

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN SIMAYANG TIPE II BERBANTUAN MEDIA PhET TERHADAP HASIL BELAJAR DAN KEMAMPUAN REPRESENTASI VISUAL SISWA PADA MATERI LARUTAN ASAM BASA

Nenti Kurnia Wati & Rilia Iriani

Pendidikan Kimia FKIP Universitas Lambung Mangkurat

email: nentikurniawati15@gmail.com

Abstrak. Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengukur pengaruh (1) penggunaan model Simayang Tipe II berbantuan media PhET terhadap hasil belajar siswa, (2) penggunaan model Simayang tipe II berbantuan media terhadap kemampuan representasi visual siswa pada materi larutan asam dan basa. Penelitian ini menggunakan desain kuasi eksperimen. Sampel dalam penelitian ini adalah kelas XI PMIA 2 sebagai kelas eksperimen dan kelas XI PMIA 3 sebagai kelas kontrol. Kelas eksperimen menggunakan pembelajaran Simayang tipe II berbantuan media PhET yang terdiri atas 4 fase, yaitu orientasi, eksplorasi representasi gambaran representasi konseptual, internalisasi dan evaluasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa (1) ada perbedaan antara hasil *post-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol yang terlihat ada hasil belajar (2) adanya perbedaan antara hasil *posty-test* kelas eksperimen dan kelas kontrol mempengaruhi kemampuan representasi visual.

Kata kunci: Simayang tipe II, hasil belajar, kemampuan representasi visual, larutan asam basa, media PhET

Abstract. Studies have been conducted to determine the effect (1) the use of models of Simayang Type II PhET media aided the learning outcomes of students (2) the use of models of Simayang Type II PhET media aided visual representation of the ability of a solution of acids and bases. This research used quasi experimental design. The sample in this study is a class XI PMIA 2 as an experimental class and XI PMIA 3 as the control class. Experiments class using PhET media Simayang model with Type II consists of four phases, namely orientation, exploration imagination conceptual representation, internalization and evaluation. The results showed that (1) There are differences between the results of post-test experimental class and control class that is impact on learning outcomes (2) There are differences between the results of post-test experimental class and control class so that is influence on the ability of visual representation.

Keywords: Simayang Type II, Learning Outcomes, Visual Representation Capabilities, Solutions Acid Base, Media PhET.

PENDAHULUAN

Pembelajaran kimia pada dasarnya merupakan pembelajaran yang sebagian besar topik-topik pembahasannya bersifat abstrak dan perlu pemahaman pada 3 level representasi (Sunyono, 2012). Pelajaran kimia selain bersifat abstrak, banyak materi pembelajaran kimia yang disajikan diluar pengalaman kehidupan sehari-hari siswa dan masih sulit diilustrasikan sehingga materi tersebut sulit diajarkan dan sulit dipahami siswa. Penyebab kesulitan siswa ini karena dalam pelajaran kimia mempunyai 3 level representasi (Becker dkk., 2015).

Menurut penelitian Tarhan dan Burcin (2012), kesulitan siswa pada larutan asam dan basa dianggap berasal dari banyak kesalahpahaman terkait konsep-konsep pengetahuan prasyarat konsep kimia larutan asam basa. Berdasarkan hasil wawancara dan observasi pendahuluan di SMAN 3 Banjarmasin diperoleh data bahwa guru belum pernah menerapkan pembelajaran kimia yang mampu menginterkoneksi fenomena makroskopik, submikroskopik, dan simbolik dengan baik. Animasi merupakan suatu alat yang berguna untuk mengajar kimia atau meningkatkan pemahaman konseptual. Alasan itulah yang membuat konsep kimia terlihat bersifat abstrak, terutama yang berkaitan dengan sifat partikel materi atau submikroskopik (Kim dkk., 2006).

