

II. TINJAUAN PUSTAKA

A. Pembelajaran Konstruktivisme

Konstruktivisme merupakan landasan berpikir (filosofi) pendekatan kontekstual, yaitu pengetahuan pada diri seseorang tidak dengan tiba-tiba, namun dibangun sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas (sempit). Pengetahuan bukanlah hanya berupa fakta-fakta, konsep atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat, akan tetapi seseorang harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata. Siswa perlu dibiasakan untuk memecahkan suatu permasalahan, menemukan sesuatu yang bermanfaat bagi dirinya, dan bergelut dengan ide-ide, yaitu siswa harus sedikit-sedikit membangun pengetahuan dibenak mereka sendiri. Landasan berfikir konstruktivisme adalah lebih menekankan pada strategi memperoleh dan mengingat pengetahuan. (Sagala, 2010)

Menurut Glasersfeld (Komalasari, 2010) mengemukakan:

Dalam paham konstruktivisme, pengetahuan kita adalah konstruksi bentukan kita sendiri. Glasersfeld menegaskan bahwa pengetahuan bukanlah suatu tiruan dari kenyataan (realitas). Pengetahuan bukanlah gambaran dari dunia kenyataan yang ada. Pengetahuan selalu merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif kenyataan melalui kegiatan seseorang. Seseorang membentuk skema, kategori, konsep, dan struktur pengetahuan yang diperlukan untuk pengetahuan. Maka pengetahuan bukanlah tentang dunia lepas dari pengamat, melainkan merupakan ciptaan manusia yang dikonstruksikan dari pengalaman atau dunia sejauh dialaminya. Pengetahuan bukanlah kumpulan

fakta dari suatu kenyataan yang sedang dipelajari, melainkan sebagai konstruksi kognitif seseorang terhadap objek, pengalaman, ataupun lingkungannya. Pengetahuan tidak dapat dipindahkan begitu saja dari otak seorang (guru) ke kepala orang lain (siswa).

Para penganut konstruktivisme meyakini bahwa pengetahuan itu telah ada pada diri seseorang yang sedang mengetahui. Pengetahuan itu bukanlah suatu fakta yang tinggal ditemukan, melainkan suatu perumusan yang ditemukan oleh seseorang yang sedang mempelajarinya. Seseorang itulah yang harus mengartikan apa yang telah dibelajarkan dengan menyesuaikan pada pengalaman-pengalaman yang sudah mereka dapatkan sebelumnya (Suparno, 2001). Pengalaman tidak hanya berupa pengalaman fisik semata, namun termasuk juga pengalaman kognitif dan pengalaman mental. Banyaknya siswa yang salah menangkap apa yang dibelajarkan oleh gurunya memperlihatkan bahwa pengetahuan memang tidak dapat dipindahkan begitu saja. Siswa masih harus mengkonstruksi atau minimal menginterpretasi pengetahuan tersebut dalam dirinya.

Paham konstruktivisme 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).

Piaget menyatakan bahwa ilmu pengetahuan dibangun dalam pikiran seorang anak dengan kegiatan asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi. Asimilasi merupakan pemaduan antara persepsi, konsep ataupun pengalaman baru dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki oleh seorang anak untuk menyelesaikan masalah yang diha-

dapi dalam lingkungannya. Persyaratan penting untuk terjadinya asimilasi adalah struktur internal yang menggunakan informasi baru, namun seseorang sering tidak memadukan informasi baru ke dalam struktur kognitifnya karena tidak memiliki struktur asimilasi yang cocok. Kemudian pada proses akomodasi terjadi penyesuaian struktur kognitif terhadap kondisi atau suasana yang baru, dan pada proses ekuilibrasi terjadi penyesuaian kembali yang terus dilakukan antara asimilasi dan akomodasi. Dalam perkembangan intelektual, akomodasi mempunyai arti dalam perubahan struktur kognitif individu. Bila ia menyadari bahwa cara berpikirnya bertentangan dengan kejadian lingkungan, ia akan mengorganisasikan daya berpikir sebelumnya. Reorganisasi inilah yang menghasilkan tingkat berpikir yang lebih tinggi (Bell, 1994).

