

## **PENGARUH PEMBELAJARAN INKUIRI TERBIMBING INTEGRASI *PEER INSTRUCTION* TERHADAP PENGUASAAN KONSEP DAN KEMAMPUAN BERPIKIR KRITIS SISWA**

### ***THE EFFECT OF PEER INSTRUCTION INTEGRATED GUIDED INQUIRY LEARNING ON CONCEPTS ACQUISITION AND CRITICAL THINKING OF STUDENTS***

**I. D. Kurniawati\*, Wartono, M. Diantoro**

Program Studi Pendidikan Fisika, Pascasarjana, Universitas Negeri Malang

Diterima: 22 Oktober 2013. Disetujui: 05 Desember 2013. Dipublikasikan: Januari 2014

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing, dan pembelajaran konvensional. Selain itu, juga untuk mengetahui pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional berturut-turut terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis fisika. Rancangan penelitian menggunakan kuasi eksperimen dengan *posttest only design*. Data dianalisis dengan analisis multivariat (manova) satu jalur dan uji lanjut LSD. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional, penguasaan konsep siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional, dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional.

#### **ABSTRACT**

The research aimed to determine the differences of concepts acquisition and critical thinking skills among students having peer instruction integrated guided inquiry learning, guided inquiry and conventional learning. Beside that, the research also aimed to determine the influence of peer instruction integrated guided inquiry learning, guided inquiry and conventional learning respectively to the concepts acquisition and critical thinking skills. The research used a quasi-experimental with posttest only design. The data were analysed by using multivariate analysis (manova) which was followed by LSD test. The results showed that, there were differences of concepts acquisition and critical thinking skills among students who used peer instruction integrated guided inquiry learning, guided inquiry learning and conventional learning. The concepts acquisition of students having peer instruction integrated guided inquiry learning was higher than that of guided inquiry learning and conventional learning, while critical thinking skills of students with peer instruction integrated guided inquiry learning is higher than that with guided inquiry learning and conventional learning.

© 2014 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

**Keywords:** peer instruction, guided inquiry, concepts acquisition, critical thinking

---

\*Alamat Korespondensi:  
Jl. Semarang 5 Malang 65145 | Telp./Fax. (0341) 551334  
E-mail: inungdiah@yahoo.co.id

## PENDAHULUAN

Pada dasarnya pembelajaran fisika perlu disesuaikan dengan cara fisikawan terdahulu dalam memperoleh pengetahuan. Dalam pembelajaran fisika harus diarahkan untuk mencari tahu dan berbuat sehingga dapat membantu siswa untuk memperoleh penguasaan yang lebih mendalam (Permendiknas No 22 Tahun 2006). Oleh sebab itu, dalam pembelajaran fisika menekankan pada pemberian pengalaman langsung dan berpusat pada siswa.

Sesuai dengan isi Permendiknas No. 22 Tahun 2006, salah satu tujuan pembelajaran fisika adalah menguasai konsep fisika. Penguasaan konsep dapat membantu siswa mendefinisikan konsep (Arends, 2008). Keterlibatan siswa dalam aktivitas pembelajaran akan berdampak positif pada pencapaian penguasaan konsep yang sedang dipelajari (Arends, 2008; Muijs dan Renolds, 2008). Dengan demikian, perlu dikembangkan tingkat penguasaan konsep siswa dalam pembelajaran fisika.

Selain penguasaan konsep, tujuan pembelajaran fisika adalah mengembangkan kemampuan berpikir. Kemampuan berpikir merupakan dasar dalam suatu proses pembelajaran (Heong, dkk., 2011). Berpikir kritis memungkinkan siswa untuk menganalisis pikirannya dalam menentukan pilihan dan menarik kesimpulan dengan cerdas. Kemampuan berpikir kritis merupakan bagian dari kemampuan berpikir tingkat tinggi (Krulik & Rudnik, 1996). Apabila anak diberi kesempatan untuk menggunakan pemikiran dalam tingkatan yang lebih tinggi di setiap tingkat kelas, pada akhirnya mereka akan terbiasa membedakan antara kebenaran dan kebohongan, penampilan dan kenyataan, fakta dan opini, pengetahuan dan keyaninan. Kemampuan berpikir kritis merupakan cara berpikir reflektif dan beralasan yang difokuskan pada pengambilan keputusan untuk memecahkan masalah (Ennis, 1985). Dengan demikian, proses mental ini akan memunculkan kemampuan berpikir kritis siswa untuk dapat menguasai fisika secara mendalam. Salah satu pembelajaran yang dapat membantu siswa untuk mengembangkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritisnya adalah pembelajaran inkuiri terbimbing.

Pembelajaran inkuiri dapat mengembangkan cara berpikir ilmiah yang menempatkan siswa sebagai pembelajar dalam memecahkan permasalahan dan memperoleh pengetahuan yang bersifat penyelidikan sehingga dapat memahami konsep-konsep

sains (Amilasari & Sutiadi, 2008). Dengan kata lain, pembelajaran inkuiri terbimbing mampu mengembangkan keinginan dan motivasi siswa untuk mempelajari prinsip dan konsep fisika. Menurut Lee (2007), pembelajaran inkuiri terbimbing memberikan kesempatan dan pengalaman belajar siswa. Dengan demikian, pembelajaran inkuiri ini dapat membantu siswa untuk mengonstruksi konsep fisika yang dipelajari melalui proses berpikir.

