

PENERAPAN MODEL PEMBELAJARAN *CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES* UNTUK MENINGKATKAN *CURIOSITY* DAN PEMAHAMAN KONSEP SISWA

APPLICATION OF CONCEPTUAL UNDERSTANDING PROCEDURES FOR IMPROVING STUDENT CURIOSITY AND UNDERSTANDING CONCEPTS

F. Ismawati*, S. E. Nugroho, P. Dwijananti

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

Diterima: 25 September 2013. Disetujui: 10 Desember 2013. Dipublikasikan: Januari 2014

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) serta meningkatkan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa pada pelajaran fisika. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen, dengan desain kelompok eksperimen dan kelompok kontrol, menggunakan metode eksperimen, *pretest-posttest control group design*. Untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep dan *curiosity* digunakan tes, angket, dan observasi. Uji gain untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep dan peningkatan *curiosity*, uji-t satu pihak (pihak kiri) untuk menguji keefektifan model pembelajaran CUPs. Hasil penelitian menunjukkan peningkatan pemahaman konsep pada kelas eksperimen diperoleh sebesar 0,67 dan kelas kontrol sebesar 0,58. Peningkatan *curiosity* pada kelas eksperimen diperoleh sebesar 0,21 dan kelas kontrol sebesar 0,20, dan dapat disimpulkan bahwa model pembelajaran CUPs terbukti lebih efektif untuk meningkatkan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa pada pelajaran fisika.

ABSTRACT

The purposes of this research were to determine effectiveness of *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) in enhancing students' conceptual understanding and curiosity in physics. This research used experimental method by conducting *pretest-posttest control group design*. The data were obtained by using paper and pencil test, questionnaires, and observations to determine students' improvement in understanding the concept and curiosity. Therefore, the data were analyzed by using gain test and t-test. The obtained gain of conceptual understanding in experiment group was 0.68 and control group was 0.58. Meanwhile, the obtained gain of curiosity in experiment group was 0.21 and control group was 0.20. The result of hypothesis testing about students' improvement of conceptual understanding and curiosity showed that H_0 was accepted and H_a was rejected. Based on data analysis, it can be inferred that the CUPs is more effective in improving students' understanding of concepts and curiosity in physics.

© 2014 Jurusan Fisika FMIPA UNNES Semarang

Keywords: *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs), *Conceptual Understanding*, *Curiosity*.

PENDAHULUAN

Standar proses pembelajaran berdasarkan KTSP 2006 terdiri atas eksplorasi, elaborasi, dan konfirmasi. Standar proses pembelajaran berdasarkan kurikulum 2013 menggunakan pendekatan ilmiah (*scientific approach*) yang meliputi kegiatan mengamati, menanya, mengolah, menyajikan, menyimpulkan, dan mencipta. Terdapat perbedaan antara kurikulum 2013 dan KTSP 2006, namun pada dasarnya kedua kurikulum tersebut menekankan pembelajaran yang berpusat pada siswa. Kegiatan pembelajaran dalam kurikulum 2013 dapat diterapkan dalam proses pembelajaran fisika dengan alasan: (1) kegiatan pembelajaran dalam kurikulum 2013 sangat sesuai untuk pembelajaran fisika karena menggunakan pendekatan ilmiah; (2) membiasakan siswa dengan serangkaian proses pembelajaran dalam kurikulum 2013 untuk memahami suatu konsep materi, sehingga konsep materi yang diperoleh tidak hanya bersumber dari guru.

Berdasarkan hasil observasi di sekolah lokasi penelitian, proses pembelajaran fisika masih berfokus kepada guru sebagai informator yang berperan dominan dalam setiap kegiatan pembelajaran. Hasil wawancara dengan guru fisika, diperoleh informasi bahwa kemampuan bertanya siswa masih rendah. Hal ini terlihat pada saat guru memberikan kesempatan kepada siswa untuk bertanya, jarang siswa yang mengajukan pertanyaan bahkan tidak ada yang bertanya. Basili dan Stanford, menyatakan bahwa seorang guru sains tidak hanya diwajibkan untuk memperhatikan isi pelajaran yang disampaikan, karena guru juga harus memperhatikan proses yang dialami siswa dalam memahami suatu konsep sains (Cakir, 2008). Guru diwajibkan untuk memperhatikan cara mengajar dan cara siswa belajar dalam memahami konsep-konsep sains. Berdasarkan hal tersebut, perlu dilakukan usaha untuk meningkatkan kemampuan bertanya siswa, agar pemahaman konsep yang diperoleh siswa tidak hanya bersifat informatif, tetapi siswa terlibat aktif dalam membangun pemahaman konsep.