Keyakinan Piaget ini berbeda dengan keyakinan Vygotsky dalam beberapa hal penting. Bila Piaget memfokuskan pada tahap-tahap perkembangan intelektual yang dilalui seseorang terlepas dari konteks sosial atau kulturalnya, Vygotsky menekankan pada pentingnya aspek sosial belajar. Vygotsky meyakini bahwa interaksi sosial dengan orang lain memacu pengonstruksian ide-ide baru dan meningkatkan perkembangan intelektual pelajar. Salah satu pokok pemikiran yang berasal dari minat Vygotsky pada aspek sosial pembelajaran adalah konsepnya tentang *zone of proximal development*. Menurut Vygotsky, pelajar memiliki dua tingkat perkembangan yang berbeda yakni tingkat perkembangan aktual dan tingkat perkembangan potensial. Tingkat perkembangan aktual untuk menentukan fungsi intelektual individu saat ini dan kemampuannya untuk mempelajari sendiri hal-hal tertentu. Menurut Vygotsky setiap individu mempunyai tingkat perkembangan potensial yang didefinisikan sebagai suatu tingkatan yang dapat difung-

sikan atau dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain, misalnya guru, orang tua, atau teman sebayanya yang lebih maju. Zona yang terletak diantara kedua tingkat perkembangan inilah yang disebutnya sebagai *zone of proximal development* (Arends dalam Septiana, 2012).

B. *Learning Cycle* 3E (LC 3E)

Learning Cycle (LC) merupakan suatu model pembelajarann yang berpusat pada siswa (*student centered*). LC merupakan rangkaian dari tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif.

LC merupakan model pembelajaran yang dilandasi oleh filsafat konstruktivisme yang dikembangkan dari teori perkembangan kognitif Piaget. Model belajar ini menyarankan agar proses pembelajaran dapat melibatkan siswa dalam kegiatan belajar yang aktif sehingga terjadi proses asimilasi, akomodasi dan organisasi dalam struktur kognitif siswa. Bila terjadi proses pengkonstruksian pengetahuan dengan baik maka siswa akan dapat meningkatkan pemahamannya terhadap materi yang dipelajari.

Model pembelajaran ini memiliki tiga langkah sederhana, yaitu fase eksplorasi (*exploration*), guru memberi kesempatan pada siswa untuk bekerja sama dalam kelompok-kelompok kecil tanpa pengajaran langsung dari guru untuk menguji prediksi, melakukan dan mencatat pengamatan melalui kegiatan praktikum. Fase penjelasan konsep (*explanation*), siswa lebih aktif untuk menentukan atau mengenang suatu konsep berdasarkan pengetahuan yang diperoleh sebelumnya di da-

lam fase eksplorasi. Fase penerapan konsep (*elaboration*), dimaksudkan mengajak siswa untuk menerapkan konsep pada contoh kejadian yang lain, baik yang sama ataupun yang lebih tinggi tingkatannya.

Karplus (Sunal,1994) “*science learning should be a process of self-regulation in which the learner forms new reasoning patterns. These will result from reflection, after the pupil interacts with phenomena and with the ideas of others.*”

Menurut Karplus (Sunal,1994) ada tiga siklus dalam pembelajaran.

Tahap pertama adalah eksplorasi (*exploration*) di mana siswa belajar dengan sedikit bimbingan dari guru mengenai fenomena alam maupun gagasan yang menghasilkan pertanyaan-pertanyaan yang tidak dapat mereka jawab. Pada fase kedua dari konsep ini adalah fase penjelasan konsep (*explanation*) dimana konsep yang akan dibelajarkan dijelaskan oleh guru. Pada tahap ini siswa dituntut untuk lebih aktif. Yang terakhir, yaitu tahap aplikasi (*elaboration*), konsep diterapkan melalui situasi baru dan memperluas jangkauan kegunaan konsep. Pada Fase ini pembelajaran dicapai melalui pengulangan dan praktik sehingga ada waktu untuk menstabilkan gagasan baru dan pemikiran siswa.

