

MODEL PEMBELAJARAN SIKLUS BELAJAR DESKRIPTIF UNTUK MENINGKATKAN PEMAHAMAN KONSEP DAN KETERAMPILAN BERPIKIR KRITIS SISWA SMK PADA MATERI IKATAN KIMIA

Suhaeti Sri Mulyasih

SMKN Situraja

Jl. Angkreng Gg. Teratai No.10 RT 2/15 Sumedang 45323

Email: *mulyasih_s@yahoo.co.id*

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai penggunaan model pembelajaran siklus belajar deskriptif dalam upaya meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa di salah satu SMK di Kabupaten Sumedang pada konsep ikatan kimia. Indikator pemahaman konsep yang diselidiki terdiri dari enam kategori, sedangkan indikator keterampilan berpikir kritis yang diselidiki berjumlah empat indikator. Metode penelitian yang digunakan adalah kuasi eksperimen dengan desain penelitian *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Instrumen yang digunakan berupa soal tes berbentuk esai. Hasil uji t menunjukkan bahwa berdasarkan nilai rata-rata *n-gain*, perbedaan pemahaman konsep siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara keseluruhan berbeda signifikan ($p = 0,00$ $p < 0,05$), dan keterampilan berpikir kritis yang paling dapat dikembangkan secara signifikan melalui model pembelajaran siklus belajar deskriptif adalah mengidentifikasi kesimpulan ($p = 0,004$ $p < 0,05$).

Kata kunci: model pembelajaran deskriptif, pemahaman konsep, keterampilan berpikir kritis, konsep ikatan kimia

ABSTRACT

The aim of this study was to get information about the effectiveness of using descriptive learning cycle instructional model to improve students' understanding and critical thinking skills related to chemical bonding concept in one of vocational high schools (SMK) in Sumedang. Indicators for conceptual understanding consisted of six categories, while indicators of critical thinking skills were four indicators. The method used was quasi-experimental research design *nonequivalent pretest-posttest control group design*. Instrument used was essay test. T test results showed that based on the average value of *n-gain*, difference in overall students' conceptual understanding in experimental class and control class was significant ($p = 0.00$ $p < 0.05$), and critical thinking skills significantly developed by descriptive learning model cycle was to identify conclusions ($p = 0.004$ $p < 0.05$).

Keywords: critical thinking skills, concepts of chemical bonding, descriptive learning model, understanding concepts

PENDAHULUAN

Standar nasional pendidikan yang paling berkaitan dengan proses belajar mengajar adalah standar kompetensi lulusan mata pelajaran. Salah satu tujuan dari standar kompetensi lulusan mata pelajaran kimia di SMK adalah menunjukkan keterampilan berpikir logis, kritis, kreatif dan inovatif secara mandiri sehingga dalam proses pembelajarannya siswa disiapkan untuk dapat berpikir tingkat tinggi dalam mencari solusi apabila menemukan masalah dalam dunia usaha dan dunia industri (Kemendiknas, 2005). Berkaitan dengan hal

tersebut maka salah satu tugas guru adalah dapat menciptakan suasana belajar yang dapat mendorong tercapainya tujuan tersebut yaitu mengembangkan keterampilan berpikir kritis siswa.

Berpikir kritis merupakan proses untuk mencapai tujuan tertentu (*purposeful*), pengendalian diri (*self regulation*) dan pertimbangan dalam membuat keputusan (Facione dan Facione, 2000). Menurut Enis (1996) terdapat enam unsur yang perlu dipertimbangkan dalam berpikir kritis yaitu *focus*, *reason*, *inference*, *situation*, *clarity* dan *overview*. Jika semua unsur tersebut

telah dipertimbangkan maka seseorang akan dapat membuat keputusan dengan tepat.

