

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Teori Belajar Konstruktivis

Menurut teori belajar konstruktivis, pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari pikiran guru ke pikiran siswa. Artinya, bahwa siswa harus aktif secara mental membangun struktur pengetahuannya berdasarkan kematangan kognitif yang dimilikinya (kompasiana, 2010). Jerome Bruner dalam Dahar (1989) menekankan pentingnya membantu siswa memahami kebutuhan akan keterlibatan aktif siswa dalam proses belajar, dan keyakinan bahwa pembelajaran sejati terjadi melalui *personal discovery* (penemuan pribadi). Dengan kata lain, siswa tidak diharapkan sebagai botol-botol kecil yang siap diisi dengan berbagai ilmu pengetahuan sesuai dengan kehendak guru (kompasiana, 2010).

Teori perkembangan kognitif Piaget mewakili konstruktivisme yang memandang perkembangan kognitif sebagai suatu proses dimana siswa secara aktif membangun sistem makna dan pemahaman realitas melalui pengalaman-pengalaman dan interaksi-interaksi mereka. David Ausubel dalam Dahar (1989) menambahkan “belajar bermakna merupakan suatu proses dikaitkannya informasi baru pada konsep-konsep yang relevan yang terdapat pada struktur kognitif siswa”.

Menurut Piaget “dalam pikiran siswa terdapat struktur pengetahuan awal atau *schemata*”. Skemata adalah cara mempersepsi, memahami, dan berpikir tentang dunia sebagai kerangka atau struktur pengorganisir aktivitas mental. Piaget menyatakan bahwa pengalaman dan interaksi siswa akan membuat skema berkembang dan diubah dengan proses asimilasi dan akomodasi, teori perkembangan fungsi mental Vigotsky juga menyatakan bahwa siswa membentuk pengetahuan sebagai hasil dari pikiran siswa dan kegiatan siswa sendiri melalui interaksi dengan lingkungan (Suparno, 1997).

Faktor penting yang mempengaruhi belajar adalah apa yang telah diketahui siswa. Duit dalam Upi (1996) menyatakan teori belajar konstruktivis menekankan pada pembangunan pengetahuan baru dari pengetahuan yang telah ada. Setelah membentuk kaitan konseptual antara konsep yang baru saja diperoleh dengan konsep yang telah dimiliki, pengetahuan kemudian dibentuk dalam pikiran pembelajar melalui proses yang disebut asimilasi dan akomodasi.

Piaget dalam Dahar (1989) menyatakan bahwa asimilasi adalah proses kognitif di mana 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 skemata melainkan perkembangan skemata. Dengan kata lain, asimilasi merupakan salah satu proses individu dalam mengadaptasikan dan

mengorganisasikan diri dengan lingkungan baru pengertian orang itu berkembang (Dahar, 1989).

Bagi Piaget adaptasi merupakan suatu kesetimbangan antara asimilasi dan akomodasi. Bila dalam proses asimilasi seseorang tidak dapat mengadakan adaptasi terhadap lingkungannya maka terjadilah ketidaksetimbangan (*disequilibrium*). Akibat ketidaksetimbangan itu maka tercapailah akomodasi dan struktur kognitif yang ada yang akan mengalami atau munculnya struktur yang baru. Pertumbuhan intelektual ini merupakan proses terus menerus tentang keadaan ketidaksetimbangan dan keadaan setimbang (*disequilibrium-equilibrium*). Tetapi bila terjadi kesetimbangan maka individu akan berada pada tingkat yang lebih tinggi daripada sebelumnya (Abidin, 2011).

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 *Predict – Discuss – Explain – Observe – Discuss - Explain* (PDEODE) dianjurkan oleh Savader-Rane dan Kolari (2003) dan untuk pertamakalinya digunakan oleh Kolari *et al.* (2005) pada pendidikan kejuruan. Costu *et al.* (2010) mencatat bahwa model siklus belajar ini merupakan pengembangan dan

modifikasi dari model siklus belajar *Predict-Observe-Explain* (POE) yang pada awalnya dikembangkan oleh White dan Gustone pada tahun 1992 (Costu, 2008).

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 antara prediksi dan observe ($E = Explanation$). Model siklus belajar PDEODE ini merupakan model siklus belajar yang penting sebab memiliki atmosfer yang dapat menunjang diskusi dan keragaman cara pandang (Costu, 2008). Vygotsky dalam Setiawan (2011) meyakini bahwa interaksi sosial dengan teman lain memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual siswa. Oleh karena itu, model ini digunakan sebagai kendaraan untuk dapat membantu siswa memaknai pengalamannya dalam kehidupan sehari-hari (Costu, 2008).