Curiosity didefinisikan sebagai keinginan dan kebutuhan seseorang untuk memperoleh jawaban dari suatu pertanyaan atau hal-hal yang menimbulkan keingintahuan yang mendalam (Carin, 1997). *Curiosity* dapat menumbuhkan motivasi internal untuk belajar dan memahami tentang sesuatu hal, sehingga *curiosity* dapat dikembagakan dalam proses pem-

belajaran sains (Binson, 2009). Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan bertanya siswa adalah dengan meningkatkan *curiosity* siswa pada materi pelajaran. *Curiosity* siswa dapat ditingkatkan dengan memberikan pembelajaran yang menarik, misalnya kegiatan demonstrasi di awal pembelajaran. Demonstrasi yang menarik dapat meningkatkan *curiosity* siswa. Keingintahuan terhadap suatu hal mendorong siswa untuk memperoleh jawaban atas pertanyaan yang dimilikinya. Salah satu cara untuk mendapatkan jawaban adalah bertanya kepada guru. Kegiatan bertanya membantu siswa untuk mengkonstruksi pemahamannya secara mandiri. Pemahaman konsep yang diperoleh dengan cara mengkonstruksi pemahaman lebih baik dibandingkan dengan pemahaman yang diperoleh secara informatif pada kegiatan ceramah.

Novak, menyatakan bahwa pengorganisasian proses pembelajaran sangat penting dalam membangun pemahaman konsep siswa. Proses pembelajaran yang baik tidak hanya memperhatikan penyampaian konsep, tetapi juga memperhatikan proses penyampaian konsep dan proses pemahaman konsep oleh siswa (Cakir, 2008). Pengorganisasian proses pembelajaran dapat menggunakan model pembelajaran yang baik dan sesuai dengan materi pelajaran.

Model pembelajaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan *curiosity* dan pemahaman konsep adalah model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs). Gunstone *et al.*, (2009) menyatakan bahwa CUPs merupakan model pembelajaran yang terdiri atas serangkaian kegiatan pembelajaran dan bertujuan untuk membantu meningkatkan pemahaman konsep siswa. Tiga fase pembelajaran CUPs adalah, fase kerja individu, fase kerja kelompok, dan fase presentasi hasil kerja kelompok. Fase pertama diawali dengan penyajian demonstrasi sederhana oleh guru dengan tujuan untuk menumbuhkan *curiosity* siswa. Pada fase pertama siswa dibiasakan dengan kegiatan mengamati dan bertanya yang sesuai dengan pembelajaran kurikulum 2013. Fase kedua adalah fase kerja kelompok, siswa bekerja secara berkelompok dalam kegiatan eksperimen dan dilanjutkan dengan kegiatan diskusi kelompok, siswa membahas hasil kegiatan eksperimen kelompok dan mengerjakan lembar kerja kelompok. Pada fase ketiga, masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi, guru bertindak sebagai fasilitator dan mengevaluasi hasil kerja kelompok.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa pada pelajaran fisika setelah diberi model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedure* (CUPs). Selain itu, juga bertujuan untuk mengetahui keefektifan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedure* (CUPs) dibandingkan model pembelajaran eksperimen verifikasi untuk meningkatkan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa.

METODE

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen dengan *Control Group Pretest Posttest Design*. Variabel bebas dalam penelitian ini adalah menggunakan model pembelajaran *Conceptual Understanding Procedures* (CUPs) dan model pembelajaran eksperimen verifikasi. Variabel terikat dalam penelitian ini adalah pemahaman konsep siswa yang ditinjau dari hasil belajar secara kognitif dan peningkatan *curiosity* siswa. Populasi penelitian adalah kelas 7A – 7D SMP Negeri 2 Kudus tahun ajaran 2012/2013. Analisis data awal menunjukkan populasi berdistribusi normal, memiliki homogenitas yang sama dan keadaan awal yang sama sehingga pengambilan sampel menggunakan teknik *simple random sampling*. Sampel penelitian diperoleh kelas 7B sebagai kelas eksperimen yang mendapat pembelajaran CUPs, dan kelas 7D sebagai kelas kontrol yang mendapat pembelajaran eksperimen verifikasi. Materi yang diajarkan adalah materi pemuai zat.

