



## PENGEMBANGAN PERANGKAT PEMBELAJARAN EKSPERIMEN ELEKTRONIKA DIGITAL SEBAGAI UPAYA MENUMBUHKAN SIKAP KREATIF CALON GURU

Triyan Dewi Noor Sani<sup>✉</sup>, Nathan Hindarto, Khumaedi

Program Pascasarjana, Universitas Negeri Semarang, Semarang, Indonesia

### Info Artikel

*Sejarah Artikel:*  
Diterima Januari 2012  
Disetujui Februari 2012  
Dipublikasikan April 2012

*Keywords:*  
Learning tools  
Creativity  
Digital Electronic experiment

### Abstrak

Ekperimen Elektronika Digital diharapkan mampu menjadi salah satu alat untuk meningkatkan kreativitas, akan tetapi perangkat pembelajarannya belum menunjang. Hal tersebut yang mendorong penelitian ini dilakukan. Penelitian ini dilakukan di dua tempat yaitu lokasi A dan lokasi B dengan metode RnD (Research and Development). Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk mengembangkan perangkat pembelajaran berupa silabus, satuan acara pembelajaran, pre-pos tes dan petunjuk eksperimen dalam mata kuliah eksperimen elektronika digital. Penelitian ini dilakukan melalui beberapa tahapan, antara lain tahap pembuatan desain, validasi desain, revisi desain, ujicoba produk, revisi produk, ujicoba pemakaian, revisi, analisis. Desain divalidasi oleh dua ahli dan layak digunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sikap kreatif mengalami kenaikan sebesar 53% di lokasi A dan di lokasi B meningkat 40%. Peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa lokasi A meningkat 64% pada perlakuan I dan 74% pada perlakuan 2. Kemampuan kognitif mahasiswa lokasi B meningkat 39% dan 58%. Pengembangan perangkat pembelajaran dapat meningkatkan kemampuan kognitif dan sikap kreatif mahasiswa calon guru.

### Abstract

*Digital Electronics Experiments is expected to be one of the tools to enhance creativity, but the lesson has not been supportive. This is an encouraging study. The observation is done in two places. They are location A and location B. The observation uses the RnD (Research and Development) method. This is the development observation in order to develop the learning tools as syllabus, learning program unit, pre-post test and experiment guidance in subject study of digital electronic experiment. This observation is done with some step, they are design making, design validation, design revision, product trial, product revision, usage trial, revision, analysis. The design is validated by two experts and properly used criteria. The observation result shows that the creativity is increasing 53% in location A and in location B is increasing 40%. The increasing 64% and 74%. The students' cognition ability in location B is increasing 39% in trial I and 58% in trial II. The development of the learning tools are able to increase the cognition ability and the creativity of the students as teachers candidate.*

©Universitas Negeri Semarang 2012

<sup>✉</sup> Alamat korespondensi:  
Kampus Unnes Bendan Ngisor, Semarang, 50233  
E-mail: ns\_dewi\_ns@yahoo.com

## PENDAHULUAN

Tingkat pengangguran masih tinggi dan tidak banyak lulusan yang mampu membuat lapangan kerja sendiri. Masih rendahnya jumlah lulusan yang mampu membuka lapangan kerja sendiri, menunjukkan bahwa masih banyak individu kurang kreatif. Kegiatan yang dirasa dapat digunakan untuk memperbaiki hal tersebut yaitu kerja laboratorium. Kerja laboratorium yang berpusat pada siswa mampu menumbuhkan potensi pribadi seseorang dan mampu membuat lingkungan belajar yang lebih efektif (Wright, 2011). Kerja laboratorium yang cocok dengan kehidupan sekarang ini yaitu eksperimen elektronika digital.

Perangkat pembelajaran dibuat menggunakan acuan yang telah ditetapkan oleh pemerintah yaitu Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Republik Indonesia Nomor 41 Tahun 2007 tentang Standar Proses. Menurut Novak sebagaimana yang dikutip oleh Roychoudhury dan Wolf (1996) kegiatan laboratorium bertujuan untuk mengembangkan pemahaman konseptual peserta didik melalui keterlibatannya. Materi eksperimen elektronika digital yang digunakan dalam penelitian ini adalah gerbang logika, gerbang kombinasi, flip-flop, counter, display 7-segmen dan multiplexer. Perangkat pembelajaran dikembangkan untuk meningkatkan sikap kreatif mahasiswa. Sikap merupakan karakteristik psikologis yang mempengaruhi kemampuan seseorang (Berkowitz, et al. 2005).