Pengembangan keterampilan berpikir kritis telah menjadi fokus begitu banyak peneliti dari berbagai disiplin ilmu (Tsui, 2002; Yang *et al.*, 2008; Alexander *et al.*, 2010; Fahim dan Bagheri, 2012). Untuk bidang kimia, berbagai penelitian juga telah dilakukan untuk topik-topik kimia misalnya kimia umum (Kogut, 1996) dan kimia eksperimen (Qing *et al.*, 2010). Ikatan kimia adalah topik yang sangat abstrak karena untuk memahami konsep ikatan kimia siswa misalnya harus membayangkan proses ikatan antara atom maupun ion dan proses tersebut bukanlah proses yang dapat diamati dengan mata telanjang. Penelitian Amalia (2010) maupun Kumphia *et al.* (2014) menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa tentang konsep ikatan kimia masih kurang. Belajar (*learning*) terjadi ketika seseorang mengkonstruksikan secara aktif makna-makna, bukan sekedar menjadi penerima (Piaget, 1977) sehingga agar proses belajar bisa terjadi, siswa harus didorong agar dapat berperan secara aktif dalam proses pengkonstruksian pengetahuannya. Upaya untuk meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa dapat dilakukan dengan cara menggunakan model pembelajaran yang berdasarkan konstruktivisme karena proses pembelajaran konstruktivisme merupakan pembelajaran yang berpusat pada siswa (*student centered*).

Salah satu model pembelajaran konstruktivisme adalah model pembelajaran siklus belajar (Utari *et al.*, 2013). Pembelajaran siklus belajar terdiri dari fase eksplorasi, fase pengenalan konsep dan fase aplikasi konsep. Menurut Ajojo, *et al.* (2012), pola interaksi yang terjadi antara guru dan siswa selama proses siklus belajar mempunyai implikasi bagi proses belajar mengajar ilmu pengetahuan di sekolah yaitu dapat memfasilitasi siswa untuk belajar lebih efektif dan siswa memperoleh pengetahuan lebih bermakna. Tujuan utama interaksi tersebut adalah untuk melatih keterampilan berpikir kritis siswa. Hasil penelitian Amalia (2009) juga menunjukkan bahwa model pembelajaran siklus belajar deskriptif dengan menggunakan media animasi komputer dapat membantu siswa menemukan kecenderungan unsur untuk mencapai kestabilan dan meningkatkan penguasaan konsep siswa untuk semua kelompok keterampilan siswa.

Lawson (1988) menjelaskan bahwa langkah-langkah model pembelajaran siklus belajar adalah (1) Guru mengidentifikasi konsep-konsep yang akan diajarkan, (2) Guru mengidentifikasi beberapa fenomena yang melibatkan pola berdasarkan konsep, (3) Fase eksplorasi yaitu fase ketika para siswa mengeksplorasi fenomena dan mencoba untuk menemukan dan menggambarkan pola, (4) Fase pengenalan konsep yaitu ketika siswa melaporkan data mereka, dan mereka atau guru mereka menggambarkan pola dan guru kemudian memperkenalkan istilah untuk merujuk pada pola, serta (5) Fase aplikasi konsep yaitu ketika fenomena tambahan dibahas atau dieksplorasi dengan melibatkan konsep yang sama. Tujuan dari penelitian ini adalah meneliti pengaruh model pembelajaran siklus belajar terhadap peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa tentang materi ikatan kimia. Konsep ikatan kimia yang dijadikan objek penelitian dibatasi hanya pada konsep ikatan ion dan ikatan kovalen karena konsep tersebut merupakan konsep prasyarat untuk mempelajari materi berikutnya yang banyak melibatkan penggunaan simbol-simbol. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk membantu siswa untuk memahami konsep ikatan ion dan ikatan kovalen khususnya pada level simbolik.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode kuasi eksperimen dengan desain penelitian *non-equivalent pretest-posttest control group design*. Penelitian dilakukan di salah satu SMK Negeri yang berada di Kabupaten Sumedang. Subjek penelitian terdiri dari dua kelas X dengan jumlah siswa sebanyak 68 orang yang terdiri dari 34 orang sebagai kelas kontrol dan 34 orang sebagai kelas eksperimen. Instrumen yang digunakan untuk mengukur tingkat pemahaman dan keterampilan berpikir kritis terhadap materi ikatan kimia berupa pretes dan postes dengan bentuk soal esai yang sesuai dengan indikator pencapaian kompetensi pemahaman konsep dan indikator keterampilan berpikir kritis. Instrumen divalidasi dengan melakukan validitas isi dengan cara meminta penilaian (*judgment*) kepada lima orang ahli dalam bidang yang diukur. Validitas isi dievaluasi dengan menggunakan rumus *CVR/Content Validity Ratio* (Lawshe, 1975). Untuk menentu-

