

STRATEGI *CONCEPTUAL CHANGE* TERINTEGRASI *RECALL* MEMFASILITASI PROSES TERJADINYA KONFLIK KOGNITIF DAN REDUKSI BEBAN MISKONSEPSI MAHASISWA CALON GURU KIMIA

Napsin Palisoa^{1*}, Suyono², Rudiana Agustini³

¹ Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan - Universitas Pattimura, Ambon, Indonesia

^{2,3} Program Studi Pendidikan Kimia FMIPA - Universitas Negeri Surabaya, Surabaya, Indonesia

*palisoanapsin@gmail.com

Received: 12 October 2020 / Accepted: 11 January 2021 / Published: 19 January 2021

ABSTRAK

Strategi *conceptual change* terintegrasi *recall* dikembangkan dengan tujuan untuk memfasilitasi terjadinya konflik kognitif dan reduksi beban miskonsepsi mahasiswa calon guru kimia. Penelitian i studi kasus, dengan subjek penelitian mahasiswa calon guru kimia yang terdeteksi mengalami beban miskonsepsi tinggi pada konsep ikatan ionik lebih dari 50%, menggunakan metode *three tier diagnostic test*. Mahasiswa yang terdeteksi beban miskonsepsi tinggi pada konsep ikatan ionik, diperbaiki struktur kognitif (skemata) secara individual menggunakan strategi *conceptual change* terintegrasi *recall* menyebabkan terjadinya konflik kognitif dan reduksi beban miskonsepsi. Data diperoleh menggunakan triangulasi metode, yaitu observasi, wawancara dan video. Hasil penelitian strategi *conceptual change* terintegrasi *recall* memberikan dampak yang baik pada, (1) proses *recall* membantu memberikan informasi miskonsepsi yang tersimpan dalam *long term memory*, (2) terjadi peningkatan konflik kognitif, menyebabkan perubahan konsepsi dengan mudah, (3) terjadi penurunan beban miskonsepsi (MK) menjadi tahu konsep (TK).

Keywords: *Konflik kognitif, beban miskonsepsi, conceptual change, recall*

PENDAHULUAN

Pemahaman miskonsepsi masih sering terjadi pada siswa dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor eksternal dan internal (Suparno, 2005; Ibrahim, 2011). Salah satu faktor eksternal penyebab miskonsepsi pada siswa adalah guru (Chiu, 2005). Penyebab miskonsepsi pada guru menjadi menyebabkan miskonsepsi terjadi pada siswa (Barke *et al*, 2012; Al-Balushi *et al*, 2012; Chakraborty & Mondal, 2012). Miskonsepsi sering terjadi pada saat siswa memahami konsep-konsep dasar kimia di kelas (Barke *et al*, 2009; Unal *et al*, 2010; Kolomuc and Tekin, 2011; Sheehan *et al*, 2012; Stojanovska *et al*, 2012). Hasil penelitian sebelumnya mendukung penelitian Lemma (2013), menemukan adanya korelasi yang signifikan antara intensitas miskonsepsi kimia pada siswa dan gurunya dengan nilai indeks determinasi 90%. Hasil tersebut menunjukkan miskonsepsi yang terjadi pada siswa 90% disebabkan oleh faktor miskonsepsi yang terjadi pada guru, sedangkan 10% adalah akibat faktor lain. Miskonsepsi pada konsep-konsep dasar kimia juga terjadi pada mahasiswa calon guru kimia Suyono dkk. (2015) dan Palisoa dkk. (2017). Miskonsepsi yang terjadi baik pada siswa, mahasiswa calon guru maupun guru segera diperbaiki, dengan didukung oleh teori konstruktivis menyatakan bahwa peserta didik (mahasiswa) secara pribadi menemukan dan menerapkan informasi kompleks, mengecek informasi baru dibandingkan dengan informasi lama dan memperbaiki informasi lama apabila tidak sesuai. Informasi lama yang tidak sesuai perlu diremediasi dengan konsep yang benar (Boon, 2005; Gajewski *et al.*, 2015). Remediasi dilakukan agar terjadi proses akomodasi (Slavin, 2006; Suparno, 2001; Solso *et al*,

2008; Red, 2011; Schunk, 2012). Proses akomodasi dilakukan melalui empat syarat terjadinya *conceptual change*, yaitu: (1) *dissatisfaction*, (2) *intelligibility*, (3) *plausible*, (4) *fruitful* (Posner, 1982). *Conceptual change* hendaknya bermakna sehingga mudah dipahami (Posner *et al*, 1982; Costu *et al*, 2007; Chi, 2013).