Pendidikan sikap kreatif hendaknya mampu mengintegrasikan kemampuan emosional seseorang sebagai komponen dasar dari sebuah kegiatan (Schwartz, 2002). Sebuah laporan hasil penelitian mengungkapkan bahwa kreativitas itu menantang, identik dengan eksperimen, bermain dengan ide-ide dan mencoba hal yang ada di luar (Dale, 2008). Kreatifitas adalah sesuatu yang kompleks (Su, 2009). Faktanya istilah kreativitas dalam ilmu Biologi bersumber dari interaksi antara otak kanan dan kiri (Chen, et al., 2011). Kreatifitas merupakan kunci utama perkembangan pembelajaran hidup (Namvar, 2011). Terapi Gestalt yang diuraikan oleh Woldt (2009) dalam tulisannya yang berjudul *Gestalt Pedagogy - Creativity in Teaching* mengungkapkan bagaimana Gestalt memberi terapi tentang kreativitas kepada mahasiswa. Terapi tersebut mengungkapkan bahwa seseorang yang ingin kreatif haruslah memiliki inspirasi, imajinasi, dan transformasi. Selain yang telah

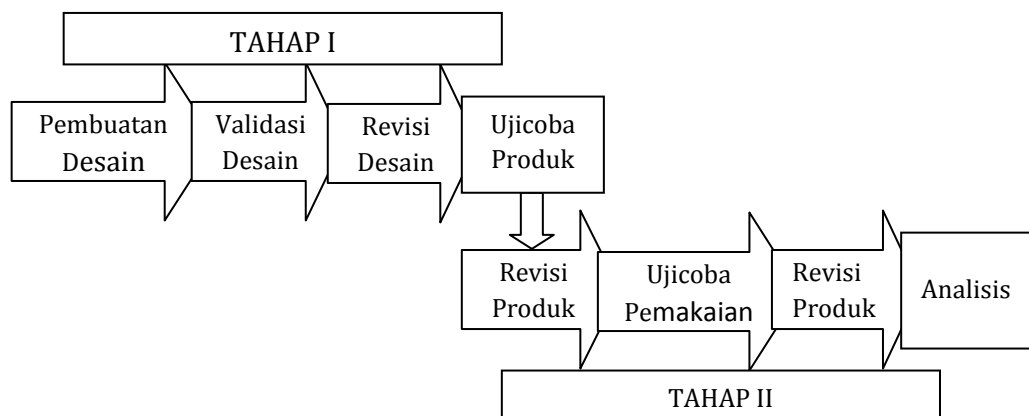
disebutkan di atas, terdapat empat indikator kreativitas yang diungkapkan oleh Villalba (2008) yaitu *Fluency*, *Originality*, *Elaboration*, dan *Flexibility*. *Fluency* atau kelancaran yaitu lancar dalam menyelesaikan suatu pekerjaan atau tugas. *Originality* atau keaslian dari ide-ide yang dikeluarkan untuk membantu dalam penyelesaian pekerjaan atau tugas. *Elaboration* atau pengembangan, dalam hal ini berarti bagaimana perkembangan berdasarkan apa yang telah didapatkan. *Flexibility* merupakan keluwesan atau dapat diartikan bahwa kreatif itu mampu menggunakan banyak cara namun tetap harus relevan.

Sasaran penelitian ini adalah mahasiswa yang merupakan orang dewasa. Pendidikan orang dewasa merupakan proses menumbuhkan keinginan bertanya dan belajar sepanjang hidup dengan mengarahkan diri sendiri untuk bertanya dan mencari jawaban. Hal tersebut sesuai yang diungkapkan oleh Pannen & Ida (1997) di dalam buku Pendidikan Orang Dewasa karangan Suprijanto. Proses belajar bagi orang dewasa hendaknya mengutamakan peran peserta didik, memungkinkan timbulnya pertukaran pendapat, menyenangkan, menantang, orientasi belajar pada kehidupan nyata.