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode wawancara, angket, observasi, dan tes. Wawancara digunakan untuk mengetahui kondisi terkini sampel penelitian. Tes digunakan untuk mengetahui peningkatan pemahaman konsep siswa. Penilaian peningkatan *curiosity* siswa menggunakan lembar observasi dan angket dengan analisis deskriptif persentase. Untuk mengetahui adanya peningkatan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa digunakan uji gain <g> ternormalisasi. Keefektifan model pembelajaran CUPs dibandingkan model pembelajaran eksperimen verifikasi dalam meningkatkan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa dianalisis dengan menggunakan uji-t satu pihak.

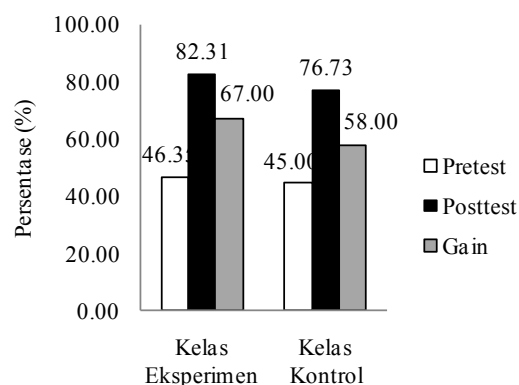
HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan pembelajaran CUPs terdiri

dari fase kerja individu, fase kerja kelompok, dan fase presentasi hasil kerja kelompok. Fase pertama diawali dengan penyajian demonstrasi sederhana oleh guru untuk menumbuhkan *curiosity* siswa. Salah satu contoh demonstrasi sederhana yang bisa dilakukan adalah pembuatan roket alkohol untuk menjelaskan konsep pemuai gas. Selanjutnya masing-masing siswa diberi lembar kerja individu. Siswa ditugaskan untuk menjawab dan memberikan pendapat tentang hasil demonstrasi dan materi yang akan disampaikan. Fase kedua adalah kerja kelompok, siswa bekerja secara berkelompok dalam kegiatan eksperimen dan dilanjutkan dengan kegiatan diskusi kelompok, siswa membahas hasil kegiatan eksperimen kelompok dan mengerjakan lembar kerja kelompok.

Fase ketiga, masing-masing kelompok mempresentasikan hasil diskusi, guru bertindak sebagai fasilitator dan mengevaluasi hasil kerja kelompok. Hasil kerja kelompok siswa ditempel di papan tulis, siswa perwakilan kelompok mempresentasikan hasil dan siswa yang lainnya diberi kesempatan untuk memberikan pendapat.

Peningkatan pemahaman konsep siswa terhadap materi pemuai dilihat berdasarkan hasil belajar kognitif siswa dengan membandingkan hasil *pretest* dan *posttest* kelas eksperimen maupun kelas kontrol. Hasil *pretest* dan *posttest* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Rata-rata Nilai *Pretest*, *Posttest*, dan Gain.

Pretest diberikan di awal penelitian untuk mengetahui pemahaman siswa terhadap materi pemuai. Hasil penelitian menunjukkan nilai rata-rata kelas eksperimen sebesar 46,35 dan nilai rata-rata kelas kontrol sebesar 45,00. Berdasarkan nilai *pretest* dapat disimpulkan

bahwa pemahaman awal siswa pada kelas eksperimen dan kelas kontrol tidak mempunyai perbedaan yang signifikan.

Hasil *posttest* setelah pemberian pembelajaran menunjukkan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen berbeda dengan siswa kelas kontrol. Hasil uji gain ternormalisasi menunjukkan bahwa harga gain kelas eksperimen sebesar 0,67 dan kelas kontrol sebesar 0,58. Berdasarkan hasil uji gain ternormalisasi, peningkatan pemahaman konsep kelas eksperimen lebih tinggi dibandingkan kelas kontrol. Peningkatan pemahaman konsep pada kedua kelas termasuk dalam kategori sedang.