Menurut Fajaroh dan Dasna (2007) pada tahap eksplorasi, siswa diberi kesempatan untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungan melalui kegiatan-kegiatan seperti melakukan eksperimen, menganalisis artikel, mendiskusikan 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.

Munculnya pertanyaan-pertanyaan tersebut sekaligus merupakan indikator kesiapan siswa untuk menempuh fase pengenalan konsep (*explanation*).

Fase kedua yaitu fase penjelasan konsep (*explanation*), pada fase ini 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 penerapan konsep (*elaboration*), siswa diajak menerapkan pemahaman konsepnya melalui berbagai kegiatan-kegiatan seperti melakukan percobaan lebih lanjut. Penerapan konsep dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar karena siswa mengetahui penerapan nyata dari konsep yang mereka pelajari.

Kegiatan dalam tiap fase LC 3E mewadahi siswa untuk secara aktif membangun konsep-konsepnya sendiri dengan cara berinteraksi dengan lingkungan fisik maupun sosial.

Hudojo (2001) mengemukakan bahwa:

Implementasi LC 3E dalam pembelajaran sesuai dengan pandangan konstruktivis:

1. siswa belajar secara aktif. Siswa mempelajari materi secara bermakna dengan bekerja dan berpikir. Pengetahuan dikonstruksi dari pengalaman siswa,
2. informasi baru dikaitkan dengan skema yang telah dimiliki siswa. Informasi baru yang dimiliki siswa berasal dari interpretasi individu,
3. orientasi pembelajaran adalah investigasi dan penemuan yang merupakan pemecahan masalah.

LC 3E merupakan strategi jitu bagi pembelajaran sains di sekolah menengah karena dapat dilakukan secara luwes dan memenuhi kebutuhan nyata guru dan siswa. Dilihat dari dimensi guru, penerapan strategi ini memperluas wawasan dan meningkatkan kreativitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran.

Menurut Cohen dan Clough dalam Fajaroh dan Dasna (2007) menyatakan bahwa model pembelajaran LC 3E merupakan strategi jitu bagi pembelajaran sains di sekolah menengah karena dapat dilakukan secara luwes dan memenuhi kebutuhan nyata guru dan siswa. Dilihat dari dimensi guru, penerapan strategi ini memperluas wawasan dan meningkatkan kreativitas guru dalam merancang kegiatan pembelajaran. Sedangkan bila ditinjau dari dimensi peserta didik, penerapan strategi ini memberi keuntungan sebagai berikut :

1. Meningkatkan motivasi belajar karena peserta didik dilibatkan secara aktif dalam proses pembelajaran.
2. Membantu mengembangkan sikap ilmiah peserta didik.
3. Pembelajaran menjadi lebih bermakna.

Adapun kekurangan penerapan strategi ini yang harus selalu diantisipasi dan diperkirakan menurut Soebagio dalam Kamdi (2007) sebagai berikut:

1. Efektivitas pembelajaran rendah jika guru kurang menguasai materi dan langkah-langkah pembelajaran
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. Keterampilan Proses Sains

Untuk dapat memahami hakikat IPA secara utuh yakni IPA sebagai proses, produk, dan aplikasi, siswa harus memiliki kemampuan keterampilan proses sains. Keterampilan Proses Sains (KPS) adalah semua keterampilan yang terlibat pada saat berlangsungnya sains.

Hartono (Fitriani, 2009) mengemukakan:

Untuk dapat memahami hakikat IPA secara utuh, yakni IPA sebagai proses, produk dan aplikasi, siswa harus memiliki kemampuan 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.

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 (2009):

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 pendapat Moejiono dan Dimiyati (2006) keterampilan proses sains dibagi menjadi dua antara lain:

1. Keterampilan proses dasar (*Basic Science Proses Skill*), meliputi mengamati, mengelompokkan, mengukur, mengkomunikasikan, menginterpre-

tasi data, memprediksi, menggunakan alat, melakukan percobaan dan menyimpulkan.

