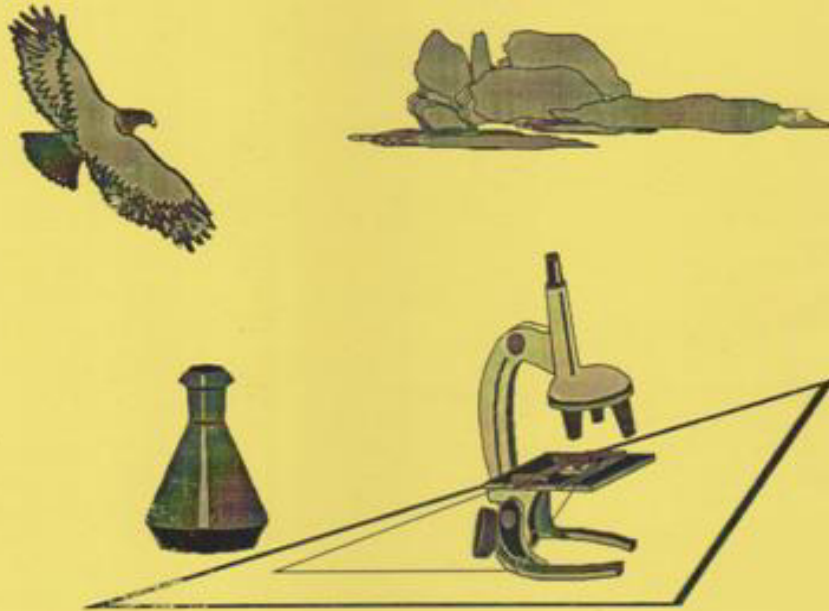


Volume 12, Nomor 2, Oktober 2011

ISSN 1411 - 2531

JURNAL PENDIDIKAN MIPA

Wahana informasi hasil penelitian pendidikan dan pembelajaran
Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam



Penerbit
Jurusan Pendidikan MIPA
Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan
UNIVERSITAS LAMPUNG

Jl. IPA	Vol. 12	No. 2	hal. 88 - 206	Bandar Lampung, Oktober 2011	ISSN 1411 - 2531
---------	---------	-------	---------------	------------------------------	------------------

Jurnal Pendidikan MIPA

SUSUNAN DEWAN REDAKSI

Penanggung Jawab
Arwin Achmad

Ketua Penyunting
Sugeng Sutiarso

Penyunting Pelaksana
Noor Fadiawati
Nurhanurawati
Viyanti
Rini Rita M.

Tata Usaha
Muhtari
Lianto

Alamat Redaksi:

**Jurusan Pendidikan MIPA, Gedung G FKIP Universitas Lampung
Jalan Prof. Soemantri Brojonegoro No.1 Bandar Lampung 35145
HP: 081369542055, E-mail: jurnal_pmipa@yahoo.co.id**

Jurnal pendidikan MIPA diterbitkan oleh Jurusan Pendidikan MIPA FKIP Universitas Lampung. Penerbitan dua kali dalam setahun, pada Bulan April dan Oktober. Dewan redaksi hanya menerima naskah hasil penelitian bidang Pendidikan MIPA (Pendidikan: Matematika, Fisika, Biologi, dan Kimia).

