



PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN DENGAN PENDEKATAN SCIENTIFIC SKILL TEKNOLOGI FERMENTASI BERBASIS MASALAH LINGKUNGAN

Yatin Mulyono✉, Siti Harnina Bintari, Enni Suwarsi Rahayu, Priyantini Widiyaningrum

Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:
Diterima Januari 2012
Disetujui Februari 2012
Dipublikasikan April 2012

Keywords:
Learning equipment
Scientific skill
Environment problem based

Abstrak

Penelitian ini bertujuan mendeskripsikan proses pembelajaran biologi di SMA 1 Kandangserang, mengembangkan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* berbasis masalah lingkungan pada limbah produksi tempe-tahu, dan mengevaluasi validitas, efektivitas, serta kepraktisan perangkat pembelajaran tersebut. Metode yang digunakan adalah *Research and Development* dengan menganalisis kebutuhan kemudian mengembangkan produk dan diuji validitas, efektivitas, dan kepraktisannya hingga diperoleh produk final. Produk yang dikembangkan adalah perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* teknologi fermentasi berbasis masalah lingkungan pada limbah produksi tempe-tahu, yaitu meliputi silabus, RPP, bahan ajar, lembar diskusi peserta didik (LDPD), dan lembar penilaian *scientific skill*. Hasil analisis menunjukkan perangkat pembelajaran sangat valid, efektif, dan praktis diterapkan. Guru hendaknya menerapkan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* teknologi fermentasi berbasis masalah lingkungan pada limbah produksi tempe-tahu.

Abstract

The research aims to describe biology learning process in SMA 1 Kandangserang detaily, expand learning process with scientific skill approach problem based learning, and evaluate the validity, effectivity, and practical the learning equipment. The method in this research is Research and Development, by analyzing the need and then developing a product and find the validity, effectivity, practically until gets the final product. The product that been developed is learning equipment with scientific skill technology of fermentation that principle with surrounding problems, consist of the syllabi, lesson plan, teaching materials, student discussion papers, and scientific skill's evaluation paper. The learning equipment is valid, efective and has been used. Learning equipment using scientific skill inenvironment problem based should be applied in making of tempe-tahu by the teacher.

©Universitas Negeri Semarang 2012

✉ Alamat korespondensi:
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233
E-mail: mulwillbenice@ymail.com

PENDAHULUAN

Kurikulum biologi perlu dikembangkan dengan tujuan utama bukan hanya ditekankan pada proses pelatihan untuk membantu para peserta didik memahami pengetahuan konseptual dari berbagai prinsip dan hukum dasar biologi tetapi juga pengembangan kecakapan untuk menggunakan pengetahuannya dalam pemecahan masalah (*problem solving*). Untuk lebih mengoptimalkan peran dan fungsinya, tujuan-tujuan tersebut untuk diperluas pada pelatihan kecakapan lain yang berguna bagi peserta didik dalam menghadapi dunia kerjanya di masa yang akan datang. Kecakapan ini disebut kecakapan ilmiah (*scientific skill*) (Etkina, *et al.*, 2006). Peserta didik perlu dilibatkan dalam berbagai keaktifan yang tepat dalam proses pembelajaran untuk mengembangkan *scientific skill* peserta didik.

Pembelajaran biologi di SMA 1 Kandangserang Kabupaten Pekalongan masih menggunakan metode ceramah sehingga kurang memotivasi peserta didik dalam belajar; akibatnya biologi terasa sulit dan membosankan. Pendekatan *scientific skill* berbasis masalah lingkungan belum diterapkan sepenuhnya sampai saat ini (tahun pelajaran 20011/2012). Oleh karena itu perlu dikembangkan perangkat pembelajaran biologi dengan pendekatan *scientific skill* berbasis masalah lingkungan, memberi kesempatan peserta didik melakukan kinerja ilmiah untuk menemukan serta merumuskan konsep-konsep biologi. Berdasarkan uraian tersebut, perlu dikembangkan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* yang berbasis masalah lingkungan, misalnya teknologi sederhana untuk pemanfaatan atau pengolahan limbah.