2. Keterampilan proses terpadu (*Intergated Science Proseses Skill*), meliputi merumuskan masalah, mengidentifikasi variabel, mendeskripsikan hubungan antar variabel, mengendalikan variabel, mendefinisikan variabel secara operasional, memperoleh dan menyajikan data, menganalisis data, merumuskan hipotesis, merancang penelitian, dan melakukan penyelidikan/percobaan. Indikator keterampilan proses sains terpadu ditunjukkan pada Tabel berikut.

Tabel 1. Indikator keterampilan proses sains terintegrasi

Keterampilan Terpadu	Indikator
Merumuskan masalah	Mampu menyatakan hubungan antara dua variabel, mengajukan perkiraan penyebab suatu hal terjadi dengan mengungkapkan bagaimana cara melakukan pemecahan masalah.
Mengidentifikasi variabel	Mampu mengidentifikasi semua variabel yang digunakan dalam percobaan.
Mendeskripsikan hubungan antar variabel	Mampu mendeskripsikan hubungan antar variabel yang digunakan dalam percobaan
Mengendalikan variabel	Mampu mengidentifikasi variabel yang mempengaruhi hasil percobaan, menjaga kekonstanannya selagi memanipulasi variabel bebas.
Mendefinisikan variabel secara operasional	Mampu menyatakan bagaimana mengukur semua faktor atau variabel dalam suatu eksperimen.
Memperoleh dan menyajikan data	Mampu menyajikan data hasil percobaan dalam bentuk tabel, grafik, gambar dan bagan.
Menganalisis data	Mampu menganalisis data dari tabel, bagan maupun grafik.
Merumuskan hipotesis	Mampu merumuskan hipotesis berdasarkan permasalahan yang telah diberikan
Merancang percobaan/penelitian	Mampu merancang sebuah percobaan
Melakukan Eksperimen	Mampu melakukan kegiatan, mengajukan pertanyaan yang sesuai, menyatakan hipotesis, mengidentifikasi dan mengontrol variabel, mendefinisikan secara operasional variabel-variabel, mendesain sebuah eksperimen yang jujur, menginterpretasi hasil eksperimen.

D. Keterampilan Mengendalikan Variabel

Menurut Singarimbun (Moejiono dan Dimyati, 2006) variabel adalah suatu besaran yang dapat bervariasi atau berubah pada suatu situasi tertentu. Dalam penelitian ilmiah terdapat 3 (tiga) macam variabel yang penting, yaitu variabel manipulasi, variabel respon, dan variabel kontrol. Variabel yang secara sengaja diubah disebut variabel manipulasi. Variabel yang berubah sebagai akibat pemanipulasian variabel manipulasi disebut variabel respon.

Di samping variabel manipulasi, terdapat banyak faktor yang dapat mempengaruhi hasil suatu percobaan atau eksperimen. Dalam suatu eksperimen, kita ingin dapat mengatakan bahwa variabel manipulasi adalah satu-satunya variabel yang berpengaruh terhadap variabel respon. Oleh karena itu, harus yakin bahwa faktor lain yang dapat memiliki suatu pengaruh dicegah untuk memberikan pengaruh. Variabel yang dapat mempengaruhi hasil eksperimen, tetapi dijaga agar tidak memberikan pengaruh disebut variabel kontrol. Eksperimen yang dilakukan dengan pengontrolan variabel seperti itu dapat disebut prosedur eksperimen yang benar. Jadi mengontrol variabel berarti memastikan bahwa segala sesuatu dalam suatu percobaan adalah tetap sama kecuali satu faktor (Tim PLPG Universitas Negeri Makassar, 2010).

