



PENERAPAN *QUESTION BASED DISCOVERY LEARNING* PADA KEGIATAN LABORATORIUM FISIKA UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN PROSES SAINS

A Syafi'i[✉], L. Handayani, S. Khanafiyah

Jurusan Fisika, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang, Indonesia, 50229

Info Artikel

SejarahArtikel:
Diterima April 2014
Disetujui April 2014
Dipublikasikan Agustus 2014

Keywords:
question based discovery learning, science process skill, physical laboratory

Abstrak

Berdasarkan observasi pendahuluan dan hasil studi pustaka didapatkan bahwa pembelajaran berbasis proses atau inquiri melalui kegiatan bereksperimen di laboratorium sekolah masih jarang dilakukan, sehingga perlu dilakukan pengembangan. Pembelajaran berbasis proses dapat dilaksanakan melalui *question based discovery learning*. Melalui *question based discovery learning* diharapkan keterampilan proses sains yang terdiri atas merancang, melakukan, menganalisis dan mengkomunikasikan akan meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *question based discovery learning* dan mengetahui besar peningkatan keterampilan proses sains siswa dalam kegiatan laboratorium. Desain penelitian ini adalah pre eksperimen, dengan menggunakan *pretest-posttest one group design*. Instrumen yang digunakan berupa soal tes untuk pemahaman kognitif dan lembar observasi untuk keterampilan proses sains. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *question based discovery learning* pada kegiatan laboratorium fisika dapat meningkatkan keterampilan proses sains.

Abstract

Results of initial observation and literature study showed that learning method which uses inquiry approach through practicum emphasizing the science process skill, has been used rarely, so it is necessary to develop it. Learning method inquiry can be held by question based discovery learning. Through question based discovery learning the science process skill consist of planning, doing, analyzing, and reporting would increasing. This research aimed to applying question based discovery learning in physics laboratory activity and to know the increase of students' science process skill. The research design was pre-experimental design by using pretest-posttest one group design. The research instruments were question test to measure cognitive mastery and observation sheet to measure science process skill. The result of this research showed that the application of question based discovery learning in physics laboratory activity can increase the students' science process skill.

© 2014 Universitas Negeri Semarang

[✉]Alamat korespondensi:

Gedung D7 Lantai 2 Kampus UNNES, Semarang, 50229
E-mail: syafei.ahmad22@gmail.com

PENDAHULUAN

Salah satu mata pelajaran bagian dari sains di sekolah adalah fisika dengan beberapa konsep yang abstrak. Konsep-konsep dalam fisika sendiri merupakan hasil dari pengamatan dan penelitian terhadap berbagai fenomena alam semesta yang dipelajari melalui eksperimen di laboratorium, sehingga pembelajaran fisika kepada siswa di sekolah melalui kegiatan eksperimen di laboratorium penting untuk dilakukan. Namun demikian fakta menunjukkan bahwa eksperimen di laboratorium sampai saat ini masih sangat jarang dilaksanakan di sekolah (Yulianto: 2009).

Hasil penelitian Hayat *et al.* (2011) menyatakan bahwa kegiatan pembelajaran di kelas yang hanya menggunakan metode ceramah mengakibatkan siswa tidak aktif selama pembelajaran. Sejalan dengan Hayat *et al.*, Yulianto (2009) juga menegaskan bahwa pemberian materi fisika oleh guru yang masih berfitur abstrak karena berfokus pada nilai kognitif, menyebabkan siswa mudah melupakan apa yang telah diperolehnya. Berdasarkan hal tersebut, maka diperlukan sebuah model pembelajaran yang mengakomodir kebutuhan pembelajaran fisika berbasis proses. Dalam pembelajaran berbasis proses, tugas guru adalah mengkondisikan siswa untuk dapat merekonstruksi pengetahuannya melalui pembelajaran berbasis proses.

Lawson (1995: 5) menyatakan, oleh karena fisika bukan merupakan ilmu jadi, maka siswa perlu diajarkan bagaimana konsep-konsep fisika itu diperoleh, yaitu melalui kegiatan eksperimen. Sependapat dengan Lawson, menurut Mbajiorgu dan August (2006: 3) eksperimen sangat tepat untuk meningkatkan pemahaman fisika.

