Menurut Ausubel (Dahar, 2008 :141) lebih lanjut, ada tiga kebaikan dari belajar bermakna yaitu : (a) Informasi yang dipelajari secara bermakna lebih lama dapat diingat, (b) Informasi yang dipelajari secara bermakna memudahkan proses belajar berikutnya untuk materi pelajaran yang mirip, (c) Informasi yang dipelajari secara bermakna mempermudah belajar hal-hal yang mirip walaupun telah lupa.

Berdasarkan pada teori-teori belajar di atas, belajar adalah segenap rangkaian kegiatan atau aktivitas yang dilakukan secara sadar oleh seseorang dan mengakibatkan perubahan dalam dirinya berupa penambahan pengetahuan atau kemahiran berdasarkan alat indera dan pengalamannya. Oleh sebab itu apabila setelah belajar peserta didik tidak ada perubahan tingkah laku yang positif dalam arti tidak memiliki kecakapan baru serta wawasan pengetahuannya tidak bertambah maka dapat dikatakan belum terjadi proses belajar.

Pembelajaran adalah upaya membelajarkan atau penyediaan kondisi eksternal yang memungkinkan terjadinya proses belajar yang efektif dalam diri seseorang melalui interaksi antara guru dengan siswa, siswa dengan siswa dan siswa dengan pesan. Pembelajaran efektif bila dalam proses pembelajaran setiap elemen berfungsi; seperti: siswa merasa senang, puas dengan hasil pembelajaran, membawa kesan, sarana/fasilitas memadai, materi dan metode tepat, guru profesional. Efektivitas pembelajaran dapat dilihat dari hasil outputnya berupa kompetensi siswanya setelah pembelajaran. Efektivitas tercapai apabila pem-

belajaran sesuai dengan tujuan dan sasaran yang ditetapkan; sesuai dengan rancangan pada persiapan, implementasi, dan evaluasi dapat dijalankan sesuai prosedur serta sesuai dengan fungsinya masing-masing.

2.1.5 Desain Pembelajaran

Menurut Supriatna (2009:4) desain pembelajaran memiliki banyak makna, antara lain sebagai disiplin, sebagai ilmu, sebagai sistem, dan sebagai proses. Sebagai disiplin, desain pembelajaran membahas berbagai penelitian dan teori tentang strategi serta proses pengembangan pembelajaran dan pelaksanaannya. Sebagai ilmu, desain pembelajaran merupakan ilmu untuk menciptakan spesifikasi pengembangan, pelaksanaan, penilaian, serta pengelolaan situasi yang memberikan fasilitas pelayanan pembelajaran dalam skala makro dan mikro untuk berbagai mata pelajaran pada berbagai tingkatan kompleksitas. Sebagai sistem, desain pembelajaran merupakan pengembangan sistem pembelajaran dan sistem pelaksanaannya termasuk sarana serta prosedur untuk meningkatkan mutu belajar. Sagala (2005:136) mengungkapkan sebagai proses, desain pembelajaran merupakan pengembangan pengajaran secara sistematis yang menggunakan secara khusus teori-teori pembelajaran untuk menjamin kualitas pembelajaran.

Dari uraian tersebut disimpulkan bahwa desain pembelajaran adalah praktek penyusunan materi, tujuan, strategi yang digunakan dan sistem evaluasi yang digunakan agar terjadi proses belajar yang efektif dan bermakna. Proses ini diawali dari pemahaman terhadap peserta didik, perumusan tujuan pembelajaran, dan merancang "perlakuan" berbasis-media untuk membantu terjadinya transisi.

Idealnya proses ini didasarkan pada teori belajar yang sudah teruji secara pedagogis dan dapat terjadi hanya pada siswa, dipandu oleh guru, atau dalam latar berbasis komunitas.

