

PENERAPAN PENDEKATAN DEMONSTRASI INTERAKTIF UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN DASAR PROSES SAINS SISWA

Rahmat Rizal¹ dan Andi Suhandi²

¹ Pendidikan Guru Sekolah Dasar, Sekolah Tinggi Sebelas April

² Pendidikan Fisika, Universitas Pendidikan Indonesia

Email: rari.upiedu@yahoo.com

Abstract

The experiment about implementation of interactive demonstration in dynamic current learning to improve process science skills has been conducted. Interactive demonstration approach implemented in the research is distinguished to interactive demonstration with discovery learning (experiment group) and interactive demonstration without discovery learning (control group). The experiment used quasi experiment method and randomized pretest-posttest control group design. The normalized-gain average of science process skills in experiment group is 0,87 (high) and in control group is 0,79 (high).

Keyword: *discovery learning, interactive demonstration, and science pocess skills*

Abstrak

Telah dilakukan penelitian tentang penerapan pendekatan demonstrasi interaktif dalam pembelajaran listrik dinamis untuk meningkatkan keterampilan proses sains. Pendekatan demonstrasi interaktif yang diterapkan dalam penelitian ini dibedakan menjadi demonstrasi interaktif dengan didahului *discovery learning* (kelas eksperimen) dan demonstrasi interaktif tanpa didahului *discovery learning* (kelas kontrol). Penelitian ini menggunakan metode *quasi experiment* dengan menggunakan *Randomized Pretest-Posttest Control Group Design*. Rata-rata N-gain keterampilan proses sains untuk kelas eksperimen adalah 0,87 (kategori tinggi). Sedangkan rata-rata N-gain keterampilan proses sains untuk kelas kontrol 0,79 (kategori tinggi).

Kata kunci: *discovery learning, demonstrasi interaktif, dan keterampilan proses sains*

PENDAHULUAN

Badan Standar Nasional Pendidikan (2006) menspesifikasikan tujuan pembelajaran fisika yang salah satunya adalah agar peserta didik memiliki kemampuan dalam mengembangkan pengalaman melalui percobaan agar dapat merumuskan masalah, mengajukan hipotesis, merancang dan merakit instrumen, mengumpulkan, mengolah, dan menafsirkan data serta mengkomunikasikannya secara lisan maupun tulisan. Keterampilan-keterampilan tersebut merupakan sejumlah keterampilan yang terdapat pada keterampilan proses sains. Dengan demikian keterampilan proses sains ini perlu dikembangkan dan dilatihkan dalam pembelajaran dan dijadikan sebagai salah satu tujuan pembelajaran fisika.

Hasil studi beberapa peneliti menunjukkan bahwa pembelajaran fisika yang diterapkan di sekolah masih berpusat pada guru yang mengakibatkan rendahnya keterampilan proses sains siswa, seperti yang telah dipaparkan oleh Setyawan (2012) di salah satu SMA di kota Tangerang dan Dhina (2012) di salah satu SMA di kota Bandung.

Berdasarkan uraian permasalahan di atas, maka diperlukan langkah solutif agar tercipta kegiatan pembelajaran yang efektif dalam meningkatkan keterampilan proses sains. Salah satu pembelajaran yang dapat diterapkan adalah dengan menggunakan *inquiry*. Linberg (2000) menyatakan bahwa pembelajaran *inquiry* dapat melatih keterampilan proses sains karena pembelajaran *inquiry* memberikan kesempatan kepada siswa untuk melakukan aktivitas ilmuwan yang tercakup dalam keterampilan proses sains.

Kegiatan pembelajaran *inquiry* perlu dilakukan secara bertahap dan berkesinambungan agar dapat terlaksana dengan efektif. Wenning (2011) memperkenalkan enam pendekatan bertingkat dalam kegiatan pembelajaran sains berorientasi *inquiry* yaitu *discovery learning*, pendekatan demonstrasi interaktif, *inquiry lesson*, *inquiry lab*, *real-world application* dan *hypothetical inquiry*.

