

PENGARUH LKS-E MULTIREPRESENTASI TERHADAP PEMAHAMAN KONSEP PADA MATERI LARUTAN ASAM DAN BASA

Zuyyina Hasanati✉ dan Kasmadi Imam Supardi

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Diterima : Jan 2020
Disetujui : Feb 2020
Dipublikasikan : April 2020

Kata Kunci: larutan asam dan basa; LKS-E multirepresentasi; pemahaman konsep.
Keywords: acid and base solutions; multi-representation LKS-E; conceptual understanding.

Abstrak

Kurikulum 2013 dapat diterapkan menggunakan media LKS-E Multirepresentasi. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis pengaruh respon siswa terhadap LKS-E Multirepresentasi. Metode penelitian yang digunakan yaitu kuantitatif eksperimen. Jenis penelitian yaitu *quasi experiment* dengan desain *posttest only control group design*. Populasi yang digunakan yaitu seluruh siswa kelas XI MIPA di MAN 2 Kota Semarang. Sampel penelitian diambil dengan teknik *cluster random sampling*. Sampel tersebut adalah siswa kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Metode pengumpulan data yaitu metode *tes three tier multiple choice* dan metode angket. Instrumen penelitian terdiri atas LKS-E multirepresentasi, soal test *three tier multiple choice*, lembar angket yang sudah valid dan reliabel dari hasil analisis data uji coba sebelum penelitian. Hasil penelitian ditulis lengkap mulai dari hasil uji t, korelasi point biserial, dan koefisien determinasi. Respon siswa terhadap LKS-E Multirepresentasi diperoleh dari 34 siswa pada kelas eksperimen. Sebanyak 4 dari 34 siswa memberikan respon sangat baik, 13 dari 34 siswa memberikan respon baik, 9 dari 34 siswa memberikan respon cukup, 7 dari 34 siswa memberikan respon kurang, dan 1 dari 34 siswa memberikan respon sangat kurang. Pada saat pengisian angket, guru hendaknya menghimbau siswa agar mengisi angket secara maksimal.

Abstract

The 2013 curriculum can be applied using the Multirepresentation LKS-E media. This study aims to analyze the effect of student responses on Multi-Representation LKS-E. The research method used is quantitative experiments. This type of research is a quasi experiment with posttest only control group design. The population used was all students of class XI MIPA in MAN 2 Semarang City. The research sample was taken by cluster random sampling technique. The sample in this study were students of Class XI Science 5 as an experimental class and XI Science 2 as a control class. The data collection method used is the three tier multiple choice test method and the questionnaire method. The research instrument consisted of multi-representation LKS-E, Three Tier Multiple choice test questions, Questionnaire sheets that were valid and reliable from the results of the analysis of the trial data before the study. The results of the study are written in full starting from the results of the t test, biserial point correlation, and coefficient of determination. Student responses to the Multirepresentation LKS-E were obtained from 34 students in the experimental class. 4 out of 34 students gave very good responses, 13 of 34 students gave good responses, 9 of 34 students gave sufficient responses, 7 of 34 students gave poor responses, and 1 of 34 students gave very poor responses. When filling out a questionnaire, the teacher should encourage students to fill out the questionnaire to the fullest.

© 2019 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi :
E-mail: zuyyinahasanati@gmail.com

ISSN NO 2252-6609

Pendahuluan

Pembelajaran Kimia pada umumnya menuntut siswa mempelajari prinsip, hukum dasar, teori, konsep-konsep dan hitungan berdasarkan matematika kimia yang menyebabkan beberapa siswa menganggap pelajaran kimia sulit. Hal ini juga dijelaskan dalam penelitian Rahayuningsih (2012) bahwa kimia merupakan mata pelajaran yang sulit, karena konsepnya abstrak. Salah satu hal yang penting dalam menentukan strategi pembelajaran adalah model pembelajaran dan pemilihan media pembelajaran yang tepat.