Salah satu metode pembelajaran dengan pendekatan konstruktivisme adalah *Discovery Learning* (Balim, 2009: 2 dan Wenning: 2005a). *Discovery learning* adalah salah satu level pembelajaran inkuiri yang bertujuan agar siswa menemukan konsep dengan panduan guru (Wenning, 2005b). Dengan panduan pertanyaan-pertanyaan melalui kegiatan laboratorium, diharapkan siswa lebih memahami proses terkumpulnya pengetahuan sains, yaitu melalui kegiatan berhipotesis, mengolah data, mendesain eksperimen dan menarik simpulan (Carin &

Sund, 1997: 131). Pada penggunaan *discovery learning*, pengalaman langsung yang dialami siswa akan menarik perhatian peserta didik dan memungkinkan pembentukan konsep-konsep abstrak, penyerapan materi yang lebih mudah, motivasi yang meningkat, serta pembelajaran yang lebih realistik dan bermakna (Illahi, 2012: 70). *Discovery learning* juga efektif untuk membantu siswa mengkonstruksi pemahaman dan pengetahuannya sendiri (Balim, 2009: 2).

Metode pembelajaran *discovery learning* dapat dilaksanakan melalui kegiatan eksperimen di laboratorium dengan menggunakan panduan pertanyaan-pertanyaan yang dapat dipakai siswa, atau disebut *question based discovery learning* (Illahi, 2012: 97). Pertanyaan-pertanyaan tersebut dapat juga digunakan untuk menggali informasi, mengkonfirmasi apa yang sudah diketahui, dan mengarahkan perhatian setiap siswa pada aspek yang belum diketahuinya (Rifa'i & Anni, 2011: 243).

Pembelajaran menggunakan pendekatan keterampilan proses pada akhirnya diharapkan memberikan hasil belajar siswa yang lebih baik daripada kelompok dengan pembelajaran ceramah (Shaibu & Jonathan, 2003), serta pemahaman yang lebih beragam dan bermakna (Haryono, 2006). Dengan meningkatnya keterampilan proses sains diharapkan pengembangan mutu pembelajaran di sekolah sesuai dengan Peraturan Pemerintah No. 19 tahun 2007 tentang Standar Pengelolaan Pendidikan.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian tentang penerapan pembelajaran berbasis proses pada kegiatan laboratorium fisika dengan menggunakan metode *question based discovery learning* untuk meningkatkan kemampuan keterampilan proses sains dilakukan.

Pada penelitian ini permasalahan yang diambil adalah bagaimanakah cara menerapkan *question based discovery learning* dalam pembelajaran dan seberapa besar peningkatan keterampilan proses sains. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan *question based discovery learning* dalam pembelajaran dan mengetahui besar peningkatan keterampilan proses sains.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian ini adalah *pre-experimental design* dengan desain penelitian *one group pretest-posttest design*. Dalam penelitian ini, dilakukan *pretest, treatment* (berupa pembelajaran dengan model *question based discovery learning*), dan *posttest*.

Subjek dalam penelitian ini diambil dengan cara *random sampling* (pengambilan sampel dengan acak) dikarenakan kelas sampel homogen terhadap populasi.

Tahapan penelitian ini terdiri atas beberapa tahapan, yaitu tahap persiapan, tahapan pelaksanaan, dan tahapan pengolahan data. Pada tahap persiapan dilakukan studi literatur mengenai *discovery learning*, keterampilan proses sains, materi kinematika dan penyusunan seluruh perangkat pembelajaran meliputi silabus, rencana pembelajaran, lembar diskusi (LDS), lembar kerja siswa (LKS), instrumen soal tes dan lembar observasi.

Pengujian instrumen soal tes menggunakan uji coba soal tes berupa uji validitas, reliabilitas, daya pembeda, dan tingkat kesukaran. Selanjutnya dipilih soal tes untuk *pretest* dan *posttest*.

