

PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN INQUIRY TRAINING MENGGUNAKAN MEDIA PhET TERHADAP KETERAMPILAN PROSES SAINS SISWA

Parno Sumanro Mahulae

Fakultas Matematika, Ilmu Pengetahuan Alam dan Kebumihan, Universitas Negeri Manado
e-mail: parnomahulae@unima.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah: menganalisis apakah hasil keterampilan proses sains siswa dengan menggunakan model pembelajaran inquiry training lebih baik dari pembelajaran konvensional. Penelitian ini merupakan penelitian quasi eksperimen dengan desain two group pretest-posttest design. Populasi penelitian adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 19 Medan semester genap tahun pelajaran 2021/2022. Pengambilan sampel ditentukan dengan random cluster sampling dengan dua kelas terdiri dari 66 siswa. Kelas X-2 sebagai kelas eksperimen dengan model pembelajaran scientific inquiry berjumlah 33 siswa, kelas X-1 sebagai kelas kontrol dengan pembelajaran konvensional berjumlah 33 siswa. Instrumen penelitian ini menggunakan tes uraian keterampilan proses sains telah valid dan reliabel. Hasil analisis data dengan menggunakan Anava dua jalur. Hasil penelitian menunjukkan bahwa: keterampilan proses sains siswa yang menggunakan model pembelajaran inquiry training lebih baik daripada pembelajaran konvensional.

Kata Kunci: Model Pembelajaran Inquiry Training, Keterampilan Proses Sains

ABSTRACT

The purpose of this study was to: analyze whether the results of students' science process skills using the inquiry training learning model were better than conventional learning. This research was a quasi-experimental study with a two-group pretest-posttest design. The research population was all class X students of SMA Negeri 19 Medan in the even semester of the 2021/2022 academic year. Sampling was determined by random cluster sampling with two classes consisting of 66 students. Class X-2 as an experimental class with a scientific inquiry learning model totaling 33 students, class X-1 as a control class with conventional learning totaling 33 students. The research instrument used a science process skills description test that was valid and reliable. The results of data analysis using two-way Anava. The results showed that the science process skills of students using the inquiry training learning model were better than conventional learning.

Keywords: Inquiry Training Learning Model, Science Process Skill

1. PENDAHULUAN

Fisika sebagai ilmu dasar memiliki karakteristik yang mencakup bangun ilmu yang terdiri atas fakta, konsep, prinsip, hukum, postulat, dan teori serta metodologi keilmuan (Mundilarto, 2013). Salah satu permasalahan penting dalam pembelajaran fisika adalah rendahnya hasil belajar fisika. *Data International Education Achievement* (IEA), mengatakan Indonesia mendapatkan urutan 40 dari 42 negara dalam hal prestasi bidang ilmu pengetahuan alam. Indonesia tertinggal jauh dari rerata negara-negara tetangga. Kebanyakan siswa hanya mampu menyelesaikan soal-soal konkrit dengan kategori kognitif rendah. Secara internasional soal-soal ilmu pengetahuan alam menuntut siswa menyelesaikan permasalahan yang abstrak dan memiliki kemampuan menganalisis, mensintesis, dan mengevaluasi (Derlina dan Mihardi, 2015).

Pengembangan pembelajaran sains saat ini masih kurang membekali siswa dalam

kemampuan inkuiri, padahal konsep sains merupakan konsep yang dapat dengan mudah diperoleh apabila melalui kegiatan inkuiri (Panjaitan dkk, 2015). Sebagai hasil belajar diharapkan siswa memiliki kemampuan berpikir dan bertindak berdasarkan pengetahuan sains yang dimilikinya melalui kerangka berpikir sains (Ginting dan Bukit, 2015).