Jurnal Pendidikan MIPA

DAFTAR ISI

Pengembangan Profesional Guru Biologi SMA Melalui Penerapan <i>Pedagogical Content Knowledge (Pck)</i> Pada Materi Genetika <i>Dida Hamidah, Nuryani Y. Rustaman, Made Alit Mariana</i>	88 – 96
Keefektifan Program Pembelajaran Berbasis Kemampuan Generik Sains dalam Mengembangkan Keterampilan Laboratorium IPBA <i>Ni Made Pujani, Liliasari, Bayong Tjasyono HK, dan Dhani Herdiwijaya</i> (<i>UPI Bandung, ITB Bandung, dan ITB Bandung</i>)	97 – 105
Iptek- Kelautan <i>Unity Diversity</i> (Tinjauan <i>Ocean Literacy</i> Iptek-Kelautan Untuk Sekolah Dasar) <i>Esther Sanda Manapa, Nuryani Rustaman, Sri Redjeki</i> (<i>Univ. Hasanuddin, Univ. Pendidikan Indonesia, dan</i> <i>Univ. Pendidikan Indonesia</i>).....	106 – 112
Implementasi Pembelajaran Berbasis Simulasi Komputer Pada Topik Superposisi Gelombang Dalam Meningkatkan Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa <i>Muh. Tawil, Dadi Rusdiana (Univ. Negeri Makasar dan UPI)</i>	113 – 121
Perbandingan Penguasaan Materi Pokok Pertumbuhan dan Perkembangan oleh Siswa dengan Pembelajaran Kooperatif Tipe STAD dan TGT <i>Pramudiyanti dan Tugiarti (Universitas Lampung)</i>	122 – 126
Pengaruh Penggunaan Lembar Kerja Siswa (LKS) Berbasis <i>Reciprocal Teaching</i> Terhadap Penguasaan Konsep <i>Rini Rita T. Marpaung (Universitas Lampung)</i>	127– 131
Pengaruh Metode <i>Socrates</i> Terhadap Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Sekolah Menengah Atas <i>Tina Yunarti dan Didi Suryadi (Univ. Lampung dan UPI Bandung)</i>	132 – 139
Pengaruh Media Pembelajaran Berbasis <i>Web</i> dan <i>Power Point</i> Terhadap Hasil Belajar Pada Materi Pokok Sistem Ekskresi Manusia <i>Arwin Achmad dan Suryadarma (Universitas Lampung)</i>	139 – 148
Perkembangan Konsepsi Mahasiswa Semester Pertama Sampai Semester Tujuh Tentang Struktur Atom (Suatu Studi Deskriptif <i>Cross-Sectional</i>) <i>Noor Fadiawati (Universitas Lampung)</i>	149 – 157

IMPLEMENTASI PEMBELAJARAN BERBASIS SIMULASI KOMPUTER PADA TOPIK SUPERPOSISI GELOMBANG DALAM MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA

Muh. Tawil¹, Dadi Rusdiana²

¹Universitas Negeri Makassar, ² Universitas Pendidikan Indonesia
e-mail: tawil_mohammad@yahoo.co.id/HP: 081341885984

Abstract. The aim of the study is to find out creative thinking skills enhancement of prospective students on the topic of superposition wave and to determine the activity of students and lecturers in computer simulation based learning. The research method is experimental research design with Pre-Test Post-Test Control Group Design. The results found that the experimental class increased creative thinking skills of students in topic superposition of waves with high category, while the control class increased creative thinking skills of students in topic superposition of waves with low category, all the activities of students and professors in the computer simulation based learning topics carried out according to wave a predetermined scenario.

Keywords: computer simulation, creative thinking skills, the topic of waves, the activity of student and lecturer.

Pelajaran IPA di SD, SMP/MTs, dan pelajaran fisika di SMA/MA, dan Perguruan Tinggi dikembangkan untuk mendidik peserta didik sehingga mampu mengembangkan kemampuannya dalam mengobservasi dan melakukan eksperimen serta berpikir taat asas. Hal ini didasari oleh tujuan fisika yakni mengamati, memahami, dan memanfaatkan gejala-gejala alam. Kemampuan observasi dan eksperimentasi ini lebih ditekankan pada kemampuan berpikir kreatif siswa (Depdiknas, 2003). Namun demikian karena keterbatasan alat percobaan di laboratorium dan banyaknya topik-topik fisika yang abstrak sehingga siswa mengalami kesulitan dalam memahami konsep-konsepnya (Tawil, M, 2007).