Tahapan pelaksanaan penelitian yaitu pemberian *pretest* pada kelas sampel, pemberian *treatment* (penerapan *question based discovery learning* dalam pembelajaran) sebanyak tiga kali *treatment* (pembelajaran kognitif di kelas dan keterampilan proses sains di laboratorium) dan terakhir *posttest*.

Tahap pengolahan data berupa uji penguasaan, uji gain dan uji hipotesis. Uji penguasaan menggunakan persamaan :

$$\text{persentase} = \frac{n}{N} \times 100\%$$

Keterangan:

n = Skor yang diperoleh siswa

N = Skor maksimal

Hasil perhitungan tersebut kemudian dibandingkan dengan rentang kriteria keberhasilan siswa pada Tabel 1.

Tabel 1.Klasifikasi penguasaan siswa

Interval	Kriteria
80% < % ≤ 100%	Baik Sekali
66% < % ≤ 80%	Baik
56% < % ≤ 66%	Cukup
40% < % ≤ 56%	Kurang
% ≤ 40%	Gagal

(Suharsimi,2011: 245)

Uji Gain menggunakan persamaan

$$<\mathbf{g}> = \frac{<\mathbf{S}_{\text{post}}> - <\mathbf{S}_{\text{pre}}>}{100\% - <\mathbf{S}_{\text{pre}}>}$$

Keterangan:

<g> = faktor gain

<S_{pre}> = skor rata-rata tes awal (%)

<S_{post}> = skor rata-rata tes akhir (%)

Kriteria peningkatan keterampilan proses sains dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria faktor gain <g>

Interval	Kriteria
g > 0,7	Tinggi
0,3 < g < 0,7	Sedang
g < 0,3	Rendah

Uji hipotesis menggunakan:

$$t = \frac{\text{Md}}{\sqrt{\frac{\sum X^2 d}{N(N-1)}}} \quad (\text{Suharsimi},2010: 306)$$

Keterangan:

Md = mean dari perbedaan *pretest* dengan *posttest* (*posttest-pretest*)

X_d = deviasi masing-masing subjek (d-Md)

$\sum X^2 d$ = jumlah kuadrat deviasi

N = subjek pada sampel

d.b = derajat kebebasan (N-1)

Penentuan tentang hipotesis yang diajukan diterima ataupun ditolak, digunakan *t_{hitung}* dan *t_{tabel}* dengan (dk) derajat kebebasan = k-1 dan $\alpha = 5\%$. Ketentuan yang dipakai adalah jika *t_{hitung}* lebih besar dari *t_{tabel}* maka H_a diterima dan apabila kurang atau sama dengan harga tabel maka H_a ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran *question based discovery learning* dapat diterapkan dengan mengawali

pembelajaran menggunakan pemberian gambaran atau simulasi fenomena sehari-hari mengenai gerak lurus beraturan dan gerak lurus berubah beraturan (*simulation*). Siswa selanjutnya diberi permasalahan yang berkaitan dengan materi konsep mengenai fenomena tersebut (*problem statement*). Tahapan pembelajaran selanjutnya adalah siswa mengumpulkan data melalui LDS (*collecting data*). LDS dilengkapi pertanyaan-pertanyaan yang dapat membimbing siswa sehingga siswa dapat menemukan dan memahami konsep fisika secara mandiri. Isi dari LDS difokuskan pada pemahaman atau pengayaan konsep. Selanjutnya siswa secara aktif berdiskusi dengan teman satu kelompoknya untuk memahami konsep fisika (*processing data*). Siswa kemudian diberi latihan soal yang berhubungan dengan pemahaman konsepnya melalui soal hitungan (*verification*). Tahapan selanjutnya adalah penarikan simpulan oleh siswa mengenai pemahaman konsep fisika (*generalization*). Setelah semua tahap selesai dilanjutkan penggunaan LKS untuk kegiatan laboratorium dengan tahapan pembelajaran yang sama. Isi dari LKS difokuskan pada kegiatan eksperimen. Tahapan tersebut sesuai dengan tahapan *discovery learning* (Illahi, 2012: 87-88).