Walaupun telah disebutkan bahwa pembelajaran inkuiri memiliki beberapa keuntungan positif, tetapi berdasarkan hasil observasi di lapangan didapatkan bahwa kenyataannya sampai saat ini masih ada siswa yang kurang aktif dalam pembelajaran. Kekurangaktifan siswa ini menimbulkan kesulitan dalam menguasai konsep dan mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya. Pernyataan tersebut sesuai dengan kesimpulan penelitian Ornek (2008:31) yang menyatakan bahwa kesulitan siswa dalam menguasai konsep fisika disebabkan oleh kurang bekerja keras dalam pembelajaran. Keadaan ini memungkinkan proses belajar dan konsentrasi siswa kurang maksimal. Selain itu, kekurangan pembelajaran inkuiri adalah suasana kelas menjadi ramai dan kegiatan diskusi belum maksimal (Andriani, 2011). Oleh sebab itu, perlu dilakukan integrasi pembelajaran inkuiri dengan pembelajaran lainnya agar lebih efektif lagi dan mampu mengoptimalkan penguasaan konsep serta kemampuan berpikir kritis siswa.

Salah satu pembelajaran yang memiliki potensi untuk mengembangkan keaktifan siswa dalam pembelajaran adalah *Peer instruction*. Dalam *peer instruction* diselingi dengan pertanyaan konsep (Crouch & Mazur, 2001) dan melibatkan keaktifan siswa dalam pembelajaran (Fagen, dkk., 2002). Siswa diberi kesempatan untuk berpikir dalam menyelesaikan pertanyaan konsep yang diberikan guru kemudian mendiskusikan dengan teman sejawatnya. Selain itu, dalam pembelajaran PI siswa diharapkan dapat mengoptimalkan penguasaan konsepnya melalui berpikir dan berdiskusi dengan teman sejawatnya. Telah dilaporkan bahwa pembelajaran *peer instruction* lebih efektif daripada dengan pembelajaran diskusi kelas (Nicol, dkk., 2003). Lingkungan belajar yang kaya dengan diskusi sejawat dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis dan penguasaan konsep secara dalam diri siswa (Anderson, dkk, 2001 dan Decorte, 1996).

Berdasarkan telaah dari kedua pembela-

**Tabel 1.** Fase Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi *Peer Instruction*

Fase	Kegiatan Pembelajaran	
	Guru	Siswa
Orientasi masalah secara <i>peer</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru mengajukan masalah melalui demonstrasi yang dilakukan oleh siswa</li> <li>Membantu siswa dalam demonstrasi</li> <li>Menjawab pertanyaan siswa dengan jawaban “ya” dan “tidak”</li> <li>Guru mengajukan tes konsep yang berkaitan dengan materi pembelajaran yang disampaikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Salah satu siswa melakukan demonstrasi, siswa lainnya memperhatikan</li> <li>Bersama teman sejawatnya, siswa mengajukan pertanyaan yang nantinya hanya dijawab “ya” dan “tidak” oleh guru</li> <li>Siswa merumuskan masalah sesuai dengan materi yang dipelajari</li> </ul>
Berhipo-tesis secara <i>peer</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa membuat hipotesis</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa secara individu berpikir untuk jawaban dari tes konsep yang diberikan</li> <li>Bersama teman sejawatnya siswa membuat hipotesis dari permasalahan yang nantinya dikomentari dengan kelompok lain</li> </ul>
Menguji hipotesis secara <i>peer</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa untuk melakukan percobaan guna menguji hipotesis yang mereka buat</li> <li>Guru membimbing siswa dalam menganalisis data</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa melakukan percobaan sesuai dengan LKS</li> <li>Siswa melakukan, mengamati dan mencatat dengan cermat hasil observasi eksperimen yang telah dilakukan dengan teman sejawatnya.</li> <li>Siswa menganalisis data hasil percobaan dan mendiskusikan hipotesis yang mereka buat dengan hasil eksperimen dengan teman sejawatnya</li> <li>Siswa juga berdiskusi jawaban tes konsep yang diberikan di awal dengan teman sejawatnya</li> </ul>
Presentasi data secara <i>peer</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru membimbing siswa mempresentasikan hasil eksperimen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa mempresentasikan hasil eksperimen, yang kemudian ditanggapi kelompok lain.</li> <li>Menyampaikan jawaban tes konsep yang diberikan di awal pembelajaran</li> </ul>
Umpan balik	<ul style="list-style-type: none"> <li>Guru memberikan penguatan tentang hasil eksperimen serta memberikan konfirmasi dari tes konsep yang diberikan di awal</li> <li>Guru memberikan contoh soal</li> <li>Guru memberikan soal evaluasi</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Siswa memperhatikan penguatan yang diberikan guru serta merevisi hasil tes konsep yang telah dikerjakan di awal pembelajaran.</li> <li>Siswa memperhatikan guru</li> <li>Siswa mengerjakan soal evaluasi</li> </ul>
Penarikan simpulan secara <i>peer</i>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Mengevaluasi kesimpulan dan hasil praktikum yang telah dibuat oleh siswa sesuai dengan materi yang disampaikan</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Bersama teman sejawatnya siswa membuat kesimpulan hasil eksperimen, kemudian diungkapkan dalam kelas dan ditanggapi kelompok lainnya.</li> </ul>

**Tabel 2.** Perbedaan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi *Peer Instruction*, Pembelajaran Inkuiri Terbimbing, dan Pembelajaran Konvensional

