

**EFEKTIFITAS LC 3E UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN  
MEMPREDIKSI DAN MENKOMUNIKASIKAN  
IKATAN KIMIA**

**Desti Yulindasari, Ila Rosilawati, Noor Fadiawati, Nina Kadaritna**  
Pendidikan Kimia, Universitas Lampung

[desti.yulindasari@yahoo.co.id](mailto:desti.yulindasari@yahoo.co.id)

Abstract: This research aimed to describe the effectiveness of LC 3E to improve the predicting and communicating skills on chemical bond matery. The population were all students of class X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung 2013-2014 and class X<sub>B</sub> and X<sub>C</sub> as samples. Purposive sampling were used as a method with quasi experimental pretest posttest control group design. Effectiveness of LC 3E was measured by the n-Gain that significantly difference. The results showed the n-Gain average of predicting skill for the experimental class and control class were 0.002 and 0.09 and for communication skill were 0.11 and 0.18. Based on hypothesis test, concluded that LC 3 E was not effective in improving the predicting and communicating skills on chemical bond matery.

Abstrak: Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan efektifitas *LC 3 E* untuk meningkatkan keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan pada materi ikatan kimia. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung tahun ajaran 2013-2014 dengan kelas X<sub>B</sub> dan X<sub>C</sub> sebagai sampel. Teknik pengambilan data menggunakan *purposive sampling* metode kuasi eksperimen *Pretest Posttest Control Group Design*. Efektifitas *LC 3 E* diukur berdasarkan perbedaan *n-Gain* yang signifikan. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata *n-Gain* keterampilan memprediksi untuk kelas eksperimen dan kelas kontrol yaitu 0.002 dan 0.09, dan rata-rata *n-Gain* keterampilan mengkomunikasikan yaitu 0.11 dan 0.18. Berdasarkan uji hipotesis, didapat kesimpulan bahwa *LC 3 E* tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan pada materi ikatan kimia.

**Kata kunci :** keterampilan memprediksi, keterampilan mengkomunikasikan, LC 3

## PENDAHULUAN

Ilmu kimia adalah ilmu yang secara khusus mempelajari struktur, susunan, sifat, dan perubahan materi, serta energi yang menyertai perubahan materi, yang berkembang berdasarkan pada pengamatan terhadap fakta. Ada tiga hal yang berkaitan dengan kimia, yaitu kimia sebagai produk yang berupa fakta, konsep, prinsip, dan teori; kimia sebagai proses adalah bagaimana melakukan proses ketika mendapatkan konsep; dan kimia sebagai sikap yaitu bagaimana bersikap ketika melakukan keterampilan proses. Oleh sebab itu, pembelajaran kimia harus memperhatikan karakteristik kimia sebagai produk, proses, dan sikap yang dibangun melalui pengembangan keterampilan-keterampilan proses sains seperti mengamati, menyimpulkan, mengelompokkan, menafsirkan, memprediksi, dan mengkomunikasikan.

Keterampilan proses adalah keterampilan fisik dan mental terkait dengan kemampuan-kemampuan mendasar yang dimiliki, dikuasai, dan diaplikasikan dalam kegiatan ilmiah sehingga berhasil menemukan sesuatu yang baru (Semiawan, 1992). Dengan

mengembangkan keterampilan proses, siswa mampu menemukan dan mengembangkan sendiri fakta dan konsep serta menumbuhkan dan mengembangkan nilai dan sikap yang dituntut. Apabila keterampilan proses dapat diterapkan dalam kegiatan pembelajaran, akan memberikan pengalaman yang bermakna bagi siswa.

Hal ini diperkuat dengan hasil observasi dan wawancara yang telah dilakukan pada guru kimia SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung. Pembelajaran kimia yang diterapkan masih berpusat pada guru, dengan menggunakan metode ceramah, diskusi, dan pemberian tugas. Model pembelajaran yang digunakan cenderung konvensional serta belum pernah dilatihkan KPS kepada siswa. Siswa cenderung diam dan pasif ketika guru menanyakan terkait materi yang dipelajari yaitu sistem periodik unsur. Hasil observasi ini menunjukkan bahwa kemampuan siswa dalam memprediksi dan mengkomunikasikan masih rendah.