Pembelajaran berbasis simulasi merupakan salah satu alternatif pilihan yang dapat digunakan untuk mencapai tujuan pembelajaran fisika tersebut di atas. Oleh karena peserta didik dapat melakukan observasi tentang simulasi gejala alam yang

diamati. Berdasarkan dari hasil observasi ini peserta didik dapat mengidentifikasi variabel-variabel yang ada pada simulasi dan mampu merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, dan menguji hipotesis dengan membuat simulasi berdasarkan hipotesis yang diajukan. Hasil-hasil pengujian hipotesis tersebut peserta didik melaporkan sesuai dengan simulasi yang diamati, dengan demikian akan terbentuk sikap ilmiah pada peserta didik dan meningkatkan pemahaman mereka tentang fenomena yang diamati.

Model pembelajaran berbasis simulasi dapat menggugah emosi, mempermudah peserta didik memahami konsep dan untuk merangsang berpikir tinggi, dan mampu memperlancar pencapaian tujuan untuk memahami dan mengingat informasi atau pesan yang terkandung dalam persamaan-persamaan, gambar, maupun grafik. Hal ini didukung oleh hasil penelitian yang menyatakan bahwa pembelajaran dengan menerapkan

simulasi komputer membantu peserta didik memahami materi fisika dasar (Finkelstein, et al., 2005). Beberapa dosen mengembangkan dan meneliti tentang simulasi komputer untuk membantu mahasiswa dalam mempelajari fisika kuantum (Belloni, et al., 2006); Bossomair., & Snyder, (2005); Billinger, et al., (2006); Northcott, et al., (2007); Ming & Hyun, (2007); McKagan, et al., (2008); Hamlen, (2009).

Berdasarkan kenyataan tersebut, perlu menciptakan pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk mempelajari materi pelajaran setiap saat diperlukan, dapat diulang-ulang sendiri oleh peserta didik sampai mereka paham, guru mampu memberikan umpan balik dengan cepat terhadap respon peserta didik. Pilihan yang dapat menjabatani kebutuhan ini adalah pembelajaran berbasis simulasi dengan memanfaatkan spreadsheet sebagai media pembelajaran fisika. Pilihan ini juga didasari bahwa pada saat ini secara umum setiap peserta didik telah memiliki akses yang mudah terhadap komputer personal, baik di laboratorium maupun di tempat lain.

Mata kuliah gelombang pada dasarnya mengkaji konsep-konsep dan prinsip-prinsip gelombang secara sistematis, dan bukan hanya kumpulan pengetahuan yang berupa fakta-fakta saja, tetapi juga merupakan suatu proses penemuan. Materi gelombang yang memiliki ciri yang unik. Letak keunikannya adalah fenomena gelombang sangat abstrak sehingga tak dapat diamati secara langsung. Untuk memahami konsep-konsep gelombang membutuhkan visualisasi dan simulasi komputer dan konsep-konsepnya juga banyak berkaitan dengan teknologi halografi, teknologi spektroskop, dan berbagai teknologi optik beserta dampaknya (Ghatak, 2009) dan juga sangat berkaitan dengan beberapa mata kuliah seperti mata kuliah fisika kuantum, dan fisika zat padat. Gelombang merupakan perpaduan antara analisis deduktif dan proses induktif dengan mengandalkan dukungan pengamatan empiris, instrumental, visualisasi dan simulasi berdasarkan pada panca indera

sebagai dasar validitas prinsip yang dikembangkan. Melalui mata kuliah gelombang diharapkan mahasiswa memperoleh pengalaman langsung untuk membentuk sikap, perilaku serta keterampilan penalaran ilmiah secara induktif-deduktif yang melibatkan analisis kuantitatif matematis dan analisis kualitatif dengan menggunakan berbagai konsep dan prinsip gelombang. Sikap, perilaku, dan keterampilan-keterampilan mahasiswa tersebut dibentuk sebagai akibat kegiatan belajar mengajar yang lebih menekankan pada proses pembelajaran dari pada pengajaran, sehingga perubahan sikap, perilaku dan keterampilan-keterampilan mahasiswa mencapai hasil belajar yang optimal, serta mahasiswa dapat memanfaatkan konsep dan prinsip gelombang dalam kehidupan sehari-hari.

