



PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN POE UNTUK MENINGKATKAN KETERCAPAIAN KOMPETENSI DASAR SISWA

Yuli Atriayanti , Subiyanto Hadisaputro

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. 8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juli 2014
Disetujui Agustus 2014
Dipublikasikan April 2015

Keywords :
ketercapaian
kompetensi dasar siswa
Predict-Observe-Explain

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui peningkatan ketercapaian kompetensi dasar siswa dengan penerapan model pembelajaran POE (Predict, Observe, Explain) pada materi hidrolisis garam. Lokasi Penelitian di SMA Negeri 1 Tengaran dengan subjek siswa kelas XI IPA. Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari sampai April 2014. Sampel diambil menggunakan teknik cluster random sampling dengan model eksperimen pretest-posttest group design. Teknik pengambilan data melalui metode tes, observasi, angket, dan dokumentasi. Data penelitian berupa hasil belajar ranah kognitif, afektif, dan psikomotorik. Teknik analisis data menggunakan uji Normalized Gain (N-gain) dan uji t-tes. Hasil analisis data menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran POE dapat meningkatkan ketercapaian kompetensi dasar siswa terhadap materi hidrolisis garam. Hasil uji N-gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,24 dan untuk kelas kontrol sebesar 0,16. Uji t-tes menunjukkan nilai t-hitung sebesar 2,00 sementara t-kritis sebesar 0,063 sehingga bisa disimpulkan bahwa ketercapaian kompetensi dasar siswa kelas eksperimen lebih baik dibandingkan kelas kontrol.

Abstract

This research aimed to determine the increase in the student's achievement of basic competencies the hydrolysis of the salt material with implementation of learning model of POE (Predict, Observe, Explain). Location research in SMAN 1 Tengaran, the students of XI IPA groups as science subjects. The research was conducted from February to April 2014. Samples were taken using a cluster random sampling technique with an experimental model pretest-posttest group design. Data collection in this research was using test, observation, questionnaire and documentation. The research data includes learning outcome in terms of cognitive, affective, and psychomotor. The test is used to analyze the data are Normalized Gain (N-Gain) test and statistic student test. The result of data analysis indicated the implementation of POE's learning model can improve students' achievement of basic competencies of the material salt hydrolysis. The test results of N-gain for the experiment group is 0.24 and 0.16 for the control group. The statistic student result showed the value of t-calculation of 2.00 while t-critical 0.063 so that it can be concluded that achievement the basic competencies of students in experimental group is better than control group.

© 2015 Universitas Negeri Semarang

Pendahuluan

Materi hidrolisis garam merupakan materi yang terdapat konsep dan memerlukan pengamatan siswa sehingga diharapkan siswa dapat mengamati gejala-gejala, menggolong-golongan, membuat dugaan, menjelaskan, dan menarik kesimpulan. Kegiatan-kegiatan tersebut merupakan proses ilmiah sehingga membutuhkan metode pembelajaran yang tepat (Anisa et al., 2013).

Berbagai faktor dapat dipandang mempengaruhi ketercapaian kompetensi dasar siswa. Salah satu faktor yang penting adalah model pembelajaran yang diterapkan guru. Umumnya guru kurang memvariasikan model pembelajaran yang mereka gunakan dalam proses belajar mengajar. Pembelajaran yang bersifat teacher centered seperti ini mengakibatkan siswa pasif dalam pembelajaran. Selain itu, akan membuat kejemuhan siswa dalam proses belajar mengajar sehingga siswa kurang berminat mengikuti pembelajaran yang diberikan oleh guru. Menurut Restami, et al., (2013) masih banyak pembelajaran yang terjadi saat ini di sekolah berorientasikan pada upaya pengembangan dan menguji daya ingat siswa dengan pembelajaran yang cenderung berbasis hafalan teori dan tidak didasarkan pada pengalaman siswa. Hasil ini diperkuat dengan penelitian yang dilakukan oleh Gultepe, et al., (2013) yang menyatakan bahwa sebagian besar siswa memecahkan permasalahan kimia menggunakan rumus algoritma dan belum memahami konsep yang mendasari rumus.