## METODE

Penelitian menggunakan metode Research and Development dengan produk yaitu perangkat pembelajaran eksperimen Elektronika Digital yang mampu melatih sikap kreatif dan meningkatkan kognitif mahasiswa. Penelitian ini dilaksanakan di dua tempat yaitu di Laboratorium Elektronika Jurusan Pendidikan Fisika di Universitas Negeri Semarang dan IKIP PGRI Semarang. Salah satu lokasi tersebut dinamai dengan lokasi A dan lokasi lain dinamai dengan lokasi B. Penelitian ini diterapkan kepada 10 mahasiswa peserta kuliah Eksperimen Elektronika Digital yang tergabung dalam kelompok B di jurusan pendidikan Fisika UNNES. Selain itu juga diterapkan kepada 18 mahasiswa Pendidikan Fisika IKIP PGRI Semarang yang tergabung dalam kelompok Kamis kuliah Praktikum Elektronika Digital.

Adapun variabel yang digunakan dalam penelitian ini yaitu variabel bebas dan variabel terikat. Variabel bebas meliputi perangkat pembelajaran eksperimen elektronika digital. Sedangkan untuk variabel terikatnya yaitu kemampuan kognitif dan sikap kreatif mahasiswa. Penelitian ini menganut langkah



**Gambar 1.** Bagan Tahapan Penelitian

yang diutarakan oleh Sugiyono (2009) pada Gambar 1.

Tahap awal yang dilakukan adalah pembuatan desain. Desain dibuat berdasarkan hasil perbandingan perangkat pembelajaran di lokasi A dan B. Tahap selanjutnya yaitu memvalidasi desain kepada pakar atau ahli. Selain bersumber dari validator, validitas desain dihitung menggunakan rumus korelasi *product moment* dan realibilitas menggunakan teknik belah dua (Spearman Brown). Uji gain diterapkan pada hasil pre-tes, pos-tes dan sikap kreatif mahasiswa. Data yang dianalisis menggunakan uji gain tersebut diperoleh menggunakan dua teknik pengumpulan data yaitu tes dan observasi.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Desain dibuat berdasarkan hasil peninjauan awal perangkat pembelajaran Eksperimen Elektronika Digital di dua tempat penelitian. Perbedaan dan persamaan perangkat pembelajaran hasil desain dan dari kedua tempat penelitian dapat dilihat pada Tabel 1. Tabel 1 menunjukkan bagaimana persamaan dan perbedaan antara desain perangkat pembelajaran dengan perangkat di lokasi A dan B. Pada dasarnya komponen dari desain perangkat pembelajaran ini mengacu pada PP 41 Tahun 2007 dengan menambahkan beberapa poin serta mengembangkan sikap kreatif yang tertuang dalam setiap perangkat. Pengembangan perangkat pembelajaran yang terlihat jelas adalah ditambahkannya pengembangan sikap kreatif. Pada silabus dan SAP, sikap kreatif dituangkan secara tersirat dan tersurat. Tersurat yaitu terdapat kolom tersendiri untuk pengembangan sikap kreatif dan pada SAP tertuliskan dengan jelas pengembangan sikap pada poin G serta tersirat dalam setiap komponen yang ada.

Kondisi tersebut tertuang pada kegiatan inti di SAP desain yaitu tahapan Eksplorasi, Elaborasi dan Konfirmasi. Tahapan eksplorasi dibuat bertujuan untuk menggiring mahasiswa untuk menggali informasi. Informasi yang diperoleh, dapat dijadikan sebagai bekal untuk mengasah sikap kreatifnya. Berbekal informasi tersebut, pada tahapan elaborasi mahasiswa dipicu untuk mengoptimalkan kemampuannya. Mahasiswa dipicu untuk kreatif menyelesaikan masalah yang ada dalam petunjuk eksperimen melalui kegiatan eksperimen. Pada tahapan konfirmasi, mahasiswa diarahkan dan dikonfirmasi atas apa yang telah diusahakannya.

