



PENGEMBANGAN PETUNJUK PRAKTIKUM BERBASIS INKUIRI TERBIMBING UNTUK MENGEMBANGKAN KETERAMPILAN GENERIK SAINS SISWA

Fitriatul Ulia¹, Sudarmin, Wisnu Sunarto

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Semarang

Gedung D6 Kampus Sekaran Gunungpati Telp. (024)8508112 Semarang 50229

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Juni 2017
Disetujui Juli 2017
Dipublikasikan Oktober 2017

Keywords:
inkuiri terbimbing
keterampilan generik sains
petunjuk praktikum

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing untuk mengembangkan keterampilan generik sains siswa yang layak dan efektif. Penelitian ini berupa penelitian research and development (R&D). Penelitian pengembangan ini dilakukan dengan model 3D termodifikasi yang meliputi tahapan *define, design, development*. Pengambilan data penelitian dilakukan dengan menggunakan lembar validasi, lembar observasi, dan dokumentasi. Data penelitian selanjutnya dianalisis dengan metode deskriptif kuantitatif. Hasil validasi terhadap petunjuk praktikum pada aspek kelayakan materi, teknik penyajian, bahasa dan kegrafikan berturut-turut mendapat persentase 92,18%, 93,75%, 91,25% dan 89,58% dengan kategori sangat layak. Petunjuk praktikum dikatakan efektif jika minimal mencapai rerata nilai pada masing-masing aspek penilaian sebesar 2,8 dengan kriteria nilai tinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa keterampilan generik sains siswa mengalami peningkatan dari praktikum pertama ke praktikum kedua pada masing-masing aspek penilaian dengan kriteria tinggi dan sangat tinggi. Berdasarkan data yang telah terkumpul maka dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing sangat layak, efektif, dalam mengembangkan keterampilan generik sains siswa.

Abstract

This research aims to develop an eligible and effective practical manual of buffer solution based guided inquiry for the improvement of students' generic science skills. This research is a study of research and development (R & D). This development research was conducted by modified 3D model that includes phases define, design, development. Research data retrieval was taken by validation sheets, observation sheets, and documentation. Research data analyzed by quantitative descriptive method. The results of the validation of practical instructions on aspects of the material, presentation techniques, the use of language and graphic successively got percentage of 92,18%, 93,75%, 91.25% and 89.58% with very eligible category. Practical manual was effective if at least reach the average value of each aspect of the assessment criteria for 2.8 high marks. The results showed that students' generic science skills had increased from the first practical to second practical on each aspect of the assessment with the criteria of high and very high. Based on collected data, it can be concluded that the buffer solution lab manual based guided inquiry is very eligible, effective, developing students' generic science skills.

Pendahuluan

Pembelajaran kimia dan penilaian hasil belajar kimia harus memperhatikan karakteristik ilmu kimia sebagai proses dan produk (BSNP, 2006). Penjelasan ilmu kimia sebagai produk dan proses kerja ilmiah, di antaranya berkaitan dengan adanya kegiatan praktikum di laboratorium. Kegiatan praktikum sangat diperlukan dalam pembelajaran kimia yang hakekatnya sebagai pembelajaran sains. Kegiatan praktikum adalah suatu kegiatan pembelajaran yang dilakukan di laboratorium dengan tujuan untuk melatih keterampilan berpikir siswa, mengembangkan sikap ilmiah siswa, dan dapat melatih siswa untuk memecahkan masalah secara kritis (Gupta, 2012). Menurut Parappilly et al. (2013) kegiatan laboratorium atau kerja laboratorium adalah suatu bentuk kerja praktik yang bertempat dalam lingkungan yang disesuaikan dengan tujuan agar siswa terlibat dalam pengalaman belajar yang terencana dan berinteraksi dengan peralatan untuk mengobservasi serta memahami fenomena.