kan reliabilitas soal, sebelum digunakan soal diujicobakan kepada kelas yang bukan sampel, lalu dihitung nilai koefisien *Cronbach's alpha* dengan menggunakan program SPSS versi 18. Nilai koefisien *Cronbach's alpha* yang diperoleh ditafsirkan sesuai tafsiran reliabilitas menurut *Leech, et al.* (2005). Hasil perhitungan dengan menggunakan SPSS menghasilkan nilai koefisien *Cronbach's alpha* sebesar 0,635 untuk pemahaman konsep dan 0,670 untuk keterampilan berpikir kritis. Dari nilai tersebut ditafsirkan bahwa baik soal pemahaman konsep maupun soal keterampilan berpikir kritis mempunyai reliabilitas sedang. Peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis siswa dapat diketahui dari nilai rata-rata *normalized gain (n-gain)* yang diinterpretasikan berdasarkan kategori menurut Hake (1998). Perbedaan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis antara kelas kontrol dan eksperimen dianalisis secara statistik melalui uji t dengan menggunakan SPSS Ver. 18.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Model Pembelajaran Siklus Belajar Deskriptif.

Pada penelitian yang dilakukan, ikatan ion dipelajari melalui tiga siklus sedangkan ikatan kovalen dipelajari melalui dua siklus. Saat mempelajari ikatan ion pada siklus satu, siswa mempelajari kestabilan unsur mengenai kaidah duplet maka pengetahuan yang telah diperoleh digunakan pada fase eksplorasi siklus berikutnya untuk mempelajari kaidah oktet. Pengetahuan tentang kaidah oktet akan digunakan pada fase eksplorasi siklus berikutnya untuk mempelajari pembentukan ion positif dan ion negatif. Pengetahuan siswa mengenai ion positif dan ion negatif akan digunakan pada fase eksplorasi siklus berikutnya mengenai pembentukan ikatan ion. Demikian juga pada saat mempelajari ikatan kovalen, pengetahuan yang telah diperoleh pada siklus pertama digunakan pada fase eksplorasi siklus kedua dan seterusnya. Hal ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Lawson (1988) bahwa penggunaan siklus belajar akan membentuk siklus spiral karena konsep yang dipelajari sebelumnya akan digunakan pada siklus

berikutnya. Dari hasil analisis implementasi model pembelajaran siklus belajar deskriptif yang digunakan di kelas eksperimen menunjukkan bahwa masih terdapat miskonsepsi untuk konsep prasyarat khususnya dalam hal elektron valensi. Untuk mengatasi hal tersebut maka pada fase pengenalan konsep, guru menegaskan kembali perbedaan elektron valensi dengan konfigurasi elektron.

