

MODEL PEMBELAJARAN KOOPERATIF TIPE CO-OP CO-OP DALAM PEMBELAJARAN FISIKA SISWA SMA

¹⁾Sandi Monica Rosalina, ²⁾Indrawati, ²⁾I Ketut Mahardika

¹⁾Mahasiswa Program Studi Pendidikan Fisika

²⁾Dosen Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Program Studi Pendidikan Fisika FKIP Universitas Jember

Email: momon_one14@yahoo.co.id

ABSTRACT

The research focused on the cooperative learning model type co-op co-op in senior high school students' physics learning. The purposes of this research are (1) to examine the effect of cooperative learning model type co-op co-op to students' physics achievement on cognitive domain, (2) to examine the effect of cooperative learning model type co-op co-op to students' physics achievement on psychomotoric domain, (3) to examine the effect of cooperative learning model type co-op co-op to students' physics achievement on affective domain, (4) to examine the effect of cooperative learning model type co-op co-op to students' physics retention, (5) to examine the effect of cooperative learning model type co-op co-op to students' physics learning motivation. The type of this research is experiment by using post-test only control design. Sample of the research are X-2 as an experiment class and X-4 as a control class. The techniques of data collection are observation, test, questionnaire, documentation, and interview. The technique of data analysis is Independent Sample T-Test by SPSS version 20. The results of the research are students' physics achievement Independent-Sample T-test analytical results Sig. (2-tailed) of 0,000 for both of achievement cognitive and psychomotoric domain and Sig. (2-tailed) of 0,320 for achievement affective domain. The result of retention Independent-Sample T-test analytical is Sig. (2-tailed) 0,000. The result of motivation Independent-Sample T-test analytical is Sig. (2-tailed) 0,000. The research can be concluded that (1) there are significant effect model to students' physics achievement on cognitive domain, (2) there are significant effect model to students' physics achievement on psychomotoric domain, (3) there are significant effect model to students' physics achievement on affective domain, (4) there are significant effect model to students' physics retention, (5) there are significant effect model to students' physics motivation.

Kata kunci : cooperative learning model type co-op co-op, achievement, retention, motivation

PENDAHULUAN

Pembelajaran fisika merupakan suatu proses belajar mengajar yang mempelajari gejala-gejala alam sebagai sumber belajar untuk diamati kemudian dianalisis guna memperdalam suatu konsep tertentu (Subiki, 2008). Pengamatan gejala alam tersebut dapat melalui proses mengukur, menganalisis dan menarik

kesimpulan. Pada kenyataannya saat ini, pembelajaran fisika masih bersifat *teacher oriented* dimana siswa tidak ikut aktif dalam pembelajaran (Liliawati, 2011). Berdasarkan uraian tersebut maka diperlukan model pembelajaran yang mampu memberi kesempatan pada siswa untuk aktif dalam mengembangkan kemampuan berpikirnya dan kemandirian siswa dalam pembelajaran.

Menurut Pathuddin (2005) pembelajaran kooperatif didasari oleh teori konstruktivis sosial sehingga siswa dapat lebih memahami suatu materi dengan saling berinteraksi. Pembelajaran kooperatif dapat menjadi salah satu model pembelajaran yang dapat digunakan karena melatih siswa untuk saling bekerjasama dengan teman dan melatih siswa untuk saling berkomunikasi. Model pembelajaran kooperatif memiliki banyak tipe, salah satunya adalah kooperatif tipe co-op co-op. Dalam pembelajaran ini siswa dituntut untuk aktif berdiskusi dengan teman untuk menyelesaikan suatu permasalahan individu maupun kelompok (Slavin, 2005: 229-235). Selain melatih siswa untuk berdiskusi, model kooperatif tipe co-op co-op juga melatih siswa untuk bertanggungjawab pada tugas yang dimiliki.

Penelitian yang dilakukan oleh Puger (2008) menyatakan bahwa prestasi siswa yang belajar menggunakan model kooperatif tipe co-op co-op lebih baik daripada menggunakan model konvensional. Hal ini menunjukkan bahwa hasil belajar siswa juga lebih baik setelah menggunakan model kooperatif tipe co-op co-op.

Berdasarkan uraian tersebut, maka diadakan penelitian dengan judul “*Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Co-op Co-op dalam Pembelajaran Fisika Siswa SMA*”. Tujuan penelitian ini adalah (1) Mengkaji pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada ranah kognitif. (2) Mengkaji pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada ranah Psikomotor. (3) Mengkaji pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada ranah afektif. (4) mengkaji pengaruh model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA. (5) Mengkaji pengaruh model pembelajaran

kooperatif tipe co-op co-op terhadap motivasi belajar fisika siswa SMA.