Berdasarkan informasi dari salah satu guru Fisika di SMAN 19 Medan diperoleh bahwa hasil belajar fisika siswa pada umumnya masih rendah yaitu 61,73 sedangkan Kriteria Ketuntasan Minimal (KKM) yang harus dicapai adalah 75 berskala 0 – 100 (Daftar Nilai Ujian). Sehingga dapat dikatakan nilai rata-rata siswa tidak mencapai kriteria yang diharapkan. Hal ini dikarena pelaksanaan pembelajaran cenderung pada pendekatan matematis dan jarang melakukan kegiatan laboratorium. Dalam pembelajaran di kelas, siswa seringkali pasif dalam menerima pengetahuan dan

kurangnya aktivitas siswa dalam pembelajaran (Adora, 2014). Selain itu dari hasil observasi yang dilakukan di SMA Negeri 19 Medan, diperoleh bahwa guru jarang menerapkan pembelajaran yang bervariasi. Pembelajaran Fisika cenderung dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran konvensional (Anggraini dan Sani, 2015). Inilah yang kemudian menghambat keterampilan proses sains siswa. Siswa tidak difasilitasi dalam mengembangkan keterampilannya dalam proses sains. Padahal tujuan pembelajaran fisika sangat menekankan keterampilan proses sains (Aminah dan Derlina, 2015).

Faktor lain yang mempengaruhi peningkatan hasil belajar adalah sikap siswa dalam belajar (Olasehinde, 2014). Sikap yang harus dimiliki siswa dalam belajar fisika adalah sikap ilmiah (Olusola, 2012). Hakikat sains adalah ilmu pengetahuan yang obyek pengamatannya adalah alam dengan segala isinya termasuk bumi, tumbuhan, hewan serta manusia. Sains adalah ilmu pengetahuan yang diperoleh dengan menggunakan metode-metode berdasarkan observasi. Sains berkaitan dengan cara mencari tahu tentang alam secara sistematis, sehingga sains bukan hanya penguasaan kumpulan yang berupa fakta-fakta, konsep-konsep, atau prinsip-prinsip saja tetapi juga merupakan suatu proses penyelidikan dan penemuan. Hasil penelitian Nardi dkk tahun 2015 menemukan bahwa pada kenyataannya sikap ilmiah yang dimiliki siswa masih rendah.

Fisika adalah salah satu mata pelajaran dalam rumpun sains yang dapat mengembangkan kemampuan berpikir analitis induktif dan deduktif dalam menyelesaikan masalah yang berkaitan dengan peristiwa alam sekitar serta dapat mengembangkan pengetahuan, keterampilan dan sikap percaya diri (Aminah dan Derlina, 2015). Model pembelajaran yang disarankan pada kurikulum 2013 adalah model inkuiri, model ini sangat baik digunakan dalam proses pembelajaran. Model ini mengarahkan peserta didik bisa menemukan masalah dan kemudian mampu memecahkan masalah yang ditemukan tersebut secara ilmiah. Model inkuiri mengacu pada teori konstruktivitas, belajar merupakan proses aktif dimana peserta didik membangun ide atau konsep baru berdasarkan pengalaman dan pengetahuan sebelumnya (Sukarman dan Betty, 2014). Hal ini menunjukkan dengan memanfaatkan model inquiry training ini, maka sikap ilmiah dan KPS

siswa juga akan mengalami peningkatan (Sakdiah dan Sahyar, 2014).

Konsep fisika yang dipelajari merupakan konsep yang abstrak, sehingga untuk membuatnya nyata (konkrit) diperlukan alat bantu pembelajaran. Alat bantu tersebut adalah media pembelajaran PhET. Physics Education Technology (PhET) adalah salah satu contoh simulasi virtual (Lubis dan Harahap, 2015). Bagi siswa media PhET dapat menjadikan mata pelajaran fisika menjadi lebih mudah dipahami oleh para siswa (Ginting dan Bukit, 2015). Pembelajaran dengan model inquiry training lebih efektif dalam meningkatkan kemampuan berpikir formal siswa dibandingkan dengan pembelajaran direct instruction (Derlina dan Mihardi, 2015). Hal ini dikonfirmasi oleh beberapa penelitian menunjukkan bahwa model penemuan-penyelidikan terbukti secara efektif digunakan dalam pembelajaran (Rahmawati dkk, 2014; Wenning, 2015). Konsep penemuan (discovery) diharapkan dapat mengurangi terjadinya kesalahpahaman Ilmu kalangan siswa (Tompo dkk, 2015).