Setiap level *inquiry* melatih keterampilan yang berbeda seperti yang dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1. Keterampilan yang Dilatihkan pada Setiap Level Pembelajaran *Inquiry*

<i>Levels of inquiry</i>	Keterampilan yang dilatihkan
<i>Discovery learning</i>	Keterampilan permulaan Mengamati, memformulasikan konsep, menaksir atau memperkirakan, membuat kesimpulan, mengkomunikasikan hasil, dan mengklasifikasikan hasil.
Demonstrasi interaktif	Keterampilan dasar Memprediksi, menjelaskan, memperkirakan, mengumpulkan dan memproses data, memformulasikan dan merevisi penjelasan berdasarkan logika dan bukti, dan merekognisi dan menganalisis model dan penjelasan alternatif.
<i>Inquiry lesson</i>	Keterampilan menengah Mengukur, mengumpulkan dan mencatat data, membuat tabel hasil pengamatan, merencanakan eksperimen, menggunakan matematik dan teknologi, dan menjelaskan hubungan.
<i>Inquiry laboratory</i>	Keterampilan terintegrasi Mengukur dengan alat, membangun hukum empiris pada dasar bukti dan logika, mendesain dan melakukan eksperimen, dan menggunakan matematik dan teknologi
<i>Real-World application</i>	Keterampilan puncak
<i>Hypothetical Inquiry</i>	Keterampilan tinggi

Keterampilan yang dilatihkan pada level *discovery learning* dan demonstrasi interaktif merupakan keterampilan yang mendasar dari keterampilan proses sains seperti yang dikemukakan Rezba (1995) bahwa keterampilan dasar proses sains terdiri dari beberapa keterampilan diantaranya adalah mengamati, mengkomunikasikan, mengklasifikasi, mengukur, menyimpulkan, dan memprediksi.

Diantara ke enam *level inquiry*, dua pendekatan yang paling sederhana adalah *discovery learning* dan pendekatan demonstrasi interaktif

(Rizal, 2011). Kedua pendekatan yang paling sederhana ini sangat

baik diterapkan dalam pembelajaran dimana siswanya belum terbiasa dengan *inquiry*.

Pada umumnya, penerapan demonstrasi interaktif dilakukan secara terpisah dari *discovery learning* tanpa dilakukan secara berhierarki, padahal Wenning (2005) sangat menyarankan bahwa penerapan pendekatan-pendekatan dalam pembelajaran *inquiry* perlu dilakukan dengan mengikuti pola hierarki yang berkesinambungan antara pendekatan yang satu dengan yang lain. Kegiatan pembelajaran *inquiry* yang

mengikuti hierarki akan terlebih dahulu melatih keterampilan yang lebih sederhana sebelum melatih kemampuan dan keterampilan yang lebih kompleks sehingga transmisi pengetahuan dalam kegiatan pembelajaran dapat terlaksana dengan efektif. Kegagalan melaksanakan *inquiry* dalam pembelajaran dapat menimbulkan kebingungan terhadap siswa.

Berdasarkan uraian tersebut, maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai penerapan demonstrasi interaktif yang mengikuti hierarki pada pokok bahasan listrik dinamis. Oleh karena itu, peneliti ingin mengetahui bagaimana peningkatan keterampilan proses sains pada pembelajaran dengan menggunakan pendekatan demonstrasi interaktif yang didahului dengan *discovery learning* dan pendekatan demonstrasi interaktif tanpa didahului *discovery learning*.

METODE

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode eksperimen semu dengan desain *randomized pretest-posttest control group* (Sukmadinata, N.

S., 2009). populasi penelitian ini adalah kelas X di salah satu SMA negeri di kota Bandung dengan sampel penelitian yang terdiri dari dua kelas. Satu kelas digunakan sebagai kelas eksperimen yang diterapkan pendekatan demonstrasi interaktif dengan didahului *discovery learning* dan satu kelas lainnya digunakan sebagai kelas kontrol yang diterapkan demonstrasi interaktif tanpa didahului *discovery learning*.