METODE

Langkah-langkah pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op adalah (1) Diskusi kelas (2) Membentuk kelompok (3) Menyeleksi topik tim (4) Memilih topik kecil (5) Mempersiapkan topik kecil (6) Presentasi topik kecil (7) Mempersiapkan presentasi tim (8) Presentasi tim (9) Evaluasi.

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimen. Penelitian ini dilaksanakan di SMA Negeri 1 Kalisat pada semester genap tahun ajaran 2014/2015. Responden penelitian ditentukan setelah uji homogenitas. Penentuan sampel dengan menggunakan metode *cluster random sampling*. Desain penelitian ini adalah *post-test only* Desain penelitian menggunakan *randomized post-test only control group*.

E	N_1	X_e	Selang 1 minggu	X_{Te}
K	N_2	X_k	selang 1 minggu	X_{Tk}

(Hartati, 2012)

Gambar 1. Rancangan Penelitian

Keterangan:

- E : kelas eksperimen
- K : kelas kontrol
- N_1 : perlakuan proses belajar mengajar dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe Co-op Co-op
- N_2 : proses belajar mengajar menggunakan pembelajaran konvensional
- X_e : skor rata-rata *post-test* kelas eksperimen
- X_k : skor rata-rata *post-test* kelas kontrol
- X_{Te} : skor rata-rata tes tunda kelas eksperimen
- X_{Tk} : skor rata-rata tes tunda kelas kontrol

Teknik dan instrumen pengumpulan data yang digunakan adalah tes dengan menggunakan soal dalam bentuk uraian selama *post-test* dan tes tunda, observasi dengan menggunakan lembar penilaian psikomotor dan afektif siswa, angket dengan menggunakan angket ARCS untuk mengetahui motivasi belajar siswa, wawancara yang digunakan untuk mendapat tanggapan dari guru dan siswa berupa pertanyaan-pertanyaan sebelum dan setelah penelitian, dan dokumentasi sebagai bukti proses pengumpulan data. Teknik analisis data yang digunakan adalah uji *independent sample t-test* berbantuan program SPSS versi 20.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Belajar Ranah Kognitif

Hasil belajar ranah kognitif diperoleh dari skor *post-test* siswa setelah pembelajaran. Adapun rata-rata hasil belajar kognitif siswa kelas eksperimen adalah 78 dan 72 untuk kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Analisis menggunakan uji *t* menunjukkan hasil seperti pada Tabel 1.

Tabel 1. Analisis Hasil Belajar Kognitif

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Equal variances assumed	3,246	0,076	3,957	75	0,000	5,459	1,380	2,711	8,207	
Nilai Equal variances not assumed			3,965	73,837	0,000	5,459	1,377	2,715	8,202	

Tabel 1 menunjukkan data analisis *Independent-Sample T-test* diperoleh t_{hitung} sebesar 3,957 dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($3,957 > 1,992$) dan nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 atau (*sig* < 0,05). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar pada ranah kognitif menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op lebih baik daripada hasil belajar pada ranah kognitif menggunakan model konvensional (H_a diterima, H_0 ditolak). Pembelajaran yang mengajak siswa untuk aktif akan

memberikan dampak positif pada kemampuan siswa dalam memahami suatu konsep pelajaran, sehingga hasil belajar siswa menjadi lebih baik serta dapat memberikan motivasi kepada siswa untuk belajar dengan lebih giat. Hasil wawancara dengan guru fisika juga menyatakan hal yang sama, dimana pembelajaran ini baik diterapkan karna melatih siswa untuk aktif menggali pengetahuan yang dimiliki dan melatih siswa lebih berani berpendapat. Terbukti dari penelitian yang dilakukan oleh Wijayanta (2015), yaitu pembelajaran menggunakan model pembelajaran

kooperatif tipe co-op co-op dapat meningkatkan hasil belajar kognitif siswa menjadi lebih baik.

Hasil Belajar Ranah Psikomotor

Hasil belajar ranah psikomotor diperoleh melalui observasi penilaian kerja siswa setelah pembelajaran. Adapun rata-

rata hasil belajar psikomotor siswa kelas eksperimen adalah 69 dan 58 untuk kelas kontrol. Hal ini menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Analisis menggunakan uji t menunjukkan hasil seperti pada Tabel 2.

