

# INCREASING STUDENTS' SKILL IN CONTROLLING VARIABLES AND DEFINING VARIABLES OPERATIONALLY ON LC-3E

Dhita Mita Anggra Ovika<sup>1</sup>, Noor Fadiawati<sup>2</sup>, Chansyanah Diawati<sup>2</sup>, Nina Kadaritna<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Pendidikan Kimia

<sup>2</sup>Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Unila

dhita\_kimia@yahoo.com

**Abstract:** *The aimed this study was to describe the increase of students' skill in controlling variables and defining variables operationally on Learning Cycle three-phase (LC-3E). The model was applied pretest-posttest control group design. The participants included two classes at the second year sains of SMA N 1 Way Jepara, Lampung Timur. The increase of students' skill in controlling variables and defining variables operationally measured on the difference of a significant normalized gain (n-Gain). The results show that mean value of n-Gain controlling variables skill in control and experimental classes were 0.15 and 0.47, and the mean value of n-Gain defining variables operationally skill in control and experimental classes were 0.23 and 0,50. Based on hypothesis testing using t-test and n-Gain, it was concluded that the LC 3E learning model can increasing students' skill in controlling variables and defining variable operationally.*

**Keywords:** *Learning Cycle three-phase, controlling variables skill, and defining variables skill operationally.*

## Pendahuluan

Alam (IPA) sebagai ilmu terkait dengan upaya mengetahui gejala alam secara sistematis. IPA bukan sebatas ilmu pengetahuan berupa fakta-fakta, konsep-konsep, ataupun prinsip-prinsip saja, IPA juga merupakan suatu proses penemuan. (BSNP, 2006) Sebagai bagian dari ilmu pengetahuan alam, ilmu kimia yang berupa fakta konsep, hukum, ataupun teori, pada hakikatnya merupakan produk dari rangkaian proses menggunakan sikap ilmiah. Ketiga aspek kimia ini, yaitu kimia sebagai proses, produk, dan sikap ilmiah harus dipandang sama pentingnya, sehingga dalam pembelajaran kimia tidak boleh mengesampingkan proses ditemukannya konsep. Salah satu upaya untuk

mencapai tujuan tersebut adalah dengan menekankan pada pemberian pengalaman langsung melalui keterampilan proses.

Menurut Arikunto (2004) 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. Keterampilan proses dimaksudkan untuk melatih dan mengembangkan keterampilan intelektual dan sikap ilmiah siswa serta kemampuan menginterpretasi fakta untuk menemukan konsep yang selanjutnya dapat

digunakan untuk menyelesaikan permasalahan. Pembelajaran dengan keterampilan proses berarti memberi kesempatan kepada siswa menggunakan pengetahuannya, tidak sekedar menceritakan atau mendengarkan cerita tentang pengetahuan tersebut.

Menurut Hariwibowo dalam Diawati (2009; 2011) Keterampilan proses adalah keterampilan yang didapat dari latihan melalui kemampuan mental, fisik, dan sosial yang mendasar sebagai penggerak kemampuan-kemampuan yang lebih tinggi. Kemampuan mendasar yang telah berkembang dan terlatih lama-kelamaan akan menjadi suatu keterampilan. Adapun pendekatan keterampilan proses adalah cara memandang seorang anak sebagai manusia seutuhnya. Cara memandang ini diuraikan dalam kegiatan pembelajaran yang memperhatikan pengembangan pengetahuan, sikap, nilai, serta keterampilan.

Menurut pendapat Moejiono dan Dimiyati (1992) keterampilan proses sains dibagi menjadi dua antara lain: (1) Keterampilan proses dasar (*Basic Science Proses Skill*), meliputi mengamati, mengelompokkan, mengukur, mengkomunikasikan, menginterpretasi data, memprediksi, menggunakan alat, melakukan percobaan dan menyimpulkan. (2) Keterampilan proses terpadu (*Intergated Science Proses 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.