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes tertulis keterampilan proses sains yang diberikan pada saat *pretest* dan *posttest*. Instrumen tersebut telah mendapat judgement beberapa pakar untuk memastikan validitas setiap soal yang digunakan dan telah diujicoba kan. Untuk menguji realibilitas instrumen digunakan uji korelasi produk momen dengan persamaan Arikunto (2003).

$$r_{xy} = \frac{N \sum XY - (\sum X)(\sum Y)}{\sqrt{(N \sum X^2 - (\sum X)^2)(N \sum Y^2 - (\sum Y)^2)}}$$

Keterangan :

r_{xy} = koefisien korelasi antara variabel X dan Y, skor *test* dan *retest* yang dikorelasikan.

X = skor *test*.

Y = skor *retest*.

Dari pengolahan datan hasil ujo coba instrumen menggunakann korelasi produk momen diperoleh nilai reliabilitas 0,83 dengan kategori sangat tinggi.

Untuk melihat peningkatan keterampilan proses sains siswa, dilakukan pengolahan data menggunakan rata-rata N-gain yang dikemukakan oleh Hake (1999) menggunakan persamaan

$$g = \frac{\%S_{post} - \%S_{pre}}{100 - \%S_{pre}}$$

dengan interpretasi peningkatan pada tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Rata-rata N-Gain

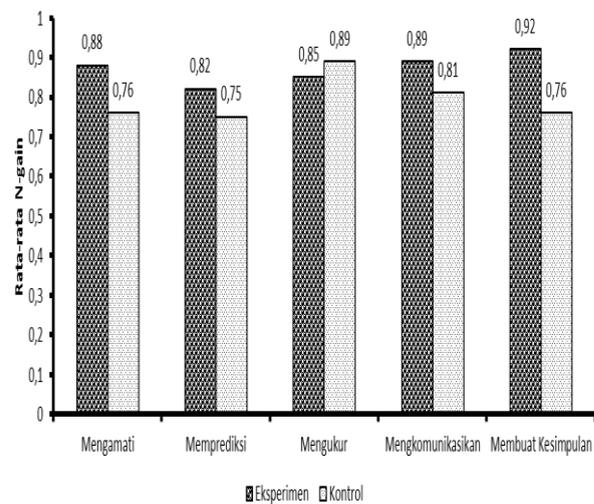
No	Nilai	Kategori
1	$\langle g \rangle \geq 0,7$	Tinggi
2	$0,3 \leq \langle g \rangle < 0,7$	Sedang
3	$\langle g \rangle < 0,3$	Rendah

Sedangkan untuk mengetahui pendekatan yang lebih baik dalam meningkatkan keterampilan proses sains secara statistik digunakan uji hipotesis menggunakan uji t dengan signifikansi 0,05. Hipotesis yang digunakan yaitu penerapan pendekatan demonstrasi interaktif dengan didahului *discovery*

learning secara signifikan dapat lebih meningkatkan keterampilan proses sains siswa dibandingkan dengan penerapan pendekatan demonstrasi interaktif tanpa didahului *discovery learning*. ($\mu_x > \mu_y$)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rata-rata N-gain kelas eksperimen dan kelas kontrol pada setiap aspek keterampilan proses sains dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram Batang Peningkatan Setiap Aspek Keterampilan Proses Sains

Berdasarkan diagram batang pada Gambar 1, dapat dilihat bahwa rata-rata N-gain pada setiap aspek keterampilan proses sains pada kelas eksperimen pada umumnya lebih unggul dibandingkan kelas kontrol, tetapi hal berbeda muncul pada aspek mengukur. Pada aspek keterampilan

mengukur, kelas kontrol lebih unggul 0,04 dari kelas eksperimen.

Pada kelas eksperimen, rata-rata N-gain tertinggi terdapat pada aspek membuat kesimpulan, sedangkan rata-rata N-gain terendah terdapat pada aspek memprediksi. Pada kelas kontrol, rata-rata N-gain tertinggi terdapat pada aspek mengukur, sedangkan rata-rata N-

gain terendah terdapat pada aspek memprediksi.