Berdasarkan observasi di SMA N 1 Tengaran banyak siswa yang hanya mau belajar pada saat ada tugas atau ulangan saja. Pada materi yang belum diajarkan, siswa cenderung tidak peduli terbukti dari minat siswa untuk membaca materi yang belum diajarkan masih rendah. Padahal guru sudah melaksanakan proses pembelajaran dengan baik dan mencoba mengaktifkan siswa dengan variasi model yang digunakan. Namun keaktifan siswa belum merata dan membuat beberapa siswa sulit memahami materi pelajaran sehingga ketercapaian kompetensi dasar siswa masih rendah. Sebagaimana yang diungkapkan Nawawi, et al., (2013) bahwa kurangnya partisipasi aktif siswa dalam setiap kegiatan pembelajaran dalam memahami konsep-konsep, mengakibatkan pemahaman konsep materi masih kurang optimal sehingga hasil belajar yang dicapai siswa masih rendah.

Oleh karena itu, untuk mengajarkan

materi hidrolisis garam diperlukan model pembelajaran yang bersifat student centered yaitu melibatkan keaktifan siswa dalam memperoleh pengetahuan dengan memberikan perhatian besar pada aktivitas aktif siswa, interaksi dan negosiasi makna, yang mengarahkan siswa pada konstruksi pengetahuan (Ratumanan, 2013). Selain itu seharusnya siswa dituntut sudah memiliki pengetahuan awal dengan cara membaca sebelum materi disampaikan guru karena dengan membaca materi sebelum proses pembelajaran dimulai akan mempermudah siswa dalam memahami materi pelajaran.

Berdasarkan penelitian Puriyandari (2014) menyebutkan bahwa model pembelajaran POE dapat meningkatkan prestasi belajar yang meliputi ranah kognitif, ranah afektif, dan ranah psikomotorik. Berkaitan dengan hal tersebut, perlu diupayakan suatu model pembelajaran yang cocok diterapkan pada materi hidrolisis garam yaitu model pembelajaran POE (Predict, Observe and Explanation). Model pembelajaran POE merupakan salah satu model pembelajaran yang dikembangkan untuk menemukan kemampuan siswa dalam memprediksi suatu fenomena alam serta alasan mereka dalam membuat prediksi tersebut (Wahyuni et al., 2013). Kemudian siswa diarahkan dan diajak menemukan sendiri konsep pengetahuan dari pengamatan dengan model pembelajaran POE yaitu melalui metode demonstrasi maupun eksperimen di laboratorium. Pengalaman dalam belajar ini dapat mempermudah siswa memahami dan mengingat materi yang sedang dipelajari yang akan berdampak pada peningkatan penguasaan konsep siswa (Sudesti et al., 2014). Sehingga bisa meningkatkan kemampuan diri siswa dalam memperkaya ilmu pengetahuan, sikap dan keterampilan berdasarkan kompetensi yang ada pada ranah kognitif, ranah afektif maupun ranah psikomotorik.

Permasalahan dalam penelitian ini adalah meningkatkah ketercapaian kompetensi dasar siswa pada materi hidrolisis garam dengan penerapan model pembelajaran POE. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui adanya peningkatan ketercapaian kompetensi dasar siswa dengan penerapan model pembelajaran POE pada materi hidrolisis garam.

Metode Penelitian

Desain yang digunakan dalam

penelitian berjenis eksperimen ini adalah pretest-posttest group design (Sugiyono, 2010). Penelitian dilaksanakan di SMA Negeri 1 Tengaran, pada kurun waktu bulan Februari sampai April tahun ajaran 2013/2014 dengan subjek siswa kelas XI IPA. Kelas XI IPA 4 merupakan kelas eksperimen dan kelas XI IPA 1 merupakan kelas kontrol yang diambil dengan teknik cluster random sampling (Arikunto, 2006). Variabel bebas penelitian ini adalah model pembelajaran yang digunakan dan variabel terikatnya adalah peningkatan ketercapaian kompetensi dasar siswa. Kelompok eksperimen menggunakan model pembelajaran POE sedangkan kelompok kontrol menggunakan metode ceramah dan praktikum.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode tes, observasi, angket, dan dokumentasi. Bentuk instrumen yang digunakan berupa soal tes, lembar observasi, lembar angket tanggapan siswa, serta perangkat pembelajaran yang meliputi silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, handout dan LKS.