Tabel 3. Hasil Uji Gain Kognitif

	Pretest	Posttests
Nilai tertinggi	65	100
Nilai terendah	20	55
Ketuntasan (KKM 75)	0%	68%
Nilai rata-rata	44,21	76,45
Hasil uji gain	0,58	
Kriteria gain	Sedang	

Berdasarkan analisis data seperti ditunjukkan pada Tabel 3, hasil belajar kognitif siswa menunjukkan gain sebesar 0,58 dengan kategori sedang. Peningkatan hasil belajar kognitif dikarenakan *question based discovery learning* menggunakan prinsip kerja berfikir kritis dan melakukan sendiri. Kegiatan memecahkan masalah secara mandiri yang tersaji dalam lembar diskusi dapat meningkatkan pemahaman dan daya ingat siswa. Hal ini sesuai dengan

pendapat Rifa'i dan Anni (2009: 139) yang menyatakan bahwa pemberian refleksi berupa permasalahan dapat meningkatkan pemahaman dan daya ingat siswa. Peningkatan hasil belajar kognitif juga disebabkan oleh kegiatan berekspeten dalam laboratorium selama pembelajaran. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Mustika dan Murniati (2009) yang menyatakan bahwa metode praktikum sederhana dapat meningkatkan hasil tes siswa. Kegiatan praktikum memberikan pengalaman langsung kepada siswa mengenai materi pelajaran. Dalam penelitian ini, praktikum gerak lurus beraturan, gerak lurus berubah beraturan menggunakan bidang miring dan gerak lurus berubah beraturan menggunakan benda jatuh bebas dilakukan siswa. Pengalaman langsung menjadikan siswa lebih mudah memahami konsep materi fisika. Hal ini sesuai dengan yang disampaikan oleh Dimyati dan Mudjiono (2009:45) yang menyatakan bahwa belajar yang baik adalah belajar melalui pengalaman langsung. Selama diskusi, praktikum di laboratorium dan presentasi, siswa menjadi aktif menemukan sendiri informasi yang diberikan oleh guru dan berusaha menemukan konsep melalui kegiatan percobaan. Karim dan Karhami (1998) juga menyampaikan hal yang sama, yaitu untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika, siswa harus dilibatkan secara aktif dalam pembelajaran melalui kegiatan praktikum sederhana. Deta *et al.* (2013) juga menyampaikan hal yang sama dari hasil penelitiannya. Menurut Deta *et al.*, kegiatan praktikum dan menemukan sendiri konsep fisika dapat meningkatkan hasil prestasi belajar siswa.

Penilaian keterampilan proses sains diambil saat pelaksanaan pembelajaran, diskusi dan eksperimen. Praktikum dilaksanakan dengan menggunakan alat dan bahan yang telah disiapkan sebelumnya. Indikator keterampilan proses sains (KPS) ditunjukkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Indikator KPS

Keterampilan	Indikator
Merancang eksperimen	Merumuskan permasalahan
	Menentukan tujuan praktikum
	Menentukan landasan teori
	Menentukan alat dan bahan
	Menentukan langkah kerja
	Merancang tabel data

Keterampilan	Indikator
Melakukan eksperimen	Membuat rencana analisis data
	Menyususn hipotesis
	Mengikuti langkah kerja
Menganalisis data	Melakukan pengamatan dan pengukuran
	Menuliskan data
	Membuat grafik
Mengkomunikasikan	Mengadakan perhitungan
	Menganalisis eksperimen
	Membuat simpulan
Mengkomuni- kasikan	Membuat Laporan
	Melakukan presentasi