Berdasarkan hasil observasi yang dilakukan di MAN 2 Kota Semarang, ditemukan bahwa pembelajaran di sekolah terutama kimia sudah menggunakan beberapa media seperti *powerpoint* dan gambar. Para guru belum memaksimalkan pemanfaatan android sebagai penunjang pembelajaran. Selain itu, guru menggunakan metode ceramah sehingga pembelajaran berpusat pada guru dan menjadikan siswa kurang aktif dalam kegiatan pembelajaran yang menyebabkan pemahaman konsep siswa kurang. Permasalahan yang dihadapi sebagian besar guru masih menggunakan LKS yang siap pakai dari buku daripada mempersiapkan sendiri. LKS siap pakai biasanya mencantumkan representasi simbolik dan makroskopis, belum mencakup representasi mikroskopis. Hal ini membuat siswa tidak paham secara mendalam mengenai materi yang diajarkan. Pemahaman konsep pada siswa sangat diperlukan. Pengulangan pembelajaran tentu tidak diinginkan oleh semua pihak, sehingga diperlukan pendekatan khusus yang dapat mengukur dan meningkatkan pemahaman konsep siswa.

Model Problem Based Learning dapat mengurangi dominasi guru dalam mengajar di kelas. Model ini sekaligus dapat mengorganisir siswa dalam menyelesaikan masalah yang diberikan guru pada kegiatan pembelajaran. Penelitian Pansy et al (2016) menunjukkan bahwa model PBL mampu meningkatkan hasil belajar secara signifikan, meningkatkan keterampilan pemecahan masalah dan mengembangkan pemikiran kritis dan kreatif. Hal ini diperkuat oleh penelitian Sujiono & Ruja (2017) bahwa kelas yang diberikan model PBL memiliki kemampuan pemecahan masalah yang lebih tinggi daripada kelas yang diberikan model konvensional. Setelah model PBL diterapkan, kegiatan pembelajaran menjadi lebih menarik bagi siswa. Metode pembelajaran

berubah dari statis menjadi dinamis. Selain itu, penelitian oleh Mutiara et al., (2016) menunjukkan bahwa model PBL dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada pelajaran kimia.

Hasil penelitian oleh Permatasari et al., (2019) menunjukkan bahwa model PBL memiliki efektivitas jauh lebih tinggi daripada model pembelajaran konvensional yaitu *Direct Instruction* (DI) untuk meningkatkan hasil belajar ilmu sosial. Rata-rata untuk siswa yang menjadi sasaran model PBL selalu lebih tinggi daripada rata-rata untuk siswa yang menjadi sasaran model DI, baik untuk siswa dengan minat belajar tinggi, sedang, dan rendah.

Salah satu media yang sering digunakan adalah Lembar Kerja Siswa (LKS). Lembar Kerja Siswa Multirepresentasi adalah LKS yang disusun secara sistematis didalamnya terdapat ketiga aspek multirepresentasi, yakni representasi makroskopik, mikroskopik dan simbolik. Hasil penelitian Helda et al (2019) menunjukkan bahwa LKS-E Multirepresentasi efektif dalam pembelajaran yang termasuk dalam kategori sangat baik.

Penelitian Suryani et al., (2018) menunjukkan bahwa pemahaman konseptual dan keterampilan pemecahan masalah siswa yang diajarkan menggunakan LKS berbasis multipel representasi pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Multipel representasi membantu siswa dalam mempelajari konsep fisika secara komprehensif sesuai dengan kemampuan siswa. Representasi berganda yang digunakan dalam program pembelajaran konseptual interaktif memiliki efektivitas tinggi dalam memberikan pemahaman konseptual (Suhandi & Wibowo, 2012).

Hasil penelitian Siswanto et al (2019) menunjukkan bahwa data tidak homogen, hal ini berarti sampel tidak dari kondisi yang sama. Meskipun begitu, pembelajaran fisika menggunakan model multi representasi berdasarkan investigasi (Model IBMR) pada mata pelajaran medan magnet dapat meningkatkan keterampilan representasi siswa. Siswa mengalami peningkatan keterampilan representasi dalam kategori sedang. Siswa mampu merepresentasikan konsep medan magnet dalam verbal, gambar, dan matematika. Bahan ajar multi representasi disajikan dengan urutan mengikuti model "REAL" (Distrik, 2018), yaitu mengenali (*recognizing*) konsep,

menjelaskan (*explaining*) konsep dengan beberapa representasi, menerapkan (*applying*) konsep melalui contoh solusi, dan melihat kembali (*looking back*) hubungan antara konsep