Proses *Conceptual Change* dapat terjadi dengan baik, bila konsep lama yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang dapat diketahui melalui proses mengingat (*retrieval*), karena sangat membantu seorang pendidik untuk mengetahui konsep yang telah tersimpan dalam struktur kognitif seseorang (Slavin, 2006; Solso, 2005; Woolfolk, 2009). Informasi yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang merupakan bagian yang paling penting dalam pembelajaran (Milton, 2010; Eghtesadi, 2010). Salah satu proses mengingat (*retrieval*), yaitu *recall* (Hilgard, 1975). *Recall* membantu mengingat kembali konsep yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang (Storm *et al*, 2010; Stople & Bjorklund, 2012; Sergio *et al*, 2014; Ghazanfari, 2014; Ochiai *et al*, 2014; Khadaskar & Ladhake, 2015). Teori pemrosesan informasi mendukung strategi *conceptual change* terintegrasi *recall*, karena menyebabkan terjadinya akomodasi melalui proses konfirmasi miskonsepsi dan penciptaan konflik kognitif.

METODE PENELITIAN

Pemahaman miskonsepsi masih sering terjadi pada siswa dipengaruhi oleh dua faktor yaitu faktor eksternal dan internal (Suparno, 2005; Thompson & Logue, 2006; Ibrahim, 2011). Salah satu faktor eksternal penyebab miskonsepsi pada siswa adalah guru (Chiu, 2005; Taber, 2009). Penyebab miskonsepsi pada guru menjadi menyebabkan miskonsepsi terjadi pada siswa (Barke *et al*, 2012; Al-Balushi *et al*, 2012; Chakraborty & Mondal, 2012). Miskonsepsi sering terjadi pada saat siswa memahami konsep-konsep dasar kimia di kelas (Barke *et al*, 2009; Unal *et al*, 2010; Kolomuc *and* Tekin, 2011; Sheehan *et al*, 2012; Stojanovska *et al*, 2012). Hasil penelitian sebelumnya mendukung penelitian Lemma (2013), menemukan adanya korelasi yang signifikan antara intensitas miskonsepsi kimia pada siswa dan gurunya dengan nilai indeks determinasi 90%. Hasil tersebut menunjukkan miskonsepsi yang terjadi pada siswa 90% disebabkan oleh faktor miskonsepsi yang terjadi pada guru, sedangkan 10% adalah akibat faktor lain. Miskonsepsi pada konsep-konsep dasar kimia juga terjadi pada mahasiswa calon guru kimia Suyono dkk. (2015) dan Palisoa dkk. (2017). Miskonsepsi yang terjadi baik pada siswa, mahasiswa calon guru maupun guru segera diperbaiki, dengan didukung oleh teori konstruktivis menyatakan bahwa peserta didik (mahasiswa) secara pribadi menemukan dan menerapkan informasi kompleks, mengecek informasi baru dibandingkan dengan informasi lama dan memperbaiki informasi lama apabila tidak sesuai. Informasi lama yang tidak sesuai perlu diremediasi dengan konsep yang benar (Boon, 2005; Gajewski *et al.*, 2015). Remediasi dilakukan agar terjadi proses akomodasi (Slavin, 2006; Suparno, 2001; Solso *et al*, 2008; Red, 2011; Shunk, 2012). Proses akomodasi dilakukan melalui empat syarat terjadinya *conceptual change*, yaitu: (1) *dissatisfaction*, (2) *intelligibility*, (3) *plausible*, (4) *fruitful* (Posner, 1982). *Conceptual change* hendaknya bermakna sehingga mudah dipahami (Posner *et al*, 1982; Costu *et al*, 2007; Chi, 2013).