Data penelitian berupa hasil tes kognitif materi hidrolisis garam yang diperoleh dari hasil posttest dianalisis menggunakan statistik parametrik yaitu dengan uji t untuk mengetahui perbandingan hasil kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dan uji normalized gain digunakan untuk mengetahui peningkatan setelah diberikan model pembelajaran yang berbeda. Data penelitian berupa hasil belajar afektif dan psikomotorik yang diperoleh dari hasil observasi pada saat kegiatan pembelajaran, sedangkan hasil angket tanggapan siswa digunakan untuk mengetahui tanggapan siswa mengenai model pembelajaran yang dipakai.

Hasil Penelitian dan Pembahasan

Hasil penelitian pembelajaran dengan model POE yaitu data tanggapan siswa terhadap model pembelajaran POE dan data hasil belajar. Hasil belajar yang didapatkan dalam penelitian ini meliputi hasil belajar pada ranah afektif, psikomotorik, dan kognitif. Dari data hasil belajar tersebut dapat dilihat ketercapaian kompetensi dasar siswa.

Hasil analisis angket digunakan sebagai evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan. Angket tersebut terdapat tujuh aspek yang harus diisi oleh siswa dengan tingkatan respon mulai dari sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju. Hasil tanggapan siswa terhadap pelaksanaan pembelajaran ditunjukkan pada Tabel 1.

Hasil analisis data angket menunjukkan bahwa penerapan model pembelajaran POE siswa memberi respon positif terhadap pelaksanaan pembelajaran. Berdasarkan respon siswa, sebanyak 35 siswa dari total 36 siswa merasa senang dan termotivasi mengikuti pelajaran kimia yang menerapkan model pembelajaran POE karena model pembelajaran POE yang sebelumnya belum pernah diterapkan di kelas ini terdapat metode diskusi dan praktikum. Adanya rasa senang dan motivasi pada diri siswa ini membuat kehadiran siswa di kelas dalam mengikuti pelajaran kimia lebih tinggi. Siswa juga menyatakan mudah memahami materi hidrolisis garam yang disampaikan melalui model pembelajaran POE. Hal ini dikarenakan model pembelajaran POE mengajak siswa untuk sama-sama menemukan pengetahuan sendiri melalui praktikum sehingga dapat mudah diingat. Setiap individu siswa mempunyai perbedaan pemikiran ataupun pendapat mengenai jawaban-jawaban atas prediksi ataupun hasil pengamatan yang dilakukan, sehingga siswa akan lebih aktif untuk menanggapai masalah yang ada dan membuat pertanyaan. Sebanyak 25 siswa, menyatakan kegiatan memprediksi, seperti membaca materi dan mengerjakan soal sebelum pelajaran dimulai membantu mereka dalam memahami materi hidrolisis garam. Hal ini dikarenakan dengan membaca materi dan mengerjakan soal dapat menambah pengetahuan awal siswa sehingga setelah disampaikan materi secara keseluruhan siswa akan lebih mudah dipahami. Sementara itu model pembelajaran POE juga dapat membuat perhatian siswa dengan baik dalam mengikuti pelajaran karena bisa saling bertukar pendapat dengan adanya diskusi dan mengalami pengalaman secara langsung melalui kegiatan praktikum.

Data hasil belajar pada ranah afektif didapatkan melalui pengamatan observer terhadap sikap siswa selama proses pembelajaran berlangsung. Pengamatan ini menggunakan lembar observasi disertai rubrik penskoran dengan rentang 1 sampai 4. Hasil belajar ranah afektif tiap aspek kelas eksperimen dan kelas kontrol terdapat pada Tabel 2.

Tabel 2 memperlihatkan rata-rata nilai tiap aspek pada kelas eksperimen dengan kelas kontrol relatif sama, dan juga pada beberapa aspek secara kualitatif tidak ada perbedaan yang

Tabel 1. Hasil angket tanggapan siswa

Pernyataan	Tanggapan			
	STS (%)	TS (%)	S (%)	SS (%)
Saya merasa senang dan termotivasi mengikuti pelajaran kimia yang menerapkan model POE	0.0	2.8	80.6	16.7
Saya mudah memahami materi hidrolisis garam yang disampaikan melalui model POE	0.0	25.0	72.2	2.8
Penerapan model POE memotivasi saya untuk aktif dalam membuat pertanyaan	0.0	25.0	58.3	16.7
Penerapan model POE memotivasi saya untuk aktif menanggapi pertanyaan/masalah yang ada.	0.0	11.1	75.0	13.9
Kegiatan memprediksi, seperti membaca materi dan mengerjakan soal sebelum pelajaran dimulai sangat membantu saya dalam memahami materi hidrolisis garam	0.0	30.6	61.1	8.3
Penerapan model POE dapat membuat perhatian saya dengan baik dalam mengikuti pelajaran	0.0	19.4	75.0	5.6
Selain materi pokok hidrolisis garam, penerapan model POE juga baik untuk mata pelajaran lain.	0.0	22.2	72.2	5.6

