



ISBN : 978-602-99075-0-5

PROSIDING

SEMINAR NASIONAL



MEMBANGUN MASYARAKAT MELEK (LITERATE) SAINS YANG BERBUDAYA DAN BERKARAKTER BANGSA MELALUI PEMBELAJARAN SAINS

Semarang, 16 April 2011

Program Studi Pendidikan IPA

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam

Universitas Negeri Semarang

2011

PROCEEDING SEMINAR NASIONAL IPA II
"Membangun Masyarakat Melek (*Literate*) Sains yang Berbudaya dan Berkarakter
Melalui Pembelajaran Sains"

Diterbitkan oleh : Program Studi Pendidikan IPA S1 FMIPA Unnes bekerja sama
dengan CV. Swadaya Manunggal

**SEMINAR NASIONAL IPA II
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
2011**

Tim Penyunting:

Dr. Sudarmin, M.Si
Parmin, M.Pd
Arif Widiyatmoko, M.Pd
Novi Ratna Dewi. S.Si, M.Pd
Ledi Dianasari, M.Kom

ISBN : 978-602-99075-0-6

CETAKAN KEDUA 2011

Dicetak Oleh :
CV. SWADAYA MANUNGAL
Jl. Kelud Raya No. 78, Semarang
Telp. (024) 8411006 / Fax. (024) 8505723
Email. percetakanswadaya@yahoo.com

DAFTAR MAKALAH

1. *MEMBANGUN MASYARAKAT MELEK SAINS BERKARAKTER BANGSA MELALUI PEMBELAJARAN* 1
Liliasari, Prodi Pendidikan IPA SPsUPI
2. *PENDIDIKAN SAINS: IBADAH UNTUK MELESTARIKAN KEMAMPUAN LINGKUNGAN YANG Mendukung PEMBANGUNAN*..... 9
Kasmadi Imam Supardi, FMIPA UNNES
3. *PEMBELAJARAN BERBASIS SIMULASI KOMPUTER PADA TOPIK PENGERTIAN GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA* 19
Muh. Tawill, Universitas Negeri Makasar
Liliasari dan Dadi Rusdiana, Universitas Pendidikan Indonesia
4. *POTENSI ANAMMOX DALAM PENGURANGAN KANDUNGAN AMMONIUM PADA AIR LIMBAH INDUSTRI TERASI* 26
Luis da Costa, Program Pascasarjana Magister Biologi
V. Irene Meitiniarti dan Jubhar Christian M., Fak. Biologi UKSW
5. *PENGEMBANGAN PROGRAM PERKULIAHAN PADA KONSEP ILMU PENGETAHUAN BUMI ANTARIKSA UNTUK MENINGKATKAN KEMAMPUAN INKUIRI CALON GURU SEKOLAH DASAR*..... 31
Rosnita, Universitas Tanjungpura Pontianak
Ari Widodo, Enok Maryani, Universitas Pendidikan Indonesia,
Bayong Tjasyono HK, Institut Teknologi Bandung
6. *UPAYA MENINGKATKAN HASIL BELAJAR SISWA PADA KONSEP METABOLISME SEL MELALUI PEMBELAJARAN KONSTRUKTIVISME BERBASIS HANDS-ON* 38
Nengsih Juanengsih, M.Pd, Lily Mufaizah, S.Pd, Prodi Pendidikan Biologi UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
7. *DESAIN KURIKULUM PENDIDIKAN IPA DI PERGURUAN TINGGI DALAM MEMPERSIAPKAN GURU IPA TERPADU* 46
Parmin, Pendidikan IPA FMIPA UNNES
8. *RESPON STAKEHOLDER TERHADAP PENYELENGGARAAN PROGRAM STUDI PENDIDIKAN IPA DAN IMPLIKASINYA TERHADAP PENGEMBANGAN INSTITUSI* 52
Arif Widiyatmoko, Pendidikan IPA FMIPA UNNES

PEMBELAJARAN BERBASIS SIMULASI KOMPUTER PADA TOPIK PENGERTIAN GELOMBANG UNTUK MENINGKATKAN KETERAMPILAN BERPIKIR KREATIF MAHASISWA