Untuk melatih keterampilan proses sains siswa, diperlukan suatu model pembelajaran, salah satunya

adalah *Learning Cycle 3 E*. Hal ini diperkuat hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Fitri (2011), yang berjudul “Efektifitas pembelajaran *learning cycle 3 e* untuk meningkatkan keterampilan berkomunikasi dan penguasaan konsep pada materi reaksi oksidasi reduksi”. Hasil penelitiannya menyatakan bahwa rata-rata keterampilan mengkomunikasikan siswa pada materi reaksi oksidasi reduksi yang menggunakan model *Learning Cycle 3 E* lebih tinggi daripada menggunakan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa model *Learning Cycle 3 E* efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa.

*Learning Cycle 3 E (LC 3 E)* adalah model pembelajaran yang berpusat pada siswa. *LC 3 E* dilakukan melalui serangkaian tahap (fase pembelajaran) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga siswa dapat menguasai kompetensi yang ingin dicapai dalam ikatan kimia. Fase-fase pembelajaran model ini meliputi: fase eksplorasi (*exploration*), fase penjelasan konsep (*explanation*), dan fase penerapan konsep (*elaboration*). Melalui model pembelajaran ini diharapkan kete-

rampilan proses sains siswa, khususnya keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan, dapat meningkat.

Menurut Von Glasersfeld dalam Sardiman (2007) berkemuka bahwa konstruktivisme adalah salah satu filsafat pengetahuan yang menekankan bahwa pengetahuan kita adalah konstruksi (bentukan) kita sendiri. Pengetahuan bukanlah suatu imitasi dari kenyataan (realitas). Von Glasersfeld menegaskan bahwa pengetahuan bukanlah suatu tiruan dari kenyataan. Pengetahuan bukanlah gambaran dari dunia kenyataan yang ada. Tetapi pengetahuan selalu merupakan akibat dari suatu konstruksi kognitif kenyataan melalui kegiatan seseorang.

*Learning Cycle 3 E (LC 3 E)* merupakan rangkaian dari tahap-tahap kegiatan (fase) yang diorganisasi sedemikian rupa sehingga pembelajar dapat menguasai kompetensi-kompetensi yang harus dicapai dalam pembelajaran dengan jalan berperanan aktif. *LC 3 E* merupakan model pembelajaran yang dilandasi oleh filsafat konstruktivisme. Pembelajaran melalui model siklus belajar

mengharuskan siswa membangun sendiri pengetahuannya dengan memecahkan permasalahan yang dibimbing langsung oleh guru. Model pembelajaran ini memiliki tiga langkah sederhana, yaitu pertama fase eksplorasi, dalam fase ini guru menggali pengetahuan awal siswa. Kedua fase eksplanasi. Ketiga fase penerapan konsep, mengajak siswa untuk menerapkan konsep pada contoh kejadian yang lain, baik yang sama tingkatannya ataupun yang lebih tinggi tingkatannya.

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. Pada fase penjelasan konsep, diharapkan terjadi proses menuju keseimbangan 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, siswa diajak menerapkan pemahaman konsepnya melalui berbagai kegiatan-kegiatan seperti *problem solving* atau melakukan percobaan lebih lanjut. Penerapan konsep dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar, karena siswa mengetahui penerapan nyata dari konsep yang mereka pelajari. (Karplus dan Their dalam Fajaroh dan Dasna, 2007)

Menurut Gagne dalam Dahar (1996): keterampilan proses sains adalah kemampuan-kemampuan dasar tertentu yang dibutuhkan untuk menggunakan dan memahami sains. Setiap keterampilan proses merupakan keterampilan intelektual yang khas yang digunakan oleh semua ilmuwan, serta dapat digunakan untuk mema-

hami fenomena apapun juga. Keterampilan proses sains mempunyai cakupan yang sangat luas sehingga aspek-aspek keterampilan proses sains sering digunakan dalam beberapa pendekatan dan metode.

