



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN MODEL POE BERBANTUAN MEDIA “I AM A SCIENTIST”

Siti Rahayu¹✉, AT Widodo², Sudarmin³

¹SMA Negeri 3 Semarang, Semarang, Indonesia

^{2,3}Prodi Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2013

Ditetujui Februari 2013

Dipublikasikan Juni 2013

Keywords:

Development

Learning

Topic Hydrolysis

Abstrak

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut peningkatan kualitas pendidikan. Peningkatan secara signifikan belum nampak pada kualitas pendidikan di Indonesia. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengetahui efektifitas perangkat pembelajaran model *Predict Observe Explain* (POE) berbantuan media “*I am a scientist*” pada materi hidrolisis. Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan perangkat pembelajaran yaitu suatu proses kegiatan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran model POE. Pengembangan perangkat pembelajaran tersebut menggunakan model pengembangan sistem instruksional Thiagarajan, Semmel dan Semmel (model 4-D) yang dimodifikasi. Sampel pada penelitian ini adalah peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Semarang tahun pelajaran 2011/2012 semester genap sebanyak 35. Analisis data meliputi validitas, reliabilitas instrumen, *one samples test* dan *paired samples test*. Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran yang dikembangkan sebesar 4,1 berada pada kategori baik, memberikan perbedaan hasil belajar yang signifikan (0,000) dengan rata-rata N-gain adalah 0,57 yang berada pada kategori sedang dan persentase ketuntasan 97%. Kemudian rata-rata nilai afektif adalah 87,5% dan rata-rata nilai psikomotorik adalah 88%. Respon siswa dalam mempelajari kimia materi pokok hidrolisis garam melalui penerapan pembelajaran model POE memberikan kontribusi 77% dengan kriteria sangat baik.

Abstract

Nowadays, the development of science and technology requires improving the quality of education. Have not seen significant improvements in the quality of education in Indonesia. This study aims to develop and determine the effectiveness of the learning models Predict Observe Explain (POE) media-assisted “I am a scientist” in the hydrolysis of the material. This research is the development of learning is a process of learning activities to produce a model of POE devices. Development of learning tools using instructional systems development model Thiagarajan, Semmel and Semmel (model 4-D) are modified. The samples in this study were the students of class XI SMA 3 Semarang school year 2011/2012 semester 35. Analysis of the data include validity, reliability of the instrument, one test samples and paired samples test. Based on the results of this study concluded that the developed learning device of 4.1 in the category of good, giving a significant difference in learning outcomes (0,000) with an average N-gain is 0.57 which is in the medium category and 97% the percentage of completeness. Then the average value is 87.5% affective and psychomotor average value was 88%. Responses of students in learning the subject matter of chemical hydrolysis of the salt through the application of the POE model study contributes 77% to the criteria very well.

© 2012 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233
Email: pps@unnes.ac.id

Pendahuluan

Dewasa ini perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi menuntut peningkatan kualitas pendidikan. Peningkatan secara signifikan belum nampak pada kualitas pendidikan di Indonesia. Hasil penelitian yang dilakukan oleh *Organization for Economic Cooperation and Development* (OECD) melalui program unggulan mereka yaitu *Programme for International Student Assessment* (PISA) pada tahun 2006, literasi sains peserta didik Indonesia masih berada pada urutan 50 dari 57 negara yang diuji. Bahkan menurut hasil penelitian PISA terbaru di tahun 2009, kualitas sains peserta didik Indonesia berada di urutan 60 dari 65 negara yang diteliti (OECD: 2010).

DiSMAN3Semarang, terutama untuk mata pelajaran kimia, pembelajaran mayoritas masih menggunakan metode ceramah. Pembelajaran seperti ini menjadikan pembelajaran kurang bermakna dalam jangka waktu lama, akibatnya di SMAN 3 sendiri penguasaan materi kimia belum optimal. Terutama untuk materi pokok hidrolisis, menurut hasil Monev 2009 nilai rata-rata 72,04. Berdasarkan data daya serap penguasaan materi, hidrolisis adalah salah satu materi pokok yang masih berada di bawah rata-rata baik di tingkat nasional, propinsi bahkan di kota Semarang.