Peningkatan Pemahaman Konsep Siswa Melalui Siklus Belajar Deskriptif

Hasil menunjukkan bahwa nilai rata-rata *n-gain* untuk indikator pencapaian kompetensi yang diteliti pada kelas kontrol dan kelas eksperimen berada pada kategori rendah dan sedang. Pada kelas kontrol, nilai rata-rata *n-gain* hampir seluruhnya berada pada kategori rendah. Nilai rata-rata *n-gain* tertinggi diperoleh untuk indikator pencapaian kompetensi menuliskan struktur Lewis suatu molekul dengan kategori pencapaian *n-gain* sedang. Nilai rata-rata *n-gain* terendah diperoleh untuk indikator pencapaian kompetensi menyebutkan pasangan atom unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen yang termasuk dalam kategori rendah (Tabel 1). Secara keseluruhan, nilai rata-rata *gain* yang diperoleh siswa kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Utari *et al.* (2013) untuk penggunaan model pembelajaran siklus di mata pelajaran fisika. Meskipun nilai-rata-rata *n-gain* tergolong sedang, hasil uji t menunjukkan bahwa perbedaan pemahaman konsep siswa antara kelas eksperimen dan kelas kontrol secara keseluruhan berbeda signifikan ($p = 0,00$ $p < 0,05$).

Model pembelajaran siklus belajar deskriptif yang digunakan di kelas eksperimen lebih banyak melibatkan peran aktif siswa selama proses pembelajaran sehingga siswa mengalami proses pembelajaran yang lebih bermakna. Hasil penelitian Tsui (2002) maupun Kumpha *et al.* (2014) juga menunjukkan bahwa model pembelajaran yang aktif dapat meningkatkan prestasi siswa karena pembelajaran yang aktif mendorong siswa untuk secara aktif mengkonstruksikan pengetahuannya. Akibatnya pemahaman konsep siswa kelas siklus belajar untuk indikator pencapaian kompetensi yang diteliti menjadi lebih baik jika dibandingkan dengan siswa kelas "konvensional".

Tabel 1. Perolehan Rata-rata *n-gain* Kelas Kontrol dan Eksperimen Berdasarkan Indikator Pencapaian Kompetensi

No	Indikator Pencapaian Kompetensi	Rata-rata <i>n-gain</i>	
		Kelas Kontrol	Kelas Eksperimen
1	Menjelaskan proses pembentukan ikatan ion	0,1691	0,1912
2	Menuliskan rumus kimia yang terbentuk antara ion positif dan ion negatif	0,1838	0,3015
3	Menyebutkan pasangan atom unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen	0,0662	0,1176
4	Menuliskan struktur Lewis suatu molekul	0,3143	0,4968
5	Menyebutkan jumlah elektron yang digunakan untuk berikatan dalam suatu molekul	0,1084	0,4511
6	Menyebutkan jenis ikatan yang terdapat pada suatu molekul	0,1523	0,6319
	Keseluruhan	0,2297	0,3343

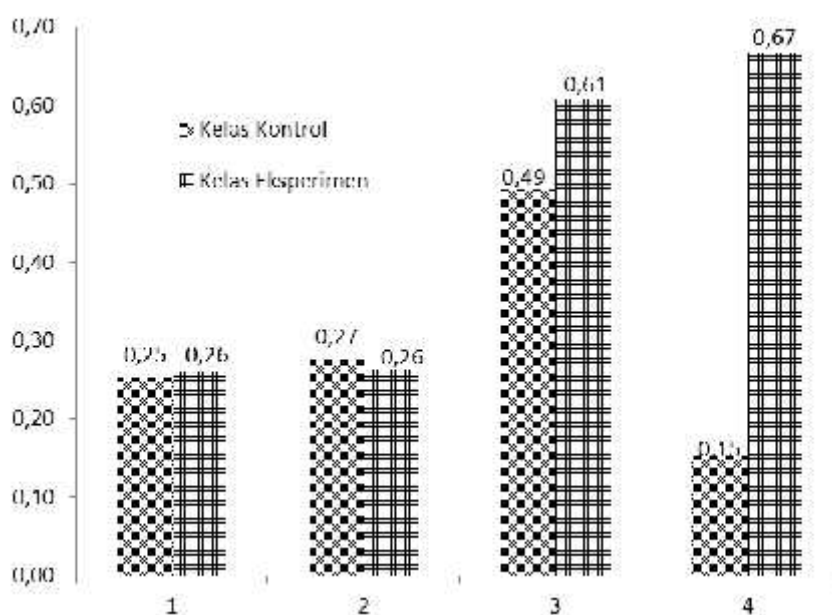
Nilai rata-rata *n-gain* (Tabel 1) menunjukkan bahwa model pembelajaran siklus dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi ikatan kimia secara keseluruhan, dan perbedaan pemahaman konsep siswa kelas kontrol dan eksperimen signifikan. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Ajaja dan Urhievwejiire (2012). Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata *n-gain* hampir seluruhnya berada pada kategori sedang kecuali untuk indikator menjelaskan proses pembentukan ikatan ion serta indikator menyebutkan pasangan atom unsur yang dapat membentuk ikatan kovalen berada pada kategori rendah. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Kumphu *et al.* (2014) yang menunjukkan bahwa siswa masih kesulitan dalam memahami konsep ikatan kovalen. Hasil penelitian Pabuccu dan Geban (2012) juga menunjukkan bahwa siswa sering mengalami miskonsepsi tentang konsep ikatan kovalen.