Teori belajar behaviorisme berpandangan bahwa proses pembelajaran terjadi sebagai hasil pengajaran yang disampaikan guru melalui atau dengan bantuan media (alat). Sedangkan teori belajar konstruktivisme berpandangan bahwa media digunakan sebagai sesuatu yang memberikan kemungkinan siswa secara aktif mengkonstruksi pengetahuan. Kozma (1991) menyatakan bahwa media dapat dibedakan dari teknologi (mekanik, elektronik, bentuk fisik), sistem simbolik (karakter alpha-numerik, objek, gambar, suara) serta sarana yang digunakan (radio, video, komputer, buku).

Perubahan ilmu pengetahuan, teknologi, dan masyarakat yang semakin pesat menuntut perubahan cara dan strategi guru/dosen dalam pembelajaran peserta didik tentang sesuatu yang harus mereka ketahui untuk masa depan mereka, sehingga perlu adanya pembelajaran yang mampu membelajarkan peserta didik untuk menemukan fakta dan informasi, mengolah dan mengembangkannya agar menjadi sesuatu yang berharga dan bermanfaat bagi dirinya. Pembelajaran yang diperlukan adalah pembelajaran yang tidak hanya mengulang kembali ide-ide, tetapi pembelajaran yang mampu

mengeksplorasi ide-ide peserta didik. Hal ini dimaksudkan agar peserta didik mampu mengasah keterampilan berpikir mereka dan siap menghadapi masalah-masalah masa depan. Pembelajaran yang dilakukan oleh guru/dosen masih banyak berorientasi pada upaya mengembangkan dan menguji daya ingat peserta didik sehingga kemampuan berpikir peserta didik direduksi dan sekedar dipahami sebagai kemampuan untuk mengingat. Tantangan masa depan menuntut pembelajaran harusnya lebih mengembangkan keterampilan berpikir tingkat tinggi, termasuk keterampilan berpikir kreatif (Harsanto, 2005).

Bagaimana peranan keterampilan berpikir dalam membangun mental dan kepribadian manusia?. Carin & Sund (1975); Lawson (1979), menyatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif merupakan komponen emosional yang lebih penting daripada intelektual, dan irasional. de Bono (2007), menggambarkan bagaimana kita harus berpikir kreatif untuk memperbaiki kehidupan, melakukan inovasi desain, menciptakan perubahan dan memperbaiki sistem. Liliyasi (2005), mengemukakan bahwa keterampilan berpikir sangat menentukan dalam membangun kepribadian dan pola tindakan dalam kehidupan setiap insan Indonesia, karena itu pembelajaran sains perlu diberdayakan untuk mencapai maksud tersebut. Bertolak dari pernyataan tersebut dapat dikatakan bahwa keterampilan berpikir kreatif merupakan salah satu aspek kognitif yang harus diperhatikan dalam proses pembelajaran sains di kelas.

Pengertian berpikir kreatif yang berhubungan dengan bidang pendidikan seperti yang dikemukakan oleh Lawson (1979:16), & Taeflinger., et al (1982:21), bahwa:

...the process of (1) sensing difficulties problems, gaps in information, missing element, something asked; (2) making guesses and formulating hypotheses about these deficiencies; (3) evaluating and testing these guesses and hypotheses; (4) possibly revising

and retesting them; and finally; (5) communicating the results”.

Bertolak dari definisi tersebut menunjukkan bahwa berpikir kreatif sebagai sesuatu proses kreatif, yaitu merasakan adanya kesulitan, masalah kesenjangan informasi, adanya unsur yang hilang dan ketidakharmonisan, mendefinisikan masalah secara jelas, membuat hipotesis dan kemungkinan perbaikannya, pengujian kembali atau bahkan mendefinisikan ulang masalah dan akhirnya mengkomunikasikan hasilnya. de Bono (2007) mengemukakan bahwa berpikir kreatif adalah keterampilan : (1) mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki peserta didik; (2) memprediksi suatu informasi; (3) memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda; (4) memprediksi dari informasi yang terbatas; 5) melakukan perubahan dan perbaikan; dan 6) memperoleh gagasan baru. Bertolak dari beberapa definisi dan indikator berpikir kreatif tersebut maka di dalam penelitian ini dibatasi pada indikator-indikator berpikir kreatif yakni mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh peserta didik, membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu, memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda, memprediksi dari informasi yang terbatas, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis berdasarkan fenomena yang diamati serta menguji hipotesis.

