

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Konstruktivisme

Teori konstruktivis ini menyatakan bahwa siswa harus menemukan sendiri dan mentransformasikan informasi kompleks, mengecek informasi baru dengan aturan-aturan lama dan merevisinya apabila aturan-aturan itu tidak sesuai. Teori ini berkembang dari kerja Piaget, Vygotsky, teori-teori pemrosesan informasi, dan teori psikologi kognitif yang lain, seperti teori Bruner Nur dalam Trianto (2010).

Menurut Piaget (Dahar 1988), dasar dari belajar adalah aktivitas anak bila ia berinteraksi dengan lingkungan sosial dan lingkungan fisiknya. Pertumbuhan anak merupakan suatu proses sosial. Anak tidak berinteraksi dengan lingkungan fisiknya sebagai suatu individu terikat, tetapi sebagai bagian dari kelompok sosial.

Akibatnya lingkungan sosialnya berada diantara anak dengan lingkungan fisiknya. 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. Dalam perkembangan intelektual ada tiga hal penting yang menjadi perhatian Piaget (Dahar 1988), yaitu struktur, isi dan fungsi.

- a. Struktur, Piaget memandang ada hubungan fungsional antara tindakan fisik, tindakan mental dan perkembangan logis anak-anak. Tindakan menuju pada operasi-operasi dan operasi-operasi menuju pada perkembangan struktur-struktur.
- b. Isi, merupakan pola perilaku anak yang khas yang tercermin pada respon yang diberikannya terhadap berbagai masalah atau situasi yang dihadapinya.
- c. Fungsi, adalah cara yang digunakan organisme untuk membuat kemajuan intelektual

Menurut Piaget 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 (Dahar, 1988) mengemukakan bahwa asimilasi adalah proses kognitif dimana seseorang mengintegrasikan persepsi, konsep ataupun pengalaman baru ke dalam skema atau pola yang sudah ada dalam pikirannya. Asimilasi dipandang sebagai suatu proses kognitif yang menempatkan dan mengklasifikasikan kejadian atau rangsangan baru dalam skema yang telah ada. Proses asimilasi ini berjalan terus. Asimilasi tidak akan menyebabkan perubahan/pergantian skema melainkan perkembangan skema. Dengan kata lain, asimilasi merupakan salah satu proses individu dalam mengadaptasikan dan mengorganisasikan diri dengan lingkungan baru pengertian orang itu berkembang.

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.

Menurut Von Glasersfeld dalam 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, 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, 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.

Proses belajar yang bercirikan konstruktivisme menurut para konstruktivis adalah sebagai berikut :

1. Belajar berarti membentuk makna
2. Konstruksi berarti sesuatu hal yang sedang dipelajari terjadi dalam proses yang terus menerus.
3. Belajar bukanlah kegiatan mengumpulkan fakta, melainkan lebih dari itu, yaitu pengembangan pemikiran dengan membuat pengertian baru.
4. Proses belajar yang sebenarnya terjadi pada waktu skema seseorang dalam keraguan yang merangsang pemikiran lebih lanjut. Situasi ketidakseimbangan adalah situasi yang baik untuk memacu belajar.
5. Hasil belajar dipengaruhi oleh pengalaman peserta didik dengan dunia fisik dan lingkungannya.
6. Hasil belajar seseorang bergantung pada apa yang telah diketahui peserta didik (konsep, tujuan, motivasi) yang mempengaruhi interaksi dengan bahan yang dipelajari menurut Paul Suparno dalam Indrawati (2009).

Proses belajar menurut konstruktivisme, dipandang dari aspek konstruktivistik, aspek belajar, peranan guru, sarana belajar dan evaluasi belajar adalah sebagai berikut :

1. Proses belajar jika dipandang dari proses kognitif, bukan sebagai perolehan informasi yang berlangsung secara satu arah dari luar kedalam diri siswa, tetapi kegiatan belajar lebih dipandang dari segi prosesnya.
2. Peranan siswa sebagai subyek yang aktif melakukan kegiatan, aktif berpikir, menyusun konsep, dan memberi makna tentang hal-hal yang sedang dipelajari.
3. Peranan guru, sebagai fasilitator dalam membantu siswa mengkonstruksi pengetahuannya.
4. Sarana belajar di sediakan agar proses pengkonstruksian siswa berjalan dengan lancar.
5. Evaluasi, pandangan ini mengemukakan bahwa lingkungan belajar sangat mendukung munculnya berbagai pandangan dan interpretasi terhadap realitas, konstruksi pengetahuan, dan aktifitas lain yang bersumber pada pengalaman (Mahmudin, 2010).