Pembelajaran biologi tidak cukup hanya membekali peserta didik dengan penguasaan materi saja, tetapi perlu dibekali dengan ketrampilan ilmiah sebagaimana meniru kegiatan ilmunan dalam menemukan konsep-konsep (Depburman, 2002). Istilah *scientific skill* (kecakapan ilmiah) digunakan untuk menyatakan prosedur-prosedur, proses-proses dan metode-metode paling penting yang digunakan para ilmuwan (*scientist*) ketika mereka mengkonstruksi pengetahuan sains dan ketika menyelesaikan persoalan-persoalan eksperimental (Etkina *et al.*, 2006). Istilah *scientific skill* digunakan sebagai pengganti istilah kecakapan proses sains, untuk menegaskan bahwa kecakapan ini bukan semata-mata merupakan keterampilan-keterampilan

yang otomatis, tetapi lebih merupakan proses-proses yang diperlukan peserta didik untuk mengkonstruksi pengetahuan sains dan menyelesaikan persoalan-persoalan eksperimental.

Menurut Susiwi *et al.* (2009), *scientific skill* merupakan komponen penting dalam suatu penyelidikan meliputi keterampilan merumuskan hipotesis, dan keterampilan mengendalikan variabel, dalam proses pembelajarannya mengikuti langkah-langkah kerja pada petunjuk praktikum. Dalam penelitian ini, peserta didik dibekali *scientific skill*, yaitu dituntut untuk dapat merancang langkah-langkah kerja sendiri, ketrampilan proses, dan melaporkan hasil praktikum baik dalam laporan maupun presentasi. Untuk membantu peserta didik dalam mengembangkan *scientific skill* ini, peserta didik perlu dilibatkan dalam berbagai keaktifan yang tepat dan perlu menemukan cara-cara yang tepat untuk menilai performa peserta didik dalam keaktifan tersebut dan memberikan umpan balik tepat pada waktunya. Bekerja sama dalam melakukan proses ilmiah, mendorong siswa untuk membangun pemahaman mereka sendiri dari konsep-konsep ilmu pengetahuan dengan menciptakan suatu lingkungan untuk mengembangkan pemikiran, penalaran, diskusi, dan ketrampilan ilmiah (Carolyn, 2006). *Scientific skill* sangat penting dan bukan hanya penekanan pengajaran dan pembelajaran di sekolah saja, namun berpusat pada fenomena-fenomena alam (Jegede & Okebukola, 2007).

Pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill*, kemampuan berpikir logis, konsep ilmu pengetahuan, dan sikap ilmiah memiliki keuntungan yang signifikan jika dibandingkan model pembelajaran yang masih tradisional. Pedoman tersebut dihasilkan untuk mengembangkan, mengajar, dan mengevaluasi (Lavoie, 2009). *Scientific skill* merupakan bagian penting dari *expected learning outcome* peserta didik yang belajar IPA (biologi) yang dituntut oleh kurikulum, termasuk KTSP untuk membangun kompetensi pada aspek proses sains (*scientific process*) (Paid, 2007). Inovasi pembelajaran merupakan paradigma baru dari fokus instruksional untuk diarahkan pada pendekatan yang berpusat pada keterlibatan secara aktif (Justice, *et al.*, 2009). Penjabaran *scientific skill* yang dimaksud dalam penelitian ini meliputi: (1) kemampuan membuat rancangan percobaan, (2) kemampuan melakukan percobaan dan melaporkan hasilnya, (3) penguasaan konsep proses sains (*scientific process*) yang baik, dan (4) kemampuan mempresentasikan hasil percobaan

dengan baik.

Hasil belajar adalah kemampuan-kemampuan yang dimiliki peserta didik setelah menerima pengalaman belajarnya. Ada tiga macam hasil belajar mengajar menurut Sudjana (2004), yaitu: (1) keterampilan dan kebiasaan; (2) pengetahuan dan pengajaran, dan (3) sikap dan cita-cita. Perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* teknologi fermentasi berbasis masalah lingkungan pada limbah produksi tempe-tahu ini dapat meningkatkan hasil belajar peserta didik. Peningkatan yang dimaksud dalam penelitian ini berupa peningkatan *scientific skill* dan prestasi kognitif. Dari uraian tersebut, maka diperlukan suatu perangkat pembelajaran biologi dengan pendekatan *scientific skill* yang valid, efektif, dan praktis.

METODE

Jenis Penelitian ini adalah *Research and Development (R and D)* yang menghasilkan produk berupa perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill*. Produk yang dikembangkan dan diuji validitas, efektivitas, dan kepraktisannya adalah perangkat pembelajaran, yaitu pengembangan silabus, Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), bahan ajar, Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD), dan lembar penilaian *scientific skill*. Prosedur penelitian yang digunakan mengacu pada prosedur penelitian pengembangan yang dikembangkan oleh Sugiyono (2010) dengan beberapa modifikasi kondisional. Tahapan penelitian ini adalah sebagai berikut.