Departemen Pendidikan Nasional (2003) menyatakan bahwa pembelajaran di sekolah cenderung hanya mengajarkan konsep-konsep, hukum-hukum, dan teori-teori saja tanpa menghadirkan proses ditemukannya konsep, hukum, dan teori tersebut sehingga kemampuan ilmiah dalam diri siswa tidak berkembang. Akibatnya pembelajaran kimia menjadi monoton dan kehilangan daya tariknya serta lepas relevansinya dalam kehidupan sehari-hari yang seharusnya menjadi obyek pengetahuan.

Rendahnya kualitas pendidikan IPA di Indonesia dapat dilihat dari rendahnya prestasi yang diraih oleh siswa-siswi Indonesia dalam ajang internasional seperti *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) dan *Programme for International Student Assessment* (PISA). Soal-soal pada TIMSS dan PISA menuntut peserta didik melakukan keterampilan proses sains seperti keterampilan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi. (Fadiawati dan Chansyanah, 2011)

Hal ini pun diperkuat dengan hasil observasi yang dilakukan oleh beberapa peneliti di

berbagai SMA/MA di Lampung. Dalam membelajarkan materi-materi kimia guru melakukannya dengan menanamkan konsep secara verbal tanpa mementingkan proses ditemukannya konsep tersebut. Demikian halnya yang terjadi di SMA N 1 Way Jepara, guru masih menekankan pada konsep-konsep tertentu yang harus dihafal oleh peserta didik tanpa melibatkan siswa untuk menemukan konsep tersebut.

Model pembelajaran *learning cycle* 3E (LC-3E) merupakan model pembelajaran yang berpusat pada siswa dengan tahapan pembelajaran (fase) yang diatur sedemikian rupa sehingga siswa dapat berperan aktif untuk menguasai kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran. LC-3E terdiri dari tiga fase, yaitu fase eksplorasi (*exploration*), penjelasan konsep (*explaination*), dan penerapan konsep (*elaboration*). (Karplus dan Their dalam Fajaroh dan Dasna, 2007)

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. (Suri,2012)

Menurut Von Glasersfeld dalam Komasari (2010), menyatakan bahwa 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).

Salah satu kompetensi dasar yang harus dimiliki siswa kelas XI pada semester genap adalah mendeskripsikan teori-teori asam-basa dengan menentukan sifat larutan dan menghitung pH larutan. Sehingga untuk mencapai kompetensi tersebut pengalaman

belajar yang dapat diberikan antara lain berupa keeratan hubungan antara konsep yang dipelajari dalam pembelajaran dengan fakta-fakta dalam kehidupan sehari-hari sehingga dalam proses pembelajaran siswa perlu melakukan suatu percobaan. Di dalam melakukan percobaan, siswa dapat dilatih bagaimana caranya mengendalikan dan mendefinisikan variabel secara operasional, sebagai komponen dari keterampilan proses sains terintegrasi.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah kuasi eksperimen dengan *pretest-posttest control group design* (Creswell, 1997). Penelitian ini dilakukan dengan melakukan pretes dan postes pada kelas eksperimen dan kelas kontrol. Kelas eksperimen mendapat perlakuan berupa model pembelajaran *learning cycle* 3E (LC-3E) dan kelas kontrol berupa pembelajaran konvensional.

Dalam proses pengambilan sampel digunakan teknik *purposive sampling*. Berdasarkan pertimbangan yang diperoleh peneliti menentukan kelas XI IPA 2 sebagai kelas kontrol dan XI IPA 3 sebagai kelas eksperimen.

Data pada penelitian ini bersumber dari nilai pretes dan nilai postes dari kelas kontrol dan kelas eksperimen. Penelitian ini terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat,

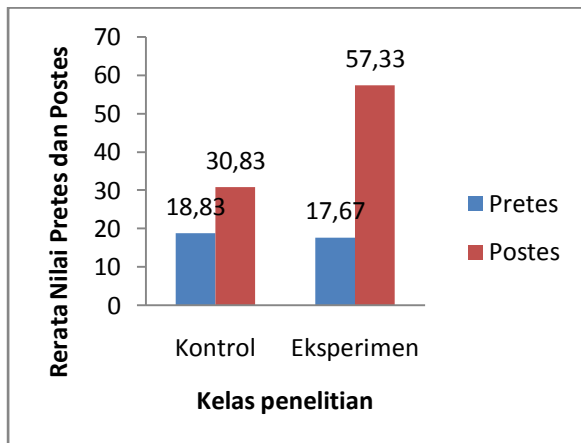
sebagai variabel terikat adalah model pembelajaran LC-3E dan variabel terikat adalah keterampilan proses sains yang terintegrasi (mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional).