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 2.1.

Tabel 1. Sintak Model siklus belajar PDEODE.

Tahap	Kegiatan guru
<p>Tahap-1 <i>Predict</i> (prediksi)</p>	<p>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.</p>

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

Model ini menempatkan siswa pada suatu lingkungan dan memacu siswa untuk mengkonfrontasikan konsepsi mereka dengan teman sekelasnya, kemudian bekerja untuk pemecahan dan perubahan konseptual. Menurut Posner *et al* dalam Costu (2008) perubahan konseptual dibangun oleh dua kerangka kerja, kemajuan dan filosofi kognitif (karya Piaget) dan filosofi sains. Model siklus belajar PDEODE bersesuaian dengan kondisi yang dianjurkan Posner *et al.* yaitu dimulai dengan memunculkan ide atau gagasan awal dilanjutkan dengan pengujian ulang ide atau gagasan tersebut dengan diskusi kelompok dan diskusi kelas. Sehingga akhirnya berusaha untuk memecahkan kontradiksi yang terjadi antara pemahaman awal dengan hasil observasi (Costu, 2008).

Model siklus belajar PDEODE 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 PDE-ODE merupakan model yang efektif dalam memfasilitasi terjadinya perubahan konseptual.

C. Keterampilan Proses Sains

Kecepatan perubahan ilmu pengetahuan dan teknologi (IPTEK), tidak memungkinkan bagi guru bertindak sebagai satu-satunya orang yang menyalurkan semua fakta, konsep dan prinsip tentang ilmu pengetahuan. Setiap siswa dapat memperoleh ilmu pengetahuan tersebut melalui berbagai media, namun mereka tidak dapat memahami semua ilmu pengetahuan itu dengan baik tanpa adanya proses pembelajaran di sekolah. Untuk mengatasi hal ini maka tujuan pokok penyelenggaraan kegiatan pembelajaran di sekolah secara operasional adalah membelajarkan siswa agar mampu memproses dan memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap bagi dirinya sendiri. Untuk itu perlu pengembangan keterampilan memperoleh dan memproses semua fakta, konsep, dan prinsip pada diri siswa.

"Keterampilan Proses merupakan keseluruhan keterampilan ilmiah yang terarah (baik kognitif maupun psikomotor) yang dapat digunakan untuk menemukan suatu konsep atau prinsip atau teori, untuk mengembangkan konsep yang telah ada sebelumnya, ataupun untuk melakukan penyangkalan terhadap suatu penemuan (Indrawati, 1999).

Hartono (2007) mengemukakan bahwa:

Untuk dapat memahami hakikat IPA secara utuh, yakni IPA sebagai proses, produk, dan aplikasi, siswa harus memiliki kemampuan Keterampilan Proses Sains (KPS). Dalam pembelajaran IPA, aspek proses perlu ditekankan bukan hanya pada hasil akhir dan berpikir benar lebih penting dari pada memperoleh jawaban yang benar. KPS adalah semua keterampilan yang terlibat pada saat berlangsungnya proses sains. KPS terdiri dari beberapa keterampilan yang satu sama lain berkaitan dan sebagai prasyarat. Namun pada setiap jenis keterampilan proses ada penekanan khusus pada masing-masing jenjang pendidikan.

Funk dalam Dimiyati dan Mudjiono (2006) membagi keterampilan proses menjadi dua kelompok besar yaitu keterampilan dasar dan keterampilan terintegrasi. Keterampilan dasar (*basic skill*) terdiri dari enam keterampilan, yakni: mengamati, mengklasifikasi, memprediksi, mengukur, mengkomunikasikan dan menyimpulkan. Keterampilan ini menjadi landasan untuk keterampilan terintegrasi yang lebih kompleks. Keterampilan terintegrasi (*integrated skill*) pada hakikatnya merupakan keterampilan untuk melakukan penelitian. Keterampilan tersebut terdiri dari sepuluh keterampilan, yakni: mengidentifikasi variabel, membuat tabel data, menyajikan data dalam bentuk grafik, menggambarkan hubungan antar variabel, mengumpulkan dan mengolah data, menganalisis penelitian, menyusun hipotesis, mendefinisikan variabel secara operasional, merancang penelitian, dan melaksanakan eksperimen.