Tabel 2. Rata-rata skor tiap aspek afektif pada kelas eksperimen dan kelas kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen	Skor		
		Kriteria	Kelas Kontrol	Kriteria
Kehadiran siswa di kelas	3,69	Sangat Tinggi	3,61	Sangat Tinggi
Kedisiplinan dalam berpakaian	3,76	Sangat Tinggi	3,61	Sangat Tinggi
Kesiapan siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar	3,08	Tinggi	2,97	Tinggi
Keseriusan siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar	2,81	Tinggi	2,69	Cukup
Tanggung jawab terhadap tugas	2,70	Cukup	2,70	Cukup
Sikap dan tingkah laku	3,76	Sangat Tinggi	3,71	Sangat Tinggi

terlihat antara kelas eksperimen dan kelas kontrol kecuali pada aspek keseriusan siswa dalam mengikuti proses belajar mengajar. Pembelajaran model POE mengharuskan siswa untuk menyelesaikan masalah yang disajikan dalam LKS yang sudah disediakan, sehingga siswa dituntut membaca materi sebelum guru menyampaikan materi. Adanya masalah yang disajikan di awal ini membuat siswa lebih antusias dan mendorong siswa untuk

mempersiapkan diri dalam mengikuti pembelajaran dengan baik.

Berdasarkan analisis rerata tiap aspek pada ranah afektif, diperoleh rata-rata nilai dari seluruh aspek pada kelas eksperimen sebesar 3,30 (dalam kategori tinggi) sedangkan pada kelas kontrol sebesar 3,22 (dalam kategori tinggi). Namun memiliki perbedaan kuantitatif yaitu besarnya rata-rata aspek afektif kelas

eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan hasil belajar pada ranah kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata nilai aspek psikomotorik kelas eksperimen dan kontrol

Aspek	Kelas Eksperimen	Kriteria	Skor	
			Kelas Kontrol	Kriteria
Persiapan siswa dalam melaksanakan praktikum	2,81	Tinggi	2,42	Cukup
Kecakapan menggunakan pipet tetes	3,89	Sangat Tinggi	3,78	Sangat Tinggi
Kemampuan siswa menggunakan kertas laksmus	3,39	Sangat Tinggi	3,18	Tinggi
Kemampuan siswa dalam mengukur pH larutan menggunakan indikator universal	3,00	Tinggi	2,78	Cukup
Kecakapan melakukan percobaan	3,11	Tinggi	3,02	Tinggi
Kebersihan dan kerapian tempat alat percobaan	3,28	Tinggi	3,26	Tinggi
Kemampuan siswa dalam membuat laporan	3,08	Tinggi	3,02	Tinggi
Kemampuan siswa dalam dinamika kelompok	3,06	Tinggi	3,00	Tinggi

afektif pembelajaran kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Sebagaimana yang diungkap Elselia (2011) bahwa penggunaan model pembelajaran POE dapat membantu siswa dalam mengkonstruksi pengetahuan sendiri dan terlibat secara aktif dalam seluruh rangkaian aktivitas pembelajaran, sehingga dapat membantu guru dalam meningkatkan pemahaman konsep, dan nilai sikap siswa.

