

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan salah satu aliran filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita merupakan hasil konstruksi (bentukan) kita sendiri. Menurut Slavin (Trianto, 2010) teori konstruktivis menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak lagi sesuai. Bagi siswa agar benar-benar memahami dan dapat menerapkan pengetahuan, mereka harus bekerja memecahkan masalah, menemukan segala sesuatu untuk dirinya, berusaha dengan susah payah dengan ide-ide.

Menurut Von Glasersfeld (Pannen, Mustafa, dan Sekarwinahyu, 2001) konstruktivisme juga menyatakan bahwa semua pengetahuan yang kita peroleh adalah hasil konstruksi sendiri, maka sangat kecil kemungkinan adanya transfer pengetahuan dari seseorang kepada yang lain. Agar siswa mampu mengkonstruksi pengetahuan, maka diperlukan:

1. Kemampuan siswa untuk mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman. Kemampuan untuk mengingat dan mengungkapkan kembali pengalaman sangat penting karena pengetahuan dibentuk berdasarkan interaksi individu siswa dengan pengalaman-pengalaman tersebut.
2. Kemampuan siswa untuk membandingkan, dan mengambil keputusan mengenai persamaan dan perbedaan suatu hal. Kemampuan membandingkan sangat

penting agar siswa mampu menarik sifat yang lebih umum dari pengalaman-pengalaman khusus serta melihat kesamaan dan perbedaannya untuk selanjutnya membuat klasifikasi dan mengkonstruksi pengetahuannya.

3. Kemampuan siswa untuk lebih menyukai pengalaman yang satu dari yang lain (*selective conscience*). Melalui “suka dan tidak suka” inilah muncul penilaian siswa terhadap pengalaman, dan menjadi landasan bagi pembentukan pengetahuannya.

Filsafat konstruktivisme ini berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori pemrosesan informasi, dan teori psikologi kognitif yang lain, seperti teori Bruner (Nur dalam Trianto, 2010).

1. Teori perkembangan kognitif Jean Piaget

Menurut Piaget (Trianto, 2010), perkembangan kognitif sebagian besar ditentukan oleh manipulasi dan interaksi anak dengan lingkungannya. Teori perkembangan Piaget memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana anak secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman dan interaksi mereka. Perkembangan kognitif sebagian besar bergantung kepada seberapa jauh anak aktif memanipulasi dan aktif berinteraksi dengan lingkungannya. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa pertumbuhan anak merupakan suatu proses sosial. Interaksi anak dengan orang lain memainkan peranan penting dalam mengembangkan pandangannya terhadap alam. Melalui pertukaran ide-ide dengan orang lain, seorang anak yang tadinya memiliki pandangan subyektif terhadap sesuatu yang diamatinya akan berubah pandangannya menjadi obyektif. Aktivitas mental anak terorganisasi dalam suatu struktur kegiatan mental yang disebut skema atau pola tingkah laku.

Menurut Piaget (Dahar, 1989), perkembangan intelektual didasarkan pada dua fungsi yaitu organisasi dan adaptasi. Organisasi memberikan pada organisme

kemampuan untuk mengestimasi atau mengorganisasi proses-proses fisik atau psikologis menjadi sistem-sistem yang teratur dan berhubungan, sedangkan adaptasi, terhadap lingkungan dilakukan melalui dua proses yaitu asimilasi dan akomodasi. Lebih lanjut, Piaget mengemukakan bahwa dalam proses asimilasi seseorang menggunakan struktur atau kemampuan yang sudah ada untuk menanggapi masalah yang dihadapinya dalam lingkungannya sedangkan dalam proses akomodasi seseorang memerlukan modifikasi struktur mental yang ada dalam mengadakan respons terhadap tantangan lingkungannya.

Dalam menghadapi rangsangan atau pengalaman baru seseorang tidak dapat mengasimilasikan pengalaman yang baru dengan skema yang telah dipunyai.

Pengalaman yang baru itu bisa jadi sama sekali tidak cocok dengan skema yang telah ada. Dalam keadaan demikian orang akan mengadakan akomodasi.