Fase Pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi <i>Peer Instruction</i>	Fase Pembelajaran Inkuiri Terbimbing	Fase Pembelajaran konvensional
Orientasi masalah secara <i>peer</i>	Identifikasi dan Perumusan masalah	Pendahuluan
Berhipotesis secara <i>peer</i>	Membuat hipotesis	
Menguji hipotesis secara <i>peer</i>	Menguji hipotesis melalui eksperimen	Inti
Presentasi data secara <i>peer</i>	Interpretasi data	
Umpan balik		
Penarikan simpulan secara <i>peer</i>	Membuat kesimpulan	Penutup

**Tabel 3.** Rancangan penelitian

Kelompok	Perlakuan (X)	PK ( $Y_1$ )	KBK ( $Y_2$ )
Kelompok eksperimen 1	$X_1$	$O_1$	$O_4$
Kelompok eksperimen 2	$X_2$	$O_2$	$O_5$
Kelompok kontrol	-	$O_3$	$O_6$

(Diadaptasi Gall, dkk., 2003)

Keterangan:

 $X_1$  : pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* $X_2$  : pembelajaran inkuiri terbimbing terbimbing $O_1, O_2,$  dan  $O_3$  : nilai penguasaan konsep $O_4, O_5,$  dan  $O_6$  : nilai kemampuan berpikir kritis

jaran tersebut, telah dilakukan penelitian yang menggabungkan sisi positif dari kedua pembelajaran untuk mendapatkan hasil yang lebih baik. Hasil penggabungan kedua pembelajaran disebut dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*. Dengan pembelajaran inkuiri siswa dapat mengonstruksi pengetahuan melalui eksperimen, proses berpikir dan bertanya, dan dengan *peer instruction* siswa mampu berpikir secara maksimal dan berdiskusi dengan teman sejawatnya untuk menguasai konsep. Tahapan pembelajaran Inkuiri Terbimbing Integrasi *Peer Instruction* dipaparkan pada Tabel 1.

Secara umum, perbedaan dari ketiga pembelajaran yang digunakan dalam penelitian ini, dipaparkan pada Tabel 2.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional, dan pengaruh pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* masing-masing terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah suhu dan kalor. Materi suhu dan kalor dipilih karena mempunyai karakter-

istik konseptual analisis yang memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep fisika dengan gejala yang dialaminya melalui kemampuan berpikirnya guna menguasai konsep fisika.

## METODE

Rancangan penelitian yang digunakan adalah *quasi-experimental* dengan *posttest only design*. Secara sederhana, rancangan penelitian yang digunakan tersaji dalam Tabel 3.

Penelitian ini menggunakan tiga kelompok yang terdiri dari kelompok pertama kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, kelompok kedua kelas eksperimen yang dibelajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing, dan kelompok ketiga adalah kelompok kontrol yang dibelajarkan dengan pembelajaran konvensional. Populasi dari penelitian ini adalah seluruh siswa kelas X SMA Negeri 02 Batu yang terdiri dari delapan kelas sejumlah 244 siswa. Sampel diambil secara random dengan melakukan undian. Sampel yang diambil dalam penelitian ini sebanyak enam kelas. Sampel penelitian ini, yaitu X-1, X-2, X-3, X-4, X-5, dan X-7. Kelas X-5 dan X-7 menggunakan pembelajaran inkuiri integrasi *peer instruction*

(eksperimen 1) sejumlah 60 siswa, kelas X-1 dan X-3 menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing (eksperimen 2) sejumlah 60 siswa, serta kelas X-2 dan X-4 menggunakan pembelajaran konvensional (kontrol) sejumlah 60 siswa.

Data penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis diperoleh melalui tes penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis setelah semua perlakuan selesai. Setelah diperoleh data penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis, kemudian diuji normalitas dan homogenitas. Setelah didapatkan bahwa data penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis terdistribusi normal dan memiliki varians homogen, kemudian data dianalisis dengan manova satu jalur. Teknik analisis yang digunakan setelah manova adalah uji *Least Significant Difference (LSD)*. Uji LSD digunakan untuk mengetahui kelompok mana yang penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritisnya lebih tinggi. Uji LSD dilakukan dengan menghitung nilai LSD, kemudian dibandingkan dengan nilai perbedaan *mean score (MS)* dari masing-masing perlakuan. Perbedaan MS perlakuan dapat dihitung dengan persamaan  $|MS_{x_1} - MS_{x_2}|$ . Kriteria pengambilan keputusan adalah  $|MS_{x_1} - MS_{x_2}| > LSD$  berarti ada perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan yang diberikan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembelajaran inkuiri integrasi *peer instruction* dilaksanakan selama lima kali pertemuan pada pokok bahasan suhu dan kalor, Empat kali pertemuan untuk perlakuan pembelajaran dan satu kali pertemuan untuk tes. Tahap pertama pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* yaitu tahap orientasi masalah secara *peer*. Pada tahap ini, guru melakukan demonstrasi yang dibantu dengan salah satu siswa. Setelah itu, siswa mengajukan pertanyaan ke guru berdasarkan pada demonstrasi dan siswa juga diberi tes konsep oleh guru. Di setiap kelas, guru membagi siswa dalam enam kelompok.

Tahap kedua yaitu tahap berhipotesis secara *peer*. Pada tahap ini, siswa mengerjakan tes konsep secara individu. Pada saat pemberian tes konsep oleh guru, siswa sangat hati-hati dalam mengerjakannya. Selanjutnya, berdiskusi tentang hipotesis yang diajukan untuk ditanggapi oleh kelompok lain. Hipotesis yang diperoleh kemudian diuji melalui eksperimen.