Hasil penguasaan keterampilan proses sains ditunjukkan pada Tabel 5. Terlihat bahwa pada kegiatan pertama keterampilan merancang eksperimen masih tergolong rendah. Rendahnya keberhasilan siswa tersebut disebabkan siswa belum terbiasa merancang eksperimen, sehingga siswa banyak melakukan kesalahan dalam merancang eksperimen. Hal ini sesuai dengan pendapat Marnita (2013) yang menyatakan bahwa rendahnya ketercapaian keterampilan proses sains diakibatkan karena siswa belum terbiasa melakukan keterampilan proses sains yaitu merancang eksperimen. Untuk meningkatkan keberhasilan siswa dalam merancang eksperimen, siswa diberi *treatment* berupa pemberian penjelasan tentang perencanaan eksperimen yang benar. Rendahnya peningkatan pada pembelajaran pertama ke kedua disebabkan penjelasan baru dilakukan sekali sehingga siswa masih banyak melakukan kesalahan yang sama. Pemberian penjelasan kemudian diulangi selama proses pembelajaran. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan Hamailik (2003: 175), yang menyatakan bahwa untuk mempelajari keterampilan, salah satu hal yang penting adalah adanya latihan (*practice*) secara berulang.

Selain penjelasan, *reward* dan motivasi juga diberikan pada pembelajaran kedua dan ketiga. Pemberian *reward* dan motivasi ternyata memberikan dampak positif sehingga dari pembelajaran kedua ke pembelajaran ketiga terjadi peningkatan dengan kategori sedang. Pemberian *reward* dan motivasi verbal dapat membuat siswa lebih bersemangat dalam

kegiatan belajar mengajar. Hal ini sesuai dengan pernyataan yang disampaikan oleh Djamarah dan Zain (2010: 147-150), yang menyatakan bahwa pemberian *reward* (hadiah) dan pemberian motivasi verbal merupakan faktor ekstrinsik yang dapat membangkitkan dorongan kepada siswa untuk belajar.

Keberhasilan siswa dalam melakukan eksperimen dikarenakan siswa melakukan eksperimen dalam kelompok. Keaktifan melakukan eksperimen dalam kelompok sesuai dengan pendapat Wenning (2011) yaitu kerja kelompok akan memberikan kesempatan kepada mahasiswa untuk bekerjasama dalam kelompoknya dengan nyaman tanpa merasa malu dan bebas mengeluarkan ide-idenya tanpa rasa takut dikritik. Selama melakukan eksperimen ada beberapa siswa bermain selama kegiatan. *Punishment* berupa teguran efektif dalam menjadikan siswa kembali fokus pada eksperimen mereka, sedangkan pengulangan penjelasan dalam merangkai bermanfaat menajamkan pemahaman. Hal ini sesuai dengan pendapat Djamarah dan Zain (2010, 154-156) yang menyatakan bahwa agar pembelajaran terarah siswa juga perlu diberi *punishment* dan agar pemahaman dapat bertahan lama siswa perlu diberi ulangan penjelasan.

Menganalisis data adalah keterampilan dengan penguasaan paling rendah. Hal ini disebabkan siswa belum terbiasa sebagaimana Marnita (2013) jelaskan dalam penelitiannya. Selain belum terbiasa, siswa mengalami kesulitan dalam membuat dan menginterpretasikan grafik. *Treatment* berupa diskusi kelompok dengan bimbingan guru memberikan dampak positif sehingga pada pembelajaran ketiga semua indikator dari keterampilan menganalisis data menunjukkan tingkat keberhasilan baik dan baik sekali. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Khanafiyah dan Yulianti (2013) yang menyatakan bahwa untuk meningkatkan kemampuan peserta didik dalam menguji hipotesis (menganalisis eksperimen) dan mengambil keputusan (simpulan) dapat dilakukan dengan melakukan diskusi dengan bimbingan pendidik.

Mengkomunikasikan hasil eksperimen terbagi menjadi dua indikator, yaitu mengkomunikasikan hasil secara tulisan melalui laporan dan mengkomunikasikan hasil secara

lisan melalui presentasi. Pada pembelajaran pertama didapatkan tingkat keberhasilan siswa dalam membuat laporan sudah termasuk kategori baik namun indikator melakukan presentasi masih tergolong kurang.