Akomodasi terjadi untuk membentuk skema baru yang cocok dengan rangsangan yang baru atau memodifikasi skema yang telah ada sehingga cocok dengan rangsangan itu. Bagi Piaget adaptasi merupakan suatu kesetimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Bila dalam proses asimilasi seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi terhadap lingkungannya maka terjadilah ketidakseimbangan (*disequilibrium*). Akibat ketidakseimbangan itu maka terjadilah akomodasi dan struktur kognitif yang ada akan mengalami perubahan atau munculnya struktur yang baru. Pertumbuhan intelektual ini merupakan proses terus menerus tentang keadaan ketidakseimbangan dan keadaan setimbang (*disequilibrium-equilibrium*). Tetapi bila terjadi kesetimbangan maka individu akan berada pada tingkat yang lebih tinggi daripada sebelumnya.

2. Teori penemuan Jerome Bruner

Bruner (Trianto, 2010) menganggap bahwa belajar penemuan sesuai dengan pencarian pengetahuan secara aktif oleh manusia, dan dengan sendirinya memberi hasil yang paling baik. Bruner menyarankan agar siswa-siswa hendaknya belajar melalui partisipasi secara aktif dengan konsep-konsep dan prinsip-prinsip, agar mereka memperoleh pengalaman dan melalui eksperimen-eksperimen yang mengizinkan mereka untuk menemukan prinsip-prinsip itu sendiri.

3. Teori pembelajaran sosial Vygotsky

Vygotsky berpendapat bahwa siswa membentuk pengetahuan sebagai hasil dari pikiran dan kegiatan siswa sendiri melalui bahasa. Vygotsky berkeyakinan bahwa perkembangan tergantung baik pada faktor biologis yang menentukan fungsi-fungsi elementer memori, atensi, persepsi, dan stimulasi respons, faktor sangat penting bagi perkembangan fungsi mental lebih tinggi untuk pengembangan konsep, penalaran logis, dan pengambilan keputusan (Trianto, 2010).

Teori Vygotsky lebih menekankan pada aspek sosial dari pembelajaran. Vygotsky (Suparno, 1997) mengungkapkan bahwa penemuan atau *discovery* dalam belajar lebih mudah diperoleh dalam konteks sosial budaya seseorang. Vygotsky memperhatikan adanya akibat dari interaksi sosial terlebih bahasa dan budaya dalam proses belajar anak. Lebih lanjut Vygotsky (Trianto, 2010) mengungkapkan bahwa belajar adalah proses sosial konstruksi yang dihubungkan oleh bahasa dan interaksi sosial.

Suparno (Trianto, 2010) mengungkapkan prinsip-prinsip dasar pandangan konstruktivis adalah sebagai berikut:

1. Pengetahuan dibangun sendiri oleh siswa, baik secara personal maupun secara sosial;
2. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan dari guru ke siswa, kecuali hanya dengan keaktifan siswa menalar, siswa aktif mengkonstruksi terus-menerus, sehingga selalu terjadi perubahan konsep ilmiah; dan
3. Guru berperan sebagai fasilitator menyediakan sarana dan situasi agar proses konstruksi pengetahuan siswa berjalan mulus.

B. Siklus Belajar

Sesuai dengan prinsip mengajar menurut konstruktivis bahwa mengajar bukan sebagai proses dimana gagasan-gagasan guru diteruskan pada siswa, melainkan sebagai proses untuk mengubah gagasan siswa yang sudah ada yang mungkin salah. Nur (Trianto, 2010) mengungkapkan bahwa :

Menurut teori konstruktivis, satu prinsip yang paling penting dalam psikologi pendidikan adalah bahwa guru tidak hanya sekedar memberikan pengetahuan kepada siswa. Siswa harus membangun sendiri pengetahuan di dalam benaknya. Guru dapat memberikan kemudahan untuk proses ini, dengan memberikan kesempatan siswa untuk menemukan atau menerapkan ide-ide mereka sendiri, dan mengajar siswa menjadi sadar dan secara sadar menggunakan strategi mereka sendiri untuk belajar.

Salah satu cara untuk menerapkan model konstruktivis adalah penggunaan siklus belajar. Karplus dan Their (Fajaroh dan Dasna, 2007) mengungkapkan bahwa :

Siklus belajar (*Learning Cycle*) atau dalam penulisan disingkat LC adalah suatu model pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*). LC merupakan rangkaian tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga pembelajar dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperan aktif. LC pada mulanya terdiri dari fase-fase eksplorasi (*exploration*), pengenalan konsep (*concept introduction*) dan aplikasi konsep (*concept application*).