Berkaitan dengan hal tersebut Sunyono dan Yulianti (2014), mengembangkan model pembelajaran *Simayang* memadukan dengan pendekatan saintifik maka dinamakan model *Simayang Tipe II* dengan 4 (empat) fase yaitu orientasi, eksplorasi-imajinasi, internalisasi dan evaluasi. Empat fase ini setiap fase diakhiri dengan kata "Si" dan menyerupai bentuk layang-layang sehingga disebut Si-Lima-Layang-layang disingkat menjadi *Simayang*. Menurut Abdurahman (2011), pendekatan multi representasi untuk belajar dan mengajar sangat berpotensi menghasilkan proses pembelajaran yang efektif

Model pembelajaran yang interaktif dan membangkitkan keaktifan siswa sangat diperlukan untuk menginterkoneksi 3 level representasi dalam pembelajaran kimia. Salah satu alternatif yang dipandang mampu untuk mengetahui bagaimana kemampuan representasi visual dan hasil belajar siswa pada materi larutan asam

basa yaitu dengan pembelajaran *Simayang Tipe II* berbantuan media simulasi PhET di kelas XI PMIA SMAN 3 Banjarmasin tahun ajaran 2015/2016.

METODE PENELITIAN

Metode dalam penelitian ini adalah *quasi experiment* (eksperimen semu) dengan menggunakan rancangan penelitian *pre-test post-test nonequivalent control group design* (Sugiyono, 2013) dengan melibatkan 2 kelas, yaitu satu kelas sebagai kelas kontrol dan satu kelas sebagai kelas eksperimen. Populasi penelitian ini adalah siswa kelas XI. Penelitian ini melibatkan dua macam variabel, yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas adalah variabel yang mempengaruhi atau menjadi sebab perubahannya atau timbulnya variabel terikat. Variabel terikat merupakan variabel yang dipengaruhi atau menjadi akibat karena adanya variabel bebas (Sugiyono, 2013). Variabel bebas berupa model pembelajaran *Simayang Tipe II*. Variabel terikatnya adalah hasil belajar dan kemampuan representasi visual siswa pada materi larutan asam basa.

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling* yaitu pengambilan unsur atas dasar tujuan tertentu sehingga memenuhi keinginan dan kepentingan penelitian (Sugiyono, 2013). Data yang telah terkumpul selanjutnya dianalisis untuk dapat menjawab masalah dan hipotesis penelitian analisis deskriptif dan inferensial. Instrumen yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari dua jenis. Instrumen pertama adalah soal berbentuk pilihan ganda yang berjumlah 15 soal untuk mengetahui hasil belajar kognitif siswa. Instrumen kedua adalah soal berbentuk uraian yang berjumlah 4 soal yang digunakan untuk mengetahui kemampuan representasi visual siswa.

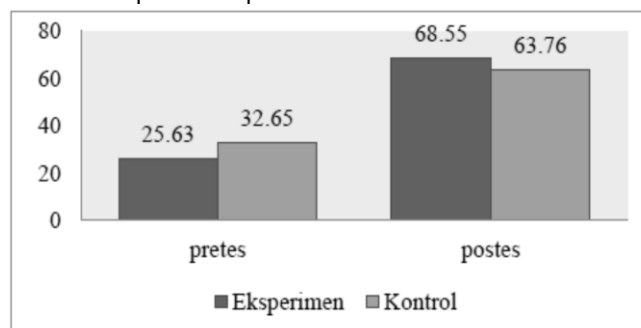
Berdasarkan hasil uji reliabilitas diketahui bahwa nilai hasil perhitungan tes $N =$ banyaknya subjek pengikut tes 28 siswa yang mengikuti. Instrumen tes hasil belajar kognitif yang digunakan pada penelitian ini mempunyai koefisien reliabilitas tes dengan Kr-20 sebesar 0,66 maka dapat disimpulkan bahwa instrumen kemampuan representasi visual tersebut reliabel sedangkan *nilai Cronbach's Alpha* pada tes kemampuan re-presentasi visual sebesar 0,63, sehingga instrumen tersebut cukup reliabel dan dapat digunakan dalam penelitian.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh data hasil hasil belajar kognitif dan kemampuan representasi visual siswa antara kelas eksperimen dan kontrol yang menerapkan model pembelajaran berbasis multi representasi *Simayang Tipe II* dengan berbantuan media simulasi PhET dan pembelajaran *Konvensional* (pembelajaran yang sering dilakukan oleh guru disekolah) pada materi larutan asam basa kelas XI SMA tahun ajaran 2015/2016.