Hal ini sejalan dengan pendapat Reigeluth dan Merrill bahwa desain pembelajaran hendaknya didasarkan pada teori pembelajaran yang bersifat preskriptif, yaitu teori yang memberikan resep untuk mengatasi masalah belajar (Miarso, 2004:529). Melalui sebuah desain orang dapat menentukan langkah-langkah yang sistematis untuk memecahkan persoalan yang dihadapi. Sehingga desain pada dasarnya adalah suatu proses yang bersifat linier yang diawali dari penentuan kebutuhan, mengembangkan rancangan untuk merespon kebutuhan tersebut, selanjutnya rancangan tersebut diujicobakan dan akhirnya dilakukan proses evaluasi untuk menentukan hasil efektivitas rancangan yang disusun. Sejalan dengan hal tersebut dalam model desain Dick dan Carey untuk merumuskan tujuan umum pembelajaran harus diawali dengan analisis kebutuhan, dan sebelum merumuskan tujuan khusus harus diawali dengan analisis siswa dan konteks. Pada tahap ini seorang desainer pembelajaran harus memahami karakteristik dan kemampuan awal yang telah dimiliki peserta didik, karena rumusan tujuan khusus harus berpijak dari kemampuan awal siswa. Tahap selanjutnya adalah merumuskan kriteria tes untuk mengukur tingkat keberhasilan tujuan khusus. Untuk mencapai tujuan khusus selanjutnya perlu dirumuskan strategi pembelajarannya, yaitu skenario kegiatan pembelajaran yang diharapkan dapat mencapai tujuan pembelajaran secara optimal dan mengembangkan materi atau bahan ajar yang akan digunakan. Langkah akhir dari proses desain adalah evaluasi terhadap

tingkat efektivitas desain pembelajaran dalam mencapai tujuan, yaitu dengan melakukan tes formatif dan sedangkan tes sumatif berfungsi menentukan kedudukan setiap siswa dalam penguasaan materi dan umpan balik untuk perbaikan desain pembelajaran.

Uraian di atas menunjukkan bahwa, dalam mendesain sebuah proses pembelajaran setidaknya memenuhi tiga kriteria. Pertama, desain harus berorientasi pada siswa, karena desain pembelajaran adalah untuk membantu siswa dalam belajar. Sehingga *desainer* pembelajaran setidaknya harus memperhatikan kemampuan awal siswa dan gaya belajar siswa. Kemampuan awal dan karakteristik siswa sangat penting untuk diketahui sebelum dilakukan rancangan pembelajarannya, agar rancangan benar-benar efektif sesuai dengan kondisi dan kebutuhan siswa. Oleh karena itu dalam mendesain pembelajaran harus diawali dengan analisis kebutuhan (*need assessment*). Kedua, desain pembelajaran harus berpijak pada pendekatan sistem. Proses pembelajaran merupakan salah satu komponen dari sistem pendidikan secara menyeluruh, sehingga dalam mendesain sebuah proses pembelajaran harus memperhatikan berbagai komponen dalam sistem yang berpengaruh terhadap keberhasilan proses pembelajaran tersebut. Ketiga, desain pembelajaran harus teruji secara empiris, sehingga sebuah desain harus diujicobakan efektivitasnya untuk mengetahui berbagai kendala dan kelemahan yang ada untuk dilakukan antisipasi. Desain pembelajaran yang sudah teruji dan dilakukan kajian secara ilmiah akan meyakinkan para pengembang pembelajaran untuk menggunakannya.

2.1.6 Penelitian yang relevan

Hasil-hasil penelitian yang relevan dengan penelitian ini antara lain:

1. Penelitian Sadia (2011:1) yang berjudul Pengembangan Model dan Perangkat Pembelajaran untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis (*Critical Thinking Skills*) Siswa Sekolah Menengah Pertama (SMP) dan Sekolah Menengah Atas (SMA) menemukan hal-hal sebagai berikut:
 - a. Keterampilan berpikir kritis siswa yang belajar fisika melalui model siklus belajar lebih baik daripada yang belajar fisika melalui model konvensional;
 - b. Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis siswa yang signifikan antara siswa yang belajar Fisika melalui model pemecahan masalah, model sanis-teknologi-masyarakat, model siklus belajar dan model pembelajaran kontekstual, dengan efektivitas dari yang tertinggi secara berturut-turut adalah model pemecahan masalah, model sanis-teknologi-masyarakat, model siklus belajar dan model pembelajaran kontekstual. Dengan demikian, maka keempat model pembelajaran yaitu model pemecahan masalah, model sanis-teknologi-masyarakat, model siklus belajar dan model pembelajaran kontekstual memiliki keunggulan komparatif terhadap model pembelajaran konvensional dalam mengembangkan dan meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa.
2. Penelitian Darmiasih (2011: 95 - 105) berjudul Pengaruh Penerapan Model Siklus Belajar Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar menemukan:

- a. Terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis antara siswa yang mengikuti model pembelajaran siklus belajar dan siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional ($F_h = 3,627 > F_t(2:52(0,05) = 2,008$);
 - b. Keterampilan berpikir kritis siswa pada pelajaran sains yang mengikuti model pembelajaran siklus belajar lebih tinggi daripada siswa yang mengikuti pembelajaran konvensional;
3. Penelitian Sadia (2007:17) berjudul Pengembangan Kemampuan Berpikir Formal Siswa`SMA Melalui Penerapan Model Pembelajaran “Problem Based Learning” dan “Cycle Learning” dalam Pembelajaran Fisika menemukan bahwa model pembelajaran berbasis masalah dan model siklus belajar ternyata cukup efektif dalam mengembangkan kemampuan berpikir formal siswa.
 4. Penelitian Wirtha dan Rapi (2008: 15-29) berjudul Pengaruh Model Pembelajaran dan Penalaran Formal Terhadap Penguasaan Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Negeri 4 Singaraja menemukan tidak terdapat pengaruh interaktif antara model pembelajaran dan penalaran formal dalam meningkatkan penguasaan konsep fisika ($F=0,139$; $p>0,05$), maupun dalam mengembangkan sikap ilmiah ($F= 0,472$; $p>0,05$).
 5. Penelitian Nawi (2012:1) berjudul Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas (Swasta) Al Ulum Medan menemukan antara lain :
 - a. Kemampuan Penalaran Formal berpengaruh terhadap hasil belajar matematika siswa; dan

- b. Terdapat Interaksi Antara Kemampuan Penalaran Formal dan Strategi Pembelajaran Terhadap Hasil Belajar Matematika.
6. Penelitian Tawil (2008:1047-1069) berjudul Kemampuan Penalaran Formal dan Lingkungan Pendidikan Keluarga Dikaitkan dengan Hasil Belajar fisika Siswa Kelas X SMA Negeri 1 Sungguminasa Kabupaten Gowa menemukan bahwa, kemampuan penalaran formal berpengaruh positif yang signifikan terhadap hasil belajar fisika
 7. Taufik (2010:507) dalam penelitian berjudul Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar Hipotetik Deduktif Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Siswa SMA Pada Materi Keseimbangan Benda Tegar mengungkapkan bahwa model siklus belajar hipotetik-deduktif pada materi keseimbangan benda tegar secara signifikan lebih efektif dalam meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains siswa SMA dibandingkan dengan model pembelajaran konvensional.
 8. Gunasih (2011:1) dalam penelitian berjudul Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Siklus Belajar Hipotesis-Deduktif dengan Seting 5 E (Engage-ment-Eksplorasi-Eksplanasi-Elaborasi-Evaluasi) Terhadap Keterampilan Berpikir Kritis dan Hasil Belajar Fisika Siswa (Studi Eksperimen Di SMA Negeri 7 Denpasar) menemukan terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran siklus belajar hipotesis-deduktif dengan seting 5 E dan kelompok siswa yang belajar mengikuti model pembelajaran langsung.