Petunjuk eksperimen yang telah ada di lokasi A dan B memiliki semua yang dibutuhkan mahasiswa untuk menunjang keberlangsungan proses eksperimen berakibat menipisnya sikap kreatif mahasiswa. Oleh sebab itu peneliti membuang beberapa komponen dan menggantinya dengan komponen lain. Beberapa contoh perbedaan desain/produk petunjuk eksperimen yang peneliti buat dengan petunjuk eksperimen di lokasi A dan B adalah 1) Pada desain/produk tidak disertakan langkah percobaan; 2) Pada desain/produk disertakan permasalahan yang berkaitan dengan materi. Permasalahan yang disajikan yaitu untuk menggugah mahasiswa dalam mengembangkan potensi sikap kreatifnya; 3) Peneliti mengganti kajian teori dengan prinsip eksperimen; 4) Secara garis besar petunjuk eksperimen dibuat tidak secara komplis tetapi hanya dengan menampilkan kata kunci yang menunjang.

Tahap berikutnya yaitu validasi terhadap desain perangkat pembelajaran Eksperimen Elektronika Digital kepada dua orang validator ahli (Dosen pengampu Mata Kuliah Eksperimen Elektronika Digital). Skor hasil validasi silabus menunjukkan angka 4 dengan kesimpulan valid.

**Tabel 1.** Perbandingan Desain Perangkat Pembelajaran dengan Perangkat Pembelajaran di Lokasi A dan B

Perangkat		Tempat A	Tempat B	Desain
Silabus	Identitas	Ada	Ada	Ada
	Standar Kompetensi	Ada	Ada	Ada
	Kompetensi Dasar	Ada	Ada	Ada
	Materi pembelajaran	Ada	Ada	Ada
	Kegiatan pembelajaran	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
	Indikator pencapaian Kompetensi	Tidak Ada	Ada	Ada
	Penilaian/Evaluasi	Ada	Ada	Ada
	Alokasi waktu	Tidak Ada	Ada	Ada
	Sumber belajar.	Ada	Ada	Ada
	Pengembangan sikap	Tidak Ada	Tidak Ada	Kreatif
SAP	Identitas	Ada	Ada	Ada
	Standar Kompetensi	Ada	Tidak Ada	
	Kompetensi Dasar	Ada	Tidak Ada	
	Indikator Pencapaian kompetensi	Ada	Ada	Ada
	Tujuan	Tidak Ada	Ada	Ada
	Materi	Ada	Ada	Ada
	Alokasi Waktu	Ada	Ada	Ada
	Metode	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
	Kegiatan Pembelajaran	Ada (tanpa Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi)	Ada (tanpa Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi)	Ada (dengan Eksplorasi, Elaborasi, Konfirmasi)
	Evaluasi dan Penilaian	Ada	Ada	Ada
Sumber Belajar	Ada	Ada	Ada	
Pengembangan sikap	Tidak Ada	Tidak Ada	Kreatif	
Petunjuk Eksperimen	Judul	Ada	Ada	Ada
	Tujuan	Ada	Ada	Tidak Ada
	Alat dan Bahan	Ada	Ada	Ada
	Kajian Teori	Ada	Ada	Tidak Ada
	Langkah Percobaan	Ada	Ada	Tidak Ada
	Tugas	Ada	Ada	Ada
	Tabel Data Pengamatan	Ada	Ada	Ada
	Permasalahan	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
	Prinsip percobaan	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada
	Pendahuluan	Tidak Ada	Tidak Ada	Ada

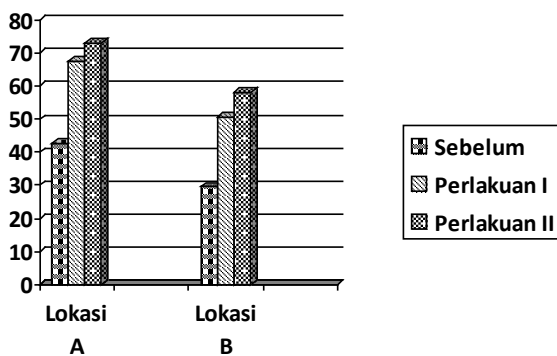
Sedangkan hasil validasi SAP menunjukkan skor 3,8 dengan skala 4. Hal tersebut menandakan bahwa SAP memiliki validitas mendekati maksimal. Selain silabus dan SAP, perangkat yang divalidasi yaitu petunjuk eksperimen. Skor hasil validasi petunjuk eksperimen menunjukkan skor 4 dengan kriteria sangat baik. Sebelum hasil validasi menunjukkan skor tersebut, terlebih dahulu melalui serangkaian proses revisi berdasarkan saran dari validator.