Kategori peningkatan setiap aspek keterampilan proses sains menunjukkan kategori tinggi baik pada kelas eksperimen maupun pada kelas kontrol dengan rata-rata N-gain yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. N-gain Peningkatan Setiap Aspek Keterampilan Proses Sains

Aspek KPS	Kelas kontrol	
	N-gain	N-gain
Mengamati	0,88	0,79
Memprediksi	0,82	0,76
Mengukur	0,85	0,75
Mengkomunikasikan	0,89	0,89
Membuat kesimpulan	0,92	0,81

Berdasarkan rata-rata N-gain keterampilan proses sains, terdapat perbedaan yang cukup signifikan antara kelas eksperimen dengan kelas kontrol, dimana kelas eksperimen lebih unggul dibandingkan dengan kelas kontrol. Artinya peningkatan keterampilan proses sains secara keseluruhan lebih baik di kelas eksperimen yang menerapkan pendekatan demonstrasi interaktif dengan didahului *discovery learning*. Hal ini juga diperkuat dengan hasil uji statistik terhadap hipotesis penelitian dengan diperoleh nilai signifikansi (*p-value*) yang lebih kecil

dari taraf signifikansi yang digunakan ($\alpha = 0,05$).

Seseorang akan memiliki sebuah keterampilan jika seseorang tersebut melatihkannya melalui aktivitas. Begitu pula halnya dengan keterampilan proses sains pada diri siswa yang akan semakin meningkat jika dia memiliki pengalaman untuk melakukan atau melatih keterampilan tersebut (Wenning, 2010). Jika kita cermati distribusi keterampilan proses sains yang dilatihkan dalam pembelajaran, secara umum pendekatan demonstrasi

interaktif dengan didahului *discovery learning* lebih sering melatih keterampilan proses sains dibandingkan dengan pendekatan demonstrasi interaktif tanpa didahului *discovery learning* sehingga sangat wajar apabila secara umum peningkatan keterampilan proses sains di kelas eksperimen lebih signifikan dibandingkan dengan kelas kontrol.

Bila dicermati untuk setiap aspek, tidak seluruh rata-rata N-gainnya menunjukkan keunggulan di kelas eksperimen. Empat aspek keterampilan proses sains, mengamati, memprediksi, mengkomunikasikan, dan membuat kesimpulan memiliki rata-rata N-gain yang lebih tinggi. Tetapi satu aspek, yaitu mengukur, justru menunjukkan hal yang berbeda. Rata-rata N-gain aspek keterampilan mengukur menghasilkan angka yang lebih unggul di kelas kontrol dengan selisih 0,04.

Perhatikan Tabel 4. Keterampilan memprediksi dan keterampilan mengukur, keduanya hanya terlatih satu kali dalam pembelajaran yaitu pada sintaks membuat prediksi dan mengumpulkan data. Meskipun keduanya hanya dilatih satu kali, tetapi peningkatan yang dihasilkannya

berbeda. Pada keterampilan memprediksi, peningkatan lebih signifikan di kelas eksperimen, sedangkan pada keterampilan mengukur peningkatan lebih signifikan pada kelas kontrol.

Pada kelas eksperimen, siswa membuat prediksi setelah membuat kesimpulan hubungan antar konsep secara kualitatif yang diperoleh melalui pengamatan fenomena yang dilakukan pada *discovery learning*. Sedangkan pada kelas kontrol, siswa membuat prediksi tanpa didahului fenomena yang menunjukkan adanya hubungan kualitatif antar konsep sehingga pembuatan prediksi harus dibantu dengan mengaitkan konsep-konsep abstrak yang telah siswa pahami sebelumnya sehingga terdapat kesulitan untuk memahamkan siswa akan dasar prediksi yang akan dibuat. Akibatnya, peningkatan keterampilan memprediksi pada kelas kontrol lebih rendah dibandingkan dengan peningkatan pada kelas eksperimen.

Proses pengukuran besaran listrik di kedua kelas dilakukan oleh perwakilan siswa yang kemudian ditunjukkan kepada seluruh siswa. Proses pengukuran ini sangat

dipengaruhi oleh keberfungsian alat. Pada pertemuan ke-3, proses pengukuran di kelas eksperimen mengalami masalah karena alat tidak berfungsi secara tiba-tiba sehingga perlu dilakukan perbaikan yang menyita waktu pembelajaran dan memberikan dampak terhadap alokasi waktu pengukuran yang dilakukan. Akibatnya proses pengukuran dilakukan langsung oleh guru dan diberitahukan kepada siswa. Karena tidak terlatihkannya keterampilan mengukur di kelas eksperimen pada pertemuan ke tiga, maka frekuensi dilatihkannya keterampilan mengukur di kelas eksperimen lebih sedikit dibandingkan dengan di kelas kontrol. Akibatnya, peningkatan keterampilan mengukur siswa di kelas eksperimen lebih rendah dibandingkan dengan kelas kontrol.