Nilai rata-rata kemampuan awal siswa (*pre-test*) kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai nilai yang hampir sama, artinya kedua kelas mempunyai kemampuan awal yang hampir sama. Adapun untuk nilai rata-rata kemampuan akhir siswa setelah diberi perlakuan yakni dengan menggunakan model *Simayang Tipe II* di kelas eksperimen dan model *Konvensional* di kelas kontrol berbantuan media simulasi PhET. Kelas eksperimen nilai rata-rata kemampuan akhir siswa (*post-test*) yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata hasil belajar kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-Rata Nilai Hasil Belajar Kognitif

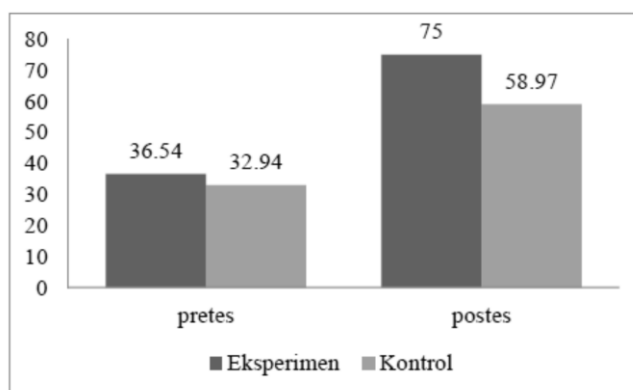
Pelajaran kimia ada tiga level representasi yaitu level makroskopik, sub-mikroskopik dan simbolik untuk mengevaluasi kemampuan representasi visual siswa dengan 5 tingkat penskoran sesuai pada Tabel 1 berikut ini menunjukkan salah satu bentuk rubrik kemampuan multi representasi siswa menurut Hwang., dkk (2007).

Tabel 1 Rubrik Kemampuan Representasi Visual

Skor	Kriteria
5	Jawaban benar, penjelasan secara matematis dan verbal atau grafis keduanya benar dan lengkap
4	Jawaban benar, penjelasan secara matematis dan verbal atau grafis keduanya benar tetapi tidak lengkap
3	Jawaban benar, penjelasan secara matematis benar tetapi tidak ada penjelasan secara verbal atau grafis
2	Jawaban tidak tepat, penalaran terdengar tepat tapi jawabannya salah, atau jawaban benar tetapi tidak ada penjelasan secara matematis
1	Sudah mencoba untuk menyelesaikan permasalahan

(Sumber: Hwang., dkk 2007)

Pada nilai rata-rata kemampuan awal siswa (*pre-test*) kelas eksperimen dan kelas kontrol mempunyai nilai tidak sama, artinya kedua kelas mempunyai kemampuan awal yang tidak sama. Adapun untuk nilai rata-rata kemampuan akhir siswa setelah diberi perlakuan yakni dengan menggunakan model *Simayang Tipe II* berbantuan media simulasi PhET pada kelas eksperimen dan model *Konvensional* berbantuan media simulasi PhET pada kelas kontrol. Kelas eksperimen dengan perlakuan penggunaan model *Simayang Tipe II* berbantuan media simulasi PhET memiliki nilai rata-rata kemampuan akhir siswa (*post-test*) yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Rata-rata hasil *pre-test* dan *post-test* siswa tes kemampuan representasi tersebut ditampilkan dalam Gambar 2.