Pembelajaran berbasis inkuiri dapat digunakan sebagai salah satu metode untuk meningkatkan prestasi siswa dan mengubah gaya belajar terutama dalam melakukan eksperimen atau praktikum (Suwondo & Wulandari, 2013). Inkuiri terbimbing merupakan model mengajar yang memungkinkan siswa untuk bergerak selangkah demi selangkah mulai dari identifikasi masalah, mendefinisikan hipotesis, merumuskan masalah, pengumpulan data, verifikasi hasil, dan menarik kesimpulan di bawah arahan guru (Matthew & Kenneth, 2013). Bentuk pembelajaran inkuiri terbimbing berupa memberi motivasi kepada siswa untuk menyelidiki masalah-masalah yang ada dengan menggunakan cara-cara keterampilan ilmiah dalam rangka mencari penjelasan-penjelasan. Pembelajaran inkuiri terbimbing lebih menekankan pada kolaborasi siswa untuk memecahkan masalah secara berkelompok dan membangun pengetahuan secara mandiri (Marheni *et al.*, 2014). Menurut Wulandari (2013) model pembelajaran inkuiri terbimbing dapat meningkatkan konsep diri, sikap ilmiah, dan hasil belajar serta meningkatkan kemampuan siswa dalam menyatukan konstruksi pengetahuan dalam pembelajaran dalam kehidupan sehari-hari. Sehingga, pembelajaran inkuiri terbimbing dapat membantu siswa menjadi lebih mandiri dan bertanggung jawab.

Keterampilan generik sains menjadi hal penting yang harus dimiliki siswa dalam melakukan kegiatan laboratorium. Pembelajaran kimia perlu ditekankan pada keterampilan generik sains (KGS) untuk diterapkan dalam menyelesaikan masalah kehidupan sehari-hari (Brotosiswojo, 2001). Keterampilan generik sains adalah kemampuan berfikir dan bertindak yang dimiliki peserta didik berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya (Liliasari, 2007). Keterampilan generik juga merupakan kemampuan intelektual hasil perpaduan atau interaksi kompleks antara pengetahuan dan keterampilan. Keterampilan generik bukan hanya meliputi gerakan motorik saja melainkan juga fungsi mental yang bersifat kognitif.

Komponen penting yang perlu diperhatikan dalam praktikum adalah petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum merupakan pedoman khusus untuk kegiatan pembelajaran dengan metode praktikum. Petunjuk praktikum berupa tersusun secara kronologis dan berisi informasi singkat tentang materi, pengantar untuk merumuskan masalah dan hipotesis, prosedur kerja, hasil pengamatan, soal-soal yang dapat membantu siswa dalam menemukan konsep, serta kesimpulan akhir dari praktikum (Arifin, 2015). Petunjuk praktikum diperlukan agar kegiatan di laboratorium berjalan dengan lancar, agar tujuan utama pembelajaran dapat tercapai, memperkecil resiko kecelakaan yang mungkin terjadi dan lain-lain (Trisnawati, 2011).

Hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 3 Salatiga dan SMA Negeri 13 Semarang, menunjukan belum ada petunjuk praktikum yang berbasis inkuiri terbimbing yang secara khusus mengacu pada keterampilan generik sains. Dalam kegiatan pembelajaran kimia di laboratorium SMA Negeri 3 Salatiga, petunjuk praktikum yang digunakan adalah petunjuk praktikum sederhana berupa catatan yang diberikan kepada siswa sebelum pelaksanaan praktikum. Dalam pelaksanaan praktikum siswa juga kurang mengembangkan keterampilan bahasa simbolik seperti menuliskan fase, satuan dan simbol yang benar juga belum bisa dalam membuat kesimpulan hasil praktikum (inferensia logika). Kegiatan praktikum di SMA Negeri 13 Semarang belum menggunakan petunjuk praktikum khusus yang dalam pelaksanaan pembelajarannya dilakukan masih mengacu pada lembar kerja siswa. Oleh

karena itu, tujuan dari penelitian ini adalah mengembangkan petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing yang layak dan efektif untuk mengembangkan keterampilan generik sains siswa pada materi larutan penyangga.