D. Keterampilan Prediksi

Menurut Rustaman dalam Suja (2006), memprediksi berarti mencoba menjelaskan apa yang akan terjadi dengan menggunakan pola atau kecenderungan dari sekumpulan data atau hasil pengamatan yang sudah ada. Sebagai tindak lanjut dari

prediksi, seseorang akan melakukan suatu kegiatan/tindakan untuk memeriksa kebenaran prediksinya.

Untuk 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 segala hal yang akan diamati, 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 diamati berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang sudah ada. Jadi dapat dikatakan bahwa memprediksi adalah menyatakan dugaan beberapa kejadian yang akan dipelajari atas dasar suatu kejadian yang telah diketahui.

E. Keterampilan Komunikasi

Keterampilan mengkomunikasikan dapat diartikan sebagai keterampilan menyampaikan atau menerima gagasan atau ide baik secara lisan maupun tertulis dari seseorang kepada orang lain. Informasi yang diperoleh dari sumber tulisan dapat diubah ke dalam bentuk grafik atau tabel. Indikator keterampilan mengkomunikasikan antara lain menyusun dan menyampaikan laporan secara sistematis, menjelaskan hasil pengamatan/percobaan, mendiskusikan hasil kegiatan suatu masalah

atau peristiwa, menggambarkan data dalam bentuk grafik, tabel, atau diagram dan sebagainya serta membaca tabel dan grafik (Indrawati, 1999).

Keterampilan membuat tabel didefinisikan sebagai kemampuan dalam menyajikan data yang diperoleh ke dalam bentuk tabel. Keterampilan membaca tabel diartikan sebagai keterampilan memahami data yang terdapat pada tabel. Keterampilan membuat grafik adalah keterampilan menyajikan data yang diperoleh ke dalam bentuk grafik. Keterampilan membaca grafik diartikan sebagai kemampuan untuk memahami data yang terdapat dalam grafik (Indrawati, 1999).

F. Kerangka Pemikiran

Melalui model siklus belajar PDEODE, siswa diberi kesempatan untuk mengembangkan berbagai kemampuan, diantaranya kemampuan memprediksi pada tahap *predict*. Pada tahap ini siswa dilatih agar dapat mengaitkan pengetahuan yang lalu dengan pengetahuan yang akan mereka pelajari. Awalnya guru menyajikan suatu peristiwa sains yang berhubungan dengan materi kesetimbangan kimia, siswa dituntut agar mampu memprediksi akibat dari peristiwa sains tersebut sebelum melakukan pengamatan langsung. Prediksi dibuat berdasarkan suatu kecenderungan atau pola yang dimiliki siswa.

Berdasarkan peristiwa sains yang disajikan dalam materi kesetimbangan kimia, maka siswa dibimbing untuk melakukan kegiatan observasi (pengamatan). Melalui kegiatan observasi, siswa dituntut agar mampu mencatat data-data narasi yang diperoleh lalu menyajikannya dalam bentuk tabel atau grafik. Kegiatan ini secara tidak langsung telah melatih keterampilan mengkomunikasikan dan membuat

siswa aktif dalam proses pembelajaran. Selanjutnya, informasi pada tabel atau grafik digunakan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan dalam LKS yang disusun untuk membimbing siswa membuktikan kesesuaian antara prediksi dan hasil observasinya. Kegiatan membaca informasi dari tabel atau grafik juga merupakan bagian dari keterampilan mengkomunikasikan. Jadi selain melatih keterampilan prediksi, melalui model siklus belajar PDEODE keterampilan mengkomunikasikan pun dapat dilatih.

Kemampuan memprediksi dan mengkomunikasikan ini tidak lain merupakan aspek-aspek yang ada dalam keterampilan proses sains. Dengan demikian, diduga melalui model siklus belajar PDEODE keterampilan proses sains siswa, terutama keterampilan prediksi dan komunikasi dapat meningkat.

G. Hipotesis

Hipotesis umum dalam penelitian ini adalah:

- a. Model siklus belajar PDEODE pada materi pokok kesetimbangan kimia lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan prediksi siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.
- b. Model siklus belajar PDEODE pada materi pokok kesetimbangan kimia lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan komunikasi siswa dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

H. Anggapan Dasar

Anggapan dasar dalam penelitian ini adalah:

1. Perbedaan n-Gain keterampilan prediksi dan keterampilan komunikasi siswa pada materi pokok kesetimbangan kimia; semata-mata terjadi karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran.
2. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi peningkatan keterampilan prediksi dan keterampilan komunikasi pada materi pokok kesetimbangan kimia siswa kelas XI semester ganjil SMA YPU Bandar Lampung T.A. 2011/2012 diabaikan.