Muh. Tawil¹, Liliyasi², dan Dadi Rusdiana²

¹Universitas Negeri Makassar, ²Universitas Pendidikan Indonesia

¹tawil_mohammad@yahoo.co.id

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik gelombang dan untuk mengetahui respon mahasiswa dan respon dosen terhadap pembelajaran berbasis simulasi komputer. Metode penelitian yang digunakan adalah *true eksperimental* dengan disain penelitian *Pre-Test Post-Test Control Group Design*. Hasil penelitian ditemukan bahwa pada kelas eksperimen terjadi peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik gelombang dengan kategori tinggi, sedangkan pada kelas kontrol terjadi peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik gelombang dengan kategori rendah, respon mahasiswa dan dosen terhadap pembelajaran berbasis simulasi komputer pada topik gelombang positif serta mahasiswa tidak mengalami kesulitan dalam proses pembelajaran.

Kata Kunci : simulasi komputer, keterampilan berpikir kreatif, topik gelombang, respon mahasiswa, respon dosen

PENDAHULUAN

PENDAHULUAN

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 jenis-jenis variabel (manipulasi, respon, dan kontrol) 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 alam 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); McKegan, et al., (2008); Hamlen, (2009).

Berdasarkan dari kenyataan tersebut, perlu diciptakan 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.

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), & Taefinger., et al (1982:21), bahwa berpikir kreatif adalah *...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 kajian literatur didapatkan bahwa ada software program simulasi-interaktif yang mengembangkan keterampilan berpikir kreatif pada perkuliahan gelombang dan optika, yang akan dikembangkan melalui penelitian ini.

Masalah Penelitian

Masalah dalam penelitian adalah 1) bagaimana respon mahasiswa dan dosen terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis simulasi komputer?; 2) bagaimana peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif mahasiswa?

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode *true eksperimental* dengan disain penelitian *Pre-Test Post-Test Control Group Design* (Creswell, J.W, 2009).

Subjek dan Lokasi Penelitian

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 Suiawesi Selatan. Jumlah sampel penelitian sebanyak 38 mahasiswa pada kelas eksperimen dan 38 mahasiswa pada kelas kontrol.

Jenis Keterampilan Berpikir Kreatif

Jenis keterampilan berpikir kreatif yang diteliti adalah 1) mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki mahasiswa; 2) memprediksi dari informasi terbatas; 3) merumuskan masalah; 4) merumuskan hipotesis; 5) menguji hipotesis;

dan 6) memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada materi gelombang pada saat uji coba pembelajaran berbasis simulasi komputer seperti yang ditunjukkan Tabel 1.

Tabel 1. Peningkatan N-Gain Keterampilan Berpikir Kreatif Mahasiswa

Responden	Skor Keterampilan Berpikir Kreatif			N-Gain	Kategori
	Tes Awal	Tes Akhir	Gain		
1	6	9	3	0,8	Tinggi
2	7	10	3	1	Tinggi
3	5	10	5	1	Tinggi
4	6	10	4	1	Tinggi
5	6	10	4	1	Tinggi
Jumlah	30	49	19	4,8	-
Rata-rata	6	9,8	3,8	0,9	Tinggi

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa 100 persen mahasiswa mengalami peningkatan keterampilan berpikir kreatif yang termasuk dalam kategori tinggi. Rata-rata peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif termasuk kategori tinggi. Dengan demikian dapat dikatakan

bahwa dalam ujicoba pembelajaran berbasis simulasi komputer dapat meningkatkan keterampilan berpikir kreatif.

Selanjutnya keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada setiap indikator keterampilan berpikir kreatif ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rata-rata Peningkatan N-Gain Setiap Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif

Indikator Keterampilan Berpikir Kreatif	Rata-rata	Kategori Peningkatan
Mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki mahasiswa	0,4	Sedang
Memprediksi dari informasi terbatas	0,4	Sedang
Merumuskan masalah	0,3	Sedang
Merumuskan hipotesis	0,1	Rendah
Menguji hipotesis	0,5	Sedang
Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda	0,4	Sedang

Berdasarkan dari Tabel 2 tersebut menunjukkan bahwa ketujuh indikator keterampilan berpikir kreatif semuanya mengalami peningkatan. Hanya indikator merumuskan hipotesis termasuk kategori rendah, sedangkan indikator lainnya termasuk dalam kategori sedang. Hal ini menunjukkan bahwa mahasiswa masih perlu berlatih dalam melakukan kegiatan-kegiatan yang berkaitan dengan keterampilan berpikir kreatif.