Pada kelas eksperimen, rata-rata N-gain keterampilan proses sains tertinggi terdapat pada aspek membuat kesimpulan. Keterampilan membuat kesimpulan ini merupakan keterampilan permulaan yang cukup sering dilatihkan dalam kegiatan pembelajaran di kelas eksperimen dengan persentase 15,4 %. Selain itu, bila dianalisis kegiatan

pembelajaran dan bentuk instrumen yang digunakan untuk tes, terdapat kesamaan karakteristik cara untuk membuat kesimpulan. Pada kegiatan pembelajaran dan juga instrumen yang digunakan, pembuatan kesimpulan dilakukan berdasarkan data kuantitatif hasil pengukuran untuk menemukan hubungan antar besaran listrik. Kesamaan karakteristik inilah yang membuat siswa untuk bisa menjawab dengan benar dan mengalami peningkatan paling tinggi pada keterampilan membuat kesimpulan.

Sebaliknya dari keterampilan membuat kesimpulan, rata-rata N-gain keterampilan memprediksi pada kelas eksperimen malah menjadi keterampilan dengan rata-rata N-gain terendah. Hal ini diakui oleh siswa melalui skala sikap siswa terhadap pernyataan bahwa pembelajaran yang telah diterapkan membuat siswa mudah untuk membuat prediksi berdasarkan pola yang muncul dari fenomena.

Tabel 4. Perbandingan Pendekatan Demonstrasi Interaktif dengan Didahului *Discovery Learning* dengan Pendekatan Demonstrasi Interaktif Tanpa Didahului *Discovery Learning*

No	Pendekatan demonstrasi interaktif dengan didahului <i>discovery learning</i>			Pendekatan demonstrasi interaktif tanpa didahului <i>discovery learning</i>		
	<i>Langkah pembelajaran</i>	<i>Aktivitas Siswa</i>	<i>Keterampilan proses sains yang terlatih</i>	<i>Langkah pembelajaran</i>	<i>Aktivitas Siswa</i>	<i>Keterampilan proses sains yang terlatih</i>
<i>Discovery Learning</i>						
1	1. Mengumpulkan pengalaman siswa	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan apersepsi • Menjawab pertanyaan motivasi (masalah) • Menjawab pertanyaan konsepsi awal 	Mengkomunikasikan			
	2. Membangun konsep (melalui demonstrasi)	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati fenomena • Menjawab pertanyaan arahan 	Mengamati Mengkomunikasikan			
	3. Menarik kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan arahan • Membuat kesimpulan 	Mengkomunikasikan Membuat kesimpulan			
<i>Demonstrasi interaktif</i>			<i>Demonstrasi interaktif</i>			
2	1. Mengamati demonstrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati fenomena • Menjawab pertanyaan arahan 	Mengamati Mengkomunikasikan	1. Mengamati demonstrasi	<ul style="list-style-type: none"> • Mengamati fenomena • Menjawab pertanyaan arahan 	Mengamati Mengkomunikasikan
	2. Membuat prediksi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan arahan • Menyusun prediksi 	Memprediksi	2. Membuat prediksi	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan arahan • Menyusun prediksi 	Memprediksi
	3. Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur besaran listrik 	Mengamati Mengukur	3. Mengumpulkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Mengukur besaran listrik 	Mengamati Mengukur