Studi Pendahuluan

Studi pendahuluan bertujuan untuk pengumpulan data dan informasi kebutuhan peserta didik, sekolah dan masyarakat, sehingga dapat digunakan untuk menetapkan arah penyelesaian permasalahan yang muncul, yaitu pembelajaran seperti apakah yang menunjukkan pendekatan *scientific skill* teknologi fermentasi berbasis masalah lingkungan pada limbah produksi tempe-tahu. Pada tahapan ini, permasalahan yang teridentifikasi yaitu kebutuhan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* maka diperlukan langkah pengembangan perangkat pembelajaran.

Tahap Pengembangan

Berdasarkan identifikasi masalah, maka perangkat pembelajaran yang ada kemudian dikembangkan dengan pendekatan *scientific*

skill berbasis masalah lingkungan pada limbah produksi tempe-tahu. Perangkat tersebut meliputi silabus, RPP, bahan ajar, LDPD, dan lembar penilaian *scientific skill*.

Validasi Desain

Sebelum perangkat pembelajaran ini diimplementasikan, terlebih dahulu dikonsultasikan dengan pakar atau ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai perangkat yang baru dirancang tersebut. Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan perangkat pembelajaran ini secara rasional menunjukkan pendekatan *scientific skill*. Dikatakan secara rasional karena validasi di sini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional, belum fakta di lapangan. Validitas perangkat pembelajaran mengacu pada kriteria Hobri (2009).

Revisi I

Konsultasi dengan pakar menghasilkan perangkat pembelajaran yang masih harus direvisi, diantaranya isi, bahasa dan tata tulis yang digunakan dalam perangkat pembelajaran yang dikembangkan.

Ujicoba Terbatas

Ujicoba terbatas dilakukan untuk menyempurnakan perangkat pembelajaran yang telah divalidasi, lembar observasi dan test kognitif yang akan digunakan. Ujicoba terbatas digunakan di dalam kelas KIR SMA 1 Kandangserang sebanyak 10 peserta didik dengan model eksperimen *single one shot case study*. Data yang diperoleh dari ujicoba terbatas adalah validitas dan reliabilitas soal dan keterbacaan silabus, RPP, bahan ajar, Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD), dan instrumen penilaian *scientific skill*.

Revisi II

Revisi dilakukan jika masih ada perangkat pembelajaran atau instrumen penelitian dinilai kurang atau belum dapat terbaca atau digunakan dengan baik. Produk atau instrumen yang telah disempurnakan digunakan dalam uji coba skala luas.

Ujicoba Skala Luas

Ujicoba pada skala luas dilakukan pada peserta didik SMA 1 Kandangserang kelas X semester genap dengan cara membandingkan antara kelas eksperimen dan kelas kontrol dengan analisis uji banding dua sampel (*two sample t-test*).

Tabel 1. Metode Pengumpulan Data

Jenis Data	Cara Pengumpulan	Instrumen Pengumpulan Data
validitas silabus	validasi pakar	Lembar Validasi Silabus
validitas RPP	validasi pakar	Lembar Validasi RPP
validitas bahan ajar	validasi pakar	Lembar Validasi Bahan Ajar
validitas Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD)	validasi praktisi	Lembar Validasi Bahan LDPD
validitas instrumen <i>scientific skill</i>	validasi praktisi	Lembar Validasi Lembar Penilaian
<i>scientific skill</i> peserta didik	observasi	Lembar Penilaian <i>Scientific Skill</i>
efektivitas perangkat pembelajaran	Postes	Soal Tes
kepraktisan perangkat pembelajaran	Observasi respon peserta didik	Lembar Penilaian keterlaksanaan Angket Respon Peserta Didik