2. KAJIAN LITERATUR

Model Pembelajaran Inquiry Training

Model pembelajaran Inquiry Training dikembangkan oleh seorang tokoh bernama Suchman (Joyce dan Weil, 2003). Meyakini bahwa anak-anak merupakan individu yang penuh rasa ingin tahu akan segala sesuatu. Model pembelajaran Inquiry Training dirancang untuk membawa siswa secara langsung kedalam proses ilmiah melalui latihan dan dapat memadatkan proses ilmiah tersebut ke dalam periode waktu yang singkat. Pengaruhnya adalah bahwa model pembelajaran inquiry training (latihan inkuiri) akan meningkatkan pemahaman ilmu pengetahuan produktifitas dalam berfikir kreatif dan keterampilan-keterampilan dalam memperoleh dan menganalisis informasi, tetapi latihan ini seefisien model pengulangan dan pengajaran yang dilakukan dengan pengalaman-pengalaman laboratorium. Model pelatihan inquiry training memberikan lebih menekankan pada pengembangan kesadaran dan menguasai proses penyelidikan.

Model pembelajaran inquiry training penting untuk membawa siswa pada sikap dan prinsip bahwa semua pengetahuan bersifat tentatif (tidak pasif). Teori Suchman tentang

model inquiry training (Joyce dan Weil, 2003) adalah:

- Siswa meneliti secara ilmiah ketika mereka sedang menghadapi persoalan
- Siswa dapat sadar dan belajar menganalisis strategi-strategi berfikirnya
- Strategi-strategi baru dapat diajarkan secara konvensional dan dapat ditambahkan pada strategi yang telah dimiliki siswa sebelumnya
- Penelitian kooperatif dapat memperkaya penelitian dan membantu siswa belajar tentang ketidak mestian, sifat pengetahuan yang selalu berkembang dan menghargai penjelasan alternatif.

Media PhET

Pemilihan salah satu metode mengajar tertentu mempengaruhi jenis media pembelajaran yang sesuai. Fungsi utama dari media dalam pembelajaran adalah sebagai alat bantu mengajar yang turut mempengaruhi iklim, kondisi dan lingkungan (Arsyad, 2009). Simulasi PhET dapat digunakan secara gratis baik secara online maupun offline sehingga cukup mudah digunakan di kelas. Simulasi tersebut ditulis dalam bentuk java dan flash sehingga dapat dijalankan dengan web browser standar asalkan program java dan flash terinstal pada komputer yang digunakan. Untuk memastikan efektivitas pengajaran dan manfaatnya, semua simulasi telah di uji dan dievaluasi.

Melalui simulasi yang ada pada media PhET siswa dapat melihat dengan jelas gejala-gejala fisis yang abstrak. Rekaman video pendek tentang berbagai kejadian atau situasi menarik yang mengilustrasikan masalah-masalah kehidupan nyata yang bersifat motivasional. Hal yang penting di sini adalah orientasi tentang situasi bermasalah itu menyiapkan panggung untuk investigasi selanjutnya. Jadi, presentasinya harus dapat memikat siswa dan membangkitkan rasa ingin tahu dan gairah mereka untuk menyelidiki (PhET Team Research, 2009).

Keterampilan Proses Sains

Keterampilan proses sains adalah keterampilan khusus yang menyederhanakan ilmu belajar, mengaktifkan siswa, mengembangkan rasa siswa dari tanggung jawab dalam pembelajaran mereka sendiri, meningkatkan ketetapan pembelajaran, serta mengajari mereka metode penelitian. Dengan kata lain dua aspek penting dari sains adalah proses sains dan produk sains. Pengetahuan

tentang konsep-konsep dan prinsip-prinsip hanya dapat diperoleh siswa bila ia memiliki kemampuan-kemampuan dasar tertentu yaitu keterampilan proses sains yang dibutuhkan untuk menggunakan dan memahami sains. Keterampilan-keterampilan proses sains itu ialah mengamati, mengkomunikasi, mengklasifikasikan, mengukur, menyimpulkan, dan memprediksi Harlen dan Elstgeest, 1993).