B. Model Siklus Belajar PDEODE

Model pembelajaran merupakan suatu pola yang dipilih oleh guru dalam membelajarkan siswa. Menurut Sukamto dalam Trianto (2007), model pembelajaran adalah kerangka konseptual yang melukiskan langkah-langkah yang sistematis dalam mengorganisasikan pengalaman belajar untuk mencapai tujuan belajar tertentu, dan berfungsi sebagai pedoman bagi para perancang pembelajaran dan para pengajar dalam merencanakan proses pembelajaran.

Model siklus belajar PDEODE disebut sebuah model pembelajaran karena didalamnya melibatkan banyak metode pembelajaran. Model pembelajaran ini dianjurkan oleh Savader-Rane dan Kolari (2003) dan untuk pertama kalinya digunakan oleh Kolari *et al.* (2005) pada pendidikan kejuruan. Costu *et al* (2010) mencatat bahwa model ini merupakan pengembangan dan modifikasi dari model siklus belajar POE (*predict-observe-explain*) yang pada awalnya dikembangkan oleh White dan Gunstone (1992). Model siklus belajar POE ini memiliki tiga tahapan. Pertama, siswa harus memprediksi hasil dari suatu peristiwa sains dan harus memberikan alasan terhadap prediksinya (*P=Prediction*). Kedua, siswa mendeskripsikan apa yang telah terjadi (*O=Observation*). Terakhir, siswa harus menyelesaikan konflik antara prediksi dan observasi (*E=Explantion*).

Model siklus belajar PDEODE ini merupakan model yang penting sebab memiliki dasar yang dapat menunjang diskusi dan keragaman cara pandang (Costu,2008). Oleh karena itu model ini bermaksud untuk dapat membantu siswa memaknai terhadap pengalaman kehidupannya sehari-hari.

Model siklus belajar PDEODE memiliki 6 (enam) langkah utama yang dimulai dengan guru menyajikan peristiwa sains kepada siswa dan diakhiri dengan menghadapkan semua ketidaksesuaian antara prediksi dan observasi. Adapun keenam langkah tersebut dijelaskan dalam Tabel 1.

Tabel 1 Sintak Model Siklus Belajar PDEODE

Tahap	Kegiatan guru
Tahap-1 <i>Predict (prediksi)</i>	Guru menyajikan suatu peristiwa sains kepada siswa dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat prediksi terhadap akibat (<i>outcome</i>) dari peristiwa sains tersebut secara individu dan memberikan alasan terhadap prediksi tersebut.
Tahap-2 <i>Discuss (diskusi)</i>	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk berdiskusi tentang prediksinya dalam kelompok, saling bertukar gagasan dan mempertimbangkan secara hati-hati prediksi tersebut.
Tahap-3 <i>Explain (menjelaskan)</i>	Guru meminta siswa dari setiap kelompok untuk mencapai suatu kesepakatan tentang peristiwa sains tersebut, dan membaginya dengan kelompok lain pada saat diskusi kelas.
Tahap-4 <i>Observe (observasi)</i>	Guru membimbing siswa melakukan kegiatan <i>hand-on</i> dan memandu siswa untuk mencapai pada target-target konsep yang diharapkan.
Tahap-5 <i>Discuss (diskusi)</i>	Guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan prediksi mereka sebelumnya dengan hasil observasi yang telah dilakukan.
Tahap-6 <i>Explain (menjelaskan)</i>	Guru meminta siswa menghadapkan semua ketidaksesuaian antara prediksi dan observasi. Sehingga siswa mulai bisa menanggulangi kontradiksi-kontradiksi yang mungkin muncul pada pemahaman mereka.