Tahap ketiga yaitu menguji hipotesis secara *peer*. Kendala yang dialami siswa adalah pada saat menjawab LKS. Pada pertemuan pertama, siswa cenderung langsung menggunakan alat percobaan daripada membaca petunjuk dalam LKS terlebih dahulu. Hal ini mengakibatkan pelaksanaan pengujian hipotesis membutuhkan waktu yang lama dibandingkan perencanaan. Guru membimbing siswa untuk membaca LKS terlebih dahulu baru melakukan eksperimen. Lebih lanjut, untuk pertemuan berikutnya waktu eksperimen sudah sesuai dengan alokasi waktu pada perencanaan.

Tahap keempat, yaitu tahap presentasi data secara *peer*. Pada tahap ini, siswa berdiskusi tentang hasil eksperimen dan saling mengomentari dengan kelompok lain. Tahap kelima, yaitu tahap umpan balik. Pada tahap ini, siswa berdiskusi tentang hasil eksperimen. Pada tahap penarikan kesimpulan secara *peer*, siswa berpikir tentang kesimpulan apa yang dapat diambil dalam pembelajaran, dan siswa lainnya harus memberikan tanggapan.

Secara umum, di setiap tahap pada pertemuan pertama teramati bahwa siswa masih malu mengajukan pertanyaan dan sedikit siswa yang mengungkapkan pendapatnya saat diskusi secara *peer*. Sedikitnya siswa yang berpendapat, disebabkan siswa belum pernah diajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*. Pertemuan selanjutnya, siswa sudah mulai beradaptasi dan banyak siswa yang berani mengungkapkan pendapat dan mengajukan pertanyaan.

Berdasarkan hasil analisis keterlaksanaan pembelajaran, menunjukkan bahwa *treatment* yang diberikan di kelas tersebut terlaksana dengan baik. Hal ini, terlihat bahwa hasil observasi keterlaksanaan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* sebesar 85,68%, pembelajaran inkuiri terbimbing sebesar 84,51%, dan pembelajaran konvensional sebesar 83,20%. Secara umum, pembelajaran ketiga kelas tersebut terlaksana dengan baik.

Data nilai penguasaan konsep siswa diukur dengan menggunakan instrumen penguasaan konsep berupa tes pilihan ganda pada pokok bahasan suhu dan kalor. Instrumen penguasaan konsep terdiri atas 24 butir soal pilihan ganda yang mengacu pada taksonomi bloom. Indikator penguasaan konsep yang digunakan yaitu mengingat, memahami, menerapkan, menganalisis, mengevaluasi, dan mencipta.

Instrumen kemampuan berpikir kritis mengukur enam indikator, yaitu: (1) merumuskan masalah, (2) menganalisis argumen, (3)

Tabel 4. Ringkasan Hasil Uji Hipotesis

Analisis	Sig hitung	$\alpha$	Hasil	Keputusan
Multivariat (manova)	0,00	0,05	Sig < $\alpha$	Ha diterima
Variat (anava) Penguasaan konsep	0,00	0,05	Sig < $\alpha$	Ha diterima
Variat (anava) kemampuan berpikir kritis	0,00	0,05	Sig < $\alpha$	Ha diterima

membuat induksi, (4) membuat deduksi, (5) mengevaluasi, dan (6) memutuskan tindakan. Kemampuan berpikir kritis fisika diukur dengan menggunakan instrumen tes kemampuan berpikir kritis yang berupa soal uraian yang sesuai dengan indikator yang telah disebutkan. Tes kemampuan berpikir kritis fisika diberikan setelah proses pembelajaran materi suhu dan kalor selesai. Tes kemampuan berpikir kritis terdiri dari enam soal uraian. Pelaksanaan tes kemampuan berpikir kritis dilaksanakan bersamaan dengan tes penguasaan konsep.

Pengujian hipotesis pada penelitian ini dilakukan dengan teknik analisis multivariat (manova) satu arah dengan bantuan program SPSS. Secara rinci, hasil uji hipotesis dikemukakan pada Tabel 4.

Hipotesis pertama yaitu "ada perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing, dan pembelajaran konvensional". Tabel 3 menunjukkan bahwa nilai signifikansi hitung manova ( $= 0,00$ ) <  $\alpha$  ( $= 0,05$ ), sehingga  $H_a$  diterima dan dinyatakan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis fisika siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis data, ditunjukkan bahwa secara bersama terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini, sesuai dengan beberapa penelitian yang terlebih dahulu dilakukan di antaranya oleh Hussain (2011); Loverude (2011), dan Rapi (2008) mengenai efektivitas pembelajaran inkuiri daripada pembelajaran konvensional. Pembelajaran inkuiri terbimbing dapat mengembangkan penguasaan konsep fisika (Suma, 2010; Wirtha, 2008; Handhika, 2010; dan Wijayanti, dkk, 2010) serta dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis siswa (So-

chibin, 2009; Triwiyono 2011; dan Wahyudin, dkk., 2010).

Hasil penelitian pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* juga ditunjang dengan hasil penelitian tentang efektivitas pembelajaran *peer instruction* oleh Lasry (2008) dan Turpen (2010). Lebih lanjut, penelitian Anderson, dkk., (2001) dan Decorte (1996) melaporkan bahwa PI dapat meningkatkan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa. Dengan demikian, kelemahan pembelajaran inkuiri terbimbing dapat diatasi dengan pembelajaran *peer instruction* sehingga memberikan hasil yang lebih baik untuk penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis siswa.