Efektivitas penggunaan model pembelajaran LC-3E dalam meningkatkan keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional dianalisis berdasarkan perbedaan nilai *gain* ternormalisasi (*n-Gain*) antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, kemudian dilakukan pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t, untuk melakukan uji-t maka harus diketahui kedua kelas berasal dari sampel yang berdistribusi normal atau tidak serta kedua kelas mempunyai varians yang homogen atau tidak. Adapun hipotesis pada pengujian hipotesis ini dirumuskan dalam bentuk pasangan hipotesis nol ( $H_0$ ) dan hipotesis alternatif ( $H_1$ ).

## **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

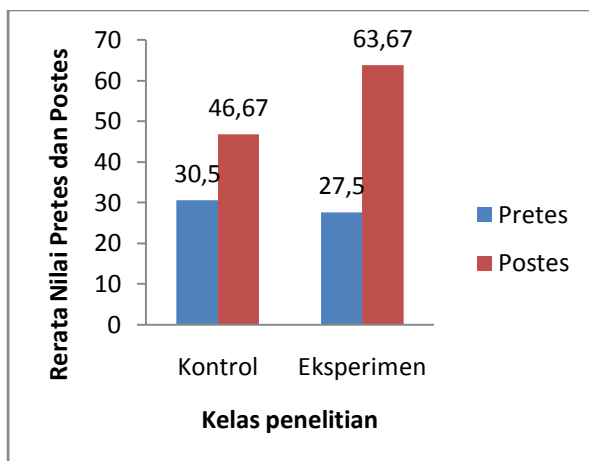
Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan, diperoleh data berupa nilai pretes dan postes keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional kelas kontrol dan kelas eksperimen. Adapun data rata-rata nilai pretes dan postes keterampilan mengendalikan variabel di

kelas eksperimen dan kontrol yang ditunjukkan pada gambar berikut :



Gambar 1 . Rata-rata nilai *pretest* dan *posttest* keterampilan mengendalikan variabel siswa di kelas eksperimen dan kontrol.

Adapun data rata-rata nilai pretes dan postes keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional siswa di kelas eksperimen dan kontrol yang ditunjukkan pada gambar berikut :



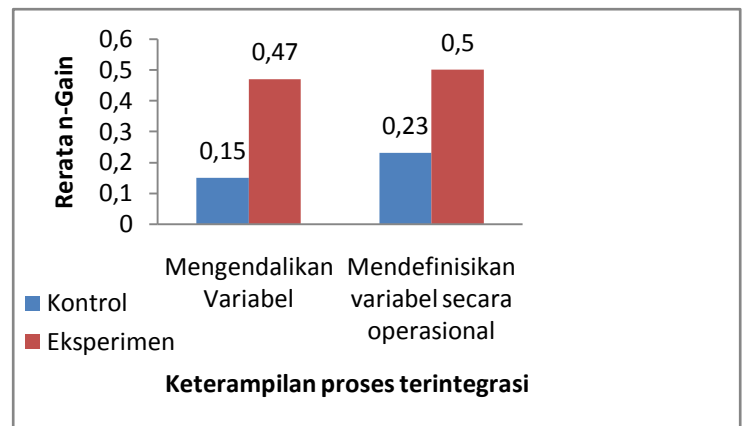
Gambar 2 . Rata-rata nilai pretes dan postes keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional siswa di kelas eksperimen dan kontrol.

Berdasarkan Gambar 1, Pada kelas kontrol peningkatan keterampilan siswa dalam me-

ngendalikan variabel lebih kecil dari pada kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel kelas eksperimen lebih baik bila dibandingkan kelas kontrol.