Berdasarkan dari hasil-hasil penelitian tersebut di atas, menunjukkan bahwa belum ada software program simulasi-interaktif yang mengembangkan keterampilan berpikir kreatif pada perkuliahan gelombang dan optika, yang akan dikembangkan melalui penelitian ini.

METODE

Metode penelitian yang digunakan adalah *true eksperimental methods* dengan rancangan penelitian *Pre-Test Post-Test Control Group Design* (Creswell., & Clark,

2007). Gambar 1 merupakan bentuk rancangan Model tersebut.

R O X O
R O - O

Gambar 1. Rancangan Model Pre-Test Post-Test Control Group

Subyek penelitian adalah seluruh mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah gelombang dan optika tahun ajaran 2010/2011 di program studi pendidikan fisika pada salah satu LPTK di Makassar Sulawesi Selatan. Jumlah sampel penelitian sebanyak 38 mahasiswa pada kelas eksperimen dan 38 mahasiswa pada kelas kontrol.

Pengumpulan data dengan menggunakan angket dan tes pemahaman konsep, sedangkan analisa data angket dengan menggunakan analisa deskriptif dan analisa pemahaman konsep secara garis besar dilakukan dengan menggunakan

bantuan pendekatan serta hirarki statistik. Peningkatan yang terjadi sebelum dan sesudah pembelajaran dihitung dengan rumus gain ternormalisasi (N-Gain) sebagai berikut. (Meltzer, 2002).

$$g = \frac{S_{post} - S_{pre}}{S_{maks} - S_{pre}}$$

Dalam hal ini S_{post} menyatakan skor tes akhir; S_{pre} menyatakan skor tes awal, dan S_{maks} menyatakan skor maksimum. Kriteria tingkat N-Gain pada Tabel 1 (Meltzer, 2002).

Tabel 1. Kategori Tingkat N-Gain

Batasan	Kategori
$g > 0,7$	Tinggi
$0,3 \leq g \leq 0,7$	Sedang
$g < 0,3$	Rendah

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil observasi aktivitas dosen dalam pembelajaran berbasis simulasi komputer seperti yang diuraikan pada Tabel 2 berikut ini.

Tabel 2. Hasil Observasi Aktivitas Dosen

No.	Tahapan pembelajaran	Pertemuan					
		I		II		III	
	Kegiatan	Persentasi keterlaksanaan komponen-komponen aktivitas dosen		Persentasi keterlaksanaan komponen-komponen aktivitas dosen		Persentasi keterlaksanaan komponen-komponen aktivitas dosen	
		Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak
1.	Pendahuluan	100	0	100	0	100	0
2.	Inti	100	0	100	0	100	0
3.	Pemantapan	100	0	100	0	100	0
4.	Penutup	50	50	50	50	100	0

Sedangkan hasil observasi aktivitas mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran berbasis simulasi komputer seperti yang diuraikan pada Tabel 3 berikut ini.

Tabel 3. Hasil Observasi Aktivitas Mahasiswa

No.	Tahapan pembelajaran	Pertemuan					
		I		II		III	
		Persentasi keterlaksanaan komponen-komponen aktivitas mahasiswa		Persentasi keterlaksanaan komponen-komponen aktivitas mahasiswa		Persentasi keterlaksanaan komponen-komponen aktivitas mahasiswa	
Kegiatan	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Tidak	
1.	Pendahuluan	100	0	100	0	100	0
2.	Inti	100	0	100	0	100	0
3.	Pemantapan	100	0	100	0	100	0
4.	Penutup	50	50	50	50	100	0