Gambar 2. Rata-Rata hasil nilai kemampuan representasi visual

Pembahasan

Selama 5 kali pertemuan mengajar di kelas yang berbeda, tidak jarang di kelas kontrol guru menemui respon bahwa mereka merasa ngantuk dan bosan. Hal ini sangat jauh berbeda di kelas eksperimen, dimana setiap siswa terlihat selalu ceria dan bersemangat. Pada kelas eksperimen, komponen pernyataan yang sangat berpengaruh besar adalah rangsangan lingkungan pembelajaran yang diciptakan dengan suasana yang menyenangkan seperti berkelompok dan selalu menggunakan media. Menurut DePorter dalam Noviyanti (2015) lingkungan yang ditata untuk mendukung belajar dapat berkata "Belajar itu segar, hidup, penuh semangat".

Hasil penelitian ini mendukung teori Goleman dalam DePorter (2001) bahwa ketika otak yang menerima rangsangan positif dan menggembirakan atau membuat senang akan menyediakan kapasitas maksimal untuk terlibat secara aktif dalam pembelajaran, sehingga dengan memberikan rangsangan positif melalui kegiatan pembelajaran yang menyenangkan.

Dari hasil analisis data gambaran umum pembelajaran *Simayang Tipe II* sebagai berikut:

1. Tahap Orientasi

Kelas eksperimen lebih memperhatikan pada saat guru menyampaikan motivasi dan apresepsi dengan memberikan gambaran tentang fenomena asam basa melalui media animasi, gambar, youtube dan lainnya. Selain itu siswa pada kelas eksperimen sampai hapal syair video youtube yang diberikan oleh guru tentang materi larutan awal seperti pengenalan sifat asam basa. beberapa siswa di kelas eksperimen menyatakan, siswa lebih suka pembelajaran dengan media karena belajar tidak terlalu tegang, dapat memberikan ilustrasi misalnya bagaimana

gambar molekul, menentukan pH sehingga siswa lebih mudah memahami dan menghafal materi larutan asam basa baik ciri-ciri dan contoh senyawa asam basa.

Media PhET berperan membantu siswa dalam mentransformasikan multi representasi yang ada pada pokok bahasan larutan asam basa. Sesuai penelitian oleh (Al-Balushi, dkk 2013) bahwa kemampuan representasi visual dengan bantuan animasi dapat meningkatkan pemahaman siswa lebih baik.

2. Tahap Eksplorasi-Imajinasi

Tahap ini dibebaskan mencari informasi melalui internet, sehingga siswa dapat langsung memahami materi tanpa dibatasi berimajinasi. Siswa diajak untuk menyelesaikan soal latihan di bawah bimbingan guru. Setiap pembahasan materi diberikan contoh soal, dengan tujuan untuk memberikan pemahaman konsep. Soal latihan tersebut diselesaikan secara berkelompok, terlihat setiap siswa aktif dalam berdiskusi dan memecahkan masalah.

Pada kelas eksperimen siswa belajar secara berkelompok, sehingga membuat siswa lebih aktif dalam proses pembelajaran dari kerjasama antar siswa dalam kelompoknya dan banyaknya siswa yang mengajukan diri untuk menjawab atau memberikan tanggapan terhadap persoalan yang ada. Peran tahap *eksplorasi-imajinatif* untuk menyetarakan komunikasi siswa dengan guru serta siswa dengan siswa lainnya. Sehingga hasil belajar siswa dapat meningkat dan kemampuan representasi visual tinggi.

Berdasarkan pengamatan dan informasi dari beberapa siswa di kelas eksperimen dan lebih dari setengah siswa mengatakan “lebih suka belajar secara kelompok karena dalam kelompok bisa diskusi lebih nyaman dan mempermudah dalam mengerjakan latihan, bisa saling tukar pemikiran tidak mentok satu pemikiran dalam menjawab permasalahan dari soal”.

Berdasarkan pengamatan bahwa kelas eksperimen yang pembelajaran dengan multi representasi nilai tes hasil belajar dan kemampuan representasi visual tinggi dan siswa respon siswa positif dalam proses pembelajaran sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Heri (2014) yaitu pembelajaran berbasis multi representasi dengan aktivitas berpusat pada siswa sehingga pembelajaran mendapat respon positif sehingga hasil belajar siswa meningkat.