Pada penelitian ini terdapat enam indikator pencapaian kompetensi yang diteliti tetapi hanya dua indikator yang pengaruhnya signifikan, yaitu indikator pencapaian kompetensi menuliskan rumus kimia yang terbentuk antara ion positif dan ion negatif ($p=0,009$ $p < 0,05$) serta indikator pencapaian kompetensi menyebutkan jenis ikatan yang terdapat pada suatu

molekul ($p=0,003$ $p < 0,05$). Hasil ini menunjukkan bahwa kedua indikator tersebut dapat dikembangkan melalui pembelajaran siklus belajar deskriptif.

Peningkatan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Melalui Siklus Belajar Deskriptif

Hasil menunjukkan bahwa nilai rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis secara keseluruhan untuk kelas kontrol berada pada kategori rendah sedangkan untuk kelas eksperimen berada pada kategori sedang. Perbedaan rata-rata *n-gain* untuk setiap sub indikator keterampilan berpikir kritis siswa ditunjukkan pada Gambar 2. Pada kelas eksperimen, nilai rata-rata *n-gain* keterampilan berpikir kritis pada umumnya mempunyai kategori sedang, kecuali pada sub indikator memberikan penjelasan sederhana dan sub indikator menyatakan tafsiran mempunyai kategori rendah. Hal ini menunjukkan bahwa model pembelajaran siklus belajar deskriptif yang diimplementasikan di kelas eksperimen dapat meningkatkan keterampilan berpikir kritis siswa pada materi ikatan kimia untuk sub indikator keterampilan berpikir kritis yang diteliti kecuali pada sub indikator memberikan penjelasan sederhana dan sub indikator menyatakan tafsiran.



Keterangan : 1. Memberikan Penjelasan
 2. Menyatakan
 3. Mengidentifikasi atau merumuskan kriteria untuk mempertimbangkan kemungkinan jawaban
 4. Mengidentifikasi Kesimpulan

Gambar 1. Nilai Rata-rata *n-gain* Berdasarkan Indikator Keterampilan Berpikir Kritis

Pada penelitian ini, dari empat sub indikator keterampilan berpikir kritis terdapat satu sub indikator yang pengaruhnya signifikan yaitu sub indikator mengidentifikasi kesimpulan ($p= 0,004$ $p < 0,05$), artinya, sub indikator mengidentifikasi kesimpulan dapat dikembangkan melalui model pembelajaran siklus belajar deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran siklus belajar deskriptif berpengaruh terhadap peningkatan pemahaman konsep maupun keterampilan berpikir kritis. Beberapa indikator yang diteliti menunjukkan bahwa penggunaan model pembelajaran siklus belajar deskriptif memberikan pengaruh yang tidak signifikan dengan pembelajaran “konvensional”. Hal ini disebabkan karena siswa sepertinya tidak dapat menghubungkan antara konsep yang telah dimiliki yaitu konsep prasyarat dengan konsep yang sedang dipelajari.