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di SMAN 19 Medan. Waktu penelitian dilakukan pada semester II kelas X Tahun Pembelajaran 2021/2022. Populasi dalam penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMAN 19 Medan Tahun Pembelajaran 2021/2022. Jumlah populasi sebanyak 6 kelas paralel dengan jumlah siswa seluruhnya 220 orang siswa. Dari 6 kelas, sampel penelitian ini diambil 2 (dua) kelas siswa. Pengambilan sampel dilakukan secara cluster random sampling. Diambil satu kelas sebagai kelas eksperimen yang diajarkan dengan model inquiry training menggunakan PhET, dan satu kelas lagi untuk kelas kontrol yang diajarkan dengan pembelajaran konvensional.

Variabel Penelitian ini terdiri dari 2 jenis yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Pada penelitian ini yang menjadi variabel bebas adalah model pembelajaran, sedangkan variabel terikat pada penelitian ini adalah keterampilan proses sains siswa. Jenis Penelitian ini menggunakan quasi eksperimen (eksperimen semu), yang bertujuan untuk mengetahui ada tidaknya akibat atau sesuatu yang dikenakan pada subjek didik yaitu siswa. Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat.

Desain penelitian ini berupa Two Group Pretest-Postes Design. Penelitian ini melibatkan dua kelas yaitu kelas kontrol dan kelas eksperimen yang diberi perlakuan berbeda. Pada kelas eksperimen diberi perlakuan model pembelajaran inquiry training dan pada kelas kontrol diberi perlakuan pembelajaran konvensional. Desain penelitian ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Two Group Pretes-Posttes Design

Kelas	Pre-tes	Perlakuan	Post-tes
Kelas Eksperimen	Y1	X1	Y2
Kelas Kontrol	Y1	X2	Y2

Keterangan:

Y1=Pemberian pre-tes

Y2=Pemberian pos-tes

X1=Perlakuan dengan model inquiry training menggunakan PhET di kelas eksperimen

X2=Perlakuan dengan pembelajaran konvensional di kelas kontrol.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Keterampilan Proses Sains pada kelas kontrol dan eksperimen dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Keterampilan Proses Sains pada kelas kontrol dan eksperimen

	<i>Conceptual Knowledge</i>	
	<i>Control Group</i>	<i>Experiment Group</i>
Pre-test	46,06	45,15
Post-test	57,15	67,03

Berdasarkan Tabel 2, nilai pre-test pada Kelas kontrol dan Kelas eksperimen adalah 46,06 dan 45,15. Nilai pot-test pada kelas kontrol dan kelas eksperimen adalah 57,15 dan 67,03. Berdasarkan uraian kedua model pembelajaran tersebut dapat disimpulkan bahwa terjadi interaksi antara model pembelajaran dengan sikap ilmiah dalam mempengaruhi keterampilan proses sains siswa. Keterampilan Proses Sains Siswa yang Diajarkan dengan Model Pembelajaran Inquiry Training Menggunakan PhET Lebih Baik Daripada Pembelajaran Konvensional.

Hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa keterampilan proses sains siswa dengan model pembelajaran inquiry training menggunakan PhET lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional. Hal ini dilihat dari nilai sig. sebesar $0.000 < 0.05$. Nilai rata-rata pengetahuan konseptual fisika siswa kelas eksperimen sebelum diberikan perlakuan adalah 45,15 sementara kelas kontrol adalah 46,06. Setelah diberikan perlakuan yang berbeda pada kedua kelas diperoleh nilai rata-rata keterampilan proses sains kelas eksperimen sebesar 67,03 sementara kelas kontrol sebesar 57,15. Terjadi peningkatan nilai keterampilan proses sains siswa pada kelas yang dibelajarkan dengan model pembelajaran inquiry training menggunakan PhET.

Penerapan model inquiry training mempermudah peneliti dalam menyampaikan informasi kepada siswa sehingga proses belajar mengajar menjadi inovatif dan tidak membosankan bagi siswa (Angraini,2015). Pola

pembelajaran ini lebih variatif dibandingkan pembelajaran konvensional, karena pada penelitian siswa pada kelas inquiry training melakukan diskusi bersama dan saling berbagi dalam menyelesaikan masalah bersama kelompok (Aminah dan Derlina, 2015). Aktivitas belajar seperti mengamati, bertanya, membuat hipotesis, memprediksi, menemukan pola dan hubungan, berkomunikasi, mendesain dan membuat, merencanakan dan melakukan penyelidikan serta mengukur dan menghitung dilakukan oleh siswa saat pembelajaran berlangsung (Adora,2014).