Kaplan dan Their (Fajaroh dan Dasna, 2007) juga mengungkapkan pada tahap eksplorasi, siswa diberi kesempatan untuk memanfaatkan panca inderanya se-maksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan-

kegiatan seperti melakukan eksperimen, menganalisis artikel, mendiskusikan fenomena alam dan perilaku sosial dan lain-lain. Dari kegiatan ini diharapkan timbul ketidaksinambungan dalam struktur mentalnya (*cognitive disequilibrium*) yang ditandai dengan munculnya pertanyaan-pertanyaan berkembangnya yang mengarah pada daya nalar tingkat tinggi (*high level reasoning*) yang diawali dengan kata-kata seperti mengapa dan bagaimana. Munculnya pertanyaan-pertanyaan tersebut sekaligus merupakan indikator kesiapan siswa untuk menempuh fase pengenalan konsep.

Pada fase pengenalan konsep, diharapkan terjadi proses menuju kesetimbangan 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. Pada fase terakhir, yakni aplikasi konsep, siswa diajak menerapkan pemahaman konsepnya melalui berbagai kegiatan misalnya melakukan percobaan lebih lanjut.

Dalam siklus belajar dikembangkan lima aspek pemahaman belajar (Mahmudin, 2007), yaitu :

1. *Exploring*, seperti merespon informasi baru, mengeksplorasi fakta-fakta melakukan *sharing* pengetahuan dengan orang lain atau menggali informasi dari guru, ahli/pakar atau sumber-sumber lainnya.
2. *Planning*, seperti menyusun rencana kerja, mengidentifikasi alat dan bahan yang diperlukan, menentukan langkah-langkah, mendesain karya dan rencana lainnya,

3. *Doing/ acting*, seperti melakukan percobaan, pengamatan, menemukan, membuat karya dan melaporkan hasil dan menyelesaikan masalah.
4. *Communicating*, yaitu mengkomunikasikan/mempresentasikan hasil percobaan, pengamatan, penemuan atau hasil karya, sharing dan diskusi.
5. *Reflecting*, yaitu mengevaluasi proses dan hasil yang telah dicapai, mencari kelemahan-kelemahan guna meningkatkan efektivitas perencanaan.

Lawson (Dahar, 1989) mengemukakan ada tiga macam siklus belajar, yaitu : deskriptif, empiris induktif dan hipotesis deduktif. Ketiga siklus belajar ini dapat dijelaskan bagai berikut.

1. Siklus Belajar Deskriptif

Siklus belajar tipe deskriptif ini menghendaki hanya pola-pola deskriptif (misalnya klasifikasi). Dalam siklus ini siswa menemukan dan memberikan suatu pola empiris dalam suatu konteks khusus (eksplorasi), kemudian guru memberikan nama pada pola itu (pengenalan konsep) lalu pola itu ditentukan dalam konteks-konteks lain (aplikasi konsep). Bentuk ini dinamakan deskriptif, sebab siswa dan guru hanya memberikan apa yang diamati tanpa adanya hipotesis-hipotesis untuk menjelaskan hasil pengamatan mereka.

2. Siklus Belajar Empiris Induktif

Dalam siklus ini, selain menemukan dan memberikan suatu pola empiris dan suatu konteks khusus (eksplorasi), siswa juga dituntut untuk mengemukakan sebab sebab yang mungkin tentang terjadinya pola itu. Hal ini membutuhkan penggunaan penalaran analogi untuk memindahkan atau mentransfer konsep-konsep yang telah dipelajari dalam konteks-konteks lain pada konteks baru

(pengenalan konsep). Dengan bimbingan guru, siswa menganalisis data yang dikumpulkan selama fase eksplorasi untuk melihat kesesuaian antara sebab-sebab yang dihipotesiskan dengan data dan fenomena lain yang dikenal (aplikasi konsep).

3. Siklus Belajar Hipotesis Deduktif

Siklus belajar hipotesis deduktif dimulai dengan pernyataan berupa suatu pernyataan sebab. Siswa diminta untuk merumuskan jawaban-jawaban (hipotesis-hipotesis) yang mungkin terhadap pernyataan itu. Selanjutnya siswa diminta untuk menemukan konsekuensi-konsekuensi logis dari hipotesis-hipotesis tersebut dan merencanakan serta melakukan eksperimen-eksperimen untuk menguji hipotesis-hipotesis itu (eksplorasi). Analisis hasil-hasil eksperimen menyebabkan beberapa hipotesis ditolak dan hipotesis lain diterima, sehingga konsep-konsep dapat diperkenalkan (pengenalan konsep). Akhirnya konsep-konsep yang relevan dan pola-pola penalaran yang terlibat dapat diterapkan pada situasi-situasi lain dikemudian hari (aplikasi konsep). Jadi, siklus belajar hipotesis deduktif menghendaki pola-pola tingkat tinggi misalnya mengendalikan variabel, penalaran korelasional, penalaran hipotesis deduktif.