Kurangnya keberhasilan siswa dalam melakukan presentasi terkendala terbatasnya waktu pertemuan sehingga kesempatan siswa untuk maju dan mempresentasikan hasil eksperimen terbatas, dan kurangnya rasa percaya diri siswa. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian Marnita (2013) bahwa kebanyakan peserta didik belum memiliki rasa percaya diri untuk menyampaikan hasil temuan eksperimen.

Uji hipotesis pada penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas penerapan model pembelajaran *question based discovery learning* dalam meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Berdasarkan uji t dengan derajat kebebasan 37 dan taraf signifikansi 5% didapatkan bahwa t_{tabel} sebesar 2,03 sedangkan t_{hitung} sebesar 5,01. Terlihat bahwa $t_{hitung} \geq t_{tabel}$, sehingga hipotesis yang diterima adalah hipotesis alternatif yaitu kemampuan keterampilan proses sains meningkat melalui penerapan *question based discovery learning* dalam pembelajaran fisika.

Tabel 5. Keberhasilan Tiap Indikator Keterampilan Proses Sains

KPS	Indikator KPS	Kegiatan 1	Kriteria	Kegiatan 2	Kriteria	Kegiatan 3	Kriteria
Merancang eksperimen	Rata-rata	54%	Kurang	61%	Cukup	87%	Baik sekali
	Gain	(1-2)	Rendah	0,14	(2-3)	0,66	Sedang
Melakukan eksperimen	Rata-rata	74%	Baik	83%	Baik sekali	89%	Baik sekali
	Gain	(1-2)	Sedang	0,33	(2-3)	0,36	Sedang
Menganalisis	Rata-rata	53%	Kurang	62%	Cukup	79%	Baik
	Gain	(1-2)	Rendah	0,10	(2-3)	0,53	Sedang
Mengkomunikasikan	Rata-rata	57%	Cukup	62%	Cukup	83%	Baik sekali
	Gain	(1-2)	Rendah	0,10	(2-3)	0,55	Sedang

SIMPULAN

Question based discovery learning dapat diterapkan dalam pembelajaran sehingga dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Penerapan tersebut dilaksanakan dengan melakukan tahap-tahap pembelajaran *discovery learning* yaitu *simulation, problem statement, data collection, data processing, verification, dan generalization*.

penerapan *question based discovery learning* pada kegiatan laboratorium fisika dapat meningkatkan keterampilan proses sains siswa. Peningkatan hasil belajar dan keterampilan keterampilan proses sains siswa dalam kategori sedang.

SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan, penulis memberikan beberapa saran sebagai berikut.

- 1) *Gain* dalam kategori tinggi dapat dicapai jika pelaksanaan *question based discovery learning* dilakukan berulang.
- 2) Jumlah siswa pasif dapat tekan jika diguru menekankan bahwa pengambilan nilai dilakukan secara individu.
- 3) Siswa perlu diberi soal latihan tambahan.
- 4) Jika kelas terlalu besar diperlukan tenaga asisten laboratorium agar eksperimen berjalan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Balim, Ali Günay. 2009. The Effects of Discovery Learning on Students' Success and Inquiry Learning Skills. *Eurasian Journal of Educational Research*. Issue 35, Spring: 1-20. Tersedia di <http://connection.ebscohost.com/> [diakses pada 24-2-2013].
- Carin, A. & R.B. Sund. 1997. *Teaching science through discovery*. Ohio: Merill Publishing Co.
- Deta, U A., Suparmi, S. Widha. 2013. Pengaruh Metode Inkuiiri Terbimbing dan Proyek, Kreativitas, serta Keterampilan Proses Sains terhadap Prestasi Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 9(1): 28-34.
- Dimyati & Mudjiono. 2009. *Belajar dan Pembelajaran*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Djamalah, S.B & A. Zain. 2010. *Strategi Belajar Mengajar*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Hamalik, Oemar. 1994. *Pengembangan Kurikulum dan Pembelajaran; Dasar-Dasar dan Strategi Pelaksanaannya di Perguruan Tinggi*. Bandung: Trigenda karya.
- Haryono. 2006. Model Pembelajaran Berbasis Peningkatan Keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan Dasar* .Vol 7 No 1. Tersedia di <http://ejournal.unesa.ac.id> [diakses pada 24-2-2013].
- Hayat, M. Syaipul, S. Anggraeni & S. Redjeki. 2011. Pembelajaran Berbasis Praktikum Pada Konsep Invertebrata Untuk Pengembangan Sikap Ilmiah Siswa. *Bioma*, 2(1): 141-152. Tersedia di <http://e-jurnal.ikippgrismg.ac.id/> [diakses pada 24-2-2013].
- Illahi, M.T. 2012. *Pembelajaran Discovery Strategy & Mental Vocational Skill, Tutorial Inspiratif bagi Para Pembelajar*. Jogjakarta: Diva Press.
- Karim, S., & A. Karhami. 1998. *Panduan Pembelajaran Fisika*. Jakarta: Depdikbud.
- Khanafiyah, S & D. Yulianti. 2013. Model Problem based Instruction pada Perkuliahan Fisika Lingkungan untuk Mengembangkan Sikap Kepedulian Lingkungan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9(1): 35-42.
- Lawson, A. E. 1995. *Science Teaching and the Development of Thinking*. California: Wadsworth Publishing Company.
- Marnita. 2013. Peningkatan Keterampilan Proses Sains melalui Pembelajaran Kontekstual pada Mahasiswa Semester 1 Materi Dinamika. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 9(1): 43-52.