Perubahan konseptual yang diajukan oleh Posner *et al* (1982) dibangun oleh dua kerangka kerja, kemajuan dan psikologi kognitif (karya piaget) dan filosofi sains (Kuhn, 1970). Model ini menempatkan siswa pada suatu lingkungan dan memacu siswa untuk mengkonfrontasikan konsepsi mereka dengan teman sekelasnya, kemudian bekerja untuk pemecahan dan perubahan konseptual. Model siklus belajar PDEODE bersesuaian dengan kondisi yang diajukan Posner *et al*.

Tersebut, dimulai dengan memunculkan ide atau gagasan tersebut dengan diskusi kelompok dan diskusi kelas. Sehingga akhirnya berusaha untuk memecahkan kontradiksi yang terjadi antara pemahaman awal dengan hasil observasi. Selama proses ini terjadi, model siklus belajar PDEODE dapat memacu pada perubahan konseptual dan mempertinggi pemahaman konseptual (Costu *et al*, 2010).

Model siklus belajar ini telah diterapkan oleh beberapa peneliti dalam melakukan penelitian pendidikan diantaranya Kolari *et al*. (2005) pada program teknik lingkungan, Costu dan Ayas (2005) pada penelitian konsepsi tentang penguapan pada berbagai zat, Calik *et al*, (2006) pada konsep kelarutan gas dalam cairan, Costu *et al* (2007) pada konsep mendidih pada mahasiswa tingkat satu pendidikan sains, Costu (2008) pada penelitian perubahan konseptual terhadap peristiwa penguapan dalam kehidupan sehari-hari, Costu *et al*,(2010) pada penelitian perubahan konseptual mengenai peristiwa penguapan pada mahasiswa tingkat satu pendidikan sains. Penelitian tersebut mencatat bahwa model siklus belajar PDEODE merupakan model pembelajaran yang efektif dalam memfasilitasi terjadinya perubahan konseptual.

C. Pembelajaran Konvensional

Menurut Djamarah (2006) pembelajaran konvensional adalah pembelajaran tradisional, karena sejak dulu model pembelajaran ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar dan pembelajaran.

Sukardi (2003) mendeskripsikan bahwa pembelajaran konvensional ditandai dengan guru lebih banyak mengajarkan tentang konsep-konsep bukan kompetensi, tujuannya adalah siswa mengetahui sesuatu bukan mampu untuk melakukan sesuatu, dan pada saat proses pembelajaran siswa lebih banyak mendengarkan. Di sini terlihat bahwa pembelajaran konvensional yang dimaksud adalah proses pembelajaran yang lebih banyak didominasi gurunya sebagai pentransfer ilmu, sementara siswa lebih pasif sebagai penerima ilmu.

Burrowes (Juliantara, 2009) menyampaikan bahwa pembelajaran konvensional menekankan pada resitasi konten, tanpa memberikan waktu yang cukup kepada siswa untuk merefleksi materi-materi yang dipresentasikan, menghubungkannya dengan pengetahuan sebelumnya, atau mengaplikasikannya kepada situasi kehidupan nyata. Lebih lanjut dinyatakan bahwa pembelajaran konvensional memiliki ciri-ciri, yaitu: (1) pembelajaran berpusat pada guru; (2) terjadi *passive learning*; (3) interaksi di antara siswa kurang; (4) tidak ada kelompok-kelompok kooperatif; dan (5) penilaian bersifat sporadis. Menurut Brooks dan Brooks (1993), penyelenggaraan pembelajaran konvensional lebih menekankan kepada tujuan pembelajaran berupa penambahan pengetahuan, sehingga belajar dilihat

sebagai proses “meniru” dan siswa dituntut untuk dapat mengungkapkan kembali pengetahuan yang sudah dipelajari melalui kuis atau tes terstandar.

Metode yang digunakan dalam pembelajaran konvensional adalah metode ceramah, tanya jawab, latihan, diskusi dan pemberian tugas.

1. Metode Ceramah

Metode ceramah yaitu metode yang boleh dikatakan metode tradisional, karena sejak dulu metode ini telah dipergunakan sebagai alat komunikasi lisan antara guru dengan anak didik dalam proses belajar mengajar. Penyampaian materi pelajaran secara lisan sangat berbeda dengan penyampaian secara tertulis, karena dalam cara ini siswa sangat tergantung pada cara guru mengajar. Kecepatan bicara serta volume bicara atau suara yang diucapkan guru. Oleh karena itu menyampaikan materi pelajaran dengan menggunakan metode ceramah harus dengan prosedur.