Hasil observasi awal, di dalam proses pembelajaran kimia diketahui bahwa sumber belajar kimia yang digunakan dan wajib dimiliki setiap peserta didik selama ini adalah panduan belajar buku teks dan panduan belajar konvensional yang memuat diantaranya ringkasan materi dan uji kompetensi diri peserta didik dalam bentuk Lembar Kerja Siswa (LKS). Sumber belajar peserta didik yang demikian, dirasa masih sangat kurang, karena peserta didik tidak distimulus untuk dapat berpikir logis menggunakan pola pikir para ilmuwan atau mengembangkan kemampuan berpikir ilmiah. Pada penelitian telah dikembangkan kemampuan berpikir ilmiah melalui pembelajaran dengan pendekatan POE (*Predict Observe Explain*) berbantuan media *I am a Scientist*.

Saat ini banyak dikembangkan pembelajaran berbasis ICT (*Information and Communication Technology*), seperti di SMAN 3 Semarang, namun kenyataannya penggunaan ICT masih belum maksimal. Padahal berdasarkan Penjaminan Mutu Sekolah/Madrasah Bertaraf Internasional yang tercantum dalam Undang-undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional Pasal 50 ayat (3), sekolah jenis ini dituntut untuk mampu mengacu pada

standar pendidikan salah satu negara anggota OECD misalnya pendalaman dan penguasaan materi, pemanfaatan media berbasis ICT, dan penggunaan bahasa internasional.

Penelitian ini akan mengembangkan perangkat pembelajaran model POE berbantuan media *I am a Scientist* pada materi pokok hidrolisis untuk meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan pembelajaran yang berorientasi pada kerja ilmiah dan menggunakan media *I am a Scientist*. Media "*I am a Scientist*" yang dikembangkan berupa media pembelajaran menggunakan power point plus dengan konten video percobaan. Media *I am a Scientist* berorientasi pada model *Predict-Observe-Explain* (POE) dengan menggunakan tahapan-tahapan metode ilmiah. Penyajian media "*I am a Scientist*" berisi permasalahan yang sering dihadapi peserta didik dalam kehidupan sehari-hari sehingga dapat menarik dan menantang daya pikir logis peserta didik layaknya para *scientist*.

Peneliti tertarik untuk mengembangkan perangkat pembelajaran kimia model POE berbantuan media *I am a Scientist*. Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, model POE banyak dikembangkan dalam pembelajaran karena mampu mengajak peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan melalui pengalaman peserta didik. Penyusunan media dengan model *Predict Observe Explain* sangat diperlukan. Oleh karena itu, peneliti tertarik untuk mengembangkan media tersebut melalui pembuatan media "*I am a Scientist*", serta mengetahui pengaruh penggunaannya dalam pembelajaran.

Metode

Pengembangan perangkat pembelajaran dalam penelitian ini adalah suatu proses kegiatan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran model *POE*. Pengembangan perangkat pembelajaran tersebut menggunakan model pengembangan sistem instruksional Thiagarajan, Semmel dan Semmel (model 4-D) yang dimodifikasi. Model 4-D terdiri dari *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan) dan *Disseminate* (penyebaran). Dalam penelitian ini dilakukan modifikasi model 4-D yaitu penyederhanaan dari empat tahap menjadi tiga tahap, yaitu *Define* (pendefinisian), *Design* (perancangan), *Develop* (pengembangan). *Disseminate* (penyebaran) tidak dilakukan karena pertimbangan waktu dan pelaksanaan serta pertimbangan bahwa pada tahap *Develop* (pengembangan) sudah dihasilkan perangkat yang baik (valid). Pengembangan yang dilakukan

adalah pengembangan perangkat pembelajaran yang meliputi: silabus, rencana pelaksanaan pembelajaran, media "*I am a Scientist*", soal evaluasi, angket respon, lembar pengamatan afektif dan psikomotorik, dan lembar validasi perangkat pembelajaran.

Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 3 Semarang pada semester genap tahun pelajaran 2011/2012. Populasi pada penelitian ini adalah seluruh peserta didik kelas XI SMA Negeri 3 Semarang tahun pelajaran 2011/2012 semester genap, subyek penelitian untuk uji terbatas diambil 10 orang peserta didik kelas XI yang berbeda kelas dengan kelas uji coba. Untuk kelas uji coba akan diambil satu kelas XI dengan jumlah 35 peserta didik. Untuk tahap penelitian awal, akan diadakan tes untuk mengetahui bagaimana pola pikir peserta didik selama ini, sampel yang diambil adalah satu kelas XI. Sampling atau teknik pengambilan sampel dengan *cluster random sampling* yaitu pengambilan sampel dari populasi secara acak kelompok peserta didik dalam kelas, tanpa memperhatikan strata dalam populasi itu (Sugiyono, 2010).

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah lembar validasi perangkat, lembar pengamatan aspek afektif dan psikomotorik, angket respon peserta didik dan soal *test*. Analisis data penelitian hasil tes belajar kognitif menggunakan *one samples test*, dan *paired samples test*. Untuk aspek afektif, psikomotorik, dan respon peserta didik menggunakan distribusi frekuensi persentase.

Hasil dan Pembahasan

Perangkat pembelajaran yang dikembangkan terbukti efektif karena hasil belajar peserta didik mencapai $KKM \geq 76$. Rata-rata hasil belajar peserta didik saat *post test*, berbeda secara signifikan antara *pre test* dan *post test* ($p=0,000$), aktivitas belajar peserta didik berada pada kategori baik dan respon positif peserta didik terhadap pembelajaran mencapai rata-rata persentase lebih dari 75%.

Pembelajaran dengan model POE pada penelitian ini, pada awalnya memang dirasakan sedikit berbeda dibandingkan model pembelajaran yang biasa diterapkan di SMAN 3 Semarang. Hal ini terlihat dari aktivitas afektif dan psikomotorik di awal pertemuan yang lebih rendah dibandingkan dengan pertemuan-pertemuan selanjutnya. Begitu pula dengan hasil belajar kognitif, pada saat *pre test* rata-rata peserta didik hanya mencapai nilai 57. Sedangkan setelah pembelajaran dengan model POE, hasil belajar

kognitif peserta didik saat *post test* mencapai rata-rata 82. Ketuntasan peserta didik setelah *post test* mencapai rata-rata 97%. Artinya, model pembelajaran POE memberikan kontribusi yang cukup berarti terhadap hasil belajar peserta didik. Hasil penelitian menunjukkan penggunaan perangkat pembelajaran model *POE* mampu meningkatkan ketuntasan hasil belajar peserta didik secara individual. Pada penelitian ini standar yang digunakan adalah kriteria ketuntasan minimal (KKM) yang ditetapkan yaitu 76 untuk ketuntasan individual. Penggunaan perangkat pembelajaran model *POE* dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik.

Hasil belajar kognitif peserta didik dilihat dari perbandingan rata-rata nilai *pre test* dan *post test*. Rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik untuk *pre test* adalah 57 dengan ketuntasan sebesar 11,43 %. Setelah menggunakan model pembelajaran POE rata-rata hasil belajar kognitif peserta didik mengalami peningkatan. Peningkatan hasil belajar kognitif peserta didik dapat dilihat dari rata-rata *post test* yaitu sebesar 82 dengan ketuntasan 97%.

Peningkatan hasil belajar peserta didik juga dapat dilihat pada rata-rata N-gain. Rata-rata N-gain peserta didik mencapai skor 0,57 yang berada pada kategori sedang. Artinya, pembelajaran dengan model POE berpengaruh secara signifikan terhadap hasil belajar kognitif peserta didik. Peningkatan hasil belajar dengan pembelajaran POE sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan Raminah (2008). Menurut penelitian yang telah dilakukan Raminah (2008), model POE yang digunakan dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik, karena peserta didik dapat menggunakan pengetahuan yang telah mereka lakukan dalam menjelaskan suatu konsep. Pengalaman peserta didik didapat setelah mereka melakukan tahapan *observe*. Pada tahap ini, peserta didik melakukan pengujian terhadap hasil prediksi mereka sebelumnya, hasil akhir dari tahap *observe* kemudian dibahas oleh peserta didik sehingga peserta didik mendapat pengetahuan secara langsung berdasarkan pengalaman mereka sendiri.