Rata-rata peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik gelombang pada saat implementasi pembelajaran berbasis simulasi komputer pada kelas eksperimen sebesar 0,9 dan pada kelas kontrol sebesar 0,7.

Berdasarkan dari kategori N-Gain menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik gelombang pada kelas eksperimen 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 seperti yang ditunjukkan oleh Tabel 3.

Tabel 3. Rata-rata Peningkatan N-Gain Pada Indikator Keterampilan berpikir kreatif

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	1	0	0	0	0	-0,5
Memprediksi dari informasi terbatas	0	0,5	0	0	0	-1,5
Merumuskan masalah	0	0,6	0	0	0	-2
Merumuskan hipotesis	0,8	0	0	0	0	-2,5
Menguji hipotesis	1	0	0	0	0	-0,1
Memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda	0,9	0	0	0	0	0,3
Membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu	0,8	0	0	0	0	-0,02

Berdasarkan dari Tabel 3 tersebut menunjukkan bahwa semua indikator keterampilan berpikir kreatif semuanya mengalami peningkatan. Terdapat 5 (lima) indikator yang mengalami peningkatan termasuk dalam kategori tinggi berturut-turut adalah indikator mengembangkan pengetahuan yang telah dimiliki oleh mahasiswa, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis, memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda, membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu, dan 2 (dua) indikator lainnya 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 semuanya telah memiliki keterampilan berpikir kreatif, yang membedakan keduanya adalah karena calon guru fisika 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.

Respon mahasiswa dalam mengikuti pembelajaran berbasis simulasi komputer (PBSK)

terhadap pertanyaan bagaimana pendapat Anda terhadap komponen pembelajaran ? ditunjukkan oleh Tabel 4.

Tabel 4. Persentasi Respon Mahasiswa Tentang Ketertarikan Pada Komponen Pembelajaran dan Cara Dosen Mengajar

Komponen Pembelajaran	Persentasi (%)			
	Sangat Tertarik	Cukup Tertarik	Kurang Tertarik	Tidak Tertarik
1. Materi kuliah gelombang	34	66	0	0
2. Program simulasi gelombang	68	29	1	0
3. Pedoman mahasiswa	34	61	2	0
4. Lembar kerja Mahasiswa (LKM)	10	53	37	0
5. Suasana belajar	42	55	3	0
6. Cara dosen mengajar	47	47	6	0

Pada Tabel 4 menunjukkan bahwa pada umumnya mahasiswa tertarik menggunakan komponen-komponen pembelajaran berbasis simulasi komputer, yakni materi kuliah gelombang, program simulasi gelombang, pedoman mahasiswa, lembar kerja mahasiswa, suasana belajar, dan cara dosen mengajar. Hal ini disebabkan karena komponen-komponen pembelajaran tersebut direkam dengan menggunakan *Compact Disc* (CD) sehingga mahasiswa dapat mempelajari dan berlatih pada saat mereka membutuhkan pendalaman teori-teori dan konsep-konsep.

Hasil respon mahasiswa terhadap pertanyaan "Apakah Anda merasa baru terhadap

komponen-komponen berikut ini ?" seperti ditunjukkan oleh Tabel 5.

Pada Tabel 5 menunjukkan bahwa pada umumnya mahasiswa yang mengikuti pembelajaran berbasis simulasi komputer menyatakan bahwa pembelajaran seperti ini baru. Hal ini membuktikan bahwa mereka belum pernah mendapatkan dan mengikuti pembelajaran seperti ini yang dilengkapi dengan beberapa komponen-komponen pembelajaran yang saling berkaitan antara satu dengan lainnya.

Hasil respon dari 3 orang dosen fisika terhadap pertanyaan "Bagaimana Penilaian Anda terhadap pelaksanaan PBSK?" seperti ditunjukkan oleh Tabel 6.