Metode Penelitian

Penelitian ini dilakukan di SMA Negeri 3 Salatiga, Jalan Kartini no 33 Kota Salatiga kelas XI IPA 1 semester genap tahun ajaran 2015/2016 materi larutan penyangga pada bulan Maret 2016. Jenis penelitian ini menggunakan prosedur penelitian *Research and Development (R&D)* yang merupakan metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2010). Penelitian pengembangan ini bersifat analisis kebutuhan dan untuk mengkaji keefektifan produk tersebut, diperlukan penelitian di masyarakat. Penelitian pengembangan petunjuk praktikum berbasis inkuiri terbimbing terdiri dari empat tahap yaitu: tahap *define, design, development dan disseminate* yang mengacu pada model 4-D yang direkomendasikan oleh Thiagarajan (1974) yang dimodifikasi menjadi 3-D.

Tahap *define* diawali dengan analisis masalah dan mengumpulkan data. Data dan informasi digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk yang akan dikembangkan untuk mengatasi masalah yang ada. Tahap *design* dimulai dengan desain produk, validasi desain oleh pakar meliputi kelayakan isi, komponen kebahasaan, komponen penyajian pembelajaran dan komponen kegrafikan, revisi desain agar mendapat menjadi produk yang lebih sempurna. Tahap *development* dimulai dengan uji coba produk skala kecil pada kelas XII IPA 4, uji coba skala besar pada satu kelas XII IPA 2, dan diterapkan dalam pembelajaran kelas XI IPA 1. Subjek penelitian yang diambil dengan teknik *purposive sampling*.

Metode pengumpulan data dilakukan dengan metode dokumentasi, lembar observasi dan angket. Analisis dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan dan keefektifannya terhadap dan pengembangan

keterampilan generik sains siswa pada saat praktikum. Teknik analisis data kelayakan produk dilakukan teknik deskriptif presentase dan teknik pengetesan reliabilitas penilaian dengan data isian dari dua ahli dalam tabel kontingensi kesepakatan pakar. Teknik analisis data keterampilan generik sains dilakukan dengan menggunakan rubrik penilaian dengan rentang skor 1-4 yang reliabilitas lembar penilaian diukur dengan *inter raters reliability*.

Hasil dan Pembahasan

Validitas petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing untuk peningkatan keterampilan generik sains siswa dilakukan dengan menggunakan instrumen penilaian lembar kerja yang dikeluarkan oleh BSNP. Metode validasinya adalah dengan menggunakan *expert judgement*. Aspek kelayakan isi terdapat lima indikator penilaian yang meliputi, cakupan materi, akurasi materi, kemutakhiran dan kontekstual, ketaatan pada hukum dan perundang-undangan serta keterampilan. Hasil validasi terhadap aspek kelayakan isi ditunjukkan oleh Tabel 1.

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 1, menunjukkan bahwa validator memberikan penilaian sangat layak terhadap kelayakan isi dari petunjuk praktikum yang dikembangkan, dengan koefisien kesepakatan pakar sebesar 0,88. Hal ini menunjukkan kedua validator sepakat bahwa materi yang disajikan dalam petunjuk praktikum yang dikembangkan sangat layak.

Aspek yang kedua dari validasi terhadap petunjuk praktikum yang dikembangkan adalah aspek teknik penyajian. Pada aspek ini terdapat empat indikator validasi yang meliputi teknik penyajian, pendukung penyajian, penyajian pembelajaran, dan kelengkapan penyajian. Hasil aspek teknik penyajian ditunjukkan oleh Tabel 2.

Berdasarkan validasi pada Tabel 2, menunjukkan bahwa validator memberikan penilaian sangat layak terhadap teknik penyajian dari petunjuk praktikum yang dikembangkan, dengan koefisien kesepakatan

Tabel 1 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Kelayakan Isi

Validator	Total skor	Persentase (%)	Kategori
Validator I	29	90,625	Sangat layak
Validator II	30	93,75	Sangat layak

pakar sebesar 0,83. Hal ini menunjukkan kedua validator sepakat bahwa penyajian materi petunjuk praktikum yang dikembangkan sangat layak.