Tabel 2. Data Validitas Perangkat Pembelajaran Hasil Pengembangan

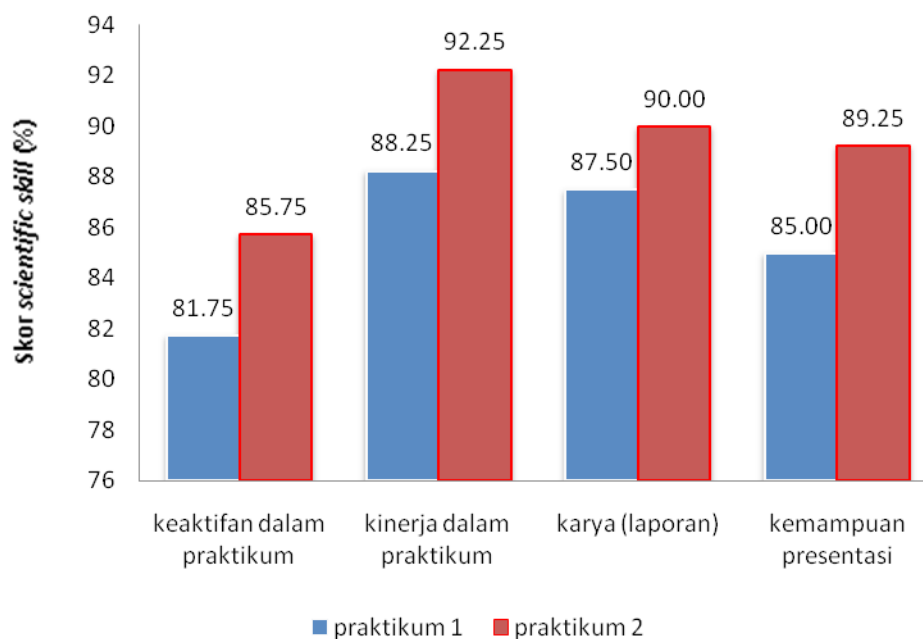
No.	Komponen Perangkat Pembelajaran yang Dikembangkan	Rerata Skor Validitas (%)	Kriteria
1	Silabus	97,73	Sangat valid
2	RPP	95,00	Sangat valid
3	Bahan Ajar	94,10	Sangat valid
4	Lembar Diskusi Peserta Didik (LDPD)	97,00	Sangat valid
5	Lembar penilaian keaktifan peserta didik dalam praktikum	86,67	Sangat valid
6	Lembar penilaian kinerja peserta didik dalam praktikum	92,00	Sangat valid
7	Lembar penilaian karyapeserta didik (laporan praktikum)	88,00	Sangat valid
8	Lembar penilaian kemampuan presentasi peserta didik	82,67	Sangat valid

Pengumpulan data pada penelitian ini ditunjukkan pada Tabel 1.

Perangkat pembelajaran ini dinyatakan berhasil jika: 1) Validitas isi telah dinyatakan valid atau sangat valid oleh pakar atau praktisi (Hobri, 2009); 2) Efektif, yaitu memenuhi indikator untuk efektivitas perangkat pembelajaran adalah: (1) kinerja ilmiah peserta didik tumbuh, dapat dilihat dari penilaian *scientific skill*, (2) rerata prestasi belajar kelas eksperimen lebih tinggi secara signifikan dari pada kelas kontrol, dan (3) minimal terdapat 75 % peserta didik yang tuntas belajar secara klasikal; 3) Kepraktisan perangkat pembelajaran jika (1) dinyatakan baik atau sangat baik dari hasil pengamatan keterlaksanaan perangkat pembelajaran oleh pakar atau praktisi, (2) 80% peserta didik atau lebih memberi respons yang sangat baik terhadap perangkat pembelajaran (Hobri, 2009),

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan penelitian awal, dilakukan penelitian lebih lanjut dengan observasi silabus dan RPP mata pelajaran biologi di SMA 1 Kandangserang dan diperoleh data bahwa pembelajaran di SMA 1 Kandangserang masih berpusat pada guru (*teacher centered*) dengan metode ceramah, dan diskusi informasi. Penggunaan metode praktikum jarang dilaksanakan. Pada pelaksanaan praktikum peserta didik tidak dirangsang atau berdiskusi untuk berpikir ilmiah dalam merancang percobaan sendiri, tetapi hanya melakukan langkah-langkah kerja yang sudah dirumuskan oleh guru dalam petunjuk praktikum, tidak ada penilaian proses kegiatan dari peserta didik, dan pada akhir praktikum, peserta didik hanya dituntut melaporkan hasil praktikum melalui laporan tertulis saja (laporan kegiatan praktikum), tidak dituntut untuk melaporkan



Gambar 1. Data *Scientific Skill* Peserta Didik

secara lisan (presentasi). Dalam pembelajaran biologi perlu dikembangkan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* berbasis masalah lingkungan, dimana peserta didik melakukan kinerja ilmiah untuk menemukan dan merumuskan konsep-konsep biologi mengkomunikasikan dan mengimplementasikannya dalam kehidupan sehari-hari. Data validitas perangkat pembelajaran hasil pengembangan disajikan dalam Tabel 2.

Data *scientific skill* kelas eksperimen dapat dilihat pada Gambar 1. Gambar 1 menunjukkan bahwa pembelajaran menggunakan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill*, secara klasikal peserta didik memiliki *scientific skill* yang tinggi.