Pada pembelajaran dengan inquiry training, siswa cenderung aktif mencari tahu melalui proses penyelidikan yang pada akhirnya sampai kepada isi pengetahuan itu sendiri sehingga baik secara langsung ataupun tidak langsung siswa akan memiliki hasil belajar berupa keterampilan proses sains yang baik (Olusola, 2012). Model pembelajaran inquiry training sebagai model pembelajaran yang melibatkan sikap ilmiah peserta didik untuk melakukan penyelidikan dan membuktikan apakah klaim dan data yang diajukan dapat dijadikan bukti dan memberikan kesimpulan (Aminah dan Derlina, 2015). Kegiatan penyelidikan itu sendiri mengandung aktivitas berpikir dengan mengikuti prosedur (metode) ilmiah seperti terampil melakukan pengamatan dan pengukuran, membuat hipotesis, memprediksi, menemukan pola dan hubungan dan mengkomunikasikan hasil temuan. Kegiatan-kegiatan tersebut merupakan indikator keterampilan proses sains. Model pembelajaran inquiry training dan sikap ilmiah dapat memberi kemudahan pada pembelajar untuk melibatkan diri dalam penelitian ilmiah (Sukarman, 2014).

5. KESIMPULAN

Keterampilan proses sains siswa menggunakan model pembelajaran inquiry training menggunakan PhET dengan nilai rata-rata 67,03 lebih baik dibandingkan pembelajaran konvensional dengan nilai rata-rata 57,15. Terdapat interaksi antara model pembelajaran inquiry training menggunakan PhET dan pembelajaran konvensional terhadap keterampilan proses sains siswa. Dalam penelitian ini keterampilan proses sains siswa dominan pada model pembelajaran inquiry training menggunakan PhET.