No	Pendekatan demonstrasi interaktif dengan didahului <i>discovery learning</i>			Pendekatan demonstrasi interaktif tanpa didahului <i>discovery learning</i>		
	<i>Langkah pembelajaran</i>	<i>Aktivitas Siswa</i>	<i>Keterampilan proses sains yang terlatih</i>	<i>Langkah pembelajaran</i>	<i>Aktivitas Siswa</i>	<i>Keterampilan proses sains yang terlatih</i>
		<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan hasil pengukuran • Menuliskan data hasil pengukuran 			<ul style="list-style-type: none"> • Menyebutkan hasil pengukuran • Menuliskan data hasil pengukuran 	
4.	Membuktikan prediksi berdasarkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambar grafik hubungan besaran-besaran listrik • Menjawab pertanyaan arahan • Menganalisis hubungan antar besaran listrik 	Mengkomunikasikan	4. Membuktikan prediksi berdasarkan data	<ul style="list-style-type: none"> • Menggambar grafik hubungan besaran-besaran listrik • Menjawab pertanyaan arahan • Menganalisis hubungan antar besaran listrik 	Mengkomunikasikan
5.	Membuat kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan arahan • Membuat kesimpulan 	Membuat kesimpulan Mengkomunikasikan	5. Membuat kesimpulan	<ul style="list-style-type: none"> • Menjawab pertanyaan arahan • Membuat kesimpulan 	Membuat kesimpulan Mengkomunikasikan

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang penerapan pendekatan demonstrasi interaktif dalam pembelajaran listrik dinamis untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa SMA, diperoleh kesimpulan bahwa peningkatan keterampilan proses sains

siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan demonstrasi interaktif dengan didahului *discovery learning* secara signifikan lebih tinggi dibandingkan dengan siswa yang mendapatkan pembelajaran melalui pendekatan demonstrasi interaktif tanpa didahului *discovery learning*.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang penerapan demonstrasi interaktif pada pembelajaran listrik dinamis untuk meningkatkan keterampilan proses sains siswa, peneliti menyampaikan saran perbaikan sebagai berikut:

1. Untuk mengantisipasi ketidakterlaksanaan langkah pembelajaran akibat terbatasnya waktu, maka pembelajaran yang akan diterapkan dalam penelitian sebaiknya disimulasikan atau diujicobakan terlebih dahulu.
2. Guru hendaknya meningkatkan kemampuan dasar dalam mengajar antara lain: kemampuan dalam mengelola kelas, menampilkan demonstrasi, menyampaikan pertanyaan arahan, memandu diskusi, dan keterampilan memotivasi siswa.
3. Untuk pengembangan pembelajaran inquiry diperlukan penelitian lebih lanjut terhadap penerapan pendekatan pembelajaran inquiry pada level-level yang lebih tinggi.

UCAPAN TERIMAKASIH

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada lembaga STKIP Sebelas April Sumedang yang telah memberikan bantuan dan dorongan dalam upaya penyelesaian karya tulis ini. Penulis juga menyampaikan terimakasih kepada para dosen di lingkungan STKIP Sebelas April Sumedang yang ikut terlibat dalam penelitian. Juga kepada kepala

sekolah tempat penelitian ini dilaksanakan, penulis menyampaikan banyak terimakasih.

DAFTAR PUSTAKA

- Badan Standar Nasional Pendidikan. (2006). *Panduan Penyusunan KTSP*. Jakarta: Depdiknas.
- Dhina, M. A. (2012). *Penerapan Model Pembelajaran Investigasi Kelompok untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Tesis Magister PPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Rizal, R. (2011). "Recommended Student's Worksheets Revision for Increasing Physics Concept Comprehension in Discovery Learning and Pendekatan demonstrasi interaktif". The international Seminar Enhancing Science Teacher Profesionalism Through Physics Learning Innovation. Bandung.
- Setyawan, E. J. (2012). *Penerapan Pembelajaran Inkuiri dengan Multiple Representasi untuk Meningkatkan Kemampuan Kognitif dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa SMA*. Tesis Magister PPs UPI Bandung: tidak diterbitkan.
- Sukmadinata, S. (2009). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Wenning, C. J. (2010). Levels of Inquiry: Using Inquiry Spectrum Learning Sequences to Teach. *Journal Of Physics Teacher Education Online*. **6** (2), 17-20.
- Wenning, C. J. (2011). The Levels of Inquiry Model of Science Teaching. *Journal Of Physics Teacher Education Online*. **6** (2), 9-16.