Materi kimia kelas XI bab Larutan Asam dan Basa merupakan materi pra syarat untuk materi selanjutnya yaitu bab Hidrolisis, Larutan Penyangga dan Titrasi. Siswa harus memahami dengan baik materi Larutan Asam dan Basa agar lebih mudah memahami materi selanjutnya. Maka dari itu perlu pemahaman konsep yang kuat pada materi Larutan Asam dan Basa. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka pada penelitian ini akan dianalisis pengaruh LKS-E Multirepresentasi terhadap pemahaman konsep pada materi Larutan Asam dan Basa.

Metode

Metode penelitian yang digunakan yaitu diskriptis kuantitatif eksperimen, dengan *posttest only control group design*. Populasi yang digunakan adalah seluruh siswa kelas XI MIPA di MAN 2 Kota Semarang. Sampel penelitian diambil dengan teknik cluster random sampling, yaitu pengambilan anggota sampel dari populasi yang dilakukan secara acak sederhana (Sugiyono, 2010). Sampel dalam penelitian ini adalah siswa kelas XI IPA 5 sebagai kelas eksperimen dan XI IPA 2 sebagai kelas kontrol. Desain penelitian disajikan pada Tabel 1.

Metode pengumpulan data yang dilakukan yaitu metode *tes three tier multiple choice* untuk mengukur pemahaman konsep siswa dan metode angket untuk mengetahui respon siswa terhadap LKS-E Multirepresentasi. Instrumen penelitian terdiri atas LKS-E multirepresentasi, soal *tes three tier multiple choice*, lembar angket yang sudah valid dan reliabel dari hasil analisis data uji coba sebelum penelitian. Uji coba soal tes dilakukan untuk mengetahui durasi waktu untuk mengerjakan tes, estimasi validitas, estimasi reliabilitas, daya beda, dan indeks kesukaran.

Hasil dan Pembahasan

Pemahaman konsep siswa diperoleh dari hasil jawaban *posttest* menggunakan soal *three tier multiple choice* pada materi larutan

Tabel 1. Desain penelitian

Kelas	Perlakuan	Keadaan akhir
Eksperimen (A)	X ₁	T
Kontrol (B)	X ₂	T

(Sugiyono: 2015)

Tabel 2. Data nilai posttest kelas eksperimen dan kontrol

Parameter	Eksperimen (XI IPA 5)	Kontrol (XI IPA 2)
N	34	36
Nilai Terendah	22,50	20,00
Nilai Tertinggi	83,75	81,25
Rata-Rata	58,45	48,65
Median	57,50	46,25
Standar Deviasi	11,44	15,23

asam dan basa. Data hasil posttest dari kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai rata-rata *post-test* antara kelas eksperimen dan kontrol setelah diberikan perlakuan berbeda, dimana rata-rata skor kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan dengan kelas kontrol. Sebelum dilakukan pengujian dugaan, data tes pemahaman konsep harus diuji prasyarat untuk mengetahui analisis statistik yang digunakan pada uji hipotesis. Uji prasyarat yang dilakukan yaitu uji normalitas dan uji homogenitas dan uji hipotesis. Uji normalitas menunjukkan bahwa data terdistribusi normal dengan perolehan Sig. sebesar 0,094, maka digunakan uji statistik parametrik. Sedangkan uji homogenitas menunjukkan bahwa pemahaman konsep siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol memiliki homogenitas yang sama. Hal ini dapat dilihat pada perolehan rata-rata nilai, standar deviasi, dan nilai Sig. sebesar 0,051.