Pada Gambar 2, Pada kelas kontrol peningkatan keterampilan siswa dalam mendefinisikan variabel secara operasional lebih kecil dari pada kelas eksperimen. Hal ini menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam mendefinisikan variabel secara operasional kelas eksperimen lebih baik bila dibandingkan kelas kontrol.

Adapun rata-rata n-Gain keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional siswa disajikan pada Gambar 3 berikut. :



Gambar 3. Grafik rata-rata n-Gain keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional

Pada Gambar 3, tampak bahwa rerata n-Gain pada keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel kelas kontrol lebih kecil bila dibandingkan kelas eksperimen. Begitu

pula dengan rerata *n-Gain* pada keterampilan siswa dalam mendefinisikan variabel secara operasional menunjukkan bahwa rerata *n-Gain* keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional kelas kontrol lebih kecil bila dibandingkan kelas eksperimen.

Selanjutnya, dilakukan pengujian hipotesis dengan uji-t. Untuk melakukan uji-t maka harus diketahui kedua kelas berasal dari sampel yang berdistribusi normal atau tidak serta kedua kelas mempunyai varians yang homogeny atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan chi-kuadrat dan uji homogenitas dengan menggunakan nilai varians. Untuk uji normalitas data digunakan rumus sebagai berikut:

$$\chi^2 = \sum \frac{(f_o - f_e)^2}{f_o}$$

Berdasarkan uji normalitas yang telah dilakukan terhadap *n-Gain* keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional pada siswa kelas eksperimen dan kontrol diperoleh harga  $\chi^2$  hitung sebagai berikut:

Tabel 1. Uji normalitas keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional kelas kontrol dan eksperimen

Keterampilan	Kelas	$\chi^2$ hitung	$\chi^2$ tabel
Mengendalikan Variabel	Kontrol	7,19	7,81
	Eksperimen	6,65	7,81
Mendefinisikan variabel secara operasional	Kontrol	6,68	7,81
	Eksperimen	6,65	7,81

Berdasarkan uji normalitas untuk perolehan *n-Gain* keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional baik kelas eksperimen maupun kelas kontrol menunjukkan bahwa  $\chi^2$  hitung lebih rendah dari  $\chi^2$  tabel ( $\chi^2$  hitung <  $\chi^2$  tabel) dengan taraf  $\alpha = 0,05$ , sehingga *n-Gain* keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional baik pada kelas eksperimen maupun kelas kontrol berasal dari data yang berdistribusi normal.

Untuk uji homogenitas kedua varians sampel menggunakan rumus statistik sebagai berikut:

$$F = \frac{s_1^2}{s_2^2} \quad \text{dengan} \quad S = \frac{\sum(x-\bar{x})^2}{n-1}$$

Berdasarkan uji homogenitas yang telah dilakukan terhadap *n-Gain* keterampilan mengendalikan variabel diperoleh harga F hitung sebesar 1,04 dan F tabel sebesar 1,85, sehingga harga F hitung < F tabel, dan dapat disimpulkan terima  $H_0$ , artinya  $\sigma_1 = \sigma_2$  (data penelitian mempunyai variansi yang homogen). Dengan demikian dilakukan uji-t dengan kriteria uji terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dan tolak  $H_0$  jika sebaliknya. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh harga  $t_{hitung}$  sebesar 10,69 dan harga  $t_{tabel}$  sebesar 1,70, sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , dan dapat disimpulkan tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ . Artinya, rata-rata *n-Gain* keterampilan siswa dalam me-

ngendalikan variabel pada materi asam-basa yang diterapkan pembelajaran LC 3E lebih tinggi daripada yang diterapkan pembelajaran konvensional. Sehingga dapat disimpulkan pembelajaran LC 3E efektif dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel.