Para ahli banyak yang mencoba menjabarkan keterampilan proses menjadi aspek-aspek yang lebih rinci, seperti yang dikemukakan oleh Funk dalam Nur (1996) keterampilan proses terdiri dari keterampilan proses tingkat dasar yang terdiri dari mengobservasi, mengklasifikasi, mengkomunikasikan, mengukur, meramal, dan menyimpulkan; dan keterampilan proses terpadu yang terdiri dari menentukan variabel, menyusun tabel data, membuat grafik, menghubungkan antar variabel, memproses data, menganalisis penyelidikan, menyusun hipotesis, merencanakan penyelidikan dan bereksperimen.

Menurut Semiawan (1992), keterampilan proses meliputi mengamati (menghitung, mengukur, mengklasifikasi, mencari hubungan ruang dan waktu), membuat hipotesis, merencanakan penelitian, mengendalikan variabel, menginterpretasi, menyusun

kesimpulan, meramalkan, menerapkan, dan mengkomunikasikan.

## **METODOLOGI PENELITIAN**

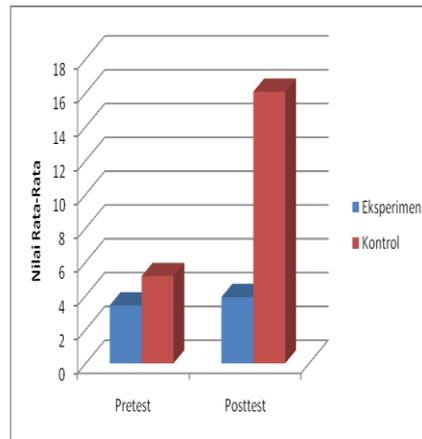
Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung tahun pelajaran 2013/2014 yang berjumlah 178 siswa dan tersebar dalam lima kelas. Pengambilan sampel dilakukan dengan teknik sampling purposif. Sampel yang digunakan adalah dua kelas dari lima kelas pada kelas X yang ada di SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung yang memiliki kemampuan akademik hampir sama. Dua kelas yang dipilih adalah kelas X<sub>B</sub> dan kelas X<sub>C</sub>. Selanjutnya dua kelas sampel tersebut dibagi menjadi kelas eksperimen yang akan diterapkan *Learning Cycle 3 E*, dan kelas kontrol yang akan diterapkan pembelajaran konvensional. Jenis data dalam penelitian ini adalah data primer yang bersifat kuantitatif yaitu hasil tes sebelum belajar (*pretest*) dan hasil tes setelah belajar (*posttest*). Metode penelitian ini menggunakan kuasi eksperimen, sedangkan desain penelitian menggunakan *Pretest-Posttest Control Group Design*.

Penelitian ini terdiri dari satu variabel bebas dan satu variabel terikat. Sebagai variabel bebas adalah model pembelajaran yang digunakan, yaitu model *Learning Cycle 3 E* dan pembelajaran konvensional. Sebagai variabel terikat adalah keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan pada materi ikatan kimia dari siswa SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

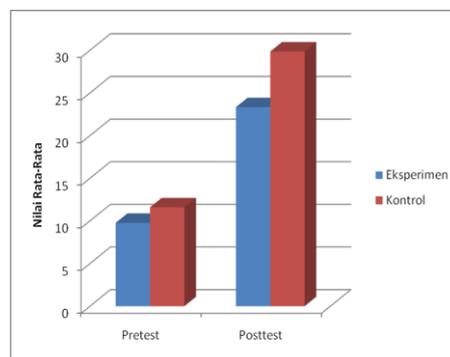
Untuk mengetahui efektifitas model pembelajaran *Learning Cycle 3 E* dalam meningkatkan keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan pada materi ikatan kimia, maka dilakukan analisis nilai *gain* ternormalisasi (*n-Gain*) dan uji-t.

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Data penelitian berupa hasil *pretest* dan *posttest* dari kelas eksperimen dan kelas kontrol. Data yang diperoleh disajikan dalam grafik berikut.