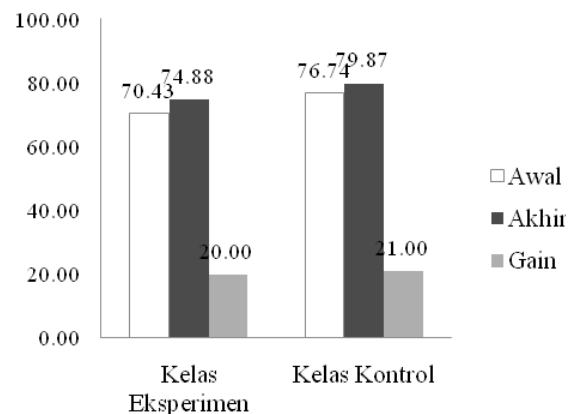
Model pembelajaran CUPs terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep siswa pada materi pemuain. Pada saat pembelajaran, siswa kelas eksperimen sudah mengalami tiga fase yang ada pada model CUPs, yaitu: (1) fase kerja individu, siswa dilatih untuk mengemukakan pendapat setelah memperhatikan atau mengamati demonstrasi; (2) fase kerja kelompok, pada fase ini siswa melakukan eksperimen dan diskusi kelompok, siswa dapat bertukar pikiran untuk membangun konsep mereka, serta menemukan jawaban yang benar atas keragu-raguan yang mereka miliki; dan (3) presentasi hasil kerja kelompok, guru dapat mengetahui sejauh mana pemahaman konsep siswa berdasarkan jawaban setiap kelompok.

Hasil penelitian Dirgantara (2008) menunjukkan peningkatan penguasaan konsep siswa pada pokok bahasan kalor dengan penerapan model pembelajaran laboratorium berbasis inkuiri lebih tinggi dari penerapan model pembelajaran kerja laboratorium verifikasi. Peningkatan penguasaan konsep kelas eksperimen 44% dan kelas kontrol 33%. Pembelajaran inkuiri terimbing membantu siswa membangun pemahaman konsep mereka sendiri. Karakteristik pembelajaran inkuiri terimbing hampir sama dengan model pembelajaran CUPs, yaitu mengarahkan siswa untuk mengkonstruksi pemahaman konsep sendiri. Gunstone *et al.*, (1999) menunjukkan bahwa 80% siswa kelas pertama dan 100% siswa kelas kedua menyatakan bahwa kegiatan kerja kelompok dalam model pembelajaran CUPs sangat membantu dalam proses belajar.

Keefektifan model pembelajaran CUPs dalam meningkatkan pemahaman konsep pada materi pemuain dibuktikan dari hasil uji hipotesis terhadap nilai *posttest*. Pengujian keefektifan model pembelajaran CUPs meng-

gunakan uji-t pihak kiri. H_0 diterima jika $t_{Hitung} > -t_{Tabel}$. Hasil perhitungan menunjukkan $t_{Hitung} = 2,274$ dengan $t_{Tabel} = 2,009$. Apabila dituliskan $t_{Hitung} > -t_{Tabel}$ maka H_0 diterima, dan hipotesis yang menyatakan model pembelajaran CUPs lebih efektif dibandingkan model pembelajaran eksperimen verifikasi dalam meningkatkan pemahaman konsep diterima.

Peningkatan *curiosity* siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol diukur menggunakan instrument angket dan lembar observasi. Siswa diberi angket sebelum dan sesudah kegiatan pembelajaran agar diperoleh perbedaan peningkatan *curiosity*. Lembar obserbasi digunakan untuk mengukur peningkatan *curiosity* siswa pada setiap kegiatan pembelajaran. Hasil analisis angket siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol disajikan dalam bentuk diagram pada Gambar 2.



Gambar 2. Rata-rata Skor Angket dan Gain *Curiosity*

Peningkatan *curiosity* siswa diukur dengan menggunakan uji gain terhadap rata-rata skor *curiosity* siswa sebelum dan setelah pembelajaran. Hasil analisis data menunjukkan peningkatan *curiosity* siswa kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Didukung hasil penelitian Gunstone *et al.*, (1999), ketertarikan siswa terhadap materi pelajaran sains setelah diberi pembelajaran CUPs pada kelas pertama 93% menyatakan tertarik, dan 95% siswa kelas kedua menyatakan tertarik. Sikap ketertarikan pada sesuatu dapat meningkatkan *curiosity* siswa. Ketertarikan siswa pada materi pelajaran dapat meningkatkan *curiosity* siswa pada materi pelajaran.