Tahap pertama pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* yaitu tahap orientasi masalah secara *peer*. Pada tahap ini, terdapat dua kegiatan yang esensial, yaitu siswa mengajukan pertanyaan ke guru berdasarkan pada demonstrasi dan siswa diberi tes konsep oleh guru. Siswa akan lebih maksimal dalam keterlibatannya pada pembelajaran. Tes konsep dapat mengungkapkan kesulitan siswa terhadap materi dan memberikan kesempatan kepada siswa untuk mengeksplorasi konsep-konsep (Crouch, 2001). Selain itu, dengan pemberian tes konsep, siswa akan lebih memaksimalkan kemampuan berpikir kritis.

Tahap berikutnya, yaitu tahap berhipotesis secara *peer*. Pada tahap ini, siswa mengerjakan tes konsep secara individu dan berdiskusi tentang hipotesis yang akan diajukan. Pemberian tes konsep di awal pembelajaran dapat membuat siswa lebih terfokus dalam pembelajaran serta mempersiapkan siswa dalam memasuki pembelajaran inti. Pemberian tes konsep dapat membuat pelaksanaan pembelajaran dapat berjalan dengan lebih baik dibandingkan pelaksanaan pada kelas inkuiri terbimbing dan konvensional. Kebaikan ini dikarenakan tes konsep dapat membantu siswa dalam mengeksplorasi konsep-konsep (Redish, 2008).

Tahap ketiga yaitu menguji hipotesis secara *peer*. Siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritis serta dapat mengon-

struksi apa yang dipelajarinya melalui kegiatan eksperimen dan dilanjutkan dengan berdiskusi secara *peer*. Dengan demikian, siswa mudah dalam menguasai konsep yang dipelajari. Pada tahap keempat, siswa dapat mengembangkan kemampuan berpikir kritisnya dalam menganalisis data, dan juga mampu mengembangkan penguasaan konsep melalui keaktifan siswa dalam berdiskusi secara *peer* saat presentasi hasil.

Tahap umpan balik pada pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* dapat mengembangkan penguasaan konsep siswa lebih baik dibandingkan dengan siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran secara konvensional. Pada tahap penarikan kesimpulan secara *peer*, siswa berpikir tentang kesimpulan apa yang dapat diambil dalam pembelajaran, dan siswa lainnya harus memberikan tanggapan. Kemampuan berpikir kritis siswa akan terasah dan siswa mampu menguasai konsep yang dipelajari. Pernyataan tersebut sejalan dengan Johnson yang mengemukakan bahwa tujuan berpikir kritis adalah untuk mencapai pemahaman yang mendalam. Lebih lanjut, keterampilan yang dikembangkan dalam pembelajaran PI (Crouch, 2001) di antaranya pemahaman konsep fisika, menghubungkan pemahaman konsep dengan matematika, memecahkan masalah, dan kemampuan berpikir.

Penambahan diskusi secara *peer* (teman sejawat) pada setiap tahap, juga dapat mengaktifkan keterlibatan siswa dalam pembelajaran. Siswa yang pasif, akan cenderung termotivasi untuk mengemukakan pendapatnya karena memiliki kesempatan yang sama. Lebih jauh, hasil penelitian ini diperkuat oleh Slavin (1995) yang menyatakan bahwa siswa lebih mudah mengonstruksi pemahaman dan kemampuan pemecahan masalah jika mereka melakukan *sharing* dalam belajar.

Hipotesis kedua yaitu "penguasaan konsep siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing, dan pembelajaran konvensional". Tabel 3 menunjukkan nilai signifikansi hitung anava penguasaan konsep ( $= 0,00 < \alpha (= 0,05)$ ), sehingga dapat dinyatakan bahwa terdapat perbedaan penguasaan konsep fisika siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Untuk mengetahui keefektifan pembelajaran, perlu dilakukan

uji lanjut. Uji lanjut dilakukan dengan uji LSD. Hasil perhitungan nilai LSD penguasaan konsep sebesar 2,10. Kemudian, nilai LSD dibandingkan dengan nilai perbedaan *mean score* (MS) dari masing-masing perlakuan. Hasil MS dari masing-masing perlakuan dipaparkan pada Tabel 5.

**Tabel 5.** Nilai Perbedaan *Mean Score* (MS) Penguasaan Konsep

Nilai Perbedaan <i>Mean Score</i> (MS)	LSD
$ MS_{x_1} - MS_{x_2} $	13,25
$ MS_{x_1} - MS_{x_3} $	19,92
$ MS_{x_2} - MS_{x_3} $	6,67

Keterangan:

$MS_{x_1}$  = *mean score* penguasaan konsep pada kelas pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*

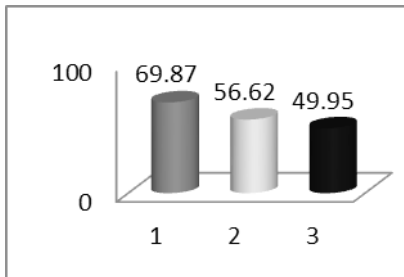
$MS_{x_2}$  = *mean score* penguasaan konsep pada kelas pembelajaran inkuiri terbimbing

$MS_{x_3}$  = *mean score* penguasaan konsep pada kelas pembelajaran konvensional