Hasil ini sejalan dengan pendapat yang dikemukakan oleh Lawson (1988) bahwa pada siklus belajar deskriptif hanya terjadi sedikit atau bahkan tidak terjadi sama sekali ketidak seimbangan dan siswa tidak termotivasi

untuk lebih memahami topik yang sedang dipelajari. *Teaching for thinking* merupakan upaya untuk menciptakan suasana kelas yang kondusif agar kognitif siswa lebih berkembang sedangkan yang dimaksud dengan *teaching of thinking* adalah upaya untuk mengajarkan siswa keterampilan berpikir dan mengimplementasikannya secara langsung. Pada penelitian yang telah dilakukan, *teaching for thinking* dilaksanakan dengan penggunaan metode diskusi dan tanya jawab dengan harapan bahwa kognitif siswa lebih berkembang dan pembelajaran yang dilakukan menjadi lebih bermakna karena siswa berperan aktif selama proses pembelajaran berlangsung.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa implementasi model pembelajaran siklus belajar deskriptif dengan menggunakan metode tersebut memberikan hasil yang tidak sesuai dengan yang diharapkan. Hal ini dapat dilihat dari nilai rata-rata *n-gain* untuk setiap indikator baik pada indikator pemahaman konsep maupun sub indikator keterampilan berpikir kritis yang termasuk kedalam kategori rendah dan sedang. Ketidak sesuaian antara pencapaian yang diharap-

kan dengan hasil yang diperoleh disebabkan karena tidak adanya pembiasaan terlebih dahulu terhadap siswa untuk melaksanakan diskusi kelompok, sehingga pada saat proses pembelajaran berlangsung hanya beberapa orang siswa saja yang berperan aktif. Peran aktif siswa sangat mempengaruhi perolehan nilai postes dan terhadap nilai rata-rata *n-gain*. Hal inilah yang menyebabkan nilai rata-rata *n-gain* berada pada kategori rendah dan sedang.

Agar model pembelajaran siklus belajar deskriptif dapat meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis secara optimal maka harus dipastikan bahwa pada fase pengenalan konsep, guru harus mampu menyajikan informasi dengan cara menarik sehingga membuat siswa tertarik untuk mempelajari materi (Yamin, 2012). Pada penelitian yang telah dilakukan, siswa mengalami kesulitan dalam menentukan rumus senyawa yang terbentuk dari ion positif dan ion negatif. Hal ini terjadi karena siswa tidak dapat menghubungkan jumlah muatan dengan rumus senyawa. Agar proses pembelajaran lebih menarik bagi siswa, maka pada fase eksplorasi guru dapat menggali pengetahuan siswa mengenai ion positif dan ion negatif melalui permainan kartu, kartu untuk ion yang bermuatan positif atau negatif satu diberi lubang satu sedangkan kartu untuk ion yang bermuatan positif atau negatif dua diberi lubang dua. Pada proses pembentukan ikatan ion siswa dapat memasang kartu-kartu tadi sehingga jumlah muatan menjadi nol. Melalui cara tersebut siswa diharapkan dapat lebih memahami proses pembentukan ikatan dan rumus senyawa yang terbentuk.