Pembelajaran berbasis simulasi komputer ini dimulai dengan kegiatan pendahuluan, yaitu dosen menyampaikan tujuan pembelajaran superposisi gelombang, memotivasi mahasiswa dengan mengajukan pertanyaan-pertanyaan yang berhubungan dengan topik superposisi gelombang, menyajikan berbagai topik simulasi superposisi gelombang dan konsep-konsep superposisi gelombang yang akan diintegrasikan dalam proses simulasi superposisi gelombang, menjelaskan prinsip-prinsip simulasi dan latihan berpikir kreatif (merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, membuat simulasi sederhana, menentukan variabel-variabel yang berpengaruh dalam simulasi) yang berkaitan dengan superposisi gelombang, memberikan gambaran teknis secara umum tentang proses pembuatan simulasi superposisi gelombang.

Proses pembelajaran kemudian dilanjutkan dengan kegiatan inti. Adapun kegiatan dosen dalam tahap ini adalah memberikan kesempatan kepada mahasiswa mempelajari pedoman dan membuat simulasi superposisi gelombang, memberi latihan berpikir kreatif sesuai dengan simulasi superposisi gelombang yang diamati, mengajukan pertanyaan *open-ended* yang sesuai dengan simulasi superposisi gelombang dimana untuk menyelesaikannya membutuhkan keterampilan berpikir kreatif.

Tahap pembelajaran berikutnya pemantapan. Dalam tahap ini aktivitas dosen diantaranya memberikan tugas-tugas yang berkaitan dengan topik superposisi gelombang sinus sebagai fungsi posisi kepada mahasiswa yang ada pada LKM, memberikan tugas kepada mahasiswa untuk membuat ringkasan mengenai hasil simulasi dan persepsi yang timbul selama melakukan simulasi superposisi gelombang, membuat ringkasan mengenai kesulitan-kesulitan melaksanakan KBM, menghubungkan hasil simulasi dengan isi materi kuliah.

Tahap pembelajaran berbasis simulasi komputer yang terakhir adalah penutup. Adapun aktivitas dosen dalam tahap ini adalah memberikan tugas lanjutan yang berkaitan dengan materi kuliah berikutnya dan melakukan evaluasi hasil pembelajaran.

Berdasarkan dari hasil observasi Tabel 2 dan Tabel 3 tersebut di atas menunjukkan bahwa keterlaksanaan pembelajaran berbasis simulasi komputer pada pertemuan pertama, kedua dan ketiga semua kegiatan tahapan pembelajaran terlaksana sesuai dengan yang telah direncanakan.

Karakteristik rata-rata peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik superposisi gelombang pada kelas eksperimen sebesar 0,9 dan untuk kelas kontrol sebesar -0,2. Hal ini menunjukkan bahwa pada kelas eksperimen rata-rata peningkatan N-Gain

keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik superposisi gelombang termasuk dalam kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol rata-rata peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif termasuk dalam kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa pembelajaran berbasis simulasi komputer lebih efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dibandingkan dengan menggunakan pembelajaran konvensional. Mahasiswa

yang mengikuti pembelajaran konvensional juga telah memiliki keterampilan berpikir kreatif walaupun keterampilan berpikir kreatif mereka masih rendah. Apabila keterampilan berpikir kreatif yang mereka miliki dilatih secara bertahap dan berkelanjutan melalui pembelajaran berbasis simulasi maka tidak menutup kemungkinan akan mengalami perkembangan juga.

Selanjutnya rata-rata N-Gain pada setiap indikator keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik superposisi gelombang seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 4. Rekapitulasi Rata-rata Peningkatan N-Gain Pada Indikator Keterampilan Berpikir kreatif Pada Topik Superposisi Gelombang

Indikator Keterampilan Berpikir kreatif	Rata-rata Peningkatan N- Gain Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif					
	Kelas Eksperimen			Kelas Kontrol		
	T	S	R	T	S	R
Mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh mahasiswa	0,9	0	0	0	0	-0,4
Memprediksi dari informasi terbatas	0	0,7	0	0	0	-0,5
Merumuskan masalah	0,9	0	0	0	0	-0,7
Merumuskan hipotesis	0,9	0	0	0	0	-0,3
Menguji hipotesis	0,9	0	0	0	0	-0,02
Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda	0,9	0	0	0	0	0,03
Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu	0,9	0	0	0	0	-0,01