Kriteria pengambilan keputusan adalah  $|MS_{x_1} - MS_{x_2}| > LSD$ , berarti ada perbedaan yang signifikan antara kedua perlakuan yang diberikan. Nilai  $|MS_{x_1} - MS_{x_2}| (=13,18) > LSD (=2,10)$  sehingga dapat dinyatakan bahwa penguasaan konsep siswa kelas inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi dari kelas inkuiri terbimbing. Nilai  $|MS_{x_1} - MS_{x_3}| (=19,92) > LSD (=2,10)$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa penguasaan konsep siswa kelas inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi dari kelas pembelajaran konvensional. Nilai  $|MS_{x_2} - MS_{x_3}| (=6,67) > LSD (=2,10)$ . Berdasarkan analisis tersebut, dapat disimpulkan penguasaan konsep siswa yang dibelajarkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan LSD diperoleh kesimpulan bahwa penguasaan konsep siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi dari pada siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai penguasaan konsep siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* paling tinggi daripada dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran

konvensional. Pada pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, siswa lebih mudah dalam menemukan dan mengembangkan konsep pada saat praktikum pada tahap menguji hipotesis secara *peer* dan berdiskusi secara *peer* di setiap tahap sehingga dapat lebih mudah menguasai konsep dalam pokok bahasan. Selain itu, diskusi secara *peer* juga membuat siswa mudah mengingat informasi. Nilai rata-rata penguasaan konsep secara rinci dipaparkan pada Gambar 1.



Keterangan:

- 1 = pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*
- 2 = pembelajaran inkuiri terbimbing
- 3 = pembelajaran konvensional

**Gambar 1.** Diagram Batang Rata-Rata Nilai Penguasaan Konsep Siswa

Siswa yang terlibat langsung dalam eksperimen dan juga terlibat aktif dalam pembelajaran juga lebih mendalami konsep dengan membuat hubungan antara bagian-bagian informasi yang saling terpisah untuk menjadi gambaran yang terperinci. Siswa yang belajar melalui pembelajaran inkuiri memiliki dampak jangka panjang pada penguasaan konsep-konsep fisika Getty (2009). Secara bersamaan tujuan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran PI tercapai secara optimal. Hasil ini sejalan dengan Butchart (2009) yang mengungkap tujuan PI adalah untuk mendorong siswa berinteraksi dalam pembelajaran dan memfokuskan siswa pada konsep dasar yang sedang dipelajari. Lebih jauh, dengan pembelajaran inkuiri siswa dapat lebih tertarik pada pembelajaran yang diajarkan karena siswa mendapatkan pengalaman secara langsung (Laubach, dkk., 2010).

Hipotesis ketiga yaitu “kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional”. Tabel 3 menunjukkan nilai signifikansi hitung

anova untuk kemampuan berpikir kritis sebesar  $(=0,00) < \alpha (=0,05)$ , sehingga dinyatakan bahwa terdapat perbedaan kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Untuk mengetahui keefektifan pembelajaran terhadap kemampuan berpikir kritis, perlu dilakukan uji lanjut. Uji lanjut dilakukan dengan uji LSD. Hasil perhitungan nilai LSD kemampuan berpikir kritis sebesar 2,52. Kemudian, nilai LSD dibandingkan dengan nilai perbedaan *mean score* (MS) dari masing-masing perlakuan. Hasil MS dari masing-masing perlakuan dipaparkan pada Tabel 6.

**Tabel 6.** Nilai Perbedaan *Mean Score* (MS) Kemampuan Berpikir Kritis

Nilai Perbedaan <i>Mean Score</i> (MS)	LSD
$ MS_{x1} - MS_{x2} $	12,43
$ MS_{x1} - MS_{x3} $	20,55
$ MS_{x2} - MS_{x3} $	8,12

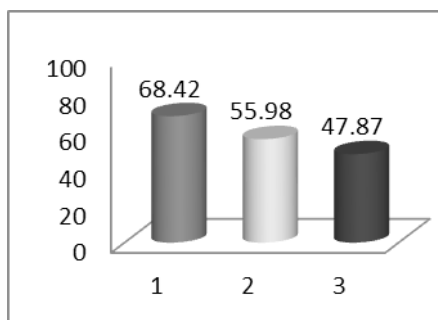
Keterangan:

- $MS_{x1}$  = *mean score* kemampuan berpikir kritis pada kelas pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*
- $MS_{x2}$  = *mean score* kemampuan berpikir kritis pada kelas pembelajaran inkuiri terbimbing
- $MS_{x3}$  = *mean score* kemampuan berpikir kritis pada kelas pembelajaran konvensional

Nilai  $|MS_{x1} - MS_{x2}| (=12,43) > LSD (=2,52)$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada kelas inkuiri terbimbing. Nilai  $|MS_{x1} - MS_{x3}| (=20,55) > LSD (=2,52)$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada kelas pembelajaran konvensional. Nilai  $|MS_{x2} - MS_{x3}| (=8,12) > LSD (=2,52)$ , sehingga dapat dinyatakan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa kelas inkuiri terbimbing lebih tinggi daripada pada kelas konvensional. Berdasarkan analisis tersebut, dapat disimpulkan bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional.



Berdasarkan hasil analisis data dan perhitungan LSD diperoleh hasil bahwa kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* paling tinggi dibandingkan dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Pada pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, siswa lebih mudah mengontruksi apa yang dipelajari melalui sebuah eksperimen dan ditunjang dengan diskusi secara *peer* yang membuat siswa mudah mengingat informasi. Secara rinci, rata-rata nilai kemampuan berpikir kritis siswa ditemukan Gambar 2.