Siklus belajar yang digunakan dalam penelitian ini adalah siklus belajar empiris induktif (SBEI).

C. Siklus Belajar Empiris Induktif

Siklus belajar empiris induktif merupakan proses yang sistematis dalam pembelajaran dengan tahap atau langkah-langkah yang diperoleh berdasarkan observasi

atau pengamatan langsung berupa fakta-fakta. Siswa dituntut untuk menjelaskan fenomena dan memberikan kesempatan untuk dialog dan diskusi. Fase-fase pembelajaran pada model pembelajaran empiris induktif ini, yaitu fase eksplorasi, fase pengenalan konsep, dan fase aplikasi konsep.

Lawson (Dahar, 1989) menjelaskan ketiga fase tersebut sebagai berikut.

1. Fase Eksplorasi

Dahar (1989) mengungkapkan bahwa :

Dalam fase ini siswa menyelidiki suatu fenomena. Fenomena baru itu seharusnya menimbulkan pertanyaan-pertanyaan atau kekomplekskan yang tidak dapat mereka pecahkan dengan gagasan-gagasan mereka yang ada atau dengan pola-pola penalaran yang biasa mereka gunakan. Dengan kata lain, fase ini menyediakan kesempatan bagi siswa untuk mengemukakan gagasan-gagasan mereka. Eksplorasi juga membawa siswa pada identifikasi suatu pola keteraturan dalam fenomena yang diselidiki.

Jadi, pada tahap ini siswa diberi kesempatan untuk mengungkapkan pengetahuan awalnya, menghubungkan pengetahuan baru dan menjelaskan fenomena yang mereka alami, sehingga siswa memperoleh pengalaman konkret, melakukan keterampilan ilmiah dan menemukan konsep-konsep penting. Guru sebagai fasilitator guna membantu siswa dalam usaha mencari dan mengumpulkan fakta-fakta.

2. Fase Pengenalan Konsep

Fase ini biasanya dimulai dengan memperkenalkan suatu konsep atau konsep-konsep yang ada hubungannya dengan fenomena yang diselidiki, dan didiskusikan selama fase eksplorasi (Dahar, 1989). Peran guru yang dibutuhkan untuk membantu siswa dalam mengidentifikasi konsep, prinsip dan hubungan-hubungan. Pada bagian ini guru mengenalkan konsep istilah kalimat dan

penjelasan yang lebih membantu pengkomunikasian dan pengalaman konkret siswa.

3. Fase Aplikasi Konsep

Fase ini menyediakan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan konsep-konsep yang sudah diperkenalkan dan menyelidiki masalah-masalah yang baru berhubungan (Dahar, 1989).

Menurut Yasin (2007) keunggulan dan kelemahan siklus belajar empiris induktif adalah sebagai berikut :

- a. Keunggulan siklus belajar empiris induktif
 1. Bagi siswa, yaitu :
 - a) Pembelajaran berpusat pada siswa sehingga lebih terkondisi belajarnya.
 - b) Siswa mengeksplorasi pengetahuan atau konsep-konsep yang mereka temukan selama melakukan praktikum.
 - c) Siswa lebih berani mengemukakan pendapat, ide atau gagasan baik ke sesama siswa maupun langsung ke gurunya
 - d) Pemahaman konsep siswa akan lebih baik dengan cara melakukan percobaan, sehingga siswa bisa mengkonstruksi konsep sendiri
 - e) Siswa mendapatkan pengalaman belajar
 - f) Membiasakan siswa untuk menuliskan data, membaca data, mengolah data dan melaporkannya.
 2. Bagi guru, yaitu :
 - a) Guru berfungsi sebagai fasilitator dalam proses pembelajaran
 - b) Untuk mengenalkan konsep yang baru, guru hanya mengarahkan saja berdasarkan konsep yang dieksplorasi oleh siswa
 - c) Memudahkan pengkonstruksian suatu konsep sehingga terjadi proses asimilasi pada siswanya berdasarkan hasil praktikum.
 - d) Selama proses pembelajaran terjadi dialog interaktif antara siswa dengan siswa dan antara siswa dengan guru, sehingga semua terlibat langsung dan aktif.
- b. Kelemahan siklus belajar empiris induktif
 1. Bagi siswa, yaitu :
 - a) Memerlukan waktu yang lama untuk mempelajari atau menemukan suatu konsep baru jika siswa belum terbiasa melakukan praktikum
 - b) Siswa belum terbiasa untuk mengeksplorasi konsep yang didapatkan selama melaksanakan praktikum
 - c) Siswa belum terbiasa untuk mengambil suatu kesimpulan berdasarkan data yang dihasilkan pada praktikum
 - d) Siswa belum terbiasa membuat laporan praktikum