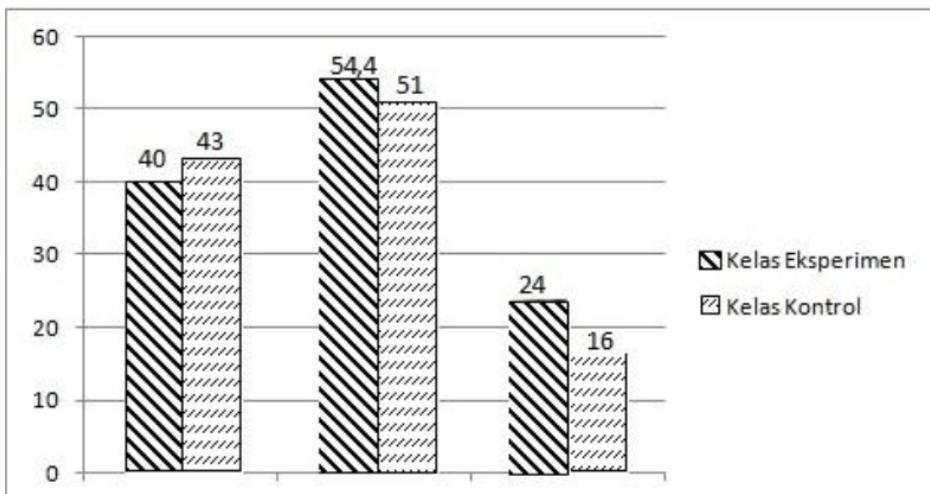
Hasil belajar siswa pada ranah psikomotorik diambil dari observasi saat tahap kedua (O:Observe). Kegiatan pengamatan pada tahap ini melalui kegiatan praktikum, karena dengan kegiatan praktikum akan lebih meningkatkan hasil ranah psikomotorik dibandingkan pengamatan melalui kegiatan demonstrasi. Sebagaimana yang diungkap Ma'rifatun (2014) bahwa metode eksperimen memberikan prestasi belajar lebih tinggi dibandingkan dengan metode demonstrasi pada penerapan model pembelajaran POE.

Pada ranah psikomotorik kelas eksperimen juga memperoleh skor yang lebih tinggi daripada kelas kontrol. Kelas eksperimen memperoleh rata-rata nilai dari seluruh aspek sebesar 3,20 sedangkan kelas kontrol sebesar 3,06. Rata-rata nilai psikomotorik tiap aspek

Tabel 3. memperlihatkan persiapan siswa dalam melaksanakan kegiatan praktikum pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Selain itu rata-rata nilai aspek kemampuan menggunakan alat seperti pipet tetes, kertas laksmus, dan indikator universal untuk kelas eksperimen lebih baik dibandingkan dan kelas kontrol. Pada aspek lain juga menunjukkan rata-rata nilai pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas yang menggunakan model pembelajaran POE sudah terbiasa melakukan kegiatan praktikum.

Data hasil belajar ranah kognitif didapatkan dari ulangan materi hidrolisis garam sebelum dan setelah proses pembelajaran. Hasil rata-rata pretest, posttest, dan harga N-gain ranah kognitif ditunjukkan pada Gambar 1. Nilai rata-rata pretest kelas eksperimen dan kelas kontrol menunjukkan pada kelas kontrol lebih tinggi daripada kelas eksperimen, sedangkan nilai rata-rata posttest dan harga N-gain kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol.

Gambar 1 memperlihatkan perbedaan rata-rata nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, dengan selisih nilai rata-rata posttest sebesar 3,40 point. Perbedaan hasil antara kelas



Gambar 1. Perbandingan rata-rata nilai pretest,posttest, dan harga N-gain

eksperimen dengan kelas kontrol menunjukkan bahwa ketercapaian kompetensi dasar ranah kognitif siswa pada kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Hal ini dikarenakan pada kelas dengan model pembelajaran POE, memberikan kesempatan kepada siswa untuk dapat mengobservasi secara langsung dan nyata terhadap materi yang sedang dipelajari sehingga siswa dapat berpartisipasi dengan aktif. Adanya kegiatan praktikum ini memberikan peluang siswa untuk memeriksa dan menguji secara langsung, sehingga teori dan konsep akan lebih bermakna pada ranah kognitif siswa (Abrahams & Robin, 2008)

Pada kelas eksperimen dan kelas kontrol juga mengalami peningkatan ketercapaian kompetensi dasar siswa, tetapi antara kedua kelas memiliki perbedaan harga N-gain. Harga N-gain untuk kelas eksperimen sebesar 0,24 yang berarti peningkatannya dalam kategori rendah dan kelas kontrol sebesar 0,16 yang berarti peningkatannya juga dalam kategori rendah (Khanafiyah & Ani, 2010). Selain itu uji t satu pihak kanan, diperoleh t-hitung sebesar 2,00 yang berarti lebih dari nilai t-kritisnya dengan taraf signifikansi 5%, jadi ketercapaian kompetensi dasar siswa pada kelas eksperimen lebih baik daripada kelas kontrol.