Nilai rata-rata aspek afektif di setiap pertemuan juga mengalami peningkatan yang cukup berarti. Hal ini dikarenakan peserta didik terlibat aktif dalam pembelajaran. Pemahaman peserta didik meningkat karena model pembelajaran POE membantu peserta didik untuk membuktikan suatu konsep berdasarkan hasil penelusuran peserta didik sendiri. Fakta ini sesuai dengan pendapat Bennet (2005). Rata-rata nilai afektif setiap pertemuan secara berturut-

turut untuk pertemuan pertama hingga keempat adalah 73, 92, 95 dan 97. Atau dapat dinyatakan bahwa rata-rata nilai afektif peserta didik selama pembelajaran kimia dengan model POE adalah sebesar 89,7.

Untuk aspek psikomotorik, peserta didik juga terlihat lebih aktif dan lebih terarah saat praktikum. Model POE menjadikan peserta didik lebih siap saat akan praktikum. Hal ini karena peserta didik sebelum praktikum harus membaca teori dan cara kerja praktikum yang akan mereka lakukan. Dengan membaca teori, maka peserta didik dapat membuat prediksi yang rasional. Selain itu dengan model POE, mereka berinteraksi dengan dengan alat dan bahan. Sehingga peserta didik dapat menguji prediksi melalui pengamatan (*observe*), dan kemudian mengemukakan penjelasan mengenai fenomena yang mereka hadapi (*explain*). Setelah itu mereka menguji dan menyempurnakan penjelasan itu, atau bahkan memodifikasinya. Hal ini sesuai dengan penelitian yang telah dilakukan oleh Nawangsari (2005).

Hasil pembelajaran aspek psikomotorik untuk praktikum pertama dan kedua berturut-turut adalah 77 dan 97. Atau dapat disimpulkan bahwa rata-rata hasil belajar psikomotorik peserta didik selama pembelajaran kimia dengan model POE adalah sebesar 87. Hasil belajar psikomotorik ini juga mengalami peningkatan dari praktikum pertama hingga praktikum kedua. Pada pertemuan pertama peserta didik masih belum terbiasa dengan model POE, sehingga peserta didik belum dapat menyelesaikan tugas laporan sementara dengan tepat waktu. Peserta didik membutuhkan waktu yang sedikit lebih lama untuk dapat melaksanakan praktikum sesuai dengan tahapan POE. Hal ini disebabkan peserta didik harus membuat prediksi awal terlebih dahulu, sehingga mereka harus membaca teori pendahuluan agar dapat membuat prediksi. Waktu yang dibutuhkan untuk membaca teori ini menghabiskan alokasi waktu peserta didik untuk mengerjakan praktikum. Sehingga untuk praktikum pertama nilai peserta didik rendah pada aspek waktu pengumpulan laporan praktikum sementara.

Peningkatan hasil belajar psikomotorik peserta didik terjadi karena peserta didik menjadi lebih terampil dan terlihat senang dalam membuktikan suatu teori. Peserta didik lebih tertantang untuk melaksanakan praktikum karena mereka harus membuat prediksi awal terlebih dahulu. Terbukti dari hasil praktikum bahwa peserta didik lebih tertantang untuk dapat melaksanakan praktikum dengan sebaik-baiknya

agar didapatkan hasil yang sesuai dengan teori atau prediksi awal mereka.

Pembelajaran dengan model POE, secara umum berjalan dengan baik dan mendapat respon positif dari peserta didik. Respon positif peserta didik dilihat dari banyaknya jumlah peserta didik yang menyatakan sangat setuju dan setuju. Rata-rata skor tiap butir pernyataan adalah 77 dengan kriteria baik. Artinya, secara umum pembelajaran dengan model POE dapat membawa respon positif terhadap peserta didik.

Dengan model POE, peserta didik lebih aktif dalam dalam membuktikan suatu konsep berdasarkan hasil pengamatan dan analisis data yang mereka lakukan sendiri. Hasil pengamatan dan analisis data dilakukan baik dengan cara praktikum dan maupun melalui studi literatur yang dilakukan oleh mereka sendiri. Keaktifan peserta didik dalam membuktikan suatu konsep, menjadikan pengetahuan yang mereka dapat menjadi jauh lebih bermakna. Akhirnya, peserta didik menjadi lebih aktif dalam pembelajaran.