E. Keterampilan Mendefinisikan Variabel Secara Operasional

Menurut Moejiono dan Dimyati (2006) mendefinisikan variabel secara operasional adalah perumusan suatu definisi yang berdasarkan pada apa yang mereka lakukan atau apa yang mereka amati. Suatu definisi operasional mengatakan bagaimana sesuatu tindakan atau kejadian berlangsung, bukan apakah tindakan atau keja-

dian itu. Mendefinisikan secara operasional suatu variabel berarti menetapkan tindakan apa yang dilakukan dan pengamatan apa yang akan dicatat.

F. Kerangka Pemikiran

Pembelajaran melalui LC 3E, terutama dalam membelajarkan materi asam basa, merupakan pembelajaran siklus belajar mengharuskan siswa membangun sendiri pengetahuannya dengan memecahkan permasalahan melalui arahan dan bimbingan guru. Model pembelajaran ini memiliki tiga langkah sederhana, yaitu fase eksplorasi (*exploration*), fase penjelasan konsep (*explanation*), dan fase penerapan konsep (*elaboration*). Fase eksplorasi siswa diberi kesempatan untuk mengamati pada saat melakukan percobaan, mengamati data-data larutan asam dan basa pada kehidupan sehari-hari dan yang ada di laboratorium yang mengarahkan siswa untuk berfikir lebih lanjut dan mengakibatkan timbulnya pertanyaan-pertanyaan dari dalam diri siswa yang tidak bisa dijawabnya. Pertanyaan-pertanyaan ini menandakan kesiapan siswa untuk menempuh fase penjelasan konsep. Fase penjelasan konsep (*explanation*), pada fase ini berdasarkan data-data larutan asam basa menurut Arrhenius dan data-data derajat keasaman dari beberapa larutan asam dan basa, selanjutnya siswa dibimbing untuk menggolongkan larutan asam basa menurut Arrhenius dan siswa diminta untuk menemukan konsep pH dan pOH serta hubungan antara pH, pOH dan pK_w. Pada fase penerapan konsep (*elaboration*), siswa diajak untuk menerapkan konsep pada contoh kejadian yang lain, misalnya menghitung pH beberapa larutan yang konsentrasinya sudah diketahui dan menentukan sifat suatu larutan berdasarkan hasil percobaan yang diberikan oleh guru.

Melalui pembelajaran dengan menggunakan LC 3E, siswa diajak mencari tahu jawaban terhadap pertanyaan ilmiah yang diajukan. Sehingga guru dapat melatih keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional kepada siswa sebagai salah satu komponen dalam keterampilan proses sains terintegrasi. Keterampilan Proses Sains Terintegrasi merupakan bagian dari keterampilan proses sains. Keterampilan proses sains terintegrasi dimaksudkan untuk melatih dan mengembangkan keterampilan intelektual atau kemampuan berfikir siswa. Selain itu juga mengembangkan sikap-sikap ilmiah dan kemampuan siswa untuk menemukan dan mengembangkan fakta, konsep, dan prinsip ilmu atau pengetahuan. 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 menemukan konsep, hukum, dan teori, serta dapat mengaitkan dan menerapkan pada kehidupan. Dengan berpikir apabila pembelajaran seperti ini diterapkan pada pembelajaran kimia di kelas diharapkan siswa dapat meningkatkan kemampuan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional.

G. Anggapan Dasar

Beberapa hal yang menjadi anggapan dasar dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Siswa kelas XI IPA SMAN 1 Way Jepara Tahun 2012-2013 yang menjadi subjek penelitian mempunyai kemampuan dasar yang sama dalam kemampuan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional;

2. Perbedaan kemampuan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional materi asam basa semata-mata karena perbedaan perlakuan dalam proses pembelajaran; dan
3. Faktor-faktor lain yang mempengaruhi peningkatan kemampuan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional materi asam basa siswa kelas XI IPA SMAN 1 Way Jepara Tahun 2012-2013 diabaikan.

H. Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah pembelajaran materi asam basa melalui model pembelajaran LC 3E dapat meningkatkan kemampuan mengendalikan variabel dan kemampuan mengidentifikasi variabel secara operasional.