2. Bagi guru, yaitu :
 - a) Diperlukan membuat petunjuk (LKS) yang jelas sehingga memudahkan siswa untuk mendapatkan data yang diinginkan untuk mempelajari konsep yang akan dipelajari,
 - b) Diperlukan kesabaran untuk mendengarkan pendapat, ide atau gagasan dari siswa pada saat mengeksplorasi konsep yang diperoleh selama melaksanakan praktikum, sehingga siswa merasa dihargai dan penting selama proses belajar berlangsung
 - c) Guru perlu mengarahkan siswanya dalam hal pengkonstruksian konsep yang baru.

D. Keterampilan Berpikir Kritis

Proses belajar diperlukan untuk meningkatkan pemahaman terhadap materi yang dipelajari. Dalam proses belajar terdapat pengaruh perkembangan mental yang digunakan dalam berpikir atau perkembangan kognitif dan konsep yang digunakan dalam belajar. Berpikir merupakan kegiatan penggabungan antar persepsi dan unsur-unsur yang ada dalam pikiran untuk menghasilkan pengetahuan. Menurut Presseisen (Costa, 1985) berpikir dianggap suatu proses kognitif, suatu aktifitas mental untuk memperoleh pengetahuan. Berpikir dapat terjadi pada seseorang apabila ia mendapatkan rangsangan dari luar dan melalui berpikir inilah seseorang mengatasi masalah yang dihadapinya.

Salah satu berpikir tingkat kompleks yang digunakan dalam pembentukan konseptual IPA adalah berpikir kritis. Berpikir kritis merupakan kegiatan mengevaluasi mempertimbangkan kesimpulan yang akan diambil manakala menentukan beberapa faktor pendukung untuk membuat keputusan. Berpikir kritis juga bisa disebut *directed thinking*, sebab berpikir langsung pada fokus yang akan dituju. Keterampilan berpikir kritis merupakan keterampilan yang melibatkan proses kognitif yang mengajak siswa untuk berpikir reflektif terhadap permasalahan.

Karakteristik berpikir kritis adalah adanya evaluasi saat berpikir, senantiasa reflektif, menggunakan logika dan sistematis. Tujuan dari berpikir kritis adalah menjauhkan seseorang dari keputusan yang keliru dan tergesa-gesa.

Menurut Ennis (Costa, 1985) berpikir kritis ialah kemampuan memberi alasan (*reasonable*) dan reflektif yang difokuskan pada apa yang diyakini dan dikerjakan. Pada dasarnya Ennis mengembangkan berpikir kritis ke dalam dua aspek besar yaitu aspek disposisi/kecenderungan (*dipositions*) dan aspek kemampuan (*ability*). Secara umum dapat diuraikan sebagai berikut :

- a. Aspek kecenderungan (*diposition*), yang terdiri dari komponen:
 1. Mencari sebuah pernyataan yang benar dari pernyataan
 2. Mencari alasan
 3. Mencoba memperoleh informasi yang baik
 4. Menggunakan sumber yang dapat dipercaya dan menyebutkannya
 5. Memasukkan informasi/sumber ke dalam laporan
 6. Mencoba mempertahankan pemikiran yang relevan
 7. Menjaga pikiran tetap fokus perhatian
 8. Melihat beberapa alternatif
 9. Menjadi berpikir terbuka
 - Mempertimbangkan secara serius tujuan yang lain selain tinjauan yang kita pandang
 - Alasan dari sebuah dasar pemikiran dengan satu yang tidak disetujui
 - Tidak memberi keputusan ketika fakta dan alasan kurang sesuai
 10. Mengambil sebuah posisi (perubahan posisi) ketika fakta dan alasan sesuai
 11. Mencari keakuratan subjek secara teratur
 12. Mengikuti sebuah kebiasaan yang teratur
 13. Menjadi lebih respon dalam merasakan tingkatan pengetahuan dan ketidakpastian dari yang lainnya.
- b. Aspek keterampilan (*ability*)
 Untuk aspek keterampilan terdiri dari 5 keterampilan dan 12 Indikator berpikir kritis.
 Secara rinci dituliskan dalam tabel 1 sebagai berikut