Media *I am a Scientist* yang digunakan juga memiliki peran dalam meningkatkan respon peserta didik dalam pembelajaran. Berdasarkan angket respon peserta didik, diketahui bahwa 28 peserta didik menyatakan mereka tertarik belajar kimia karena media *I am a Scientist*. Media *I am a Scientist* yang dibuat lebih *colourfull* dan lebih bergambar bila dibandingkan dengan bahan ajar yang selama ini peserta didik gunakan. Hal ini membuat peserta didik lebih tertarik untuk membaca dan belajar kimia dengan menggunakan modul.

Saat pembelajaran media *I am a Scientist* dapat memberikan pengetahuan baru tentang materi hidrolisis garam. Pernyataan ini sesuai dengan butir pernyataan angket respon peserta didik nomor lima belas. Responden juga menyatakan peserta didik setuju bahwa media *I am a Scientist* dapat menambah pengetahuan mereka tentang materi hidrolisis garam. Pengetahuan tentang berbagai contoh penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari, ternyata menarik peserta didik untuk lebih fokus dalam pembelajaran.

Selain itu, peserta didik menjadi lebih tertantang untuk membuktikan apakah benar bahwa dalam makanan, minuman, pupuk, dan desinfektan juga mengandung garam hasil peristiwa hidrolisis. Petunjuk praktikum yang terangkum menjadi satu bagian dalam media membuat peserta didik lebih siap dalam praktikum yang akan mereka kerjakan. Terbukti pada praktikum kedua dimana peserta didik jauh lebih siap dan antusias dalam menjalankan

praktikum. Nilai peserta didik untuk hasil belajar psikomotorik pun mengalami peningkatan dari pertemuan pertama ke pertemuan kedua.

Banyak pertanyaan yang muncul berkaitan dengan hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari, terutama saat pertemuan keempat. Pada pertemuan keempat, ketika presentasi hasil praktikum dan penerapan hidrolisis dalam kehidupan sehari-hari, alokasi waktu yang digunakan dalam pembelajaran ternyata tidak mencukupi. Hal ini, disebabkan karena jumlah peserta didik yang bertanya jumlahnya cukup banyak. Guru pun melakukan inisiatif, untuk setiap kelompok yang maju presentasi, hanya dibatasi 3 pertanyaan. Peserta didik yang masih ingin bertanya dapat menuliskan pertanyaan mereka dikertas, dikumpulkan kepada kelompok yang sedang presentasi dan dapat dibahas diluar jam pelajaran.

Model pembelajaran POE yang dikembangkan pada penelitian ini mengacu pada permasalahan yang muncul di SMAN 3 Semarang. Permasalahan yang muncul adalah pembelajaran mayoritas masih menggunakan metode ceramah, sehingga pembelajaran menjadi kurang bermakna. Untuk mengatasi permasalahan peneliti mengembangkan model pembelajaran POE.

Hasil penelitian yang dikembangkan oleh Kurt dan Ayas (2012) menyatakan bahwa pembelajaran dengan model POE dapat meningkatkan pemahaman peserta didik tentang penerapan konsep kimia dalam menyelesaikan permasalahan dalam kehidupan sehari-hari. Penelitian yang dikembangkan Kurt dan Ayas (2012) menggunakan model eksperimen semu (*quasi-experiment*) dengan mengembangkan perangkat pembelajaran kimia tentang laju reaksi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peserta didik dapat lebih memahami laju reaksi kimia dalam kehidupan sehari-hari dengan menggunakan model pembelajaran POE.

Hasil penelitian yang dilakukan peneliti juga menunjukkan hasil yang sama. Model pembelajaran POE dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Penelitian yang dikembangkan peneliti menggunakan model *research and development* (R and D). Model R and D berbeda dengan penelitian yang pernah dikembangkan sebelumnya.