- Mbajiorgu, N., & N. R August. 2006. *Factors Influencing Curriculum Development in Higher Education Physics*. University of Hull: Higher Education Academy Physical Sciences Centre. Tersedia di <http://heacademy.ac.uk/> [diakses pada 27-2-2013].
- Mustika, I. & N. A. N. Murniati. 2011. Upaya Meningkatkan Hasil Belajar IPA-Fisika Melalui Pembelajaran Praktikum dengan Memanfaatkan Alat dan Bahan di Lingkungan Sekitar pada Siswa Kelas VII SMP Negeri 4 Kragan Rembang Tahun Ajaran 2008/2009. *Jurnal Penelitian Pembelajaran Fisika*, 2(1). Tersedia di <http://e-jurnal.ikippgrismg.ac.id/> [diakses pada 24-2-2013].
- Rifa'i, A & C.T Anni. 2011. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: Universitas Negeri Semarang Press.
- Shaibu, A & Jonathan. 2003. The Effects of Process-skill Instruction on Secondary School Students' Formal Reasoning Ability in Nigeria. *Journal Science Education International*, 4(12). Tersedia di <http://icaseonline.net/> [diakses pada 1-3-2013]
- Suharsimi, A.,2011. *Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan*. Jakarta: Bumi Aksara.
- Suharsimi, A.,2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik* (edisi revisi 2010). Jakarta : Rineka Cipta.
- Wenning, C.J.(2005a). Levels of inquiry: Hierarchies of pedagogical practices and inquiry processes. *Journal of Physics Teacher Education Online*,2(3): 3-11. Tersedia di <http://phy.ilstu.edu/> [diakses pada 1-3-2013].
- Wenning, C.J.(2005b). Implementing inquiry-based instruction in the science classroom: A new model for solving the improvement-of-practice problem. *Journal of Physics Teacher Education Online*, 2(4): 9-15. Tersedia di <http://phy.ilstu.edu/> [diakses pada 1-3-2013].
- Wenning, C.J.2011. Professional knowledge standards for physics teacher educators, *Journal of Physics Teacher Education Online*, 6(1): 2-7. Tersedia di <http://phy.ilstu.edu/> [diakses pada 1-3-2013].
- Yulianto, Agus. 2009. *Efektivitas Praktikum Terintegrasi dan Tidak Terintegrasi Terkait Peningkatan Prestasi Belajar Fisika Siswa SMP Muhammadiyah 2 Mlati*. Skripsi : UIN sunan Kalijaga Yogyakarta. Tersedia di <http://digilib.uin-suka.ac.id> [diakses pada 1-3-2013].