3. Tahap Internalisasi

Pada kelas eksperimen, siswa mendapatkan pengalaman bermakna karena pembelajaran secara kegiatan presentasi. Tahap *internalisasi* merupakan proses membentuk pola pikir dan melihat realitas pengalaman (objek yang telah dipelajari) sebagai wujud dari hasil tahap *eksplorasi-imajinasi* Sunyono (2013). Tahap ini guru membimbing dengan mengarahkan siswa untuk menemukan jawaban sendiri dan membentuk mental siswa yang berani tampil di depan kelas dengan hasil diskusinya melalui mempersentasikan ulang konsep yang didapat.

4. Tahap Evaluasi

Tahap terakhir dimodel *Simayang Tipe II* untuk mendapatkan umpan balik dari keseluruhan atau beberapa pertemuan pembelajaran yang bertujuan melihat kemajuan belajar siswa baik dengan latihan di setiap pertemuan atau latihan di rumah. Melakukan revidi dengan menarik kesimpulan setiap pertemuan sehingga siswa dapat memperbaiki kekurangan dalam mentransformasikan fenomena representasi pokok bahasan.

Menurut Wong dalam Hasanah (2015) berpendapat bahwa guru adalah faktor penting yang mempengaruhi suasana belajar di kelas. Menentukan bagaimana suasana dalam proses pembelajaran sehingga guru harus mampu menciptakan suasana belajar yang kondusif karena akan sangat berdampak pada hasil belajar siswa. Pengaruh kecerdasan siswa terhadap pengetahuan awal sama dengan pengaruh langsung kecerdasan terhadap hasil belajar karena pengetahuan awal hasil belajar merupakan cerminan hasil belajar dimasa lalu.

Maka disimpulkan bahwa *Simayang Tipe II* lebih efektif dalam membangun kemampuan representasi visual daripada hasil belajar sesuai dengan nilai rata-rata *post-test*. Retensi siswa akan lebih baik dengan menggunakan media yang dapat memvisualisasikan materi pelajaran sehingga kemampuan representasi visual tinggi dan selain itu didukung dengan menggunakan model berbasis multi representasi berbantuan media PhET. Sejalan penelitian

Artika (2016) bahwa simulasi PhET dapat membuat siswa terlibat langsung dalam menjalankan media tersebut dan akan membuat siswa lebih ingat dalam pembelajaran. Seiring dengan teori yang dikemukakan oleh Lusiana (1992) bahwa “Belajar adalah pemerosesan informasi”, dengan belajar menggunakan simulasi PhET membuat informasi yang didapatkan oleh siswa dari ingatan jangka pendek akan ditransfer ke ingatan jangka panjang.

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasan maka kelebihan diperoleh dalam penelitian ini adalah:

1. Model *Simayang Tipe II* memfasilitasi belajar siswa untuk meningkatkan hasil belajar dan kemampuan representasi visual siswa dalam pembelajaran kimia karena siswa diberi kesempatan untuk membangun sendiri

- pengetahuannya. Siswa yang memiliki hasil belajar tinggi maka kemampuan representasi visual tinggi dan kelas kemampuan representasi visual awal tinggi maka kemampuan representasi visual semakin tinggi.
2. Penyajian materi dengan media menarik membuat siswa ceria dan semangat, karena media yang digunakan pada proses pembelajaran yang memuat gambar dan peragaan yang bisa membantu menginterkoneksi multi representasi kimia. Media tersebut memberikan informasi yang jelas mengenai konsep dasar suatu materi pembelajaran dan membuat proses pembelajaran menjadi menarik dan mengarahkan perhatian siswa sehingga siswa dapat memahami materi-materi yang disajikan dan bertahan lama dalam ingatan siswa dan konsep-konsep tersebut dapat tersajikan secara konkrit sehingga kemampuan representasi visual siswa tinggi.
 3. Penyajian materi menggunakan visualisasi yang terstruktur dapat menghubungkan ide-ide siswa terhadap konsep atau rumus tentang konsentrasi, sehingga pemahaman konsep baik dan siswa akan menemukan ide atau cara untuk menghitung.
 4. Model pembelajaran *Simayang Tipe II* lebih bagus membangun kemampuan representasi visual daripada hasil belajar, berdasarkan rata-rata jumlah *post-test* kemampuan representasi visual lebih tinggi daripada hasil belajar kognitif.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan :

1. Terdapat perbedaan pada hasil belajar antara siswa yang belajar menggunakan model *Simayang Tipe II* dan siswa yang belajar menggunakan model *Konvensional* sehingga ada pengaruh model *Simayang Tipe II* berbantuan media PhET pada hasil belajar larutan asam basa di kelas XI PMIA.
2. Terdapat perbedaan pada kemampuan representasi visual antara siswa yang belajar menggunakan model *Simayang Tipe II* dan siswa yang belajar menggunakan model *Konvensional* sehingga ada pengaruh model *Simayang Tipe II* berbantuan media PhET pada kemampuan representasi visual larutan asam basa di kelas XI PMIA.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat dikemukakan beberapa saran :

1. Pembelajaran dengan menggunakan model *Simayang Tipe II* menarik namun perlu persiapan matang dari mulai guru harus menguasai materi ajar, LKS dan media yang berbasis multi representasi yang mudah dipahami sehingga pembelajaran berjalan efektif dan sesuai dengan alokasi waktu yang telah direncanakan.
2. Hendaknya dilakukan penelitian yang serupa dan dimodifikasi penggunaan media pembelajaran yang lain yang dapat digunakan pada materi yang memiliki karakteristik yang hampir sama dengan yang digunakan dalam penelitian ini.
3. Guru harus mampu mendesain kegiatan pembelajaran dengan mempertimbangkan kelemahan model pembelajaran digunakan dan model pembandingan yang seimbang agar mendapatkan hasil belajar yang maksimal.
4. Mengingat batasan penelitian hanya pada hasil belajar kognitif dan kemampuan representasi visual siswa pada materi larutan asam basa, maka diperlukan penelitian sejenis tetapi aspek yang diteliti lebih luas.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdurrahman, Liliarsari, A. Rusli, & Waldrip, Bruce. 2011. *Implementasi Pembelajaran Berbasis Multi Representasi untuk Peningkatan Penguasaan Konsep Fisika Kuantum*. Cakrawala Pendidikan. (Online), Februari 2011, Tahun XXX, No. 1 No.
- Al-Balushi, S M, dan SH. Al-Hajri. 2013. *Associating Animations With Concrete Models To Enhance Students' Comprehension Of Different Visual Representations In Organic Chemistry*. *Chem. Educ. Res. Prac.*, DOI: 10.1039/c3rp00074e. Published on 07 November 2013. Downloaded on 11/12/2015 05:32.
- Artika, D. 2016. *Pengaruh Keterlibatan Siswa Menjalankan Simulasi Phet Terhadap Hasil Belajar Siswa Pada Materi Struktur Atom Kelas X Sma Negeri 4 Banjarmasin Tahun Pelajaran 2015/2016*. Skripsi. Jurusan Kimia PMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Becker, N., Courtney .S, Marcy. T, dan Renee. C. 2015. *Translating Across Macroscopic, Submicroscopic, and Symbolic Levels: The Role Of Instructor Facilitation In An Inquiry-Oriented Physical Chemistry Class*. *Chem. Educ. Res. Prac.*, DOI: 10.1039/c5rp00064e. Published on 09 July 2015. Downloaded on 02/09/2015 18:37:28.