Proses *Conceptual Change* dapat terjadi dengan baik, bila konsep lama yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang dapat diketahui melalui proses mengingat (*retrieval*), karena sangat membantu seorang pendidik untuk mengetahui konsep yang telah tersimpan dalam struktur kognitif seseorang (Slavin, 2006; Solso, 2005; Woolfolk, 2009). Informasi yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang merupakan bagian yang paling penting dalam pembelajaran (Milton, 2010; Eghtesadi, 2010). *Recall* membantu mengingat kembali konsep yang telah tersimpan dalam memori jangka panjang (Storm *et al*, 2010; Stople & Bjorklund, 2012; Ghazanfari, 2014; Ochiai *et al*, 2014; Khadaskar & Ladhake, 2015). Teori pemrosesan informasi mendukung strategi *conceptual change* terintegrasi *recall*, karena menyebabkan terjadinya akomodasi melalui proses konfirmasi miskonsepsi dan penciptaan konflik kognitif.

HASIL PENELITIAN

a. Konfirmasi Miskonsepsi

Pada tahap konfirmasi miskonsepsi, mahasiswa sasaran mengingat kembali konsep ikatan ionik yang telah tersimpan dalam *long term memory*. Hasil konfirmasi miskonsepsi melalui proses *recall*, menunjukkan mahasiswa sasaran memiliki mengalami miskonsepsi pada konsep ikatan ionik. Hal ini disebabkan karena mahasiswa sasaran memiliki keyakinan terhadap jawaban konsep ikatan ionik yang miskonsepsi. Jawaban dan tingkat keyakinan mahasiswa sasaran dapat dilihat pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Konfirmasi Miskonsepsi Konsep Ikatan Ionik

No	Mahasiswa Sasaran	Jawaban	Tingkat Keyakinan	Konfirmasi Konsep
1	MS_1	Setuju	Cukup yakin	Definisi ikatan ionik salah
2	MS_2	Tidak setuju	Cukup yakin	Ikatan yang terjadi pada dua buah unsur yang tidak selalu logam dengan salah satu penyumbang elektronnya
3	MS_3	Setuju	Sangat yakin	Definisi ikatan ionik salah
4	MS_4	Tidak setuju	Yakin	Ikatan yang terjadi bukan pada unsur logamnya akan tetapi pada elektronnya
5	MS_5	Setuju	Yakin	Definisi ikatan ionik salah
6	MS_6	Setuju	Cukup yakin	Definisi ikatan ionik salah

Tabel 1 menunjukkan hasil konfirmasi miskonsepsi, menunjukkan mahasiswa sasaran memberikan jawaban setuju dengan tingkat keyakinan yang berbeda, yaitu cukup yakin, yakin, dan sangat yakin pada konsep definisi ikatan ionik yang masih miskonsepsi. Kondisi ini menunjukkan mahasiswa sasaran mengalami miskonsepsi. Hasil konfirmasi miskonsepsi melalui proses *recall*, menunjukkan mahasiswa sasaran mengalami miskonsepsi pada konsep ikatan ionik, baik pada definisi konsep ikatan ionik, contoh, dan ciri-ciri ikatan ionik, mahasiswa sasaran cenderung memahami definisi konsep ikatan ionik hanya terdiri dari unsur logam dan non logam dengan contoh sederhana, yaitu senyawa NaCl. Hasil wawancara menunjukkan mahasiswa sasaran cenderung yakin dengan definisi konsep ikatan ionik dan contoh senyawa NaCl cenderung memberikan pemahaman yang miskonsepsi. Kondisi ini menyebabkan hambatan dalam menyelesaikan pertanyaan yang lebih lanjut. Berg (1996) mengungkapkan jika miskonsepsi pada peserta didik (mahasiswa) sulit diperbaiki, mengakibatkan mahasiswa mengalami kesulitan dalam mengerjakan soal-soal yang lebih sulit. Definisi konsep ikatan ionik yang diungkapkan, merupakan prakonsepsi mahasiswa yang perlu diperbaiki. Gartner (2002) berpendapat prakonsepsi sering merupakan miskonsepsi bagi mahasiswa. Pendapat ini diperkuat oleh Barke *et al.* (2009) bahwa pengaruh pencapaian hasil belajar mahasiswa disebabkan oleh adanya prakonsepsi mahasiswa yang miskonsepsi, dapat mempengaruhi pemahaman mahasiswa pada saat mengkonstruksi sendiri konsepsi tersebut.