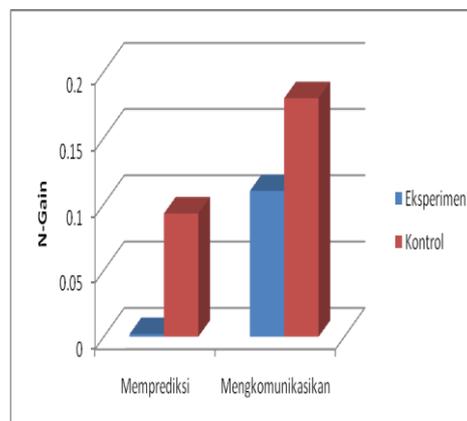


Gambar 1. Grafik nilai rata-rata keterampilan memprediksi



Gambar 2. Grafik nilai rata-rata keterampilan mengkomunikasikan

Adapun grafik untuk rata-rata *n-Gain* adalah sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik nilai rata-rata *n-Gain*

Dari gambar di atas terlihat bahwa rata-rata nilai *pretest* maupun *posttest* kelas yang diterapkan model *Learning Cycle 3 E* lebih kecil daripada kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional. Begitu pula untuk nilai *n-Gain*. Kelas yang diterapkan model *Learning Cycle 3 E* memiliki *n-Gain* sebesar 0,002 untuk keterampilan memprediksi dan *n-Gain* sebesar 0,11 untuk keterampilan mengkomunikasikan. Nilai ini lebih kecil dibandingkan kelas yang menggunakan pembelajaran konvensional, yaitu *n-Gain* sebesar 0,093 untuk keterampilan memprediksi dan keterampilan mengkomunikasikan memiliki *n-Gain* sebesar 0,18.

Pengujian selanjutnya adalah pengujian hipotesis dengan menggunakan uji-t. Pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah data yang diperoleh berlaku untuk keseluruhan populasi. Dalam melakukan uji-t, harus diketahui terlebih dahulu apakah data yang diperoleh berdistribusi normal dan bervarians homogen atau tidak. Dalam penelitian ini karena jumlah siswa di masing-masing kelas lebih dari 25, maka data dianggap berdistribusi normal (Sudjana, 2002:

455). Selanjutnya, dilakukan uji homogenitas pada keterampilan memprediksi dan keterampilan mengkomunikasikan serta mengambil kesimpulan dengan kriteria pengujian: terima  $H_0$  jika:

$$F_{(1-\frac{\alpha}{2})(n_1-1, n_2-1)} < F < F_{(\frac{\alpha}{2})(n_1-1, n_2-1)}$$

Berdasarkan uji homogenitas yang telah dilakukan terhadap perolehan skor keterampilan memprediksi siswa didapatkan harga  $F = 0.3262$ . Dengan  $\alpha = 0.1$ ,  $n_1$  dan  $n_2$  masing-masing sebesar 31 dan 29 maka daerah tolakan uji ini adalah  $F_{(0.95)(31,29)}$  dan  $F_{(0.05)(29,31)}$  dimana harganya didapatkan dari daftar distribusi F berturut-turut adalah sebesar 0.18 dan 1.85; sehingga kriteria ujinya adalah terima  $H_0$  jika  $0.18 < F < 1.85$ .

Karena harga  $F < 1.85$  maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$  yang artinya data gain keterampilan memprediksi kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen maka uji-t dilakukan menggunakan statistik  $t'$  dengan kriteria uji tolak  $H_0$  jika  $t' \geq \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  dan terima  $H_0$  jika sebaliknya. Setelah

dilakukan perhitungan didapatkan harga  $t'$  sebesar -1.516 dan harga  $\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  sebesar 1.7. Dengan demikian dapat disimpulkan, karena  $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ , maka terima  $H_0$ , yang artinya rata-rata keterampilan memprediksi ikatan kimia siswa di kelas eksperimen yang diterapkan *Learning Cycle 3 E* lebih rendah dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol yang diterapkan pembelajaran konvensional.