Keterangan:

- 1 = pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*
- 2 = pembelajaran inkuiri terbimbing
- 3 = pembelajaran konvensional

**Gambar 2.** Grafik Rata-Rata Nilai Kemampuan Berpikir Kritis

Siswa yang terlibat langsung dalam eksperimen dan juga terlibat aktif dalam pembelajaran juga lebih mudah untuk mengasah kemampuan berpikir kritisnya. Guru memberikan permasalahan yang dapat mengundang siswa untuk mengajukan pertanyaan dan membuat hipotesis melalui proses berpikir (Bilgin, 2009). Gokhale (2004) juga menunjukkan bahwa siswa yang diberi perlakuan dengan diskusi mempunyai tingkat berpikir kritis lebih baik daripada siswa yang belajar secara individual. Oleh sebab itu, nilai kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran secara konvensional.

## PENUTUP

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis fisika siswa yang menggunakan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Selanjutnya, penguasaan konsep siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Terakhir, kemampuan berpikir kritis siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* lebih tinggi daripada siswa yang belajar dengan pembelajaran inkuiri terbimbing dan pembelajaran konvensional. Hasil penelitian ini disebabkan karena pada pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction*, siswa diasah kemampuan berpikir kritisnya dan dikembangkan penguasaan konsepnya melalui eksperimen dan diskusi secara *peer*.

Berdasarkan uraian hasil penelitian yang dilakukan, maka penulis menyampaikan saran sebagai berikut. Bagi guru, jika ingin menerapkan pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* dapat dilakukan perbaikan pada perencanaan waktu pembelajaran. Agar pembelajaran berjalan sesuai perencanaan, guru harus mengurangi waktu praktikum agar pembelajaran tidak melebihi waktu yang ditentukan. Tes konsep yang diajukan guru dapat mengungkapkan kesulitan siswa terhadap materi dan dapat mengungkap miskonsepsi siswa. Oleh karena itu, untuk meluruskan kesalahan konsep dan mengatasi kesulitan siswa perlu diadakan pembahasan pada tahap interpretasi data. Untuk peneliti lain, jika ingin melakukan penelitian yang sama, disarankan dengan materi yang berbeda. Misalkan pada materi kinematika dan dinamika. Materi ini memiliki karakteristik konseptual yang mengaplikasi konsep dalam kehidupan sehari-hari sehingga memungkinkan siswa untuk mengaitkan konsep fisika dengan gejala yang dialaminya dalam kehidupan sehari-hari melalui kemampuan berpikirnya. Dengan demikian, pembelajaran inkuiri terbimbing integrasi *peer instruction* dapat dilaksanakan dengan optimal terhadap penguasaan konsep dan kemampuan berpikir kritis.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amilasari, A. & Sutiadi, A. 2008. Peningkatan Kecakapan Akademik Siswa SMA dalam Pembelajaran Fisika melalui Penerapan Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pengajaran MIPA, FMIPA UPI*, (Online), 12 (2).
- Anderson, T., Howe, C., Soden, R., Halliday, J. & Low, J. (2001) Peer interaction and the learning of critical thinking skills in further education students, *Instructional Science Journal*, 29: 1–32.
- Andriani, N., Husaini, I., dan Nurliyah, L. 2011. Efektifitas Penerapan Pembelajaran Inkuiri Terbimbing (Guided Inquiry) pada Mata Pelajaran Fisika Pokok Bahasan Cahaya di Kelas VIII SMP Negeri 2 Muara Padang. *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Pembelajaran dan Sains 2011 (SNIPS 2011) Bandung*.
- Arends, R. I. 2008. *Learning to Teach*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar
- Bilgin, I. 2009. The Effect of Guided Inquiry Instruction Incorporating a Cooperative Learning Approach an University Student' Achievement Acid and Based Concepts and Attitude Toward Guided Inquiry Instruction. *Academics Journal Scientific Research and Essay*, 4(10):1038-1046.
- Butchart, S., Handfield, T., dan Restall, G. 2009. Using Peer Instruction to teach Philosophy, Logic and Critical Thinking. *Teaching Philosophy Journal*. Monash University. 32 (1): 1-40.
- Crouch, C. H. & Mazur, E.. 2001. Peer Instruction: Ten years of experience and results. Department of Physics, Harvard University, Cambridge. *American Journal of Physics*, 69(9): 970–977
- Decorte, E. 1996. New perspectives on learning and teaching in higher education, in: A. BURGEN (Ed.) *Goals and Purposes of Higher Education* (London, Jessica Kingsley).
- Ennis, R. H.. 1985. Goals for a Critical Thinking Curriculum. Dalam A. L. Costa (Ed), *Developing Minds* (hlm. 54-57). Virginia: Association for supervision and Curriculum Development
- Fagen, A. P., Crouch, C. H., dan Mazur, E. 2002. *Peer Instruction: Results from a Range of Classrooms.*, Harvard University, Cambridge.
- Gall, M. D., Gall, M., dan Borg, W. R. 2003. *Educational Research*. New York: Longman.
- Getty, J. C. 2009. *Assesing Inquiry Learning in a Circuit/Electronics Course*. Makalah disajikan pada 39<sup>th</sup> ASEE/IEEE Frontiers in Education Conference, San Antonio, 18-21 Oktober 2009.
- Gokhale, A. A. 2004. Collaborative Learning Enhances Critical Thinking. *Journal of Technology Education* , 7(1): 1-74.
- Handhika, J. 2010. Pembelajaran Fisika melalui Inkuiri Terbimbing dengan Metode Eksperimen dan Demonstrasi ditinjau dari Aktivitas dan Perhatian Mahasiswa. *JP2F*, 1(1): 9-23.
- Heong, Y. M., Yunos, J. M., Hassan, R. B., Othman, W. B., Kiong, T. T. 2011. The Perception of The Level of Higher Order Thinking Skills among Technical Education Students. *International Conference on Social Science and Humanity journal*. Faculty of Technical Education, Universiti Tun Hussein Onn Malaysia, 5 (2): 281-285.
- Hussain, A., Azeem, M., dan Shakoor, A. 2011. Physics Teaching Methods: Scientific Inquiry Vs Traditional Lecture. *International Journal of Humanities and Social Science*, 1(19): 269-276.
- Krulik, S., & Rudnik, J. A. 1996. *The New Source Book Teaching Reasoning and Problem Solving in Junior and Senior High School*. Massachusetts: Allyn & Bacon.
- Lasry, N., Mazur, E., & Watkins, J. 2008. Peer instruction: From Harvard to community colleges. *American Journal of Physics*, 76(11): 66-69.
- Laubach, T. A., Elizondo, L. A., McCann, P. J., dan Gilani, S.. 2010. Quantum Dotting the “i” of Inquiry: A Guided Inquiry Approach to Teaching Nanotechnology. *The Physics Teacher Journal*. University of Oklahoma, Norman, OK, 48: 186-188.
- Lee, M. 2007. *The Effect of Guided Inquiry Laboratory on Conceptual Understanding*. Tesis. (Online). California State University, Northridge.
- Loverude, M. E., Gonzalez, B. L., Nanes, R. 2011. Inquiry-based course in physics and chemistry for preservice K-8 teachers *Physical Review Special Topics - Physics Education Research*, 7:1-18
- Muijs, D. & Reynolds, D. 2008. *Effective Teaching: Teori dan Aplikasi, edisi kedua*. Yogyakarta: Pustaka Pelajar.
- Nicol, David J, James T. Boyle. 2003. Peer Instruction versus Class-wide Discussion in Large Classes: a comparison of two interaction methods in the wired classroom. Centre for Academic Practice, University of Strathclyde. *Studies in Higher Education*, 28 (4): 457-473.
- Ornek, Funda, William R. Robinson, dan Mark P. Haugan. 2008. What makes physics difficult?. Purdue University, West Lafayette, USA. *International Journal of Environmental & Science Education*, 3 (1):30–34
- Permendiknas. 2006. *Kurikulum 2006 Standar Isi*. Jakarta: Departemen Pendidikan Nasional.
- Rapi, N. K.. 2008. Implementasi Pembelajaran Inkuiri Terpimpin dalam Pembelajaran Fisika untuk Meningkatkan Hasil Belajar pada Siswa Kelas X SMA Negeri 2 Singaraja. *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran Undiksha*, 1 (XXXI): 170-185
- Redish, E. F., Saul, J. M., & Steinberg. 2008. Student Expectation in Introductory Physics. *American Journal Physics*, 66(2): 212-224.
- Slavin, R.E. 2005. *Cooperative Learning: Teori, Ri-*