Prakonsepsi mahasiswa dapat diketahui melalui strategi *retrieval*, yaitu proses *recall*, memanggil kembali konsep ikatan ionik yang tersimpan dalam memori jangka panjang (*long term memory*). Sergio *et al.* (2014) mengungkapkan pengetahuan yang ada dalam memori dapat diamati atau diketahui melalui pengakuan dan *recall*. Pendapat Solso (2005) menyatakan dalam teori

pemrosesan informasi, yaitu kemampuan yang dimiliki memori tidak hanya untuk kemampuan menyimpan informasi, tetapi juga kemampuan menerima dan menimbulkan kembali informasi yang dialami mahasiswa. Pernyataan di atas dapat dijelaskan lebih lanjut bahwa, proses *recall* sangat penting dilakukan terus-menerus untuk mengetahui konsep yang tersimpan dalam memori. Ghanzafari (2014) menyatakan jika proses *recall* dilakukan terus menerus dalam belajar, sangat membantu daya ingat siswa tentang konsep yang dipelajari. Proses *recall* sangat membantu dalam menangani mahasiswa sasaran yang mengalami miskonsepsi melalui strategi *conceptual change*, yang didukung oleh teori *conceptual change* Posner 1982 dan dikembangkan oleh (Lee, 2001; Costu, 2007; Chi, 2008).

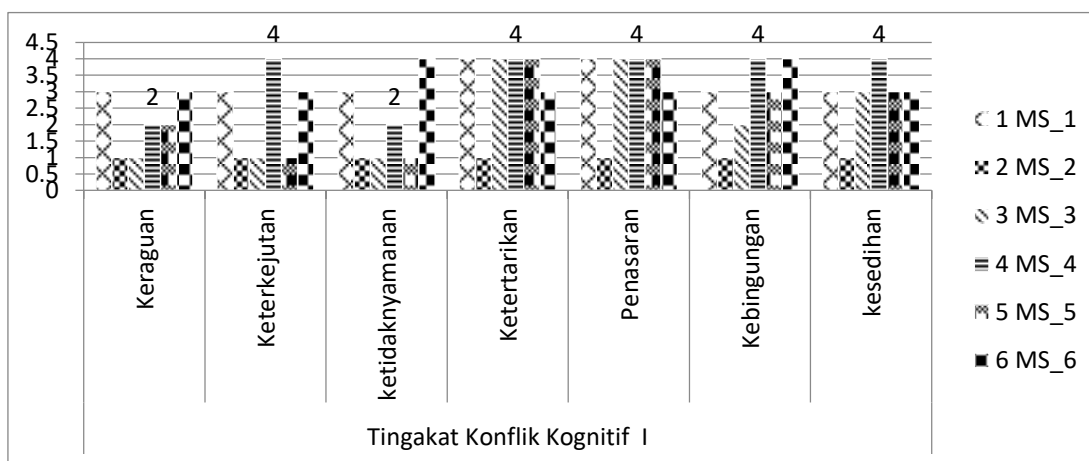
b. Penciptaan Konflik Kognitif

Penciptaan konflik kognitif dilakukan untuk mengkonfrontasikan konsep lama mahasiswa sasaran yang miskonsepsi dengan konsep baru menurut para ilmuwan, yaitu dengan memberikan anomali-anomali data konkrit, contoh-contoh tandingan. Setelah data yang benar menurut para ilmuwan diberikan, mahasiswa sasaran mengalami konflik kognitif. Hal ini menunjukkan mahasiswa sasaran mengalami konfrontasi konsep antara konsep yang dipahami selama ini dengan konsep para ilmuwan. Jawaban yang diberikan mahasiswa sasaran dilihat pada **Tabel 2**.