Siswa yang paham konsep pada kelas eksperimen sebesar 36% yaitu menunjukkan kriteria sedang, sedangkan kelas kontrol sebesar 24% menunjukkan kriteria cukup. Pada masing-masing kelas menunjukkan perbedaan yang tidak begitu jauh, hal ini disebabkan kelas kontrol juga melakukan pembelajaran dengan model PBL seperti halnya kelas eksperimen. Hasil dari penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Baedhoni et al. (2014) yang menunjukkan hasil kognitif kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak jauh berbeda akibat perlakuan yang diberikan hampir sama. Hasil ini sejalan dengan hasil penelitian Larasati et al. (2019) bahwa pembelajaran menggunakan model PBL dengan pendekatan multirepresentasi memberikan dampak positif yang signifikan terhadap kemampuan memecahkan masalah siswa pada materi laju reaksi dibandingkan dengan pembelajaran model PBL saja.

Pengaruh LKS-E Multirepresentasi terhadap pemahaman konsep siswa dapat diketahui melalui nilai *posttest* secara keseluruhan dan setiap indikator pemahaman konsep. *Posttest* dilakukan setelah siswa diberi materi larutan asam dan basa. Pengaruh LKS-E Multirepresentasi dapat diketahui dengan melakukan uji t, uji korelasi point biserial, uji koefisien determinasi.

Hasil uji t untuk hipotesis 1 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh penggunaan LKS-E Multirepresentasi terhadap pemahaman konsep siswa yang dibuktikan nilai Sig. (2-tailed) = 0,04 < 0,05. Sedangkan hasil uji korelasi point biserial diperoleh sebesar 0,681, maka nilai Koefisien determinasi (R²) = 0,464.

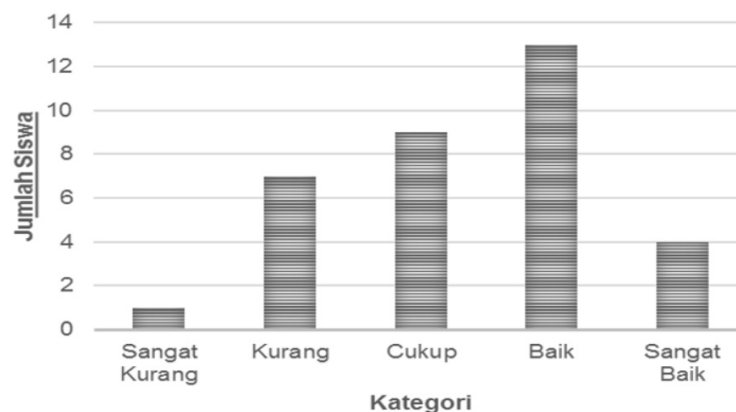
Proses pembelajaran dengan menggunakan berbagai sumber pembelajaran berbasis representasi telah memberikan kesempatan bagi siswa untuk menggunakan pemahaman mereka ketika mempelajari konsep-konsep baru. Pemahaman siswa pada materi tidak hanya fokus pada satu bentuk representasi tetapi dalam banyak representasi yang mereka dapatkan dari percobaan yang terdapat dalam LKS. Ketika menggunakan satu bentuk representasi, siswa belum baik untuk memahami konsep, maka menggunakan representasi lain akan membantu siswa untuk lebih memahami konsep tersebut. Dengan demikian pemahaman konsep siswa akan lebih mendalam. Hasil ini sejalan dengan penelitian Tima & Sutrisno (2018) yang menunjukkan bahwa ada perbedaan yang signifikan dalam hasil belajar kognitif siswa antara kelompok-kelompok yang diajar oleh model pembelajaran pemecahan masalah berdasarkan beberapa representasi dan model pembelajaran pemecahan masalah tanpa representasi ganda pada materi kesetimbangan kimia.

Pemahaman konsep pada larutan asam dan basa yang diukur dalam penelitian ini meliputi pemahaman tentang konsep dan teori asam basa, skala pH, kekuatan asam basa, dan perhitungan pH. Dengan menggunakan LKS-E Multirepresentasi terdapat beberapa hal yang tidak dapat dikondisikan oleh guru, salah satunya yaitu guru tidak dapat memonitor siswa ketika membuka LKS menggunakan schoology secara online dikhawatirkan siswa akan membuka aplikasi lain yang terdapat di handphone siswa sehingga mengakibatkan kurang fokus dan belum memaksimalkan pembelajaran menggunakan LKS Multirepresentasi. Namun terlepas dari kendala

tersebut LKS-E multirepresentasi dapat meningkatkan pemahaman siswa.