Gain *curiosity* kelas eksperimen sebesar 0,21 dan kelas kontrol sebesar 0,20. Perbedaan gain yang tidak terlalu signifikan dapat disebabkan karena kondisi kelas eksperimen yang memiliki *curiosity* yang lebih tinggi

dibandingkan kelas eksperimen sebelum pelaksanaan pembelajaran. Hasil observasi sebelum pelaksanaan penelitian, diperoleh informasi bahwa baik siswa kedua kelas jarang melakukan kegiatan eksperimen. Siswa belum terbiasa dengan kegiatan eksperimen, hal tersebut membuat siswa banyak mengajukan pertanyaan saat kegiatan eksperimen.

Rustaman, menyatakan bahwa kegiatan eksperimen dapat membangkitkan motivasi belajar sains. Siswa yang termotivasi untuk belajar menjadi bersungguh-sungguh dalam mempelajari suatu hal (Parmin *et al.*, 2012). Melalui kegiatan eksperimen, siswa diberi kesempatan untuk memenuhi dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa. Siswa menemukan pengetahuan baru melalui kegiatan eksplorasi pada kegiatan eksperimen karena dorongan rasa ingin tahu dan ingin bisa.

Keefektifan model pembelajaran CUPs dalam meningkatkan *curiosity* siswa dibuktikan dari hasil pengujian hipotesis pada hasil angket dan lembar observasi. Hasil uji hipotesis menggunakan uji-t pihak kiri menunjukkan $t_{hitung} = -0,355$ dari hasil observasi dan $t_{hitung} = -1,693$ dari hasil angket, dengan $t_{tabel} = 2,009$. Kesimpulan yang diperoleh adalah $t_{hitung} > -t_{tabel}$, dengan demikian hipotesis yang menyatakan model pembelajaran CUPs lebih efektif dibandingkan model pembelajaran eksperimen verifikasi dalam meningkatkan *curiosity* siswa SMP pada pelajaran fisika diterima.

Mills *et al.*, (1999) memaparkan bahwa siswa memberikan respon positif setelah mendapat pembelajaran CUPs. Respon positif yang dimaksud yaitu: (1) siswa sangat antusias dengan kegiatan pembelajaran CUPs, sikap antusias dapat meningkatkan *curiosity*; (2) siswa menikmati kegiatan pembelajaran; (3) siswa memanfaatkan kegiatan diskusi untuk memodifikasi pengetahuan yang mereka miliki; (4) siswa memiliki kesadaran bahwa pemahaman konsep sangat penting; (5) siswa memiliki kesadaran untuk memperbaiki cara belajar sains; (6) siswa memiliki kesempatan untuk mengeksplorasi konsep awal yang sudah dimiliki, kegiatan eksplorasi dan eksperimen dapat meningkatkan *curiosity* siswa.

Hasil perhitungan koefisien korelasi, diperoleh informasi adanya hubungan positif antara *curiosity* dan peningkatan pemahaman konsep. Pengaruh peningkatan *curiosity* terhadap peningkatan pemahaman konsep sebesar 54% atau termasuk dalam kategori sedang. Binson (2009), mengemukakan bahwa meningkatkan *curiosity* siswa adalah merupakan

metode yang sangat baik untuk meningkatkan pengetahuan siswa. Pembelajaran yang menarik dapat membuat siswa termotivasi untuk belajar. Motivasi belajar sangat dibutuhkan agar siswa dapat mencapai hasil belajar yang maksimal.

Salah satu komponen penting yang harus dikembangkan saat pertama kali seseorang belajar berpikir untuk memecahkan masalah adalah sikap keingintahuan atau *curiosity*, sebagaimana disebutkan oleh Carin (1997: 14), sikap yang harus dikembangkan dalam pembelajaran sains adalah *curiosity* atau rasa ingin tahu. Salah satu tipe *curiosity* adalah *intellectual curiosity*. Dewey menyatakan bahwa *intellectual curiosity* adalah sikap ingin tahu atau menginginkan informasi yang mendalam ketika seseorang menemukan hal yang menarik. *Intellectual curiosity* dapat dikembangkan dalam kegiatan pembelajaran (Reiro *et al.*, 2006). Tujuan yang diharapkan adalah membuat siswa termotivasi untuk memperoleh banyak informasi agar dapat menyelesaikan masalah setelah diberi informasi yang menarik. Kemampuan memecahkan masalah harus disertai dengan pemahaman konsep materi dan masalah yang akan diselesaikan. Siswa yang memiliki *curiosity* tinggi, memiliki motivasi mencari jawaban suatu permasalahan yang lebih tinggi.