Tabel 2. Jawaban Mahasiswa Sasaran (MS) pada Proses Penciptaan Konflik Kognitif

No	Inisial	Jawaban Mahasiswa Sasaran			
		A	B	C	D
1	MS_1	Tidak setuju	Tidak setuju	Tidak	Tidak
2	MS_2	Setuju	Setuju	Ya	Ya
3	MS_3	Setuju	Tidak setuju	Tidak	Tidak
4	MS_4	Tidak setuju	Tidak setuju	Tidak	Tidak
5	MS_5	Setuju	Setuju	Tidak	Tidak
6	MS_6	Setuju	Tidak setuju	Tidak	Tidak

Tabel 2 memperlihatkan jawaban mahasiswa sasaran pada pertanyaan (a), (b), (c), dan (d) bervariasi, ini menunjukkan mahasiswa sasaran ada yang masih mengalami miskonsepsi dan ada yang telah mengalami pergeseran dari miskonsepsi menjadi tahu konsep. Hal ini menyebabkan tingkat konflik kognitif juga berbeda yang diketahui melalui data tingkat kecemasan mahasiswa sasaran dapat dilihat pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Tingkat Konflik Kognitif Mahasiswa Sasaran pada Konsep Ikatan Ionik

Gambar 1 menunjukkan terjadi tingkat konflik kognitif mahasiswa sasaran yang bervariasi setelah diberikan anomali data konkrit, contoh-contoh tandingan, dan pertanyaan-pertanyaan. Kondisi ini menunjukkan proses penciptaan konflik kognitif terjadi pada konsep ikatan ionik antara konsep lama dengan konsep baru. Selama penciptaan konflik kognitif pertama, mahasiswa terlihat masih ragu dalam menerima konsep baru dan cenderung mempertahankan konsep lama. Keterkejutan yang ditunjukkan menjelaskan mahasiswa tidak percaya bahwa konsep yang dipahami selama ini masih miskonsepsi, sehingga mahasiswa cenderung mempertahankan konsep lama. Namun, mahasiswa memiliki tingkat ketidaknyamanan terhadap miskonsepsi yang dimiliki menyebabkan mahasiswa tertarik dan penasaran untuk mengetahui konsep baru. Selain itu, tingkat kebingungan juga tinggi, yang menjelaskan bahwa mahasiswa masih bingung antara melepaskan konsep lama dan menerima konsep baru, yang didukung oleh tingkat kesedihan terhadap konsep lama.

Hasil selama proses, penciptaan konflik kognitif menunjukkan setelah data anomali dan contoh-contoh tandingan diberikan, mahasiswa sasaran mengalami konflik kognitif antara konsep lama dan konsep baru. Menurut Kuhn (1962) soal-soal anomali dapat memberikan dampak konflik kognitif bagi peserta didik, sehingga dimungkinkan terjadi *conceptual change*. Duit & Treagust (2003) menjelaskan guru (dosen) secara eksplisit memunculkan ide-ide yang tidak sesuai dengan ide yang dimiliki siswa, sehingga dapat memunculkan ketidakpuasan dari siswa terhadap konsep lamanya. Liljedahl (2011) berpendapat *conceptual change* merupakan suatu proses penyangkalan konsepsi yang dipegang peserta didik kemudian diadopsi konsepsi baru. Reed (2004) menjelaskan *conceptual change* merupakan suatu hasil dari proses pengembangan kemampuan logis mahasiswa dan memodifikasi struktur kognitif yang memengaruhi konsepsi mahasiswa.