Pemahaman konsep pada kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol hal ini disebabkan oleh penyampaian materi guru yang didukung dengan menggunakan LKS-E multirepresentasi. Adanya LKS-E multirepresentasi dapat membantu siswa dalam menemukan dan mengerti konsep-konsep dengan mudah. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Indriyani et al. (2019) menunjukkan bahwa pembelajaran dengan menggunakan LKS dapat meningkatkan hasil belajar siswa. Menurut Abelta et al. (2017) proses pembelajaran dengan menggunakan LKS pada pembelajaran penemuan dapat meningkatkan hasil belajar melalui keaktifan siswa di kelas sehingga siswa dapat menemukan dan mengerti tentang konsep-konsep dasar. Selain itu, penelitian Jaber & Saomauma (2012) menunjukkan bahwa pelatihan siswa untuk mengubah pengetahuan dalam berbagai bentuk representasi dapat menumbuhkan penalaran relasional, sehingga siswa dapat mengembangkan pengetahuan konseptual yang lebih terintegrasi.

Pembelajaran menggunakan LKS-E Multirepresentasi dapat ditinjau dari masing-masing aspek multirepresentasi yang dapat mengalami hasil pemahaman konsep siswa berbeda-beda. Penjelasan secara verbal melalui teks yang telah dibuat akan lebih mudah dipahami jika teks deskripsi dilengkapi dengan gambar/visual dan grafik yang sesuai dengan materi tersebut (Qasim & Pandey., 2017). Aspek makroskopik merupakan aspek yang memperoleh siswa yang paham konsep tertinggi diantara aspek mikroskopik dan simbolik yaitu sebesar 55,9% pada kelas eksperimen dan 41,3% pada kelas kontrol. Pada aspek ini, siswa rata-rata masuk dalam kategori paham konsep. Representasi makroskopik memiliki ketercapaian paling tinggi dibandingkan representasi mikroskopik dan simbolik pada masing-masing kelas eksperimen dan kontrol. Hasil ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Zuhroti (2018) bahwa pemahaman konsep siswa pada tingkat representasi makroskopik termasuk ke dalam kategori sangat tinggi. Besarnya persentase siswa yang paham konsep pada representasi makroskopik disebabkan karena tingkat representasi makroskopik merupakan fenomena yang dapat diamati secara nyata oleh siswa. Siswa tidak perlu membayangkan sesuatu yang bersifat



Gambar 1. Rekapitulasi hasil angket respon siswa

abstrak. Siswa juga lebih mudah mempelajari hal-hal yang dapat diamati secara langsung.

Ketercapaian pemahaman konsep pada representasi mikroskopik pada kelas eksperimen adalah 33,6% yang tergolong dalam kategori sedang, sedangkan pada kelas kontrol adalah 17,1% dalam kategori rendah. Hal ini sesuai dengan penelitian dilakukan oleh Kamariah (2017) bahwa pemahaman konsep siswa pada tingkat representasi mikroskopik termasuk ke dalam kategori rendah. Rendahnya persentase siswa yang paham konsep pada representasi mikroskopik disebabkan karena materi asam-basa yang digambarkan secara mikroskopik merupakan hal yang baru bagi siswa.

Ketercapaian pemahaman konsep pada representasi simbolik pada kelas eksperimen adalah 22,1% sedangkan pada kelas kontrol adalah 11,1%, yang keduanya tergolong dalam kategori rendah. Rendahnya persentase siswa yang paham konsep pada representasi simbolik disebabkan karena bersifat abstrak sehingga dalam pemahamannya menuntut siswa berpikir pada tingkatan yang lebih tinggi.

Berpengaruhnya model problem based learning disertai LKS multirepresentasi terhadap pemahaman konsep siswa pada penelitian ini didukung oleh penelitian Suryani et al., (2018) menunjukkan bahwa pemahaman konseptual dan keterampilan pemecahan masalah siswa yang diajarkan menggunakan LKS berbasis multipel representasi pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Multipel representasi membantu siswa dalam mempelajari konsep fisika secara komprehensif sesuai dengan kemampuan siswa.