Berdasarkan uji homogenitas yang telah dilakukan terhadap *n-Gain* keterampilan mendefinisikan variabel secara operasional siswa diperoleh harga  $F$  hitung sebesar 0,59 dan  $F$  tabel sebesar 1,85, sehingga  $F$  hitung <  $F$  tabel, dan dapat disimpulkan terima  $H_0$ , artinya  $\sigma_1 = \sigma_2$  (data penelitian mempunyai variansi yang homogen). Dengan demikian dilakukan uji-t dengan kriteria uji terima  $H_0$  jika  $t_{hitung} < t_{tabel}$  dan tolak  $H_0$  jika sebaliknya. Setelah dilakukan perhitungan diperoleh harga  $t_{hitung}$  sebesar 4,94 dan harga  $t_{tabel}$  sebesar 1,70 sehingga  $t_{hitung} > t_{tabel}$ , dan dapat disimpulkan tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$ . Artinya, rata-rata *n-Gain* keterampilan siswa dalam mendefinisikan variabel secara operasional pada materi asam-basa yang diterapkan pembelajaran LC 3E lebih tinggi daripada rata-rata *n-Gain* keterampilan siswa dalam mendefinisikan variabel secara operasional yang diterapkan pembelajaran konvensional. Sehingga dapat disimpulkan pembelajaran LC 3E efektif dalam meningkatkan keterampilan siswa dalam mendefinisikan variabel secara operasional

Dari perolehan data pada hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pembelajaran dengan model LC-3E dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional pada materi asam basa. Hal ini sesuai dengan fakta yang terjadi pada tahap pembelajaran di kelas tersebut.

**Fase Eksplorasi.** Pada pelaksanaannya, guru memulai pembelajaran dengan menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. Kemudian guru memberikan fakta untuk memunculkan masalah yang berkaitan dalam kehidupan sehari-hari. Pada pertemuan pertama, guru mengajukan fenomena mengenai contoh larutan asam-basa yang dekat dengan kehidupan sehari-hari dan menanyakan pada siswa bagaimana cara mengidentifikasi larutan asam dan basa. Melalui pertanyaan ini guru memberi informasi, untuk menentukan sifat larutan asam basa dapat dilakukan dengan menggunakan indikator kertas lakmus.

Kemudian siswa diminta merancang sebuah kegiatan praktikum untuk mengidentifikasi larutan asam basa dengan menggunakan indikator kertas lakmus. Kegiatan ini bertujuan untuk melatih keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional. Pada kegiatan ini siswa diharapkan siswa dapat menyebutkan alat dan bahan yang digunakan dan dapat

menjelaskan bagaimana cara mengidentifikasi larutan asam dan basa. Setelah siswa merancang suatu prosedur percobaan, beberapa siswa diminta untuk menyampaikan hasil rancangannya. Awalnya tidak ada siswa yang bersedia untuk menyampaikan hasil kerjanya, namun setelah ditunjuk oleh guru, siswa bersedia menjelaskan hasil kerjanya. Hal ini dikarenakan siswa baru pertama kali diberi tugas untuk merancang suatu kegiatan praktikum. Menurut Piaget pada fase ini siswa mengalami proses asimilasi karena pada proses ini siswa dituntut untuk memadukan antara persepsi, konsep ataupun pengalaman baru dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki oleh siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam lingkungannya.

Kemudian guru memberikan lembar kerja siswa (LKS) yang berisi tentang percobaan uji larutan asam basa dan menjelaskan prosedur yang terdapat pada LKS dan membandingkan prosedur yang sudah dirancang oleh siswa, siswa merasa senang karena hasil kerja mereka mendekati benar. Kemudian siswa melakukan kegiatan praktikum berdasarkan LKS yang sudah diberikan. Siswa sangat antusias ketika melakukan kegiatan praktikum, namun siswa terlihat kaku dalam menggunakan alat dan bahan praktikum. Hal ini dapat dimaklumi karena pada dasarnya siswa jarang melakukan praktikum.

Pada pertemuan kedua guru mengingatkan kembali sifat keasaman dan kebasaaan dari larutan pada percobaan yang sebelumnya. Kemudian guru memberi pertanyaan pada siswa terkait dengan tingkat keasaman suatu larutan. Kemudian guru membagikan LKS yang berisi tentang percobaan konsep pH (penentuan pH dari suatu larutan). Kemudian siswa di ajak untuk melakukan percobaan tentang konsep pH.