Teori kognitif mendukung *conceptual change* dapat terjadi bila penciptaan konflik kognitif melalui data-data konkrit, yaitu konsep para ilmuwan. Kabaca *et al.* (2011) menyatakan *conceptual change*, sebagai suatu proses lengkap dimulai dari kondisi miskonsepsi menuju pengalaman berkonflik sampai berubah menjadi informasi yang benar menurut para ilmuwan. Pernyataan ini diperkuat oleh Costu *et al.* (2007) bahwa mengekspos pandangan peserta didik dan mengkonfrontasikan pandangannya dengan pandangan teoritis, dapat menciptakan kondisi konflik yang mengakibatkan terjadinya penerimaan konsep baru. Sejalan dengan Lee *et al.* (2003) dan Kang *et al.* (2010), memperlihatkan pengenalan informasi atau situasi anomali dan ketertarikan menghadapi situasi anomali tinggi menyebabkan terjadinya perubahan konsep. Situasi anomali yang disajikan peneliti ini, yaitu data dan contoh-contoh konkrit yang mampu merubah konsepsi lama dengan konsep baru, menyebabkan telah terjadi proses akomodasi. Perubahan konsepsi terjadi pada struktur kognitif (skemata), setelah mahasiswa mengalami tingkat kecemasan yang tinggi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh, simpulan yang dapat diambil dalam penelitian ini, yaitu strategi *conceptual change* terintegrasi *recall* memberikan dampak yang baik pada, (1) proses *recall* membantu memberikan informasi miskonsepsi yang tersimpan dalam *long term memory*, (2) terjadi peningkatan konflik kognitif, menyebabkan perubahan konsepsi dengan mudah, (3) terjadi penurunan beban miskonsepsi (MK) menjadi tahu konsep (TK).

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Balushi, S. M., Ambusaidi, A. K., Al-Shuaili, A.H., Taylor, N. (2012). Omani twelfth grade students' most common misconceptions in chemistry. *Internasional Council of Associations for Science Education*. Vol.23, No.3, September 2012. pp. 221-240.
- Barke, H.D., Al Hazari, and Yitbarek, S. (2009). *Misconceptions in Chemistry*. Berlin: Springer Link.

- Boon, R. (2005). Remediation of reading, spelling, and comprehension. Sydney: Harris Park.
- Creswell, J. W. (2014). Research Design. Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approacher. 3th Edition. Sage Publications. Thousand Oaks California.
- Chakraborty, A. & Mondal, B.C. (2012). Misconceptions in Chemistry at IX th Grade And Their Remedial Measures. *Indian Streams Research Journal*. Vol 2, Issue. 7, Aug 2012. pp. 1-9.
- Chi, M. T. H. (2008). Three Types of Conceptual Change: Belief Revision, Mental Models Transformation, and Categorical Shift. In Vosniadou S. (Ed.), Handbook of Research on Conceptual Change. Hellsdale, NJ: Lawrence Erlbaum. pp. 61-82.
- Costu, Bayram, Ayas, Alipasa, Niaz, Mansoor, Unal, Suat, & Calik, Muammer. (2007). Facilitating Conceptual Change in Students' Understanding of Boiling Concept. *Journal Science Education Technology (2007)* 16: 524-536. DOI 10.1007/s10956-007-9079-x. @ Springer Science. Business Madia, LLC 2007.
- Gajewski, A. & Mather, M. (2015). Remediation Strategies for Learners At Risk of Fallure: A Course Based Retention Model. *General Education and Liberar Studies at Centennial College*.
- Ghazanfari M., Ziaee M., Sharifianfar E. (2014). The Impact of Illustration on Recall of Short Stories. *International Conference Current Trends in ELT*.
- Ibrahim, M. (2012). Seri Pembelajaran Inovatif: Konsep, Miskonsepsi dan Cara Pembelajarannya. Surabaya: Unesa University Press.
- Kabaca, T., Karadag, Z., & Aktumen, M. (2011). Misconception, Cognitive Conflict and Conceptual Change in Geometry: a case study with pre-service teachers. *Mevlana International Journal of Education (MIJE)*. 1(2), pp. 44-55. diperoleh dari <http://mije.mevlana.edu.tr>.
- Khadaskar A. & Ladhake S. (2015). Advanced Image Retrieval with Topical Classification Strategy. *Journal International Conference Intelligent Computing, Communication & Corivergence (ICCC)*.
- Kolomuc, A.& Tekin, S. (2011). Chemistry Teachers' Misconceptions Concerning Concept of Chemical Reaction Rate. *Eurasian: Journal Physics and Chemistry Education*. Vol.3 No.2, pp.84-101.
- Lemma, A. (2013). A Diagnostic Asessment of Eighth Grade and Their Teachers' Misconceptions About Basic Chemical Concepts. *AUCE*, 3(1), pp 39-59.
- Lee, G. & Kwon, J. (2001). What do you know about students' cognitive conflict: a theoretical model of cognitive conflict process. *Proceedings of 2001 AETS Annual meeting. Eric Document Reproduction Service No. ED 453083*, pp 309-325.
- Ochiai, S., Kato, M. P. & Tanak, K. (2014). Re-call and Re-cognition in Episode Re- retrieval: A User Study on News Re-finding a Fortnight Later. *Journal Kyoto Universisy, Yoshida Honmachi, Sakyo, Kyoto, Japan*.
- Palisoa, N., Suyono, & Agustina, R., Prahani Binar K., (2017) Integration of strategy conceptual change using strategy 3R (recall, recognition, and redintegration) to reduce barden high misconception. *International Journal of Education Research*. Vol. 5(3), pp. 37-44.
- Pesman, H. & Eryilmaz, A. (2010). Development of a Three-Tier Test to Assess Misconceptions about Simple Electric Circuits. *The Journal of Educational Research*. Vol. 103, pp.208-222.
- Posner, G. J., Strike, K. A., Hewson, P. W. (1982). Accommodation of a Scientific Conception: Toward a Theory of Conceptual Change. Departement of Education, Cornell University, Ithaca. New York.
- Reed, Stephen. K. (2011). Cognition Theory and Applications. San Diego State University. Cengage Learning Asian Pte Ltd: UIC Building. Singapore.
- Schunk, D. H. (2012). Learning Theories: An Educational Perspective; 6th Edition. Boston: Pearson Education, Inc.
- Sheehan M., Peter E.C., Hayes S. (2014). *The Chemical Misconceptions of Pre-service Science Teachers at the University of Limerick: Do they change*. Departement of Chemical and