Respon siswa pada kelas eksperimen terhadap pembelajaran menggunakan LKS-E Multirepresentasi diketahui dari hasil angket

respon siswa yang diisi oleh 34 siswa pada kelas eksperimen setelah seluruh kegiatan pembelajaran selesai dilaksanakan. Rekapitulasi hasil angket respon siswa disajikan pada Gambar 1.

Respon siswa pada kelas eksperimen terhadap pembelajaran menggunakan LKS-E Multirepresentasi tergolong cukup baik. Hasil ini didukung oleh penelitian Suryani et al., (2018) bahwa sebagian besar siswa (81,5%) senang belajar dengan LKS berbasis representasi ganda, 79,75% siswa menyatakan menggunakan LKS tersebut lebih mudah untuk memahami konsep yang abstrak melalui analogi yang disajikan pada LKS. Hasil ini mendukung temuan Yilmaz & Eryilmaz (2010) yang menyatakan penggunaan analogi tidak hanya meningkatkan konsep pemahaman secara komprehensif, tetapi juga mengatasi kesalahpahaman.

Pernyataan 1 sampai 9 merupakan pernyataan mengenai respon siswa terhadap media LKS-E Multirepresentasi larutan asam dan basa. Sebanyak 5 siswa menyatakan sangat setuju, setuju dan 12 siswa menyatakan setuju bahwa media LKS-E Multirepresentasi yang digunakan ketika pembelajaran menarik. Berdasarkan Gambar 1 jumlah skor angket paling rendah terletak pada butir nomor 2 dengan perolehan 103 dari 170 yang menyatakan bahwa “pembelajaran menggunakan LKS-E Multirepresentasi tidak membosankan”. Rata-rata siswa menjawab ragu-ragu. Selain itu pada butir nomor 6 dengan perolehan 108 dari 170 yang menyatakan bahwa “gambar pada LKS-E Multirepresentasi dapat dilihat dengan jelas”. Rata-rata siswa menjawab ragu-ragu.

Menurut hasil angket, sebagian besar siswa menyatakan bahwa pembelajaran

menggunakan LKS-E Multirepresentasi dapat menumbuhkan semangat belajar siswa. Hal ini terbukti dari perolehan skor angket paling tinggi dengan perolehan 117 dari 170 dengan 3 siswa menyatakan sangat setuju dan 11 siswa menyatakan setuju. Hal ini disebabkan karena materi dalam LKS-E Multirepresentasi tersebut ringkas dan penugasan yang diberikan melatih siswa untuk dapat menggali materi lebih dalam lagi. Terlepas dari itu, penggunaan LKS-E Multirepresentasi memberikan respon cukup baik pada pembelajaran.

Simpulan

Berdasarkan hasil yang diperoleh dari penelitian, analisis data dan pembahasan yang sudah dipaparkan pada bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa: 1) Ada pengaruh penggunaan LKS-E Multirepresentasi terhadap pemahaman konsep. 2) Penggunaan LKS-E Multirepresentasi terhadap respon siswa dikategorikan cukup baik pada pembelajaran materi larutan asam dan basa.