Salah satu produk akhir hasil penelitian ini adalah tersedianya media *I am a Scientist*. Media hidrolisis garam yang dikembangkan peneliti berbeda dengan yang dihasilkan oleh Kurt dan Ayas (2012). Perbedaannya terletak dari cara pembuatan perangkat pembelajaran

hingga dihasilkannya produk. Adanya tahapan develop pada penelitian yang dilakukan peneliti menjadikan perangkat pembelajaran yang dihasilkan lebih valid dan dipercaya keterandalannya. Selain itu, dengan adanya media *I am a Scientist*, peserta didik bisa lebih antusias dalam menerapkan konsep pembelajaran kimia. Peserta didik juga dapat menyelidiki penerapan materi hidrolisis garam dalam kehidupan sehari-hari.

Hasil penelitian Liew (2004) juga menunjukkan bahwa model POE dapat digunakan untuk mengetahui pemahaman peserta didik terhadap suatu konsep materi kimia. Menurut Liew, guru dapat mengetahui apakah peserta didik sudah memahami konsep yang diajarkan atau belum dengan menggunakan model POE secara *open ended*. Hasil penelitian yang dilakukan oleh peneliti juga menunjukkan secara kualitatif, bahwa peserta didik yang memiliki kesulitan dalam memahami suatu konsep yang diajarkan dapat terlihat dengan cepat menggunakan model POE. Kecepatan dalam mendiagnosis peserta didik yang memiliki kesulitan dalam memahami suatu konsep dapat segera diatasi pada tahap *Observe* dan *Explain*. Penjelasan konsep bagi peserta didik yang mengalami kesulitan belajar pada tahap *observe* dan *explain* menjadi lebih mudah karena menggunakan konsep yang dekat dengan kehidupan peserta didik.

Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan perangkat pembelajaran model POE pada materi pokok Hidrolisis Garam SMA Negeri 3 Semarang tahun pelajaran 2011/2012, dapat disimpulkan bahwa perangkat pembelajaran model POE yang dikembangkan valid dengan rata-rata 4,1. Perangkat pembelajaran yang dikembangkan berada pada kategori baik, memberikan perbedaan hasil belajar yang signifikan dengan rata-rata N-gain adalah 0,57 yang berada pada kategori sedang dan persentase ketuntasan 97%. Kemudian rata-rata nilai afektif adalah 87,5 dan rata-rata nilai psikomotorik adalah 88. Respon siswa dalam mempelajari kimia materi pokok hidrolisis garam melalui penerapan pembelajaran model *POE* memberikan kontribusi 77 dengan kriteria baik.

Daftar Pustaka

Bennett, Sue, dkk.2005. Supporting University Teachers Create Pedagogically Sound Learning Environments Using Learning Designs and

- Learning Objects. *Australian Journal*. 4 (1)
- Kurt, Sevil, dan Ayas, Alipasa. 2012. Improving Student's Understanding and Explaining Real Life Problems on Concepts of Reaction Rate by Using a Four Step Constructivist Approach. *Energy Education Science and Technology Part B: Social and Educational Studies*. 4(2): 979-992
- Liew, Chong-Wah. 2004. The Effectiveness of Predict-Observe-Explain Technique in Diagnosing Students Understanding of Science and Identifying Their Level of Achievement. *Thesis*. Curtin University of Technology
- Nawang Sari, Okky Ratry. 2005. Peningkatan Motivasi dan Hasil Belajar Kimia Pada Pokok Bahasan Koloid Menggunakan Metode Pembelajaran Probex (Predict-Observe-Explain) Pada Siswa Kelas II SMA N 2 Pekalongan Tahun Ajaran 2004/2005. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Unnes
- OECD. (2010). *PISA 2009 Results: What Students Know and Can Do - Student Performance in Reading, Mathematics and Science (Volume I)*. Diunduh tanggal 7 Agustus 2011, dari www.oecd.org/publishing/corrigenda
- Raminah. 2008. Peningkatan Hasil Belajar Kimia Siswa Kelas XI SMAN 3 Pemasang dengan Metode Pembelajaran Probex (Predict-Observe-Explain) melalui Umpan Balik Kuis. *Skripsi*. Semarang: FMIPA Unnes
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D*. Bandung: Alfabeta.