Aspek yang ketiga dari validasi terhadap petunjuk praktikum yang dikembangkan adalah aspek penilaian bahasa. Pada aspek ini terdapat tujuh indikator validasi yang meliputi, komunikatif, dialogis, koherensi dan keruntutan alur pikir, lugas, sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia yang benar, penggunaan istilah dan simbol/lambang, serta sesuai dengan perkembangan peserta didik. Hasil validasi terhadap aspek penilaian bahasa ditunjukkan oleh Tabel 3.

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 3, menunjukkan bahwa validator memberikan penilaian sangat layak terhadap penilaian bahasa dari petunjuk praktikum yang dikembangkan, dengan koefisien kesepakatan pakar sebesar 0,9. Hal ini menunjukkan kedua validator sepakat bahwa bahasa yang digunakan dalam petunjuk praktikum yang dikembangkan sangat layak.

Aspek yang keempat dari validasi terhadap petunjuk praktikum yang dikembangkan adalah aspek kegrafikan. Pada aspek ini terdapat enam indikator penilaian yang meliputi, ukuran petunjuk praktikum, tipografi kover, ilustrasi kover, tata letak isi, tipografi isi dan ilustrasi isi. Hasil validasi terhadap aspek kegrafikan ditunjukkan oleh Tabel 4.

Berdasarkan hasil validasi pada Tabel 4,

menunjukkan bahwa validator memberikan penilaian sangat layak terhadap kegrafikan dari petunjuk praktikum yang dikembangkan, dengan koefisien kesepakatan pakar sebesar 0,83. Hal ini menunjukkan kedua validator sepakat bahwa kegrafisan petunjuk praktikum yang dikembangkan sangat layak.

Terdapat dua praktikum pada yang dinilai yaitu analisis penyangga dan bukan penyangga dan kapasitas larutan penyangga. Penilaian keterampilan generik sains dilakukan pada saat kegiatan praktikum menggunakan lembar observasi. Pelaksanaan kegiatan praktikum diamati oleh observer yang berjumlah tiga orang. Observer bertugas untuk menilai kegiatan praktikum yang dilakukan oleh siswa. Dalam melakukan penilaian keterampilan generik siswa, observer berpedoman pada kriteria penilaian keterampilan generik yang telah disiapkan oleh peneliti.

Keterampilan generik sains yang dinilai meliputi tiga yaitu pengamatan (mengamati perubahan warna indikator universal, menggunakan pipet ukur dengan ukuran tepat, membaca angka pH dengan tepat), bahasa simbolik (menuliskan rumus kimia larutan, menuliskan reaksi penyangga, menuliskan satuan dan fasa), dan inferensi logika (menarik kesimpulan hasil percobaan). Kriteria penilaian untuk setiap aspek meliputi sangat tinggi, tinggi, cukup, rendah, dan sangat rendah.

Tabel 2. Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Teknik Penyajian

Validator	Total skor	Persentase (%)	Kategori
Validator I	45	93,75	Sangat layak
Validator II	45	93,75	Sangat layak

Tabel 3 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Penilaian Bahasa

Validator	Total skor	Persentase (%)	Kategori
Validator I	37	92,5	Sangat layak
Validator II	36	90	Sangat layak

Tabel 4 Hasil Validasi Petunjuk Praktikum Aspek Kegrafikan

Validator	Total skor	Persentase (%)	Kategori
Validator I	42	87,5	Sangat layak
Validator II	44	91,67	Sangat layak