Menurut Jusuf Djajadisastra (Sudaryo, 1991), prosedur penggunaan ceramah antara lain:

- a. Merumuskan tujuan khusus pengajaran yang akan dipelajari siswa. Dengan tujuan tersebut dapat ditetapkan apakah metode ceramah benar-benar merupakan metode yang tepat.
- b. Menyusun bahan ceramah secara sistematis.
- c. Mengidentifikasi istila-istilah yang sukar dan perlu diberi penjelasan dalam ceramah.
- d. Melaksanakan ceramah dengan memperhatikan:
 - 1). Sajikan kerangka materi dan pokok-pokok yang akan diuraikan dalam ceramah.
 - 2). Uraikan pokok-pokok tersebut dengan jelas dan usahakan istilah yang sukar dijelaskan secara khusus.
 - 3). Diupayakan bahan pengait atau *advance organizer* agar pengajaran lebih bermakna.
 - 4). Dapat dilakukan dengan pendikator deduktif atau induktif.
 - 5). Gunakan multi metode dan multi media.
- e. Menyimpulkan pokok-pokok isi materi yang diceramahkan dikaitkan dengan tujuan pengajaran.

Menurut Djamarah dan Zain (2006) Kelebihan metode ceramah :

- a. Guru mudah menguasai kelas.
- b. Mudah mengorganisasikan tempat duduk/kelas .
- c. Dapat diikuti oleh jumlah siswa yang besar.
- d. Mudah mempersiapkan dan melaksanakannya.
- e. Guru mudah menerangkan pelajaran dengan baik.

Kelemahan metode ceramah :

- a. Mudah menjadi verbalisme (pengertian kata-kata).
- b. Bila selalu digunakan dan terlalu lama akan membosankan.
- c. Guru sukar sekali menyimpulkan bahwa siswa mengerti dan tertarik pada ceramahnya ini.
- d. Menyebabkan siswa menjadi pasif.

2. Metode Penugasan

Metode penugasan adalah metode penyajian bahan dimana guru memberikan tugas tertentu agar siswa melakukan kegiatan belajar (Syaiful bahri Djamarah & Aswan Zain, 2002:96). Ada langkah-langkah yang harus diikuti dalam penggunaan metode tugas, yaitu:

a. Fase pemberian tugas

Tugas yang diberikan kepada siswa hendaknya mempertimbangkan:

1. Tujuan yang akan dicapai.
2. Jenis tugas yang jelas dan tepat sehingga anak mengerti apa yang ditugaskan tersebut.
3. Sesuai dengan kemampuan siswa.
4. Ada petunjuk / sumber yang dapat membantu pekerjaan siswa.
5. Sediakan waktu yang cukup untuk mengerjakan tugas tersebut.

b. Langkah pelaksanaan tugas

1. Diberikan bimbingan /pengawasan oleh guru.
2. Diberikan dorongan sehingga anak mau bekerja.
3. Diusahakan /dikerjakan oleh siswa sendiri, tidak menyuruh orang lain.

4. Dianjurkan agar siswa mencatat hasil-hasil yang dia peroleh dengan baik dan sistematis.

c. Fase mempertanggungjawabkan tugas

1. Laporan siswa baik lisan/tertulis dari apa yang telah dikerjakannya.
2. Ada tanya jawab/diskusi kelas.
3. Penilaian hasil pekerjaan siswa baik dengan tes maupaun nontes atau cara lain.

Metode penugasan ini mempunyai beberapa kekurangan dan kelebihan, antar lain:

Kekurangan metode penugasan :

- a. Siswa sulit dikontrol, apakah benar ia yang mengerjakan tugas ataukah orang lain.
- b. Khusus untuk tugas kelompok, tidak jarang yang aktif mengerjakan dan menyelesaikannya adalah anggota tertentu saja, sedangkan anggota lainnya tidak berpartisipasi dengan baik.
- c. Tidak mudah memberikan tugas yang sesuai dengan perbedaan individu siswa.
- d. Sering memberikan tugas yang monoton (tak bervariasi) dapat menimbulkan kebosanan siswa.