Prestasi belajar kelas eksperimen 96,67% tuntas KKM, uji banding diperoleh rerata kelas eksperimen lebih tinggi dari pada kelas kontrol. Hal ini menunjukkan perangkat pembelajaran dengan pendekatan *scientific skill* lebih baik diterapkan dari pada perangkat pembelajaran lama yang diterapkan di SMA 1Kandangserang. Hal ini sesuai dengan penelitian Wardani (2009), yang menyatakan bahwa dalam pembelajaran, peserta didik perlu dibekali ketrampilan ilmiah, untuk memotivasi belajar peserta didik dan membantu peserta didik dalam pemecahan masalah dan ada korelasi positif antara *scientific skill* dengan prestasi belajar peserta didik, sesuai juga dengan hasil penelitian Fitri (2011), menyatakan adanya

pengaruh antara motivasi dan ketrampilan proses sains dengan prestasi belajar peserta didik. Hal ini juga sesuai dengan hasil penelitian Sunoto (2002) yang menunjukkan ketrampilan proses dengan metode penemuan mampu meningkatkan prestasi belajar peserta didik. Penelitian Muhfahroyin (2007), menyatakan bahwa melalui pendekatan *scientific skill* peserta didik lebih mudah memahami konsep-konsep yang rumit dan abstrak jika disertai dengan contoh-contoh konkrit, contoh yang wajar sesuai dengan situasi dan kondisi yang dihadapi dengan mempraktikkan dan menemukan konsep sendiri melalui perlakuan terhadap kenyataan fisik dan benda-benda nyata, Utami (2012) dalam penelitiannya juga menyatakan bahwa dengan pendekatan *scientific skill* dan sikap ilmiah dalam pembelajaran, peserta didik dapat mengembangkan potensi berpikir dan lebih bermakna, karena peserta didik langsung dihadapkan dengan permasalahan yang nyata.

Peserta didik perlu dibekali *scientific skill* untuk dapat menyelesaikan permasalahan ilmiah. Menurut Ali (2011), dengan diberikan permasalahan dapat memberikan kesempatan peserta didik untuk berani mencoba, mengaplikasikan pengetahuan, mengadopsi pengetahuan baru, dan memberikan pengalaman sebagai seorang penemu. Selain itu menurut Fitri (2011), permasalahan diselesaikan dengan berdiskusi kelompok, sehingga dapat bekerja sama dan saling membantu antar peserta

didik. Peran pendidik adalah sebagai fasilitator, sehingga peserta didik masih dapat bertanya pada guru jika masih ada hal yang belum dimengerti.

Data respon peserta didik 86,67% merespon dengan baik, dan penilaian keterterapan oleh praktisi diperoleh rerata skor 97,60%. Hal ini menunjukkan perangkat pembelajaran praktis diterapkan dalam pembelajaran biologi. Keterterapan suatu perangkat pembelajaran akan berpengaruh terhadap capaian perastasi belajar peserta didik. Hal ini sesuai dengan penelitian Prasetyo *et al.* (2011) yang menyatakan adanya pengaruh yang signifikan antara keterterapan perangkat pembelajaran, dan prestasi belajar peserta didik.

SIMPULAN DAN SARAN

Analisis kebutuhan perangkat pembelajaran, di SMA 1 Kandangserang masih berpusat pada guru dengan metode ceramah. Dalam penelitian ini dikembangkan perangkat pembelajaran biologi dengan pendekatan *scientific skills* teknologi fermentasi berbasis masalah lingkungan pada limbah produksi tempe tahu. Pengembangan perangkat pembelajaran dengan menambahkan beberapa indikator, berpusat pada peserta didik. Peserta didik dihadapkan dengan dan menyelesaikan masalah ilmiah yang nyata, sehingga pembelajaran dapat meningkatkan *scientific skill* peserta didik. Produk yang dikembangkan berupa silabus, RPP, bahan ajar, LDPD, dan instrumen penilaian *scientific skill* peserta didik.

Perangkat pembelajaran ini valid menurut penilaian pakar dan praktisi, efektif untuk meningkatkan prestasi belajar peserta didik dan meningkatkan *scientific skills* peserta didik. Berdasarkan pengamatan praktisi dan respon peserta didik, perangkat ini juga praktis digunakan pada pembelajaran biologi, karena dapat membantu peserta didik dalam memahami konsep secara mandiri. Selain itu juga memberikan informasi baru untuk membantu guru mengembangkan konsep-konsep yang lain dengan cara-cara yang lebih inovatif. Peserta didik akan lebih mudah memahami konsep-konsep biologi dan dapat mengembangkan potensi berpikir dan lebih bermakna, karena langsung dihadapkan dengan permasalahan yang nyata.