KESIMPULAN

Penggunaan model pembelajaran siklus belajar deskriptif dapat meningkatkan pemahaman konsep dan berpikir kritis siswa walaupun belum optimal. Untuk memperoleh peningkatan pemahaman konsep dan keterampilan berpikir kritis yang lebih baik, guru kimia yang akan menggunakan model pembelajaran siklus belajar deskriptif sebaiknya menggunakan media pembelajaran yang menarik sehingga merangsang motivasi anak untuk dapat memahami konsep dan melatih keterampilan berpikir kritis siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajaja, P.O., Urhiewweji, O.E.. (2012). Effect of 5E Learning Cycle on Students' Achievement Biology and Chemistry. *Cypriot Journal Educational Sciences* Vol. 7 No. 3, hlm. 244-262.
- Amalia, I. (2009). *Model Siklus Belajar Deskriptif Menggunakan Media Animasi Komputer untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep Siswa pada topik Ikatan Kimia*. Tesis. SPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Alexander, M.E., Commander, N., Greenberg, D., & Ward, T. (2010). Using the Four Questions Technique to Enhance Critical Thinking in Online Discussions. *MERLOT Journal of Online Learning and Teaching* Vol. 6 No. 2, hlm. 409-415.
- Ennis, R. H. (1996). *Critical Thinking*. New Jersey: Prentice Hall.
- Facione, P. A., Facione, N.C & Giancarlo, C. (2000). The Disposition Toward Critical Thinking: Its Character, Measurement and Relationship to Critical Thinking Skills". *Journal on Informal Logic* Vol. 20 No.1, hlm. 61-84.
- Fahim, M. & Bagheri, M.B. (2012). Fostering Critical Thinking Skills Through Socrates Questioning in Iranian Language Institutes. *Journal of Language Teaching and Research*, Vol. 3 No 6, hlm. 1122-1127.
- Hake, R. (1988). Interactive-Engagement versus Traditional Method: A Six-Thousand-Student Survey of Mechanics Test Data for Introductory Physics Courses. *American Journal of Physics* Vol. 66 No. 1, hlm. 64-74.
- Kementrian Pendidikan Nasional. (2005). *Peraturan Pemerintah Republik Indonesia no. 19 tahun 2005 tentang Standar Nasional Pendidikan*. Jakarta: Kemdiknas.
- Kumpha, P., Suwannoi, P, & Treagust, D.F. (2014). Thai Grade 10 Students Conceptual Understanding of Chemical Bonding. *Procedia-Social and Behavioral Sciences* Vol. 143, hlm. 657 – 662
- Lawson, A.E.(1988). *Science Teaching and The Development of Thinking*. Arizona: Arizona State University.
- Lawshe, C.H. (1975). "A Quantitative Approach to Content Validity". Dalam *Personal Psychology* [Online], (28), 563-575. Leech. et al. (2005). *SPSS for Intermediate Statistics:*

- Use and Interpretation*. Second Edition. London : Lawrence Erlbaum Associates.
- Pabuccu, A. & Geban, O. (2012). Students' Conceptual Understanding on Chemical Bonding. *International Online Journal of Educational Studies*. Vol. 4 No. 2, hlm. 563-580.
- Piaget, J. (1977). *The development of thought: Equilibration of cognitive structures*. New York: The Viking Press.
- Qing, Z., Ni, S., & Hong, T. (2010). Developing Critical Thinking Disposition by Task-based Learning in Chemistry Experiment Teaching. *Procedia Social and Behavioral Sciences* Vol. 2, hlm. 4561-4570.
- Tsui, L. (2002). Fostering critical thinking through effective pedagogy: Evidence from four institutional case studies. *Journal of Higher Education*, 73, 740-763.
- Utari, S., Alfiani, Feranie, S., Aviyanti, L., Sari, I.M., & Hasanah, L. (2013). Application of Learning Cycle 5e Model Aided Cnaptools-Based Media Prototype to Improve Student Cognitive Learning Outcomes. *Applied Physics Research* Vol. 4 No. 5, hlm. 69-76.
- Yamin, M. (2012). *Desain Baru Pembelajaran Konstruktivistik*. Jakarta: Referensi.
- Ennis, R. (1987). A Taxonomy of Critical Thinking dispositions and abilities. Dalam J. Baron & R. Sternberg, *Teaching Thinking skills: Theory and Practice* (hlm. 9-26). New York: Freeman.
- Yang, Y.-T. C., Newby, T., & Bill, R. (2008). Facilitating interactions through structured web-based bulletin boards: A quasi-experimental study on promoting learners' critical thinking skills. *Computers & Education*, Vol. 50, hlm. 1572-1585.