Kelebihan metode penugasan :

- a. Lebih merangsang siswa dalam melakukan aktivitas belajar individual ataupun kelompok.
- b. Dapat mengembangkan kemandirian siswa di luar pengawasan guru.
- c. Dapat membina tanggung jawab dan disiplin siswa.
- d. Dapat mengembangkan kreativitas siswa.

3. Metode Latihan

Metode latihan adalah suatu cara mengajar yang baik untuk menanamkan kebiasaan-kebiasaan tertentu (Djamarah & Zain, 2002:108).

Kelebihan metode latihan:

- a. Untuk memperoleh kecakapan motoris, seperti menulis, melafalkan huruf, kata-kata atau kalimat, membuat alat-alat, menggunakan alat-alat dan terampil menggunakan peralatan olah raga.

- b. Untuk memperoleh kecakapan mental seperti dalam perkalian, menjumlah, pengurangan, pembagian, tanda-tanda (simbol).
- c. Untuk memperoleh kecakapan dalam bentuk asosiasi yang dibuat, seperti hubungan huruf-huruf dalam ejaan, penggunaan simbol, membaca peta dan sebagainya.
- d. Pembentukan kebiasaan yang dilakukandan menambah ketepatan serta kecepatan pelaksanaan
- e. Memanfaatan kebiasaan-kebiasaan yang tidak memerlukan konsentrasi dalam pelaksanannya.
- f. Pembentukan kebiasaan-kebiasaan membuat gerakan-gerakan yang kompleks, rumit, menjadi lebih otomatis.

Kelemahan metode latihan:

- a. Menghambat bakat dan iisiatif siswa , karena siswa lebih banyak dibawa kepada penyesuaia dan diarahkan jauh dari pengertian.
 - b. Menimbulkan penyesuaian secara statis kepada lingkungan.
 - c. Kadang-kadang latihan yang dilaksanakan secara berulang-ulang merupakan hal yang monoton, mudah membosankan.
 - d. Membentuk kebiasaan yang kaku, karena bersifat otomatis.
 - e. Dapat menimbulkan verbalisme.
- (Djamarah & Zain, 2002: 108-109).

D. Keterampilan Proses Sains

Menurut Depdikbud (1986) dalam Dimiyati (2006), pendekatan keterampilan proses dapat diartikan sebagai wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial, dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya telah ada dalam diri siswa. Keterampilan-keterampilan dasar tersebut dalam IPA disebut keterampilan proses sains.

Menurut Hariwibowo (2009):

“Keterampilan proses adalah keterampilan yang diperoleh dari latihan kemampuan-kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan-kemampuan mendasar yang telah dikembangkan dan telah terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan”.

Pendekatan keterampilan proses sains bukan tindakan instruksional yang berada diluar kemampuan siswa. Pendekatan keterampilan proses sains dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa.

Menurut Mahmudin (2010), keterampilan proses sains merupakan dasar dari pemecahan masalah dalam sains dan metode ilmiah. Keterampilan proses sains dikelompokkan menjadi keterampilan proses dasar dan keterampilan proses terpadu. Keterampilan proses dasar terdiri atas enam komponen tanpa urutan tertentu, yaitu:

1. Observasi atau mengamati, menggunakan lima indera untuk mencari tahu informasi tentang obyek seperti seperti karakteristik obyek, sifat, persamaan, dan fitur identifikasi lain.
2. Klasifikasi, proses pengelompokkan dan penataan objek.
3. Mengukur, membandingkan kuantitas yang tidak diketahui dengan jumlah yang diketahui, seperti standar dan non-standar satuan pengukuran.
4. Komunikasi, menggunakan multimedia, tulisan, grafik, gambar, atau cara lain untuk berbagi temuan.
5. Menyimpulkan, membentuk ide-ide untuk menjelaskan pengamatan.
6. Prediksi, mengembangkan sebuah asumsi tentang hasil yang diharapkan.