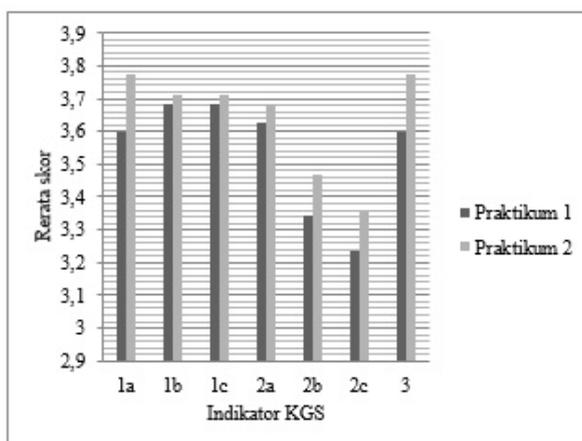
Untuk melakukan penilaian terhadap keterampilan generik sains siswa menggunakan rubrik penilaian dengan rentang 1-4. Rata-rata hasil keterampilan generik sains siswa pada praktikum pertama dan praktikum kedua dapat dilihat pada Gambar 1. Dimana 1a adalah mengambil larutan menggunakan pipet volume, 1b adalah mengamati perubahan warna pada kertas indikator universal, 1c adalah membaca nilai pH melalui kertas indikator universal, 2a adalah menuliskan rumus kimia dari larutan, 2b adalah menuliskan menuliskan reaksi penyangga, 2c adalah menuliskan satuan dan fasa, dan 3 adalah menarik kesimpulan dari hasil percobaan.

Berdasarkan Gambar 1, diketahui bahwa keterampilan generik sains siswa mengalami peningkatan dari praktikum pertama ke praktikum kedua. Petunjuk praktikum inkuiri terbimbing dikatakan efektif jika minimal mencapai rerata nilai pada masing-masing aspek penilaian sebesar 2,8 dengan kriteria nilai tinggi. Berdasarkan analisis terhadap hasil keterampilan generik sains pada praktikum pertama, diperoleh rata-rata nilai aspek pengamatan sebesar 3,65 dengan kriteria sangat tinggi, aspek bahasa simbolik sebesar 3,40 dengan kriteria tinggi dan inferensia logika sebesar 3,6 dengan kriteria sangat tinggi. Pada praktikum kedua diperoleh rerata nilai aspek pengamatan sebesar 3,73 dengan kriteria sangat tinggi, aspek bahasa simbolik sebesar 3,50 dengan kriteria sangat dan inferensia logika sebesar 3,77 dengan kriteria sangat tinggi. Pembelajaran inkuiri terbimbing mampu meningkatkan keterampilan generik sains siswa yang meliputi keterampilan generik pengamatan, inferensia logika, dan bahasa simbolik (Annisa dan Sudarmin, 2016).

Pengamatan merupakan kemampuan

atau keterampilan dalam mengamati objek baik secara langsung maupun tidak langsung (Brotosiswojo, 2001). Kemampuan mengamati objek baik secara langsung maupun tidak langsung membantu siswa dalam proses pelaksanaan praktikum. Peningkatan keterampilan generik sains pada aspek pengamatan terjadi karena siswa mempelajari sendiri materi dan merancang praktikum sebelum melakukan praktikum di laboratorium, sehingga siswa melakukan praktikum dengan mudah dan dapat memprediksikan bagaimana hasilnya. Dalam pelaksanaan praktikum, siswa juga dituntut untuk cermat dalam mengamati setiap perubahan warna dan penentuan pH pada kertas indikator universal. Menurut Sudarmin (2012) siswa harus memiliki kemampuan generik sains pengamatan yang ditunjang kemampuan inferensi logika yang baik, sehingga mampu mengamati perubahan secara tepat dari fenomena reaksi kimia yang terjadi, menganalisis, dan menarik kesimpulan terhadap peristiwa kimia.

Ilmu kimia sangat kaya akan bahasa simbolik, misalnya lambang unsur, persamaan reaksi, simbol-simbol untuk reaksi searah dan kesetimbangan, serta banyak sekali bahasa simbolik yang telah disepakati dalam bidang ilmu kimia. Untuk menjelaskan gejala alam ataupun laboratorium diperlukan kemampuan generik sains bahasa simbolik sebagai sarana komunikasi, menyatakan besaran kuantitatif, dan mengungkapkan hukum-hukum kimia (Sudarmin, 2012). Peningkatan keterampilan generik sains pada aspek bahasa simbolik disebabkan siswa menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing. Sebelum melakukan kegiatan praktikum siswa mencari informasi dan merancang prosedur praktikumnya sendiri,



Gambar 1 Rata-Rata Keterampilan Generik Sains Pada Praktikum

sehingga siswa terbiasa dengan simbol-simbol kimia dan memaknai arti fisis dari simbol-simbol kimia dengan baik (Sudarmin, 2012: 36).