Daftar Pustaka

- Baedhoni, M.I., N. Hindarto, & Susilo. 2014. Pengaruh Implementasi Kegiatan Laboratorium Menggunakan Pendekatan Generative Learning Terhadap Aktivitas dan Hasil Belajar Siswa SMA. *UPEJ*, 3 (1) : 46-53
- Distrik, I.W., Budi, J., & Z. A. Imam, S. (2015). The Roles Of Analogy And Representation In Improving Concept Understanding On Electricity And Magnetism. In *International Conference on Education Research and Innovation*. 370-376.
- Helda, Yanti., I, W, Distrik., & U, Rosidin. (2019). The Effectiveness of Students' Worksheets Based on Multi-Representation in Improving Students' Metacognition Skills in Stati Electricity. *Journal of Physics*, 1155.
- Indriyani, D., & Desyandri. (2019). The Influence of Children's S Learning in Science (CLIS) Model On Student Learning Outcomes Integrated Thematics in Class IV SD. *International Journal of Educational Dynamics* 1(2): 25-32.
- Jaber, L. Z., & Saomauma, B. (2012). A Macro-Micro-Symbolic Teaching to Promote Relational Understanding Chemical Reactions. *International Journal of Science Education*, 34 (7), 973-998.
- Kamariah, B. S., & Esther, G. S. D. (2017). Understanding of Macroscopic, Microscopic and Symbolic Representations Among Form Four Students in Solving Stoichiometric Problems. *Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 5(3).
- Larasati, A. D. P., Ibnu, S., & Santoso, A. (2019). Model Problem Based Learning dengan Pendekatan Multi Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Memecahkan Masalah Siswa dengan Tingkat Self-Efficacy Berbeda. *Jurnal Pendidikan* 4(6): 828-834.
- Mutiara., Andi, S., Iceng, H. (2016). Penerapan Model Pembelajaran Problem Based Learning Untuk Meningkatkan Pemahaman Konsep Peserta Didik pada Pelajaran Kimia di Kelas XI MIA 3 SMAN 1 Indralaya. *Jurnal Pendidikan Kimia* 3(2).
- Pansy, C., Ron, C. Y., & Yi-Cheng, C. (2016). Influence of Problem Based Learning Strategy on Enhancing Student's Industrial Oriented Competences Learned: An Action Research on Learning Weblog Analysis. *International Journal of Technology Des Education*, 26: 285-307.
- Permatasari, B. D., Gunarhadi., & Riyadi. (2019). The Influence of Problem Based Learning Towards Social Science Learning Outcomes Viewed From Learning Interest. *International Journal of Evaluation and Research in Education (IJERE)*, 8(1):39-46. <http://doi.org/10.11591/ijere.v8.i1>.
- Qasim, S. H., & Pandey, S. S. (2017). Content Analysis Og Diagramatic Representation in Upper Primary Science Textbooks. *International Journal of Research Granthaalayah*, 5 (7), 474-479.
- Rahayuningsih, R. (2012). Penerapan Siklus Belajar SE (learning cycle SE) disertai Peta Konsep untuk Meningkatkan Kualitas Proses Sains dan Hasil Belajar pada Materi Kelarutan Dan Hasil Kali Kelarutan Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Kartasura Tahun Pelajaran 2011/2012. *Jurnal Pendidikan Kimia*, 1(1):51-58.
- Siswanto, J., Susantini, E., & Jatmiko, B., (2018). Multi-representation Based on Scientific Investigation for Enhancing Students' Representation Skills. *Journal of Physics*, 983, 012034.
- Suhandi, A., & Wibowo, F.C. (2012). Pendekatan Multirepresentasi Dalam Pembelajaran Usaha-Energi dan Dampak Terhadap Pemahaman Konsep Mahasiswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 8: 1-7.
- Sujiono, H., & Ruja. (2017). Memecahkan Masalah Geografis melalui Pembelajaran Berbasis Masalah. *Jurnal Teori dan Praksis Pembelajaran IPS*, 2: 14-20.
- Suryani, Y., Distrik, I.W., & Suyatna, A., (2018). The Practicality and Effectiveness of Student Worksheet Based Multiple Representation to Improve Conceptual Understanding and Students' Problem-Solving Ability of Physics. *International Journal of Research Granthaalayah*, 6(4). <http://doi.org/10.5281/zenodo.1243075>.
- Tima, M.T., & Sutrisno, H., (2018). Effect of Using Problem-Solving Model Based on Multiple Representations on the Students'

- Cognitive Achievement Representations of Chemical Equilibrium. Asia-Pacific Forum on Science Learning and Teaching, 19(1).
- Yilmaz, S., & Eryilmaz, A. (2010). Mengintegrasikan Perbedaan Gender dan Kelompok kedalam Strategi Menjembatani. Jurnal Pendidikan Sains dan Teknologi, 19 (4): 341-355.
- Zuhroti, B., Marfu'ah, S., & Ibnu, M. S. (2018). Identifikasi Pemahaman Konsep Tingkat Representasi Makroskopik, Mikroskopik dan Simbolik Siswa Pada Materi Asam Basa. Jurnal Pembelajaran Kimia, 3(2): 44-49.