Selanjutnya, langkah yang sama dilakukan untuk perolehan skor keterampilan mengkomunikasikan siswa. Berdasarkan uji homogenitas yang telah dilakukan terhadap perolehan skor keterampilan mengkomunikasikan siswa didapatkan harga  $F = 0.9684$ . Dengan  $\alpha = 0.1$ ,  $n_1$  dan  $n_2$  masing-masing sebesar 31 dan 29 maka daerah tolakan uji ini adalah  $F_{(0.95)(31,29)}$  dan  $F_{(0.05)(29,31)}$  dimana harganya didapatkan dari daftar distribusi  $F$  berturut-turut adalah sebesar 0.18 dan 1.85; sehingga kriteria ujinya adalah terima  $H_0$  jika  $0.18 < F < 1.85$ .

Karena harga  $F < 1.85$  maka tolak  $H_0$  dan terima  $H_1$  yang artinya data gain

keterampilan mengkomunikasikan kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki varians yang tidak homogen. Uji-t untuk keterampilan mengkomunikasikan juga dilakukan menggunakan statistik  $t'$ . Setelah dilakukan perhitungan didapatkan harga  $t'$  sebesar -33.75 dan harga  $\frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$  sebesar 1.7. Dengan demikian dapat disimpulkan, karena  $t' < \frac{w_1 t_1 + w_2 t_2}{w_1 + w_2}$ , maka terima  $H_0$ , yang artinya rata-rata keterampilan mengkomunikasikan ikatan kimia siswa di kelas eksperimen yang diterapkan *Learning Cycle 3 E* lebih rendah dibandingkan dengan siswa di kelas kontrol yang diberi pembelajaran konvensional.

Data ini menunjukkan bahwa model *Learning Cycle 3 E* tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan siswa kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung.

### 1. Fase eksplorasi

Pada awal pembelajaran di kelas, guru membuka pembelajaran dengan menyampaikan indikator dan tujuan pembelajaran. Kemudian guru membagi siswa menjadi 8 kelompok kemudian mengkondisikan siswa untuk

duduk dalam kelompok masing-masing. Selanjutnya, guru membagikan LKS kepada masing-masing siswa. Pada tahap eksplorasi, guru berusaha memunculkan motivasi siswa terhadap materi yang akan dibahas dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan materi. Pada tahap ini siswa terlihat antusias dengan berusaha menjawab pertanyaan yang diajukan oleh guru, namun jawaban dari siswa masih belum tepat.

## **2. Fase eksplanasi**

Pada fase ini siswa bekerja sama dalam kelompok untuk berdiskusi. Siswa diminta untuk mengamati gambar atau pun tabel yang terdapat pada LKS kemudian mengkomunikasikan hasil pengamatan tersebut pada lembar yang disediakan pada LKS. Selain gambar atau tabel, pada LKS juga terdapat pertanyaan-pertanyaan yang masih berkaitan dengan tabel atau gambar yang bertujuan untuk mengarahkan siswa mengajukan perkiraan atau prediksi terkait konsep pada materi yang dipelajari. Guru mengarahkan siswa agar menjelaskan konsep dengan kalimat mereka sendiri. Pada fase ini, siswa dibimbing untuk melatih keterampilan

proses sainsnya, khususnya keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan. Guru juga memantau kegiatan siswa dan memberikan penjelasan bila ada siswa atau kelompok yang mengalami kesulitan. Pada fase ini diharapkan muncul pertanyaan-pertanyaan dari siswa yang menunjukkan kesiapan siswa untuk menempuh tahap selanjutnya. Pada fase ini, banyak siswa yang mengalami kesulitan karena masih belum memahami materi sebelumnya yang masih berkaitan dengan materi ikatan kimia, yaitu materi tentang sistem periodik unsur. Selain itu, siswa belum terbiasa menggunakan LKS, sehingga guru harus membimbing siswa satu persatu. Hal ini menyita banyak waktu.

Setelah diskusi kelompok selesai dilakukan, guru meminta perwakilan kelompok untuk mempresentasikan hasil diskusi dan meminta kelompok lain untuk menanggapi. Pada kegiatan ini, siswa belajar untuk berkomunikasi dan berani untuk mengemukakan pendapatnya.