Keenam keterampilan proses dasar di atas terintegrasi secara bersama-sama ketika ilmuan merancang dan melakukan penelitian, maupun dalam kehidupan sehari-hari. Semua komponen keterampilan proses dasar penting baik secara parsial maupun saat terintegrasi secara bersama-sama. Keterampilan proses dasar merupakan fondasi bagi terbentuknya landasan berfikir logis. Oleh karena itu, sangat penting dimiliki dan dilatihkan bagi siswa sebelum melanjutkan keterampilan proses yang lebih rumit dan kompleks.

Keterampilan proses terpadu meliputi:

1. Merumuskan hipotesis, membuat prediksi (tebakan) berdasarkan bukti dari penelitian sebelumnya atau penyelidikan.
2. Mengidentifikasi variabel, penamaan dan pengendalian terhadap variabel independen, dependen, dan variabel kontrol dalam penyelidikan.
3. Membuat definisi operasional, mengembangkan istilah spesifik untuk menggambarkan apa yang terjadi dalam penyelidikan berdasarkan karakteristik diamati.
4. Percobaan, melakukan penyelidikan dan mengumpulkan data.
5. Interpretasi data, menganalisis hasil penyelidikan.

Pendekatan keterampilan proses sains dirancang dengan beberapa tahapan yang diharapkan akan meningkatkan penguasaan konsep. Tahapan-tahapan pendekatan pembelajaran keterampilan proses sains menurut Dimiyati dan Mudjiono (2002):

“Pendekatan keterampilan proses lebih cocok diterapkan pada pembelajaran sains. Pendekatan pembelajaran ini dirancang dengan tahapan: (1) Penampilan fenomena. (2) apersepsi, (3) menghubungkan pembelajaran dengan pengetahuan awal yang dimiliki siswa, (4) demonstrasi atau eksperimen, (5) siswa mengisi lembar kerja. (6) guru memberikan penguatan materi dan penanaman konsep dengan tetap mengacu kepada teori permasalahan”.

Penerapan pendekatan pembelajaran keterampilan proses sains memungkinkan siswa untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang pada dasarnya sudah dimiliki oleh siswa. Hal itu didukung oleh pendapat Arikunto (2004):

“Pendekatan berbasis keterampilan proses adalah wawasan atau anutan pengembangan keterampilan-keterampilan intelektual, sosial dan fisik yang bersumber dari kemampuan-kemampuan mendasar yang pada prinsipnya keterampilan-keterampilan intelektual tersebut telah ada pada siswa”.

Pendekatan keterampilan proses sains bukan tindakan instruksional yang berada diluar kemampuan siswa. Pendekatan keterampilan proses sains dimaksudkan untuk mengembangkan kemampuan-kemampuan yang dimiliki siswa. Menurut Hartono (2007) Pendidikan keterampilan proses sains dibagi menjadi dua yaitu Keterampilan proses dasar (*Basic Science Proses Skill*) meliputi observasi, klasifikasi, pengukuran, berkomunikasi dan inferensi dan keterampilan proses

terpadu (*Intergated Science Proses Skill*) meliputi merumuskan hipotesis, menamai variabel, mengontrol variabel, membuat definisi operasional, melakukan eksperimen, interpretasi, merancang penyelidikan, dan aplikasi konsep.

Keterampilan proses dasar pada keterampilan proses sains adalah prediksi.

Prediksi merupakan suatu ramalan dari apa yang kemudian hari mungkin dapat diamati. Untuk dapat membuat prediksi yang dapat dipercaya tentang objek atau peristiwa, maka dapat dilakukan dengan memperhitungkan penentuan secara tepat perilaku terhadap lingkungan kita. Keteraturan dalam lingkungan kita mengizinkan untuk mengenal pola-pola dan untuk memprediksi terhadap pola-pola apa yang mungkin dapat diamati kemudian hari. Memprediksi dapat diartikan sebagai mengantisipasi atau membuat ramalan tentang segala hal yang akan terjadi pada waktu mendatang, berdasarkan perkiraan pada pola atau kecenderungan tertentu, atau hubungan antara fakta, konsep, dan prinsip dalam ilmu pengetahuan (Dimiyati dan Mudjiono, 2006).

Keterampilan memprediksi mencakup keterampilan mengajukan perkiraan tentang sesuatu yang belum terjadi atau belum diamati berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. Jadi dapat dikatakan bahwa memprediksi adalah menyatakan dugaan beberapa kejadian mendatang atas dasar suatu kejadian yang telah diketahui.