Tabel 5. Persentasi Respon Mahasiswa Tentang Kebaharuan Komponen Pembelajaran dan Cara Dosen Mengajar

Komponen Pembelajaran	Persentasi (%)			
	Sangat Baru	Cukup Baru	Kurang Baru	Tidak Baru
1. Materi kuliah gelombang	8	37	21	34
2. Program simulasi gelombang	84	16	0	0
3. Pedoman mahasiswa	34	53	11	2
4. Lembar kerja mahasiswa (LKM)	50	29	16	5
5. Suasana belajar	26	50	13	11
6. Cara dosen mengajar	26	53	16	5

Pada Tabel 6 menunjukkan bahwa dosen sangat terbantu dengan komponen-komponen pembelajaran berbasis simulasi komputer topik gelombang. Hal ini disebabkan karena semua komponen-komponen pembelajaran berbasis simulasi komputer tersusun dengan baik urutan-urutan penyajiannya pada CD. Susunan

penyajiannya dimulai dengan pedoman pembelajaran berbasis simulasi komputer, dilanjutkan dengan peta konsep dan materi pembelajaran gelombang, program simulasi gelombang. Pada program simulasi ini di dalamnya tersusun dengan urutan mulai dari peta konsep, flow chart, kemudian dilanjutkan

dengan program-program simulasi. Setelah diakhiri dengan evaluasi, program simulasi dilanjutkan dengan LKM, dan

Tabel 6. Persentasi Respon Dosen Terhadap Peranan Komponen Pembelajaran

No	Aspek Perangkat Pembelajaran	Persentasi (%)			
		Sangat Membantu	Membantu	Kurang Membantu	Tidak Membantu
1.	Uraian materi, Tugas dan evaluasi	100	0	0	0
2.	Spesifikasi Indikator pencapaian hasil belajar dan tujuan pembelajaran yang akan dicapai.	100	0	0	0
3.	RPP.	100	0	0	0
4.	Pedoman dosen.	100	0	0	0
5.	Pedoman mahasiswa.	100	0	0	0
6.	LKM.	100	0	0	0
7.	Kegiatan pelaksanaan PBSK.	100	0	0	0

Dosen sangat terbantu dalam menyampaikan topik gelombang karena di dalamnya sudah jelas diuraikan standar kompetensi, kompetensi dasar, indikator, serta tujuan pembelajaran yang akan dicapai. Dosen tidak perlu lagi membuat materi perkuliahan gelombang tetapi cukup membuka file topik gelombang dan menjelaskan dengan menggunakan komputer yang dihubungkan dengan media LCD. Di layar akan tampil topik gelombang secara jelas dan mudah terbaca, demikian pula mahasiswa membuka file yang sama dan mempelajarinya sambil mendengar penjelasan dosen.

Teori-teori dan konsep-konsep topik gelombang dapat secara langsung disimulasikan melalui program simulasi topik gelombang. Dosen dalam hal ini akan menjelaskan keterkaitan antara beberapa jenis variabel-variabel (manipulasi, respon, dan kontrol) di dalam simulasi dan bagaimana variabel-variabel tersebut saling mempengaruhi antara satu dengan lainnya. Melalui simulasi ini hasil perubahan variabel (manipulasi, respon, dan kontrol) dengan cepat, tepat dan benar dapat teramati langsung sehingga mahasiswa cepat memahami konsep-konsep gelombang. Demikian pula dosen dapat melatih mahasiswa untuk mengembangkan keterampilan berpikir kreatifnya melalui latihan-latihan mengembangkan pengetahuan yang telah mereka miliki, bagaimana memprediksi suatu informasi terbatas dari suatu pola grafik, data-data, serta persamaan-persamaan matematis.

Berdasarkan keterampilan ini dosen dapat melatih bagaimana merumuskan masalah, merumuskan hipotesis, menguji hipotesis melalui program-program simulasi, membangkitkan keingintahuan dan hasrat ingin tahu mahasiswa dan terakhir dosen melatih keterampilan memandang informasi dari sudut pandang yang berbeda dengan menganjurkan mengganti persamaan simulasi yang telah mereka buat.

SIMPULAN

Berdasarkan dari hasil penelitian, maka disimpulkan : (1) respon mahasiswa terhadap pembelajaran berbasis simulasi komputer pada topik dan tidak mereka mengalami kesulitan dalam mengikuti pembelajaran; (2) respon dosen terhadap pelaksanaan pembelajaran berbasis simulasi komputer positif, mereka tidak mengalami kesulitan dalam melaksanakan pembelajaran di kelas; dan (3) pembelajaran berbasis simulasi komputer pada topik 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.
- 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.
- Hamlen, K. R. 2009. Relationships Between Computer and Video Game Play and Creativity among Upper Elementary School Students. *Journal of Educational Computing 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.
- 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 Technology 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*. IaSDRO7. Graduate School of Computational Design, National Yunlin University of Science and Technology. Taiwan. R.O.C.
- 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.
- 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*.