Tabel.1. Keterampilan berpikir kritis (*Ability*)

Kelompok Keterampilan Berpikir Kritis	Keterampilan Berpikir Kritis	Indikator yang diukur
(1)	(2)	(3)
1. Memberikan	1. Memfokuskan	a. Mengidentifikasi atau

(1)	(2)	(3)
penjelasan dasar	pertanyaan	memformulasikan suatu pertanyaan b. Mengidentifikasi atau memformulasikan suatu pertanyaan c. Mengidentifikasi atau memformulasikan kriteria jawaban yang mungkin d. Menjaga pikiran terhadap situasi yang sedang dihadapi
	2. Menganalisis argumen	a. Mengidentifikasi kesimpulan b. Mengidentifikasi alasan yang dinyatakan c. Mengidentifikasi alasan yang tidak dinyatakan d. Mencari persamaan dan perbedaan e. Mengidentifikasi dan menangani ketidakrelevanan f. Mencari struktur dari sebuah pendapat/argumen g. Meringkas
	3. Bertanya dan menjawab pertanyaan klasifikasi yang menentang	a. Bertanya dan menjawab pertanyaan mengapa? b. Apa yang menjadi alasan utama? c. Apa yang kamu maksud dengan d. Apa yang menjadi contoh? e. Apa yang bukan contoh f. Bagaimana mengaplikasikan kasus tersebut
		a. Apa yang menjadikan perbedaannya? b. Apa faktanya

(1)	(2)	(3)
		c. Apa yang ingin kamu katakan d. Apalagi yang kamu katakan tentang itu?
2. Membangun keterampilan dasar	4. Mempertimbangkan apakah sumber dapat dipercaya atau tidak?	a. Keahlian b. Mengurangi konflik interest c. Kesepakatan antar sumber d. Reputasi e. Menggunakan prosedur yang ada f. Mengetahui resiko g. Kemampuan memberikan alasan h. Kebiasaan berhati-hati
	5. Mengobservasi dan mempertimbangkan hasil observasi	a. Mengurangi praduga/menyangka b. Mempersingkat waktu antara observasi dengan laporan c. Laporan dilakukan oleh pengamat sendiri d. Mencatat hal-hal yang sangat diperlukan e. Penguatan f. Kemungkinan dalam penguatan g. Kondisi akses yang baik h. Kompeten dalam menggunakan teknologi i. Kepuasan pengamat atas kredibilitas kriteria
3. Menyimpulkan	6. Mendeduksi dan mempertimbangkan hasil deduksi	a. Kelas Logika b. Mengkondisikan logika c. Menginterpretasikan pernyataan
	7. Menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi	a. Menggeneralisasi b. Menyimpulkan penjelasan konklusi atau hipotesis

(1)	(2)	(3)
	8. Membuat dan mengkaji nilai-nilai hasil pertimbangan	<ul style="list-style-type: none"> a. Latar belakang fakta b. Konsekuensi c. Menerapkan konsep (prinsip-prinsip, hukum dan asas) d. Mempertimbangkan alternatif e. Menyeimbangkan, menimbang dan memutuskan
4. Membuat penjelasan lanjut	9. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi	<p>Ada tiga dimensi:</p> <ul style="list-style-type: none"> a. Bentuk : sinonim, klasifikasi, rentang, ekspresi yang sama, operasional, contoh dan bukan contoh b. Strategi definisi c. Mendefinisikan istilah dan mempertimbangkan definisi konten (isi)
	10. Mengidentifikasi asumsi	<ul style="list-style-type: none"> a. Alasan yang tidak dinyatakan b. Asumsi yang diperlukan : rekonstruksi argumen
5. Strategi dan taktik	11. Memutuskan suatu tindakan	<ul style="list-style-type: none"> a. Mendefinisikan masalah b. Memilih kriteria yang mungkin sebagai solusi permasalahan c. Merumuskan alternatif-alternatif untuk solusi d. Memutuskan hal-hal yang akan dilakukan e. Mereview f. Memonitor implementasi
	12. Berinteraksi dengan orang lain	<ul style="list-style-type: none"> a. Memberi label b. Strategi logis c. Strategi retorik d. Mempresentasikan suatu posisi, baik lisan atau tulisan