Berdasarkan dari Tabel 4 tersebut menunjukkan bahwa semua indikator keterampilan berpikir kreatif semuanya mengalami peningkatan. Terdapat 6 (enam) indikator yang mengalami peningkatan termasuk dalam kategori tinggi berturut-turut adalah indikator mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh mahasiswa, merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda, membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu, dan hanya indikator memprediksi dari informasi terbatas termasuk dalam kategori sedang. Pada kelas kontrol didapatkan bahwa semua indikator keterampilan berpikir kreatif termasuk dalam kategori rendah. Hasil ini menunjukkan bahwa mahasiswa yang mengikuti pembelajaran simulasi komputer

keterampilan berpikir kreatifnya mengalami peningkatan yang efektif untuk semua indikator keterampilan berpikir kreatif dibandingkan dengan mahasiswa yang mengikuti pembelajaran konvensional, namun demikian mahasiswa di kelas kontrol telah memiliki keterampilan berpikir kreatif pada setiap indikator walaupun keterampilan tersebut masih rendah. Dengan demikian dapat dikatakan bahwa setiap mahasiswa baik yang mengikuti pembelajaran berbasis simulasi komputer maupun yang mengikuti pembelajaran konvensional pada dasarnya telah memiliki keterampilan berpikir kreatif, yang membedakan keduanya adalah karena mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbasis simulasi komputer telah mendapatkan kesempatan berlatih secara bertahap dan berkelanjutan sehingga

keterampilan berpikir kreatif mereka mengalami perkembangan dibandingkan dengan mahasiswa yang tidak mendapatkan kesempatan berlatih secara intensif mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, maka disimpulkan : 1) semua fase pembelajaran simulasi komputer terlaksana semua sesuai dengan skenario yang telah ditetapkan dan 2) pembelajaran berbasis simulasi komputer pada topik superposisi gelombang lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Berdasarkan dari hasil penelitian yang telah disimpulkan, penulis memberikan saran atau rekomendasi kepada pembaca yang berminat untuk menindaklanjuti penelitian ini, yakni : 1) pengembangan pembelajaran berbasis simulasi komputer yang interaktif masih perlu dilanjutkan untuk menguji bagaimana efek model pembelajaran ini terhadap kompetensi-kompetensi yang dimiliki oleh peserta didik, baik di tingkat pendidikan dasar, di tingkat pendidikan menengah, dan di perguruan tinggi; dan 2) bagi tenaga pendidik (guru dan dosen) yang ingin menerapkan pada materi fisika dan pada materi pelajaran yang lain dapat mengembangkan sendiri perangkat, dan program simulasi yang diperlukan dalam pelaksanaan pembelajaran berbasis simulasi dengan memperhatikan karakteristik dari materi pelajaran yang akan dikembangkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Belloni, M., & Cristian, W. 2005. *Physlets and Open Source Physics for Quantum Physics : Visualizing Quantum Physics. Revivals. Learning a Teaching Journal.*
- Billinger., Miller., & Robler, A. 2006. Encouraging Creativity-Support of Mental Processes by Virtual Experience. *Virtual Reality Word 1996. IDG Conferences & Seminar.*
- Bossomaier, T.R.J., & Snyder, A.W. 2005. Complexity, Creativity and Computers. *Complexity International Journal.* (10).
- Carin, A., & Sun, R.B. 1995. *Teaching Science Through Discovery.* Columbus. Charles, E. Merrill Publishing company. Abell & Howell Company.
- Colin, J.R., Sheppard., & Cooper, I.J. 2004. Fresnel Diffraction by a Circular Aperture with off Axis Illumination and its use in Deconvolution of Microscope Image. *Journal Opt. Soc. Am. A.* 21 (4).
- Creswell. J. W., & Plano Clark, V.L. 2007. *Designing and Conducting Mixed Methods Research.* London & New Delhi: Sage Publications.
- De Bono, E. 2007. *Revolusi Berpikir.* Bandung : Mizan Media Utama
- Depdiknas. 2003. *Pengembangan Silabus Kurikulum Berbasis Kompetensi.* Jakarta : Pusat kurikulum.
- Depdiknas. 2005. *Pengembangan Profesionalisme Guru IPA.* Jakarta : Depdikbud. com.id
- Finkelstein, N, Adams. W.K, Keller. C.J, Kohl. P.B, K.K. Perkins, Podolefsky. N.S, Reid. S., & LeMaster, R. 2006. " When learning about the real world is better done virtually: a study of substituting computer simulations for laboratory equipment. *Phys. Rev. ST: Phys. Educ. Res.* 1,