## **3. Fase elaborasi**

Pada fase ini siswa diharapkan mampu menerapkan pemahaman

konsep dan keterampilan yang telah diperoleh dari fase sebelumnya. Pada fase ini juga dilakukan evaluasi terhadap materi yang telah diperoleh. Tujuan dari fase ini adalah agar siswa dapat meningkatkan pemahaman konsep dan motivasi belajar, karena siswa mengetahui penerapan dari konsep yang mereka pelajari. Pada pelaksanaannya, siswa diminta untuk mengerjakan soal evaluasi pada LKS dan diberi tugas mengenai materi yang telah dipelajari. Namun pelaksanaan untuk fase ini sering menemui kendala karena keterbatasan waktu. Soal-soal yang telah disiapkan tidak seluruhnya selesai dikerjakan oleh siswa. Soal-soal yang belum selesai tersebut kemudian dijadikan tugas untuk siswa dan dibahas pada pertemuan berikutnya. Namun kebanyakan siswa tidak mengerjakan tugas rumah tersebut.

Berbeda dari kelas eksperimen, guru menerapkan pembelajaran konvensional pada kelas kontrol. Kegiatan pembelajaran hanya terpusat pada guru tanpa melibatkan siswa untuk aktif berdiskusi dalam menemukan konsep terkait materi yang dipelajari. Keterampilan proses sains siswa, khususnya keterampilan

memprediksi dan mengkomunikasikan, tidak dilatihkan. Tingkat keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan siswa pada pembelajaran konvensional ini harusnya lebih rendah daripada tingkat keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan siswa yang diterapkan model *Learning Cycle 3 E*. Tetapi pada kenyataannya, yang terjadi adalah sebaliknya. Data penelitian menunjukkan bahwa rata-rata nilai *posttest* siswa pada kelas kontrol lebih besar daripada nilai *posttest* siswa kelas eksperimen. Siswa kelas kontrol memiliki nilai rata-rata *posttest* lebih tinggi 12,15 untuk keterampilan memprediksi dan 6,52 lebih tinggi untuk keterampilan mengkomunikasikan. Nilai *posttest* juga menunjukkan bahwa nilai rata-rata untuk keterampilan memprediksi lebih rendah daripada nilai rata-rata keterampilan mengkomunikasikan.

Selanjutnya adalah data nilai *n-Gain* dari kedua kelas. Kelas kontrol memiliki nilai *n-Gain* 0,11 untuk keterampilan memprediksi sementara nilai *n-Gain* kelas eksperimen hanya 0,002. Sedangkan untuk keterampilan mengkomunikasikan, kelas kontrol memiliki *n-Gain* 0,18

sementara kelas eksperimen hanya 0,093. Nilai rata-rata *pretest* dan *posttest* maupun *n-Gain* yang lebih rendah ini menunjukkan bahwa model *Learning Cycle 3 E* tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan siswa.

### **SIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, disimpulkan bahwa model *Learning Cycle 3 E* tidak efektif untuk meningkatkan keterampilan memprediksi dan mengkomunikasikan siswa kelas X SMA Muhammadiyah 2 Bandar Lampung pada materi ikatan kimia.

Berdasarkan kesimpulan, bagi calon peneliti lain yang hendak melakukan penelitian disarankan untuk tidak menggunakan model *Learning Cycle 3 E* bila waktu yang dialokasikan untuk proses pembelajaran kurang mencukupi, karena model pembelajaran ini membutuhkan manajemen waktu yang baik, serta calon peneliti juga harus melakukan observasi secara mendalam untuk memahami situasi dan kondisi tempat penelitian

serta karakteristik dari subyek penelitian.

### **DAFTAR PUSTAKA**

- Dahar, R.W. 1998. *Teori-teori Belajar*. Jakarta: Bina Aksara.
- Djamarah, S.B dan A. Zain. 2002. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Fajaroh dan Dasna. 2007. *Pembelajaran dengan Model Siklus Belajar (learning cycle)*. Malang: Universitas Negeri Malang.
- Nazir, M. 1983. *Metode Penelitian*. Bogor: Ghalia Indonesia.
- Semiawan, C. 1992. *Ketrampilan Proses Sains*. Jakarta: Gramedia.
- Trianto. 2010. *Model-Model Pembelajaran Terpadu*. Jakarta: Bumi Aksara.