Dalam pelaksanaannya, siswa diberi kesempatan untuk menuangkan pendapatnya berdasarkan pengetahuan mereka. Sesuai dengan pendapat Piaget dalam Dahar (1988) yang menyatakan bahwa para siswa diharapkan mempunyai pendapat sendiri walaupun pendapatnya itu mungkin salah, mengemukakannya, mempertahankannya, dan merasa bertanggung jawab atas jawabannya. Ungkapan keyakinan secara jujur, akhirnya memupuk ekuilibrase konstruktif dan membuat para siswa lebih cerdas dan lebih termotivasi untuk terus belajar.

Pada pertemuan ketiga guru mengingatkan kembali hasil percobaan sebelumnya bahwa dua larutan pada konsentrasi yang sama tetapi mempunyai tingkat keasaman dan pH yang berbeda, kemudian guru mengajukan permasalahan. "Telah kita ketahui bahwa larutan HCl dan larutan CH<sub>3</sub>COOH merupakan larutan asam. Pada konsentrasi yang sama di-antara larutan HCl 0,1 M dan



larutan  $\text{CH}_3\text{COOH}$  0,1 M, manakah yang bersifat asam kuat dan manakah yang bersifat asam lemah? Dan manakah yang bersifat basa kuat dan basa lemah diantara larutan  $\text{NaOH}$  0,1 M dengan larutan  $\text{NH}_4\text{OH}$  0,1 M? Mengapa demikian?" Siswa merasa tertantang untuk mencari jawaban dari pertanyaan-pertanyaan yang diberikan, hal ini terlihat dari antusias dari siswa dalam melakukan diskusi kelompok.

Kegiatan tersebut sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Karplus dan Their dalam Fajaroh dan Dasna (2007) pada tahap *exploration*, minat dan keingintahuan siswa tentang topik yang akan diajarkan semakin meningkat, siswa diberi kesempatan untuk memanfaatkan panca inderanya semaksimal mungkin dalam berinteraksi dengan lingkungannya melalui kegiatan praktikum. Siswa bekerja sama dengan kelompok kecil tanpa pengajaran langsung dari guru untuk melakukan pengamatan serta ide-ide melalui kegiatan praktikum, sehingga muncul pertanyaan yang mengarah pada perkembangan daya nalar tingkat tinggi yang diawali dengan kata-kata seperti mengapa dan bagaimana. Munculnya pertanyaan tersebut merupakan indikator kesiapan siswa untuk menempuh fase berikutnya.

Kegiatan yang dilakukan pada fase eksplorasi ini ternyata memberi pengaruh besar bagi perkembangan potensi siswa. Siswa menjadi

lebih aktif mengemukakan hal yang mungkin terjadi ketika mereka berada dalam lingkungan bersama temannya. Berdasarkan pengamatan guru, siswa pada kelas eksperimen menunjukkan bahwa hasil yang lebih tinggi terlihat pada pertemuan kedua dan pertemuan selanjutnya, dimana siswa lebih aktif dalam bertanya, mengemukakan pendapat, dan bekerjasama dalam kelompoknya. Hal ini sesuai dengan pernyataan Vygotsky dalam Arends (2008) yang mendefinisikan tingkat perkembangan potensial sebagai tingkat yang dapat difungsikan atau dicapai oleh individu dengan bantuan orang lain, seperti teman sejawat yang kemampuannya lebih tinggi.

**Fase Eksplanasi.** Pada pelaksanaannya, siswa diarahkan untuk menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKS berdasarkan tabel hasil pengamatan yang telah mereka buat dan mendiskusikannya bersama teman kelompoknya. Awalnya mereka mengalami kebingungan ketika mendiskusikan pertanyaan pada LKS 1. Namun setelah diberikan penjelasan, siswa mulai mengerti dan dapat mendiskusikan pertanyaan dengan baik. Ditampilkan oleh guru gambar mikroskopis penguraian  $\text{HCl}$  dan  $\text{NaOH}$ , dari gambar tersebut siswa dapat mendefinisikan teori asam basa Arrhenius. Hal ini sesuai dengan pendapat Piaget yang menyatakan bahwa ilmu pengetahuan dibangun dalam pikiran seorang anak dengan kegiatan asimilasi, akomodasi dan ekuilibrasi. Pada proses asimilasi siswa