6. REFERENSI

- Adora, N. M. 2014. Group Investigation in Teaching Elementary Science. *International Journal of Humanities and Management Sciences*. Vol. 2 ISSN 2320-4044.
- Aminah & Derlina. 2015. Efek model pembelajaran inquiry training dan kemampuan berpikir logis terhadap keterampilan proses sains siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika* .4(2), 64 – 68
- Anggraini, D. P. & Sani, R. A. 2015. Analisis Model Pembelajaran Scientific inquiry dan Kemampuan Berpikir Kreatif Terhadap Keterampilan Proses Sains Siswa SMA. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 47-54.
- Arsyad, A. 2009. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Grafindo Persada
- Coban, G.U. 2013. The Effects Of Inquiry Supported By Argument Maps On Science Process Skill. *Journal of Baltic Science Education*, 12 (3): 271-288
- Dahar, R., 1991. *Teori-Teori Belajar* .Erlangga: Jakarta
- Depdiknas. 2004. *Kurikulum 2004 Standar Kompetensi Mata Pelajaran Sains SD dan MI*. Jakarta.
- Derlina & Mihardi, S. 2015. Implementasi Model Pembelajaran Inquiry Training Dalam Pembelajaran Fisika Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Formal Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 11 (2), 162-169.
- Ginting, F. W. & Bukit, N. 2015. Efek Model Pembelajaran Inquiry Training Menggunakan Media PhET Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Kemampuan Berpikir Logis Siswa. *Jurnal Pendidikan*, 4 (2),14-20
- Harlen & Elstgeest, J. 1993. *UNESCO Source Book For Science Teaching in The Primary School*. Nem Delhi: NBT Sanjaya, W.
2007. *Strategi Pembelajaran Berorientasi Standar Proses Pendidikan*. Jakarta: Kencana
- Joyce, B. & Weil, M. A. 2003. *Models of Teaching (fourth ed.)*. Massachusetts: Allyn and Bacon.
- Lubis, F. M. & Harahap, M.B. 2015. Analisis Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Numbered Heads Together Menggunakan Media Simulasi PhET dan Aktivitas Terhadap Hasil Belajar Siswa. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 35-40.
- Mulyasa. 2006. *Kurikulum Tingkat Satuan Pendidikan*. Bandung: Rosdakarya.
- Mundilarto. 2013. Keefektifan Pendekatan Inquiry Based Learning Untuk Peningkatan Karakter Siswa SMA Pada Pembelajaran Fisika. *Cakrawala Pendidikan*, (2),250-257.
- Nardi, Sunarso, A., & Sugianto. 2015. Pembelajaran Model Cooperative Learning Tipe JEIS untuk Meningkatkan Sikap Ilmiah dan Pemahaman Konsep. *Journal of Primary Education*. Universitas Negeri Semarang.
- Olasehinde, K. J. 2014. Scientific Attitude, Attitude to Science and Science achievement of Senior Secondary School Students in Katsina State, Nigeria. *Journal of Educational and Social Research*. Volume 4, No. 1.
- Olusola, O. 2012. Attitudes of Students towards the Study of Physics in College of Education IkereEkiti, Ekiti State, Nigeria. *American International Journal of Contemporary Research*. Vol. 2 No. 12.
- Olusola, O. 2012. Attitudes of Students towards the Study of Physics in College of Education IkereEkiti, Ekiti State, Nigeria. *American International Journal of Contemporary Research*. Vol. 2 No. 12.
- Panjaitan, M. B., Nur, M. & Jatmiko, B. 2015. Model Pembelajaran Sains Berbasis Proses Kreatif-Inkuiri Untuk Meningkatkan Berpikir Kreatif Dan Pemahaman Konsep Siswa SMP. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia* 11 (1), 8-22
- PhET Team Research. 2009. *PhET: Interactive Simulations for Teaching and Learning Physics*. Colorado: University of Colorado
- Purwaningsih, E. D. 2007. Pengaruh Sikap Ilmiah Siswa terhadap Hasil Belajar Materi Bangun Ruang Siswa Kelas VIII SMP Negeri 16 Semarang. Semarang: FMIPA, Universitas Negeri Semarang.
- Rahmawati, Y., Mardiyana & Subanti, S. 2014. Pengembangan perangkat pembelajaran berbasis penemuan terbimbing (guided discovery) dengan pendekatan somatic, auditory, visual, intellectual (SAVI) pada materi pokok peluang Kelas IX SMP Tahun Pelajaran 2013/2014. *Jurnal*

- Elektronik Pembelajaran Matematika, 2(4), 379 – 388
- Sakdiah, H. & Sahyar. 2014. Efek model pembelajaran inquiry training berbantuan handout dan sikap ilmiah terhadap kemampuan siswa berbasis keterampilan proses sains. *Jurnal Pendidikan Fisika*, 4(2), 33 – 39.
- Slameto. 2012. *Belajar dan Faktor – Faktor yang Mempengaruhi*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Sukarman, S. & Betty, Z. S. 2014. Pengaruh Model Pembelajaran Inkuiri Dan Motivasi Berprestasi Terhadap Hasil Belajar Fisika Di SMA Negeri 94 Jakarta. *Prosiding Fisika*, 151-155.
- Susilawati, M., 2014. Pengaruh Penggunaan Media Riil Terhadap Keterampilan Proses Sains dan Gaya Belajar Siswa Sekolah Menengah Kejuruan. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 10, 47-58
- Tompo, B., Arifin A., & Muris . 2016. The Development Of Discovery-Inquiry Learning Model To Reduce The Science Misconceptions Of Junior High School Students. *International Journal Of Environmental & Science Education*, 11 (12), 5676-5686
- Türkoguz, S., dan Cin, M. 2014. Effects of Argumentation Based Concept Cartoon Activities on Students' Scientific Process Skills. *Mersin University Journal of the Faculty of Education*, Vol. 10, Issue 2, August 2014, pp. 142-156.
- Wenning, C.L. 2011. Scientific Inquiry in Introductory Physics Courses. *Journal Of Physics Teacher Education*. 6(2).120-128