- Environmental Science & National Centre for Excellence in Mathematics and Science Teaching and Learning. University of Limerick. Ireland.
- Slavin, E.R. (2006). *Educational Psychology*. theory and practice. USA: Pearson.
- Solso, R. L., Maclin, O. H., Maclin, M. K. (2005). *Cognitive Psychology*. 8th Edition. Pearson Education, Inc.
- Stojanovska, M. I., Bojan T. Š., & Vladimir, M. P. (2012). Addressing Misconceptions about the Particulate Nature of Matter among Secondary- School and High-School Students in the Republic of Macedonia. Institute of Chemistry, Faculty of Natural Sciences and Mathematics, Ss. Cyril & Methodius University, Skopje, Macedonia Academy of Sciences and Arts.
- Stople K & Bjorklund L., (2012) Students' Long-term memories from an ecology field excursion: Retelling a narrative as an interplay between implicit and explicit memories. *Scandinavian Journal of Education Research*. Linkoping University.
- Storm, Benjamin C, Bjork, Robert A & Storm, Jennifer C. (2010). Optimizing Retrieval as a Learning event: When and why Expanding Retrieval Practice Enhances Long-term retention. *Memori & Cognition*. University of Illinois, Chicago. University of Calofornia, Los Angeles. Calofornia.
- Suparno, P. (2005). *Miskonsepsi dan Perubahan Konsep Pendidikan Fisika*. Jakarta: PT. Gramedia Widiasarana Indonesia.
- Suparno, Paul. (2001). Teori Perkembangan Kognitif Jean Piaget. *Yogyakarta. Kanisius*.
- Suyono, Masriyah, dan Muchlis. (2015). *Preparasi Sarjana Pendidikan Kimia Tanpa Miskonsepsi Di FMIPA Unesa*. Laporan Akhir Penelitian Unggulan Perguruan Tinggi. Bidang Unggulan. Tanpa Publikasi.
- Unal S., Costu B., Ayas A. (2010). Secondary School Students' Misconception of Covalent Bonding. *Journal of Turkish Science Education*.
- Woolfolk, Anita. (2005). *Educational Psychology*. Active Learning Edition. Printed in the United Stated of America. *Pearson Education. Inc.*