9. Karyadi (2009: 1) dalam penelitiannya menemukan penggunaan model siklus belajar empiris-induktif secara signifikan dapat lebih meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional

2.2. Kerangka Berpikir

1. Keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotetis-deduktif lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif

Model siklus belajar hipotesis-deduktif merupakan suatu model pembelajaran komprehensif, yang mencakup berbagai metode pembelajaran. Model siklus belajar hipotetis-deduktif menekankan pola-pola berpikir tingkat tinggi, seperti mengidentifikasi dan mengontrol variabel, berpikir suatu hubungan, berpikir proporsional, berpikir kombinatorial, berpikir probabilistik, berpikir korelasional dan berpikir hipotesis deduktif dalam proses pembelajarannya. Dengan menekankan pola-pola tingkat tinggi ini siswa dituntut terlibat langsung dalam pembelajaran. Mereka diberikan kesempatan berperan sebagai pemecah masalah seperti yang dilakukan para ilmuwan. Siswa diberi peluang yang sebesar-besarnya untuk terlibat dalam pembelajaran sehingga terjadi pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centre*). Dengan cara demikian diharapkan mereka mampu memahami konsep-konsep dalam bahasa mereka sendiri. Model siklus belajar hipotesis-deduktif dapat membentuk dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis, konsep diri, menambah tingkat pengharapan, menghindari siswa

dari cara-cara belajar dengan menghafal, dan memberikan waktu kepada siswa untuk mengasimilasi dan mengokomodasi informasi.

Model siklus belajar empiris-induktif baru menggunakan pola-pola berpikir yang bersifat intermediet, yaitu pola-pola seperti mengurutkan, mengklasifikasi, mengkonservasi dan sebagainya kecil pola-pola berpikir tingkat tinggi. Model ini juga memberikan peluang kepada siswa untuk menemukan konsep sehingga pembelajaran berpusat kepada siswa. Model siklus belajar empiris-induktif dapat juga membentuk dan mengembangkan keterampilan berpikir kritis.

Dicermati dari tingkat berpikirnya, model siklus belajar hipotesis-deduktif menuntut pola-pola berpikir tingkat tinggi sedang model siklus belajar empiris-induktif menuntut pola-pola tingkat menengah. Jika model siklus belajar hipotesis-deduktif dan model siklus belajar empiris-induktif bekerja sendiri-sendiri dalam mempengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa, maka diduga hasilnya model siklus belajar hipotesis-deduktif akan lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif.

Hal ini didukung oleh Kerlinger (2006:406) yang menyatakan bahwa dalam suatu penelitian eksperimen dengan desain faktorial, jika variabel bebas A_1 dan A_2 bekerja sendiri-sendiri, maka dapat terjadi variabel A_1 lebih efektif daripada variabel A_2 dalam mempengaruhi variabel terikat Y

Temuan lain yang mendukung antara lain: hasil penelitian Taufik (2010:507) yang menemukan model siklus belajar hipotesis-deduktif mampu meningkatkan

pemahaman konsep dan keterampilan generik sains. Gunasih (2011:1) juga menemukan terdapat perbedaan keterampilan berpikir kritis yang signifikan antara kelompok siswa yang mengikuti model pembelajaran siklus belajar hipotesis-deduktif dengan seting 5 E dan kelompok siswa yang belajar mengikuti model pembelajaran langsung. Karyadi (2009: 1) menemukan model pembelajaran siklus belajar empiris-induktif lebih meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan pemecahan masalah siswa dibandingkan dengan penggunaan model pembelajaran konvensional

Dari pembahasan tersebut patut diduga bahwa, keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotesis-deduktif akan lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif

2. Keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotesis-deduktif lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif pada penalaran formal tinggi

Efek model siklus belajar hipotesis-deduktif dan model siklus belajar empiris-induktif secara sendiri-sendiri terhadap keterampilan berpikir kritis siswa telah dikaji pada bagian 1 dan diduga keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotesis-deduktif akan lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif. Pada bagian ini apakah yang akan terjadi jika setiap model siklus belajar dikombinasikan dengan penalaran formal? Penalaran formal merupakan salah satu faktor yang juga diduga akan mempengaruhi keterampilan berpikir kritis siswa. Penalaran formal dalam kategori tinggi dan rendah.