E. Materi Pembelajaran

a. Larutan Elektrolit dan Non-Elektrolit

Larutan elektrolit merupakan larutan yang dapat menghantarkan arus listrik. Contohnya adalah larutan garam dapur, larutan asam sulfat serta larutan natrium hidroksida. Sedangkan larutan non elektrolit adalah larutan yang tidak dapat menghantarkan arus listrik. Contoh larutan non elektrolit yaitu larutan gula, larutan urea, dan larutan alkohol.

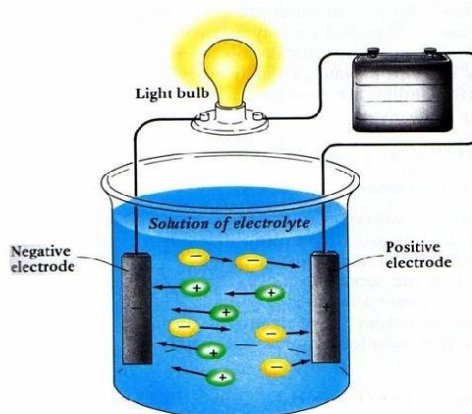
b. Elektrolit Kuat dan Elektrolit Lemah

Larutan elektrolit berdasarkan daya hantar listriknya dibedakan menjadi dua yaitu larutan elektrolit kuat dan elektrolit lemah. Elektrolit kuat mempunyai daya hantar yang relatif baik meskipun konsentrasinya relatif kecil, sedangkan elektrolit lemah mempunyai daya hantar yang relatif buruk meskipun konsentrasinya relatif besar. Larutan elektrolit kuat dapat membuat lampu menyala, sedangkan elektrolit lemah hanya menimbulkan gelembung pada kedua elektrode.

c. Elektrolit Dapat Berupa Senyawa Ion dan Senyawa Kovalen Polar

Pada larutan elektrolit dapat berupa senyawa ion atau senyawa kovalen polar. Senyawa ion terdiri atas ion-ion, misalnya NaCl dan NaOH. NaCl terdiri atas ion Na^+ dan Cl^- , sedangkan NaOH terdiri atas ion Na^+ dan OH^- . Dalam kristal (padatan), ion-ion itu tidak dapat bergerak bebas, melainkan diam pada tempatnya. Oleh karena itu, padatan senyawa ion tidak menghantar listrik. Akan tetapi, jika senyawa ion dilelehkan atau dilarutkan, maka ion-ionnya dapat bergerak bebas sehingga larutan dapat menghantarkan listrik.

Senyawa kovalen, misalnya H_2O , HCl , CH_3COOH , dan CH_4 , terdiri atas molekul-molekul. Sebagian molekul bersifat polar, misalnya molekul air, HCl , dan CH_3COOH . Sedangkan sebagian lain bersifat non polar, misalnya CH_4 . Berbagai zat dengan molekul polar, seperti HCl dan CH_3COOH , dilarutkan dalam air, dapat mengalami ionisasi sehingga larutannya dapat menghantar listrik. Hal itu terjadi karena antarmolekul polar tersebut terdapat suatu gaya tarik-menarik yang dapat memutuskan ikatan-ikatan tertentu dalam molekul tersebut. Meskipun demikian, tidak semua molekul polar dapat mengalami ionisasi dalam air. Molekul nonpolar, sebagaimana dapat diduga, tidak ada yang bersifat elektrolit.



Gambar 1. Alat penguji daya hantar listrik

(Sumber, Purba, 2004)

Elektrolit berupa senyawa ion tidak hanya dapat menghantarkan listrik dalam bentuk larutannya, tetapi juga dalam bentuk lelehannya. Hal ini dikarenakan dalam lelehan, ion-ion dapat bergerak bebas. Bandingkan dengan elektrolit berupa senyawa kovalen polar yang dapat menghantarkan listrik hanya dalam

bentuk larutannya, tetapi tidak dalam bentuk lelehannya. Lelehannya senyawa kovalen polar masih tersusun dari partikel-partikel berupa molekul.