Keterampilan inferensia logika adalah kemampuan generik untuk dapat mengambil kesimpulan baru sebagai akibat logis dari hukum, prinsip, dan aturan dahulu dengan atau tanpa melakukan percobaan (Sudarmin, 2012). Dengan inferensia logika, siswa mampu mengajukan prediksi peristiwa kimia, menerapkan konsep dan menarik kesimpulan (Ardiyanti dan Sudarmin, 2015). Peningkatan inferensia logika dikarenakan siswa dituntut mencari dan menemukan pengetahuannya sendiri, sehingga pada saat melakukan praktikum siswa sudah mengetahui konsep-konsep mengenai jalannya praktikum serta dapat memprediksikan hasilnya. Dengan demikian, siswa dengan mudah mengkaitkan konsep yang telah dipelajari dengan hasil kesimpulan praktikum. Berdasarkan uraian tersebut, dapat disimpulkan bahwa keterampilan generik sains siswa meningkat dari praktikum pertama ke praktikum kedua. Hal ini menunjukkan bahwa petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing dapat mengembangkan keterampilan generik sains siswa.

Petunjuk praktikum larutan penyangga yang dikembangkan memuat langkah-langkah pembelajaran inkuiri terbimbing. Langkah pertama yaitu siswa dihadapkan pada masalah, siswa menjadi terdorong untuk melakukan pengamatan. Langkah selanjutnya yaitu siswa merumuskan masalah dan menentukan hipotesis, dan merancang percobaan maka siswa dituntut untuk mengumpulkan informasi dari berbagai sumber sehingga siswa lebih paham tentang simbol-simbol, notasi dan reaksi kimia. Pada langkah mengumpulkan data melalui percobaan siswa dituntut untuk cermat dalam mengambil larutan, mengamati perubahan warna pada kertas indikator universal, membaca nilai pH pada kertas indikator universal sehingga mengasah keterampilan generik pengamatan siswa. Pada langkah analisis data siswa dituntut untuk menuliskan rumus kimia, persamaan reaksi dan perhitungan kimia serta menuliskan satuan dengan tepat, sehingga keterampilan generik sains bahasa simbolik dapat berkembang. Pada langkah menguji hipotesis dan menarik kesimpulan, berarti siswa mengembangkan keterampilan generik sains inferensia logika dengan menyimpulkan hasil praktikum dan mengaitkan dengan konsep yang benar.

Sesuai dengan hasil penelitian Saptorini

(2008) menyatakan bahwa model pembelajaran praktikum kimia analisis instrumen berbasis inkuiri mampu meningkatkan penguasaan keterampilan generik sains calon guru kimia sampai pada tingkat pencapaian harga N-gain kategori tinggi dan sedang. Hal ini sejalan dengan penelitian Hofstein (2004) yang menunjukkan bahwa beberapa jenis keterampilan generik dapat dikembangkan melalui kegiatan praktikum di laboratorium. Begitu pula dengan hasil penelitian Yuniarita (2012) yang menyatakan bahwa pembelajaran inkuiri meningkatkan pemahaman konsep dan keterampilan generik sains siswa.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengembangan petunjuk praktikum larutan penyangga berbasis inkuiri terbimbing untuk mengembangkan keterampilan generik sains siswa dapat disimpulkan bahwa petunjuk praktikum dinyatakan sangat layak oleh validator dan efektif dalam mengembangkan keterampilan generik sains siswa.