- set, dan Praktik. (Terjemah oleh Nurulita). Bandung: Nusa Media.
- Sochibin, A., Dwijananti, P., dan Marwoto, P. 2009. Penerapan Model Pembelajaran Inkuiri Terpimpin Untuk Peningkatan Pemahaman Dan Keterampilan Berpikir Kritis Siswa Sd. Universitas Negeri Semarang (Unnes), Semarang, Indonesia. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 5: 96-10.
- Suma, K.. 2010. Efektivitas Pembelajaran Berbasis Inkuiri dalam Peningkatan Pengusaan Konten dan Penalaran Ilmiah Calon Guru Fisika. Fakultas MIPA, Universitas Pendidikan Ganesha, *Jurnal Pendidikan Dan Pengajaran*, 43(6): 47– 55.
- Triwiyono. 2011. Program Pembelajaran Fisika Menggunakan Metode Eksperimen Terbimbing untuk Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kritis. Pendidikan Fisika, FKIP Universitas Cenderawasih. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 7: 80-83.
- Turpen, C., and Finkelstein, N. D.. 2010. The construction of different classroom norms during Peer Instruction: Students perceive differences. *The American Physical Society, Physics Education Research*, 6:1-22
- Wahyudin, Sutikno, A. Isa. 2010. Keefektifan Pembelajaran Berbantuan Multimedia Menggunakan Metode Inkuiri Terbimbing untuk Meningkatkan Minat dan Pemahaman Siswa, Jurusan Fisika, FMIPA Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 58-62.
- Wijayanti, P. I., Mosik, Hindarto, N. 2010. Eksplorasi Kesulitan Belajar Siswa pada Pokok Bahasan Cahaya dan Upaya Peningkatan Hasil Belajar melalui Pembelajaran Inkuiri Terbimbing. *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*, 6: 1-5.
- Wirtha, N. K.. 2008. Pengaruh Model Pembelajaran dan Penalaran Formal terhadap Penguasaan Konsep Fisika dan Sikap Ilmiah Siswa SMA Negeri 4 Singaraja. JPPP, Lembaga Penelitian Undiksha, *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Pendidikan*. 1(2): 15-29.