Tabel 2. Perbandingan daya hantar listrik

Jenis Senyawa	Padatan	Lelehan	Larutan (dalam pelarut air)
Senyawa ion	<i>Tidak dapat menghantar listrik</i> karena dalam padatan ion-ionnya tidak dapat bergerak bebas.	<i>Dapat menghantar listrik</i> karena dalam lelehan ion-ionnya dapat bergerak jauh lebih bebas dibandingkan ion-ion dalam zat padat.	<i>Dapat menghantar listrik</i> karena dalam larutan ion-ionnya dapat bergerak bebas.
Senyawa kovalen	<i>Tidak dapat menghantar listrik</i> karena padatnya terdiri dari molekul-molekul netral meski bersifat polar.	<i>Tidak dapat menghantar listrik</i> karena lelehannya terdiri dari molekul-molekul meski dapat bergerak lebih bebas.	<i>Dapat menghantar listrik</i> karena dalam molekul-molekul dapat terhidrolisis menjadi ion-ion yang dapat bergerak bebas.

(Sumber, Johari, 2006)

G. Kerangka Pemikiran

Berdasarkan tinjauan pustaka yang dikemukakan sebelumnya bahwa pada tahap pertama model siklus belajar PDEODE yakni *Predict* dimana guru menyajikan suatu peristiwa sains kepada siswa. Pada tahap tersebut, guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk membuat prediksi terhadap akibat dari peristiwa sains tersebut secara individu dan memberikan alasan terhadap prediksi tersebut. Pada tahap kedua yakni *discuss*. Pada tahap ini, guru memberikan kesempatan

kepada siswa untuk berdiskusi tentang prediksinya. Kemudian, pada tahap ketiga yakni *explain*, dimana guru meminta siswa untuk mencapai suatu kesepakatan tentang peristiwa sains tersebut dengan kata lain siswa menjelaskan jawaban sementara dari peristiwa sains yang diberikan, siswa akan dilatih untuk dapat mengemukakan hipotesis. Pada ketiga tahapan 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. Munculnya pertanyaan-pertanyaan tersebut sekaligus merupakan indikator kesiapan siswa untuk menempuh fase berikutnya. Pada tahap keempat yakni *observer*, guru membimbing siswa untuk melakukan kegiatan *hand-on* yang bertujuan untuk menguji kebenaran dari jawaban sementara, siswa akan terpacu untuk melakukan eksperimen dalam rangka untuk memecahkan masalah berdasarkan fakta dalam eksperimen tersebut. Dengan eksperimen ini, maka siswa akan dapat memberikan alasan terhadap jawaban yang dibuat. Pada tahapan ini diharapkan dapat menghubungkan pengetahuan awal mereka sebelum melakukan percobaan dengan pengetahuan setelah melakukan percobaan (asimilasi). Pada tahap kelima yakni *discuss*, dimana guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk mendiskusikan prediksi mereka sebelumnya dengan hasil observasi yang telah dilakukan. Kemudian pada tahap keenam yakni *explain*, dimana guru meminta siswa menghadapkan semua ketidasesuaian antara prediksi dan observasi. Sehingga siswa mulai bisa menanggulangi kontradiksi-kontradiksi yang mungkin muncul pada pemahaman mereka. Pada tahap ini diharapkan siswa dapat mengerti serta

mengetahui teori elektrolit dan non-elektrolit dalam kehidupannya sehari-hari (equilibrasi).

Pada akhirnya, berdasarkan uraian dan langkah-langkah di atas, diharapkan model siklus belajar PDEODE dapat meningkatkan keterampilan prediksi siswa.

H. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Semua siswa siswi kelas X semester genap SMA Persada Bandar Lampung tahun pelajaran 2011/2012 yang menjadi objek penelitian mempunyai kemampuan dasar yang sama dalam penguasaan konsep kimia.
2. Perbedaan keterampilan prediksi pada materi pokok larutan elektrolit dan non-elektrolit semata-mata karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran; dan
3. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi peningkatan keterampilan prediksi siswa kelas X SMA Persada Bandar Lampung Tahun 2011-2012 diabaikan.

I. Hipotesis Umum

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah,

“Pembelajaran PDEODE pada materi pokok larutan elektrolit dan non-elektrolit lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan prediksi siswa dibandingkan pembelajaran konvensional”.