Adapun hal-hal yang disarankan oleh validator adalah 1) Pada SAP materi Display 7-Segmen, validator meminta penulis untuk mencantumkan langkah yang dapat membuat mahasiswa kreatif membedakan *common anoda* dan *common katoda*; 2) Validator meminta menambahkan sebuah langkah kreatif untuk membuat gerbang logika hanya dari gerbang NAND; 3) Validator meminta untuk ditambahkan data sheet IC 7490 dan 74153; 4) Validator meminta penulis

untuk menambahkan uraian mengenai Tabel kebenaran dari gerbang logika namun berupa narasi yang mampu membuat mahasiswa berpikir kreatif; 5) Validator meminta penulis untuk mengganti gambar LED pada lembar postes dengan simbol LED.

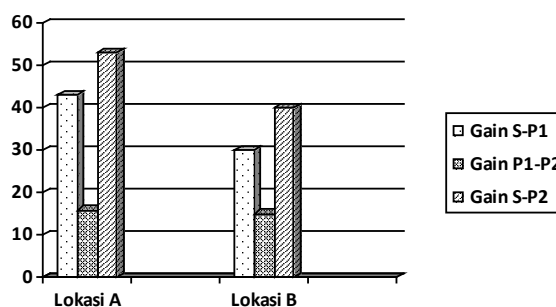
Berdasarkan hasil validasi tersebut, perangkat pembelajaran diujicobakan kepada kelompok kecil. Uji coba produk diberikan kepada 7 mahasiswa (kelompok belajar di luar subjek penelitian) di Pendidikan Fisika Universitas Negeri Semarang yang mengikuti kuliah Eksperimen Elektronika Digital. Tujuh mahasiswa tersebut diminta mengerjakan pre-test dan post-test. Hasil pre-test dan post-test diuji validitas, reliabilitas, daya beda dan tingkat kesukaran menggunakan program anates. Hasil analisis uji coba produk menunjukkan bahwa rata-rata produk pada kriteria valid dan reliabel. Selain itu, daya beda soal yang diberikan pada kriteria baik dengan tingkat kesukaran yang sedang.

Tahap berikutnya yaitu uji pemakaian, peneliti mengukur sikap kreatif mahasiswa menggunakan lembar observasi yang diisi oleh dua observer. Pengamatan dilakukan sebelum mahasiswa diberi perlakuan, saat diberi perlakuan pertama dan perlakuan ke 2. Hasil pengamatan di lokasi A dan B dapat dilihat dalam Gambar 2.



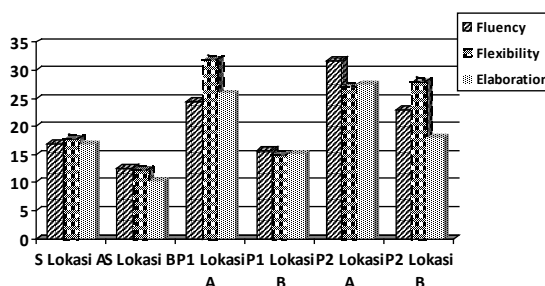
**Gambar 2.** Rata-Rata Hasil Observasi Sikap Kreatif Mahasiswa

Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, data dianalisis menggunakan uji gain. Hasil uji gain sebelum-perlakuan 1 merupakan hasil tertinggi pada kedua tempat dan perlakuan 1-perlakuan 2 merupakan hasil terendah. Hasil tersebut divisualisasikan pada Gambar 2.



**Gambar 3.** Hasil Uji Gain Sikap Kreatif untuk Setiap Kondisi Perlakuan

Hasil pengamatan secara terperinci, komponen sikap kreatif meliputi *fluency*, *flexibility* dan *elaboration* akibat dari perlakuan yang diberikan, dapat dilihat pada Gambar 4.