dituntut untuk memadukan antara persepsi, konsep ataupun pengalaman baru dengan struktur kognitif yang sudah dimiliki oleh siswa untuk menyelesaikan masalah yang dihadapi dalam lingkungannya. Kemudian pada proses akomodasi terjadi penyesuaian struktur kognitif terhadap kondisi atau suasana yang baru, dan pada proses ekuilibriasi terjadi penyesuaian kembali yang terus dilakukan antara asimilasi dan akomodasi.

Pada pertemuan kedua, siswa diminta menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKS berdasarkan hasil percobaan yang sudah dilakukan. Pada tahap ini disajikan suatu masalah yaitu “Andi mempunyai suatu larutan asam yang mempunyai pH 2, jika Andi ingin memperbesar pH larutan tersebut, apakah yang harus Andi lakukan?” Berdasarkan masalah tersebut siswa diminta untuk mengidentifikasi variabel bebas yang digunakan dan bagaimana cara mengendalikannya. Berdasarkan masalah tersebut juga siswa diminta untuk mendefinisikan variabel yang digunakan secara operasional. Pada awalnya siswa merasa kesulitan untuk mendefinisikan variabel secara operasional, namun setelah diberi penjelasan oleh guru, mereka dapat mendefinisikan variabel yang digunakan pada masalah Andi secara operasional. Pada tahap ini diharapkan keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional akan semakin baik.

Pada tahap ini siswa diminta untuk menemukan konsep pH dan pOH serta menemukan hubungan antara pH, pOH, dan pK<sub>w</sub>. Pada pertemuan kedua siswa terlihat lebih terampil dalam menjawab pertanyaan dan dapat berdiskusi lebih aktif lagi.

Pada pertemuan ketiga, siswa diminta menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada dalam LKS berdasarkan hasil percobaan yang sudah dilakukan sebelumnya. Pada tahap ini dilatihkan kembali keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional, yaitu dengan cara disajikan beberapa larutan asam kuat/lemah dan basa kuat/lemah, berdasarkan larutan-larutan yang disajikan tersebut siswa diminta untuk merancang sebuah percobaan untuk mengetahui derajat ionisasi dari larutan asam dan basa. Siswa tidak lagi begitu merasa kesulitan untuk menentukan langkah-langkah yang harus dilakukan, karena siswa sudah dilatih pada pertemuan-pertemuan sebelumnya, hal ini menunjukkan bahwa keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional semakin meningkat. Kemudian siswa diminta untuk mengerjakan pertanyaan-pertanyaan yang terdapat dalam LKS dan menemukan hubungan antara konsentrasi H<sup>+</sup> dengan tetapan kesetimbangan asam (K<sub>a</sub>) dan konsentrasi OH<sup>-</sup> dengan tetapan kesetimbangan basa (K<sub>b</sub>).

Pada pertemuan ini siswa tidak lagi merasa ragu atau takut untuk mengungkapkan ide-ide, siswa lebih terlihat percaya diri dalam mengungkapkan pendapatnya. Hal ini terlihat pada beberapa siswa seperti siswa dengan nomor 12 dan 19 yang pada pertemuan awal merasa malu dan tidak percaya diri dalam mengungkapkan ide dan menjawab pertanyaan, sekarang mereka lebih terlihat percaya diri dalam mengungkapkan ide-ide dan menjawab pertanyaan.

Hal ini sesuai dengan teori yang dikemukakan oleh Karplus dan Their dalam Fajaroh dan Dasna (2007) pada tahap eksplanasi (*explanation*) diharapkan terjadi proses menuju kesetimbangan antara konsep yang telah dimiliki siswa dengan konsep yang baru dipelajari melalui kegiatan yang membutuhkan daya nalar yaitu berdiskusi. Pada fase ini siswa diminta untuk menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri.