Model siklus belajar hipotetis-deduktif menggunakan pola-pola berpikir tingkat tinggi, sedang model siklus belajar empiris-induktif baru menggunakan pola-pola berpikir tingkat intermediet. Jika dikombinasi dengan penalaran formal tinggi yang memiliki pola berpikir tingkat tinggi maka diduga hasilnya keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotetis-deduktif lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif pada penalaran formal tinggi.

Hal ini didukung oleh Kerlinger (2006:406) yang menyatakan bahwa dalam suatu penelitian eksperimen dengan desain faktorial, jika variabel bebas A_1 dan A_2 masing-masing dikombinasi dengan variabel bebas B_1 maka variabel A_1 akan lebih efektif daripada variabel A_2 dalam mempengaruhi variable terikat Y.

3. Keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotetis-deduktif lebih rendah daripada model siklus belajar empiris-induktif pada penalaran formal rendah

Model siklus belajar hipotetis-deduktif menggunakan pola-pola berpikir tingkat tinggi, sedang model siklus belajar empiris-induktif baru menggunakan pola-pola berpikir tingkat intermediet. Dikombinasi dengan penalaran formal tinggi yang memiliki pola berpikir tingkat tinggi maka diduga hasilnya keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotetis-deduktif lebih rendah daripada model siklus belajar empiris-induktif pada penalaran formal rendah

Hal ini didukung oleh Kerlinger (2006:406) yang menyatakan bahwa dalam suatu penelitian eksperimen dengan desain faktorial jika variabel bebas A_1 dan A_2

masing-masing dikombinasi dengan variabel bebas B_2 maka variabel A_2 akan lebih efektif daripada variabel A_1 dalam mempengaruhi variabel terikat Y

Dari uraian di atas dapat diduga bahwa keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotetis-deduktif lebih rendah daripada model siklus belajar empiris-induktif pada penalaran formal rendah

4. Ada interaksi antara model siklus belajar dengan penalaran formal terhadap keterampilan berpikir kritis.

Menurut Kerlinger (2006:398-399) interaksi adalah kerja sama dua variabel bebas atau lebih dalam mempengaruhi variabel terikat. Interaksi terjadi manakala suatu variabel bebas memiliki efek-efek berbeda terhadap suatu variabel terikat pada berbagai tingkat dari suatu variabel bebas lain.

Dari pengertian ini, jika model siklus belajar dan penalaran formal bekerja sama mempengaruhi keterampilan berpikir kritis, maka dapat dikatakan ada interaksi antara model siklus belajar dengan penalaran formal terhadap keterampilan berpikir kritis.

Hal ini didukung oleh hasil penelitian Nawi (2012:1) berjudul Pengaruh Strategi Pembelajaran dan Kemampuan Penalaran Formal Terhadap Hasil Belajar Matematika Siswa Sekolah Menengah Atas (Swasta) Al Ulum Medan menemukan terdapat interaksi antara kemampuan penalaran formal dan strategi pembelajaran terhadap hasil belajar matematika

Dari uraian tersebut dapat diduga ada interaksi antara model siklus belajar dengan penalaran formal terhadap keterampilan berpikir kritis.

2.3 Hipotesis Penelitian

Berdasarkan kajian teori dan kerangka berpikir, maka dalam penelitian ini diajukan rumusan hipotesis sebagai berikut :

Hipotesis 1

H₁ : Keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotesis-deduktif lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif

Hipotesis 2

H₁ : Keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotesis-deduktif lebih tinggi daripada model siklus belajar empiris-induktif pada kelompok penalaran formal tinggi

Hipotesis 3

H₁ : Keterampilan berpikir kritis siswa yang diberi model siklus belajar hipotesis-deduktif lebih rendah daripada model siklus belajar empiris-induktif pada kelompok penalaran formal rendah

Hipotesis 4

H₁ : Ada interaksi antara model siklus belajar dengan penalaran formal terhadap keterampilan berpikir kritis siswa.