Pada penelitian ini keterampilan berpikir kritis yang diteliti adalah indikator menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi. Sedangkan kemampuan yang diukur untuk mencapai indikator tersebut adalah kemampuan menggeneralisasi dan kemampuan menyimpulkan penjelasan konklusi atau hipotesis. Pemilihan indikator tersebut dikarenakan indikator tersebut diharapkan dapat digali dengan model siklus belajar empiris induktif.

E. Kerangka Pemikiran

Telah dijelaskan sebelumnya bahwa model SBEI mempunyai tiga fase, yaitu fase eksplorasi, fase pengenalan konsep dan fase aplikasi konsep.

1. Fase eksplorasi ,pada fase ini siswa menyelidiki suatu fenomena. Fenomena baru itu seharusnya menimbulkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat mereka pecahkan dengan gagasan-gagasan lama mereka. Dalam fase ini siswa diharapkan dapat mengemukakan gagasan yang telah mereka miliki sebelumnya dan menghubungkan dengan fenomena yang mereka alami. Pada materi asam basa ini siswa akan menyelidiki fenomena mengenai sifat asam basa suatu larutan, mengukur pH dengan lakmus universal dan menentukan kisaran pH suatu larutan dengan beberapa indikator.
2. Fase pengenalan konsep, pada fase ini siswa diperkenalkan dengan konsep baru yang ada hubungannya dengan fenomena yang mereka selidiki selama fase eksplorasi. Pada fase ini siswa akan mencari informasi sebanyak-banyaknya tentang fenomena yang mereka. Misalnya pada pengenalan konsep sub materi konsep pH siswa akan diajak untuk menghubungkan harga pH yang mereka dapatkan pada fase eksplorasi dengan konsentrasi larutan

tersebut, kemudian mereka diminta untuk menggeneralisasikan apa yang mereka dapatkan dari menghubungkan pH dengan konsentrasi larutan sehingga pada fase ini siswa diharapkan mampu menggeneralisasikan suatu konsep.

3. Fase aplikasi konsep, dimaksudkan mengajak siswa untuk menerapkan konsep pada contoh kejadian yang lain, baik yang sama ataupun yang lebih tinggi tingkatannya. Pada fase ini siswa diberikan sebuah masalah yang berkaitan dengan konsep yang telah mereka peroleh dari fase pengenalan konsep. Pada fase ini siswa dilatih untuk dapat menyimpulkan penjelasan konklusi atau hipotesis dari masalah yang diberikan tersebut.

Pembelajaran kimia yang demikian memberikan pengalaman belajar pada siswa sebagai proses dengan menggunakan sikap ilmiah agar mampu memiliki pemahaman melalui fakta-fakta yang mereka temukan sendiri, sehingga mereka dapat melatih keterampilan berpikir kritisnya terutama keterampilan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi, serta dapat mengaitkan dan menerapkan pada kehidupan. Pada akhirnya, berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas, diharapkan model pembelajaran SBEI dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa khususnya menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.

F. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah :

1. Siswa kelas XI IPA 2 dan XI IPA 3 semester genap SMA Negeri 3 Kotabumi tahun pelajaran 2012/2013 yang menjadi sampel penelitian mempunyai ke-

mampuan akademik yang dianggap sama dalam keterampilan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi.

2. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi peningkatan hasil belajar kimia siswa kelas XI IPA semester genap SMA Negeri 3 Kotabumi tahun pelajaran 2012/2013 diabaikan
3. Perbedaan *n-Gain* keterampilan menginduksi dan mempertim-bangkan hasil induksi semata-mata terjadi karena perbedaan perlakuan dalam proses belajar.

G. Hipotesis Umum

Hipotesis dalam penelitian ini adalah :

Pembelajaran dengan menggunakan model SBEI efektif dalam meningkatkan keterampilan menginduksi dan mempertimbangkan hasil induksi daripada menggunakan pembelajaran konvensional.