- 010103.
- Ghatak, A. 2009. *Optics*. New Delhi : Tata McGraw-Hill.
- Hamlen, K. R. 2009. Relationships Between Computer and Video Game Play and Creativity among Upper Elementary School Students. *Journal of Educational Computing Research*.
- Harsanto, R. 2005. *Melatih Anak Berpikir Analisis, Kritis, dan Kreatif*. Jakarta: Gramedia.
- Ilhan, V. 2006. A Comparison of Computer-Based and A Lecture-Based Computer Literacy Course: A Turkish Case. *Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education*.
- Kozma, R.B. 1991. *Learning with Media*. Review of educational Research.
- Lawson, A.E. 1979. *AETS Yearbook The Psychology of Teaching for Thinking and Creativity*. Clearinghouse for Science, Mathematics, and Environmental Education : The Ohio State University College of Education.
- Liliasari. 2005. *Membangun Keterampilan Berpikir Manusia Indonesia Melalui Pendidikan Sains*. Pidato Pengukuhan Guru Besar Tetap dalam Ilmu Pendidikan IPA. Universitas Pendidikan Indonesia.
- McGregor, D. 2007. *Developing Thinking: Developing Learning A Guide to Thinking Skill in Education*. England . Mc Graw Hill.
- McKagan, S.B., K.K. Perkins, M. Dubson, C. Malley, S. Reid, R. LeMaster., & C.E. Wieman. 2008. Developing and Researching PhET Simulation for Teaching Quantum Mechanics. *Physics Education Technologi Journal*.
- Meltzer, D.E. 2002. "The Relationship Between Mathematics Preparation and Conceptual Learning Gains in Physics". *American Journal of Physics*. 70(7).
- Ming, L. C., Hyun, L. 2007. *Stimulative Mechanism For Creative Thinking*. IaSDR07. Graduate School of Computational Design, National Yunlin University of Science and Technology. Taiwan. R.O.C.
- Muirhead, B. 2007. Integrating Creativity into Online University Classes. *Journal Educational Technology & Society*. 10(1), 1-13.
- Northcott, B., Milliszewska., & Dakich, E. 2007. ICT for Inspiring Creative Thinking. *Proceeding Ascilite Singapore*.
- Tawil, M. 2007. *Pengembangan Asesmen Portofolio Fisika Untuk Mengases Kompetensi Siswa SMA Negeri 1 Sungguminasa*. Tesis. Pasca Sarjana UNESA. Surabaya.
- Team Dosen. 2003. *Silabus Program Pendidikan Fisika FMIPA UNM*. Tidak diterbitkan.
- Treffinger, D.J., Isaken, S.G., and Firestien, R.L. 1982. Theoretical Perspectives on Creative Learning and its Facilitation : an Overview. *The Journal of Creative Behavior*. 17(1).
- Reidsema, C. 2005. Fostering Creative Problem Solving and Collaborative Skills Through Impromptu Design in Engineering Design Courses. *Proceeding of the 2005*

*ASEE/AaeE 4th Global Colloquium
on Engineering Education,
Australasian Association for
Engineering Education.*

Widowati, A., 2009. *Inovasi dalam CAI :
Creative Thinking Melalui
Software Mind Mapping.*
Download tgl 28 Maret 2010.