**Fase Elaborasi.** Pada pelaksanaannya, guru meminta siswa untuk mengerjakan soal evaluasi pada LKS dan memberi tugas siswa mengenai materi yang telah dipelajari serta hubungannya dengan peristiwa yang terjadi di lingkungan mereka. Awalnya siswa banyak yang bertanya tentang tugas mereka menghubungkan konsep yang telah siswa peroleh dengan peristiwa atau hal-hal yang terjadi di sekitar mereka. Setelah diberi penjelasan tentang tugas tersebut, siswa

mulai mengerti apa yang harus dilakukan dan semakin tumbuh rasa ingin tahu tentang hal-hal yang berkaitan dengan materi yang mereka peroleh.

Fakta yang terjadi sesuai dengan pendapat Karplus dan Their dalam Fajaroh dan Dasna (2007) pada tahap *elaboration*, siswa diharapkan mampu menerapkan pemahaman konsep dan keterampilan yang telah diperolehnya. Pada tahap ini juga dilakukan evaluasi terhadap materi yang telah diperoleh. Penerapan konsep dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar, karena siswa mengetahui penerapan dari konsep yang mereka pelajari.

Model LC 3E ini merupakan suatu model pembelajaran yang disiapkan melatih siswa untuk meningkatkan keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional. Hal ini ditunjukkan dengan banyaknya siswa yang semula keterampilan mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional rendah, menjadi meningkat setelah diterapkan pembelajaran ini. Fakta yang terjadi pada kelas eksperimen sesuai dengan pendapat Karplus dan Their dalam Fajaroh dan Dasna (2007) pada fase elaborasi, siswa diharapkan mampu menerapkan pemahaman konsep dan keterampilan yang telah diperolehnya.

## KESIMPULAN

Berdasarkan analisis data, pengujian hipotesis dan pembahasan dalam penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran LC 3E pada materi pokok asam-basa dapat meningkatkan keterampilan siswa dalam mengendalikan variabel dan mendefinisikan variabel secara operasional.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arends, R.I. 2008. *Learning To Teach*. Edisi VII. Pustaka pelajar. Yogyakarta.
- Arikunto, S. 1997. *Penilaian Program Pendidikan*. Edisi III. Bina Aksara. Jakarta.
- Badan Standar Nasional Pendidikan. 2006. *Standar Isi Mata Pelajaran Kimia SMA/MA*. BSNP. Jakarta.
- Craswell, J.W. 1997. *Research Design Qualitative & Quantitative Approaches*. Thousand Oaks-London-New. New Delhi. Sage Publications.
- Dahar, R.W. 1989. *Teori-teori belajar*. Erlangga. Jakarta
- Depdiknas. 2003. *Pedoman khusus pengembangan silabus dan penilaian kurikulum 2004*. Direktorat Pendidikan Menengah Umum.
- Diawati, C. 2011. Efektivitas Pembelajaran Learning Cycle 3E pada Konsep Reaksi Oksidasi Reduksi untuk Meningkatkan Keterampilan Mengkomunikasikan dan Mengelompokkan. *Seminar Nasional Pendidikan MIPA*. Unila
- Fadiawati, N. dan Chansyanah D. 2011. The Problem-Based Learning Model to Increase Students Skills in Communication, Classification, and Comprehension of Acid-Base Concepts. *Seminar Nasional Pendidikan*. Unila
- Fajaroh, F., Dasna, I.W. 2007. *Pembelajaran dengan Model Siklus Belajar (Learning Cycle)*. Universitas Negeri Malang. Malang.
- Komalasari, Kokom. 2010. *Pembelajaran Kontekstual Konsep dan Aplikasi*. PT Refika Aditama. Bandung.
- Sudjana. 2005. *Metoda Statistika*. Tarsito. Bandung.
- Suri, F.I. 2011. Efektifitas Model Pembelajaran Learning Cycle 3E pada Materi Kesetimbangan Kimia dalam Meningkatkan Keterampilan Mengelompokkan dan Interpretasi Siswa XI IPA SMA Al-Kautsar. *Skripsi*. FKIP Unila. Bandar Lampung.