- Hasanah, S., Sunyono dan Tasviri, F. 2015. *Penerapan Pembelajaran Simayang Tipe II Pada Materi Asam Basa*. Vol 3 No 3
- Herawati, R. F., Mulyani, S., & Redjeki, T. 2013. *Pembelajaran Kimia Berbasis Multiple Reperesentasi Ditinjau dari Kemampuan Awal terhadap Prestasi Belajar Laju Reaksi Siswa SMA Negeri 1 Karanganyar Tahun Pelajaran 2011/2012*. *Jurnal Pendidikan Kimia(JPK)*. (Online), Vol. 2 No. 2 Tahun 2013: 38-43. Program Studi Pendidikan Kimia, Universitas Sebelas Maret.
- Hwang, W.-Y., Chen, N.-S., Dung, J.-J., & Yang, Y.-L. 2007. *Multiple Representation Skills and Creativity Effects on Mathematical Problem Solving using a Multimedia Whiteboard System*. *Educational Technology & Society*. *Ebsco Host*. (Online), Vol. 10 (2). Downloaded on 15/12/2015.
- Kim. S., M. Yoon, S. M Whang, B. Tversky dan JB Morrison. 2006. *The Effect Of Animation On Comprehension And Interest*. *Journal of Computer Assisted Learning* (2007), 23, 260–270.
- Noviyanti H, I. 2015. *Pengaruh Penggunaan Icebreaker Dengan Model Direct Instruction (DI) Terhadap Motivasi Belajar & Hasil Belajar Siswa Pada Materi Hidrokarbon Di Kelas X-4 SMAN 4 Banjarmasin Tahun Pelajaran 2014-2015*. Skripsi. Jurusan Kimia PMIPA Universitas Lambung Mangkurat, Banjarmasin.
- Sugiyono. 2013. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, kualitatif, dan R&D)*. Alfabeta, Bandung
- Sunyono. 2012. *Kajian Teoritik Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi (SiMaYang) Dalam Membangun Model Mental Pebelajar*. Prosiding Seminar Nasional Sains, Universitas Negeri Surabaya, Halaman 486-495.
- Sunyono. 2013. *Buku Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representas(Model Simayang)*. Penerbit AURA Publishing Anggota IKAPI, Bandar Lampung.
- Sunyono, Leny. Y dan Muslimin. I. 2013. *Efektivitas Model Pembelajaran Berbasis Multipel Representasi Dalam Membangun Model Mental Mahasiswa Topik Stoikiometri Reaksi*. (jurnal) *Journal Pendidikan Progresif*, No. 1, Vo.3 (2013), hal 65 – 79.
- Sunyono. 2014. *Validitas Model Pembelajaran Kimia Berbasis Multipel Representasi Untuk Meningkatkan Model Mental Siswa Pada Topik Struktur Atom*. Prodi Pendidikan Kimia FKIP Universitas, Lampung.
- Tarhan, L dan Burcin A. S . 2012. *Jigsaw Cooperative Learning: Acid-Base Theories*.*Chem. Educ. Res. Pract.* 13, 307-313. DOI: 10.1039/c2rp90004a. Published on 16 April 2012. Downloaded on 23/11/2015.
- Taskin, S., S. Bernholt, dan I. Parchmann. 2015. *An Inventory For Measuring Student Teachers' Knowledge of Chemical Representations: Design, Validation, and Psychometric Analysis*. *Chem. Educ. Res. Prac.*, 16 , p 460 - 477 DOI: 10.1039/c4rp00214h. Published on 24 April 2015. Downloaded on 02/09/2015.
- Tim Penyusun. 2013. *Petunjuk Penulisan Karya Ilmiah Skripsi, Laporan PTK, Artikel Jurnal Ilmiah dan Makalah Edisi Kelima*. FKIP Banjarmasin.
- Uji B, D. C. F..2015. *Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Metacognitive Questioning Terhadap Hasil Belajar Dan Keterampilan Metakognisi Pada Materi Hidrolisis Garam Siswa Kelas XI MIA SMA Negeri 1 Banjarmasin Tahun Pelajaran 2014/2015*. Skripsi. Jurusan Kimia PMIPA Universitas Lambung mangkurat, Banjarmasin.
- Winarsunu, T. 2010. *Statistika dalam Penelitian Psikologi dan Pendidikan*. UMM Press, Malang.