DAFTAR PUSTAKA

- Annisa, Nurul Husna dan Sudarmin. 2016. Pengaruh Pembelajaran Guided Inquiry Berbantuan Diagram Vee Terhadap Keterampilan Generik Sains Siswa. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 10(1): 1692 -1701.
- Ardiyanti, Deni dan Sudarmin. 2015. Pengembangan Perangkat Pembelajaran Larutan Berpendekatan PBL Untuk Meningkatkan Kgs Inferensial Logika. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 9(2): 1547 - 1555.
- Arifin, U.F., S. Hadisaputro, & E. Susilaningih. 2015. Pengembangan Lembar Kerja Praktikum Siswa Terintegrasi Guided Inquiry Untuk Keterampilan Proses Sains. *Chemistry in Education*, 4(1): 54-60.
- Brotosiswojo. 2001. Hakikat Pembelajaran MIPA Dan Kiat Pembelajaran Kimia Di Perguruan Tinggi. Jakarta: PAU-PPAI.
- BSNP. 2006. *Standar Isi Untuk Satuan Pendidikan Dasar dan Menengah*. Jakarta: Depdiknas.
- Gupta, T. 2012. Guided-Inquiry Based Laboratory Instruction : Investigation of Critical Thinking Skills, Problem Solving Skills, and Implementing Student Roles in Chemistry. *Graduated Theses and Dissertations*. Iowa: Iowa State University.
- Liliasari. 2007. Peningkatan Kualitas Pendidikan Kimia dan Pemahaman Konsep Kimia Menjadi Berpikir Kritis. *JES Edukasi Sains*, 4(12):53-60.
- Marheni, N.P., I.W. Muderwan & I.N. Tika. 2014. Studi Komparasi Model Pembelajaran Inkuiri Terbimbing dan

- Model Pembelajaran Inkuiri Bebas terhadap Hasil belajar dan Keterampilan Proses Sains pada Pembelajaran Sains SMP. *E-Journal Program Pascasarjana Universitas Pendidikan Ganesha*. 4(1): 11-19
- Matthew, B.M. & Kenneth, I.O. 2013. *A Study on The Effects of Guided inquiry Teaching Method on Students Achievement in Logic*. *International Researcher*, 2(1): 134-40.
- Parappilly, M.B., S. Shiddiqui, M.G. Zadnik, J. Shapter & L. Schmidt. 2013. An Inquiry-Based Approach to Laboratory Experiences: Investigating Students' Ways of Active Learning. *International Journal of Innovation in Science and Mathematics Education*, 21(5): 42-53.
- Saptorini. 2008. Peningkatan Keterampilan Generik Sains Bagi Mahasiswa Melalui Perkuliahan Praktikum Kimia Analisis Instrumen Berbasis Inkuiri. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 2(1): 190-198.
- Sofiati. 2014. Pengembangan Instruksi Praktikum Berbasis Keterampilan Generik Sains pada Pembelajaran Fisika Materi Teori Kinetik Gas Kelas XI IPA SMA Negeri 8 Surakarta Tahun Ajaran 2012/2013. *Jurnal Inkuiri*, 3(1): 50-61.
- Sudarmin, 2015. *Meningkatkan Kemampuan Berpikir Tingkat Tinggi Mahasiswa Melalui Pembelajaran Kimia Terintegrasi Kemampuan Generik Sains*. *Varia Pendidikan*, 24(1): 97-103.
- Sudarmin. 2012. *Keterampilan Generik Sains dan Penerapannya dalam pembelajaran Kimia Organik*. Semarang : UNNES Press.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Suwondo & Wulandari, Sri. 2013. *Inquiry-Based Active Learning: The Enhancement of Attitude and Understanding of the Concept of Experimental Design in Biostatics Course*. *Asian Social Science*; 9(12) : 212-219.
- Trisnawati, Eka. 2011. Pengembangan Petunjuk Praktikum Biologi Materi Struktur Sel dan Jaringan Berbasis Empat Pilar Pendidikan. *Skripsi*. Universitas Negeri Semarang.
- Wulandari, A.D., Kurnia & Y. Sunarya. 2013. Pembelajaran Praktikum Berbasis Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA Pada Materi Laju Reaksi. *Jurnal Riset dan Praktik Penelitian Pendidikan*, 1(1): 18-26.
- Yuniarita, Fitha. 2014. Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Untuk Meningkatkan Keterampilan Generik Sains Siswa SMP. *Jurnal Pengajaran MIPA*, 19(1): 111-116.