

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

Muh. Tawil¹, Dadi Rusdiana²

¹Universitas Negeri Makassar, ²Universitas Pendidikan Indonesia

¹tawil_mohammad@yahoo.co.id, ²dadirusdiana@yahoo.com

Abstrak

Tujuan penelitian untuk mengetahui peningkatan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik superposisi gelombang pada pembelajaran berbasis simulasi komputer. Metode penelitian yang digunakan adalah *true eksperimental* dengan desain 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 superposisi gelombang dengan kategori rendah. Pembelajaran berbasis simulasi komputer efektif dalam meningkatkan keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik superposisi gelombang.

Kata Kunci : simulasi komputer, keterampilan berpikir kreatif, superposisi gelombang.

Abstract

The aim of the study to find out creative thinking skills enhancement of prospective students on the topic superposition of waves on a computer simulation based learning. The method used is the true experimental research design with Pre-Test Post-Test Control Group Design. The results found that the experimental class increased creative thinking skills of students on the topic of waves with high category, while the control class increased creative thinking skills of students in topic superposition of waves with low category. Computer simulation based learning is effective in improving creative thinking skills of students in topic superposition of waves.

Keywords: computer simulation, creative thinking skills, the topic superposition of wave.

PENDAHULUAN

Pelajaran IPA di SD, SLTP/MTs, dan pelajaran fisika di SLTA/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); McKagan, et al., (2008); Hamlen, (2009).

Berdasarkan dari 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.

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. Liliarsari (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)., & Taeffinger., 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 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, 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 Sulawesi 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

Rata-rata peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik superposisi gelombang pada saat implementasi pembelajaran berbasis simulasi komputer pada kelas eksperimen sebesar 0,9 dan pada kelas kontrol sebesar -0,2.

Berdasarkan dari kategori N-Gain menunjukkan bahwa rata-rata peningkatan N-Gain keterampilan berpikir kreatif mahasiswa pada topik superposisi 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 1.

Tabel 1. 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	0,9	0	0	0	0	-0,4
Memprediksi dari informasi terbatas		0,7	0	0	0	-0,5
Merumuskan masalah	0,9	0	0	0	0	-0,7
Merumuskan hipotesis	0,8	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 1 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 semuanya 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 pembelajaran berbasis simulasi komputer pada topik superposisi gelombang lebih efektif meningkatkan keterampilan berpikir kreatif dibandingkan dengan pembelajaran konvensional.

Saran 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. *Teching Scinece Through Discovery*. Columbus. Charles, E. Merrill Publishing company. Abell & Howell Company.
- Colin, J.R., Sheppard., & Cooper, I.J. (2004). Fresnel Diffraction by a Circular Aperature 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 word 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*. IaSDR07. 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 I 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*. 17(1).