Simpulan

Berdasarkan analisis data dan pembahasan, diketahui bahwa penerapan model pembelajaran POE dapat meningkatkan ketercapaian kompetensi dasar siswa. Nilai N-gain yaitu 0,24 yang berarti peningkatan dalam kategori rendah dan rata-rata tes kognitif pembelajaran kelas eksperimen lebih baik

dari pada kelas kontrol.

Daftar Pustaka

- Arikunto, S., 2006, Dasar-dasar Evaluasi Pendidikan, Jakarta: Bumi Aksara.
- Abrahams, I. & Robin, M., 2008, Does practical work really work? A study of the effectiveness of practical work as a teaching and learning method in school science, International Journal of Science Education, 30 (14): 1945-1969.
- Anisa, D. N., Mohammad, M., & Sri, Y., 2013, Pengaruh model pembelajaran POE (Predict, Observe, and Explanation) dan sikap ilmiah terhadap prestasi belajar siswa pada materi asam, basa dan garam kelas VII semester 1 SMPN 1 Jaten tahun pelajaran 2012/2013, Jurnal Pendidikan Kimia, 2(2): 16-23.
- Elselia, H., 2011, Efektifitas strategi predict-observe-explain bermuatan nilai dalam meningkatkan pemahaman dan sikap nilai siswa pada konsep struktur dan fungsi jaringan tumbuhan, Tesis, Bandung: Universitas Pendidikan Indonesia.
- Gultepe, N., Celik, A., & Kiliz, Z., 2013, Exploring effects of high school students' mathematical processing skills and conceptual understanding of chemical concepts on algorithmic problem solving, Australian Journal of Teacher Education, 38 (10): 106-122.
- Khanafiyah, S. & Ani, R., 2010, Penerapan pendekatan modified free inquiry sebagai upaya meningkatkan kreativitas mahasiswa calon guru dalam mengembangkan jenis eksperimen dan pemahaman terhadap materi fisika, Jurnal Berkala Fisika, 13 (2): E7-E14.
- Ma'rifatun, D., Kus, S.M., & Suryadi, B.U., 2014, Pengaruh model pembelajaran Predict-Observe-Explain (POE) menggunakan metode eksperimen dan demonstrasi terhadap prestasi belajar siswa pada pokok

- bahasan larutan penyanga kelas XI SMA Al Islam 1 Surakarta tahun pelajaran 2013/2014. Jurnal Pendidikan Kimia . 3(3):11-16.
- Puriyandari, D., Agung, N.S., & Mohammad, M., 2014, Penerapan model pembelajaran prediction, observation and explanation dilengkapi lembar kerja siswa untuk meningkatkan sikap ilmiah dan prestasi belajar materi kelarutan dan hasil kali kelarutan siswa Kelas XI IPA1 semester genap SMA Negeri 1 Ngemplak, Jurnal Pendidikan Kimia, 3(1): 24-30.
- Ratumanan,T.G., 2013, Pengaruh model pembelajaran dan gaya kognitif terhadap hasil belajar matematika siswa SLTP di Kota Ambon, Jurnal Pendidikan Dasar. 5(1): 1-10.
- Restami, M. P., Suma, K., & Pujani, M., 2013, Pengaruh model pembelajaran POE (Predict-Observe-Explain) terhadap pemahaman konsep fisika dan sikap ilmiah ditinjau dari gaya belajar siswa, e-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha, 3: 1-11.
- Sudesti, R., Fransisca, S. & Mimin, N. K., 2014, Penerapan pembelajaran berbasis praktikum untuk meningkatkan penguasaan konsep dan keterampilan proses sains siswa SMP pada subkonsep difusi osmosis, Formica Education Online, 1 (1): 1-11.
- Sugiyono, 2010, Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D, Bandung: Penerbit Alfabeta.
- Nawawi, Sugiyarto, & Sutarno, 2013, Pembelajaran biologi dengan model POE (Predict-Observe-Explain) menggunakan multimedia flash dan VCD ditinjau dari kemampuan verbal dan kreativitas siswa, Jurnal Inkuiri, 2(1): 25-33.
- Wahyuni, S.E., Suciati, S., & Puguh, K., 2013, Pembelajaran biologi model POE (Prediction,Observation, Explanation) melalui laboratorium riil dan laboratorium virtual ditinjau dari aktivitas belajar dan kemampuan berpikir abstrak, Jurnal Inkuiri, 2(3): 269-278.