Pada pelaksanaan penelitian, demonstrasi diberikan di awal pembelajaran untuk membangkitkan *curiosity* dan memberi motivasi pada siswa untuk menjawab pertanyaan pada LKS individu. Sikap *skeptical* atau keraguan terhadap jawaban LKS individu dapat muncul pada diri setiap siswa. Sikap *skeptical* mendorong siswa untuk lebih aktif dalam kegiatan kerja kelompok. Siswa yang ragu-ragu dengan jawaban mereka akan berusaha bertanya dan mengkonfirmasi jawaban dengan teman satu kelompok atau bertanya pada guru. Keadaan tersebut membuat kegiatan diskusi berlangsung lebih komunikatif. Jawaban yang diperoleh siswa dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep.

Berdasarkan hasil penelitian diperoleh informasi bahwa model pembelajaran CUPs dapat meningkatkan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa. Peningkatan *curiosity* siswa memiliki hubungan positif dengan peningkatan pemahaman konsep. Siswa yang memiliki tingkat *curiosity* tinggi memiliki kemauan belajar yang lebih tinggi, sehingga dapat membantu meningkatkan pemahaman konsep materi pelajaran.

PENUTUP

Model CUPs terbukti dapat meningkatkan pemahaman konsep dan *curiosity* siswa SMP pada pelajaran fisika, dan lebih efektif dibandingkan model pembelajaran verifikasi. Peningkatan pemahaman konsep siswa kelas eksperimen sebesar 0,67 yang termasuk dalam kategori sedang. Peningkatan *curiosity* siswa kelas eksperimen sebesar 0,21 atau termasuk kategori rendah.

Keefektifan model pembelajaran CUPs untuk meningkatkan pemahaman konsep didukung oleh hasil uji t satu pihak terhadap nilai *posttest* pemahaman konsep. Keefektifan model pembelajaran CUPs untuk meningkatkan *curiosity* ditunjukkan oleh hasil uji t satu pihak terhadap hasil angket dan observasi peningkatan *curiosity*. Penelitian yang sama dapat dilakukan pada pembelajaran materi lain dalam upaya meningkatkan *curiosity* dan pemahaman konsep pada materi fisika.

DAFTAR PUSTAKA

- Binson, Bussakorn. 2009. Curiosity Based Learning (CBL) program. *US-China Education Review*, 12 (6):13-22.
- Cakir, Mustafa. 2008. Constructivist Approaches to Learning in Science Their Implication for Science Pedagogy: A Literature Review. *International Journal of Environmental & Science-Education*, 3 (4): 193-206.
- Carin, Arthur A. 1997. *Teaching Modern Science*. New Jersey: Merrill Publishing.
- Dirgantara, Y., S. Redjeki, & A. Setiawan. 2008. Model Pembelajaran Laboratorium Berbasis Inkuiri untuk Meningkatkan Penguasaan Konsep dan Keterampilan Proses Sains Siswa MTS pada Pokok Bahasan Kalor. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1) : 87-97.
- Gunstone, R., McKittrick, B., & Mulhall, P. 1999. Structure Cognitive Discussions in Senior High School Physics: Student and Teacher Perceptions. *Research in Science Education*, 29(4): 527-546.
- Gunstone, Dick., McKittrick, Brian., & Milhall, Pam. 2009. CUP - A Procedure for Developing Conceptual Understanding. *Prosiding PEEL Conference*. Australia: Monash University.
- Mills, D., McKittrick, B., Mulhall, P., & Feteris, S . (1999). CUP: Cooperative Learning That Works. *Physics Education*, 34(1): 11-16.
- Parmin, et al. 2012. *Bahan Modul Diklat Lab I P A* . Semarang: FMIPA UNNES
- Reio, Thomas G, Jr; Petrosko, Joseph M; Wiswell, Albert K & Juthamas Thongsukmag. 2006. The Measurement and Conceptualization of Curiosity. *The Journal of Genetic Psychology*, 167 (2): 117-135.