DAFTAR PUSTAKA

Ali, R. 2011. The Impact Of Motivation On Student's

- Academic Achievement Mathematic In Problem Based Learning Environment. *International Journal Of Academic Research*, 3(1): 306-309.
- Carolyn. 2006. The development of scientific reasoning skills in conjunction with collaborative writing assignments: An interpretive study of six ninth-grade students. *Journal of Research in Science Teaching*, 31(9): 1003-1022.
- Depburman, S. K. 2002. Learning How Scientists Work: Experiential Research Projects to Promote Cell Biology Learning and Scientific Process Skills. *Journal of Research in Science Teaching*, 1(4): 154-172.
- Etkina, E., Heuvelen, A.V., White-Brahmia, S., Brookes, D.T., Gentile, M., Murthy, S., Rosengrant, D., & Warren, A. 2006. Scientific Abilities And Their Assessment. *Physical Review Special Topics-Physics Education Research*, 2(2): 101-113
- Firtri, A. 2011. Dasar Bermuatan Pendidikan Berkarakter Dengan Problem Based Learning. *Jurnal Perangkat Pembelajaran*, 1(2): 160-166.
- Hobri. 2009. Metodologi Penelitian Pengembangan (*Developmental Research*). Jember: UNEJ.
- Jegede, O. J. dan Okebukola, P. A. 2007. The relationship between African traditional cosmology and students' acquisition of a science process skill. *International Journal of Science Education*. 13(1): 37-47.
- Justice, C., Rice, J., Warry W. 2009. Scientific Skill Development – Inquiry Seminars Can Make A Difference: Evidence From A Quasi-Experimental Studi. *International Journal For The Scholarship Of Teaching And Learning*, 3(1): 1-23.
- Lavoie, D. R. 2009. Effects of Emphasizing Hypothetico-Predictive Reasoning within the Science Learning Cycle on High School Student's Process Skills and Conceptual Understandings in Biology. *Journal of Research in Science Teaching*. 36(10): 1127-1147.
- Muhfahroyin. 2007. Pengaruh Strategi Stad Pada Pembelajaran Biologi Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA Di Kota Metro. *Prosiding*. Jakarta: Pendidikan Biologi FKIP Universitas Muhammadiyah Metro.
- Paidi. 2007. Peningkatan Scientific Skill Siswa Melalui Implementasi Metode Guided Inquiry Pada Pembelajaran Biologi Di SMAN 1 Sleman. *Laporan Penelitian*. Yogyakarta: FPMIPA UNY.
- Prasetyo, Z., Senam & Wilujeng, I. 2011. Pengembangan Perangkat pembelajaran Sains Terpadu Untuk Meningkatkan Kognitif, Keterampilan Proses, Kreativitas Serta Menerapkan Konsep Ilmiah Peserta Didik SMP. *Laporan Penelitian* Yogyakarta: PPs UNY.
- Sudjana, N. 2004. *Penilaian Hasil Proses Belajar Mengajar*. Jakarta: Rosda.
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sunoto, U. 2002. Pendekatan Ketrampilan Proses Metode Penemuan Untuk Meningkatkan

- Prestasi Belajar Siswa Kelas 2C. Penelitian Tindakan Kelas Di SMPN 3 Larangan. *Jurnal Metemetika dan Pembelajaran*, 1(1): 29-35.
- Susiwi., Hinduan, A., Liliarsari. & Ahmad, S. 2009. Analisis Keterampilan Proses Sains Siswa Sma Pada Model Pembelajaran Praktikum D-Ei-Hd. *Jurnal Pengajaran MIPA UPI*. 14 (2): 761-778
- Utami, A. 2012. Pengaruh Strategi Pembelajaran *Guided Inquiry* Terhadap Keterampilan Proses Sains Ditinjau Dari Gaya Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 1 Jaten Tahun Pelajaran 2011/2012. *Skripsi*. Surakarta: UNS.
- Wardani, S., Widodo, A. & Priyani, N. 2009. Peningkatan Hasil Belajar Siswa Melalui Pendekatan Keterampilan Proses Sains Berorientasi *Problem-Based Instruction*. *Jurnal Inovasi Pendidikan Kimia*, 3(1): 391-399.