**Gambar 4.** Hasil Observasi Sikap Kreatif Mahasiswa

Terlihat pada Gambar 4 bahwa komponen *fluency* dan *elaboration* pada sikap kreatif selalu meningkat dari waktu ke waktu. Hal itu terjadi baik di lokasi A maupun di lokasi B. Berpedoman Tabel 1 komponen keluwesan yang meliputi membuat desain, menggunakan alat dan merangkai alat semakin meningkat karena mahasiswa sudah mulai terbiasa dengan kondisi tersebut. Namun untuk komponen *flexibility* di lokasi A mengalami penurunan di perlakuan ke 2 dan di lokasi B terus mengalami peningkatan. Komponen *flexibility* di lokasi A menurun karena mahasiswa di lokasi A lebih monoton dalam menyelesaikan eksperimen dibandingkan lokasi B.

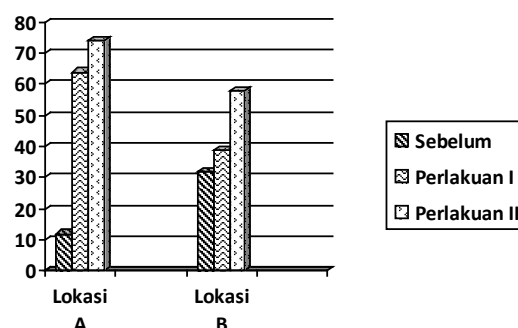
Berdasarkan indikator dan rubrik yang diuraikan dalam Tabel 1 sering terselip kata sendiri. Sendiri dalam hal ini adalah semua bersumber dari mahasiswa sendiri dan bukan hasil pemberian teman atau bahkan melihat

**Tabel 2.** Penyebab Perbedaan Hasil antara Lokasi A dan B

NO.	Lokasi A	Lokasi B
1	Jumlah mahasiswa cukup sedikit	Jumlah mahasiswa dua kali jumlah mahasiswa lokasi A
2	Setiap kelompok kerja terdiri dari dua mahasiswa dan jumlah kelompok hanya lima	Terdapat lebih dari dua mahasiswa dalam satu kelompok dan jumlah kelompok enam
3	Motivasi belajar tinggi	Motivasi belajar rendah karena menganggap jumlah sks eksperimen hanya satu sks
4	Sebelum eksperimen lebih sering melakukan persiapan dengan membawa sketsa rangkaian	Hanya beberapa mahasiswa yang membawa sketsa
5	Menggunakan catu daya yang kondisinya stabil	Menggunakan catu daya yang kondisinya kurang stabil
6	Jumlah <i>Oscilloscope</i> yang berkualitas memenuhi jumlah kelompok	<i>Oscilloscope</i> berkualitas tidak memenuhi jumlah kuota mahasiswa
7	Kemampuan mahasiswa dalam satu kelompok seimbang	Kemampuan mahasiswa dalam satu kelompok tidak seimbang
8	Jumlah mahasiswa laki-laki dan perempuan seimbang	Jumlah mahasiswa laki-laki dan perempuan tidak seimbang.
9	Proses pembelajaran sedikit banyak sudah mengacu pada proses eksperimen	Proses pembelajaran masih mengacu praktikum

milik teman. Seperti pada indikator dan rubrik pertama yaitu rancangan atau desain eksperimen merupakan rancangan sendiri. Hal tersebut berarti bahwa rancangan yang digunakan untuk eksperimen adalah rancangan mahasiswa sendiri dan bukan hasil orang lain. Sesuai yang diuraikan Villalba (2008) bahwa komponen sikap kreatif memiliki 4 komponen. Akan tetapi komponen *originality* tidak dicantumkan secara tersurat karena baik *fluency*, *elaboration* dan *flexibility* yang bukan dari mahasiswa pribadi (tidak original) maka semuanya dianggap sia-sia.

Selain sikap kreatif, dalam penelitian ini juga mengukur kemampuan kognitif mahasiswa. Peneliti mengukur kemampuan kognitif mahasiswa dengan cara memberikan pre-tes dan post-tes. Pre-tes diberikan pada saat sebelum eksperimen dan post-tes diberikan setelah eksperimen berlangsung. Pre-tes dan post-tes diberikan pada saat sebelum perlakuan, perlakuan pertama dan perlakuan kedua. Perbedaan hasil pre-tes dan post-tes dianalisis menggunakan uji gain. Adapun hasil dari analisis tersebut dapat dilihat pada Gambar 5 untuk lokasi A dan B.

**Gambar 5.** Uji Gain Pre-tes dan Pos-tes di Lokasi A dan B

Peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa meningkat, baik di lokasi A maupun di lokasi B. Meskipun terdapat beberapa mahasiswa di lokasi A ataupun lokasi B yang nilainya turun namun rata-rata secara klasikal naik.

Sikap kreatif akan terlihat dari hasil rangkaian. Mahasiswa yang telah memiliki sikap kreatif yang tinggi akan berfikir bagaimana cara membuat rangkaian yang sederhana dengan fungsi yang sama. Ketika mahasiswa mengalami

kesulitan dan langsung bertanya kepada dosen maka mahasiswa tersebut tergolong mahasiswa yang kurang kreatif. Mahasiswa yang kreatif selalu dapat mengatasi masalahnya sendiri.

### SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini telah menghasilkan perangkat pembelajaran yang berorientasi pada sikap kreatif. Serangkaian tahapan telah dilakukan, dimulai dengan persiapan hingga analisis. Pada tahap persiapan, peneliti membandingkan antar perangkat pembelajaran lokasi A dan B. Desain dibuat berdasarkan hasil perbandingan tersebut dengan memvariasi, mengurangi dan menambahkan beberapa komponen. Hasil penelitian dengan memberikan dua kali perlakuan menunjukkan bahwa sikap kreatif mahasiswa mengalami kenaikan sebesar 53% awalnya 42,86 menjadi 72,86 di lokasi A dan 40% di lokasi B dengan kondisi awal 29,66 menjadi 58,04.

Selain sikap kreatif, variabel yang diukur yaitu peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa. Peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa di lokasi A pada perlakuan 1 meningkat sebesar 64% dan 74% pada perlakuan 2. Peningkatan kemampuan kognitif mahasiswa di lokasi B pada perlakuan 1 meningkat 39% dan 58% pada perlakuan 2. Prosentase peningkatan baik sikap kreatif maupun kemampuan kognitif dianggap baik. Pengembangan perangkat pembelajaran mampu meningkatkan kemampuan kognitif dan sikap kreatif mahasiswa calon guru.

### DAFTAR PUSTAKA

Berkowitz, M.W & M.C.Bier. 2005. *What Works In Character Education: A research-driven guide for educators*. Washington,DC: Character Education Partnership.

- Chen, K.H, J-M.Yien & C-J.Huang. 2011. The Perceived Leader Support Behavior for Subordinate's Creativity: The Moderating Effect of Trust. *Journal of Social Sciences*.7(2): 257-264.
- Dale, C. 2008.iPods and Creativity in Learning and Teaching:An Instructional Perspective. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*.20(1):1-9
- Namvar, Y., A. Rastgoo, S.Sattary & T. Payam. 2011. The Effect of Learning with Weblogs on University Students' Creative Thinking Development. *Australian Journal of Basic and Applied Sciences*. 5(7): 529-532.
- Pannen, P & Ida, M.S.1997.Pendidikan Orang Dewasa. Dalam Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi.Mengajar di Perguruan Tinggi Bagian Dua,hlm.4-6.
- Roychoudhury, A. & W.M.Roth. 1996. Interactions In An Open-Inquiry Physics Laboratory. *International Journal of Science Education*. 18(4):423-445. Diperoleh dari <http://dx.doi.org/10.1080/0950069960180403>. Diunduh 17 April 2011.
- Schwartz, A. J. 2002. *Transmitting Moral Wisdom in Age of the Autonomous Self* . Dalam Damon William (Ed.), *Bringing in New Era in Character Education*. California: Hoover Institution Press. Hal 24-44.
- Su, Y. H. 2009. Idea creation: the need to develop creativity in lifelong learning practices.*Int. J. Of Lifelong Education*.Vol.28(6).705-717
- Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan: Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D*. Bandung: Alfa Beta
- Villalba, E. 2008. *On Creativity*. Italy: Office for Official Publications of the European Communities
- Woldt, A. L. 2009. *Gestalt Pedagogy - Creativity in Teaching*.Review Gestalt.13(2):135-148
- Wright, G. B. 2011. Student-Centered Learning in Higher Education. *International Journal of Teaching and Learning in Higher Education*. 23(3) : 92-97