Tabel 2. Analisis Hasil Belajar Psikomotor

Independent Samples Test										
Levene's Test for Equality of Variances				t-test for Equality of Means						
	F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
								Lower	Upper	
Equal variances assumed	1,152	0,287	4,124	75	0,000	10,941	2,653	5,656	16,227	
Nilai Equal variances not assumed			4,110	69,674	0,000	10,941	2,662	5,632	16,251	

Tabel 2 menunjukkan data analisis *Independent-Sample T-test* diperoleh t_{hitung} sebesar 4,124 dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($4,124 > 1,992$) dan nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 atau (*sig* < 0,05). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa hasil belajar pada ranah psikomotor menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op lebih baik daripada hasil belajar pada ranah psikomotor menggunakan model konvensional (H_a diterima, H_0 ditolak). Proses pembelajaran yang mengajak siswa untuk aktif melakukan suatu percobaan dan eksperimen langsung akan berdampak pada kemampuan psikomotor siswa menjadi lebih baik. Hasil wawancara yang dilakukan terhadap siswa menyatakan bahwa siswa merasa senang dengan kegiatan belajar menggunakan model pembelajaran co-op co-op karena siswa

diperkenalkan dengan alat-alat untuk melakukan percobaan dan siswa juga dapat saling bertukar pendapat dengan teman dalam satu tim. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi (2013) menunjukkan bahwa hasil belajar siswa meliputi kemampuan psikomotor mengalami peningkatan karena siswa melakukan eksperimen dan kegiatan tersebut sangat menarik bagi siswa.

Hasil Belajar Ranah Afektif

Hasil belajar ranah afektif diperoleh dari observasi terhadap perilaku berkarakter siswa meliputi peduli, teliti, dan bertanggung jawab. Adapun rata-rata hasil belajar afektif siswa kelas eksperimen adalah 76 dan 74 untuk kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Analisis menggunakan uji t menunjukkan hasil seperti pada Tabel 3.

Tabel 3. Analisis Hasil Belajar Afektif

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differe nce	Std. Error Differe nce	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower		Upper
Nilai	Equal variances assumed	0,108	0,744	1,002	75	0,320	1,737	1,733	-1,716	5,190
	Equal variances not assumed			1,003	74,975	0,319	1,737	1,732	-1,714	5,188

Tabel 3 menunjukkan data analisis *Independent-Sample T-test* diperoleh t_{hitung} sebesar 1,002 dimana $t_{hitung} < t_{tabel}$ ($1,002 > 1,992$) dan nilai *sig.* (*2-tailed*) sebesar 0,320 atau (*sig* > 0,05). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan hasil belajar pada ranah afektif menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op dengan menggunakan model konvensional (H_a ditolak, H_0 diterima). Jika dilihat dari skor rata-rata afektif siswa, skor siswa kelas eksperimen lebih besar dibanding kelas kontrol, namun selisih dari keduanya tidak terlalu besar, yaitu 76 untuk kelas eksperimen dan 74 untuk kelas kontrol. Perbedaan yang tidak terlalu besar ini disebabkan oleh beberapa faktor seperti kesiapan siswa dalam memperoleh materi pelajaran dimana kesiapan siswa kelas eksperimen dan kelas kontrol hampir sama karena materi yang diajarkan sebelumnya sama dan dengan model pembelajaran serta guru yang sama, selain itu faktor kesulitan siswa dalam belajar fisika juga berpengaruh terhadap afektif siswa. Jika siswa mengalami kesulitan dalam belajar maka saat menjalani tes siswa juga

cenderung untuk melakukan perbuatan yang tidak diperbolehkan, seperti menyontek pekerjaan teman dan tidak bersemangat dalam mengerjakan tugas-tugas yang diberikan oleh guru. Kurangnya kepedulian siswa dan rasa tanggung jawab terhadap pelajaran berpengaruh pada indikator afektif siswa, yaitu teliti, peduli, dan tanggung jawab. Hal ini dikarenakan sikap siswa selama pembelajaran dinilai dan karakter siswa yang terbentuk juga menjadi salah satu indikator skor hasil belajar siswa. Menurut Arief (2012) kesiapan belajar dan kesulitan belajar fisika yang dialami oleh siswa disebabkan oleh beberapa faktor, yaitu bakat, intelegensi, sarana dan prasarana, serta cara mengajar guru.

Retensi Hasil Belajar

Retensi hasil belajar siswa diperoleh dari persentase perbandingan skor tes tunda siswa dengan skor *post-test* siswa. Adapun rata-rata skor retensi siswa kelas eksperimen adalah 80% dan 64% untuk kelas kontrol. Hal tersebut menunjukkan bahwa rata-rata hasil belajar kelas eksperimen lebih tinggi daripada kelas kontrol. Analisis menggunakan uji *t* menunjukkan hasil seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Analisis Retensi

		Independent Samples Test									
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means							
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference		
										Lower	Upper
	Equal variances assumed	3,126	0,081	5,467	75	0,000	15,916	2,911	10,116	21,715	
Nilai	Equal variances not assumed			5,481	72,913	0,000	15,916	2,904	10,128	21,703	

Tabel 4 menunjukkan data analisis *Independent-Sample T-test* diperoleh t_{hitung} sebesar 5,467 dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($5,467 > 1,992$) dan nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 atau (*sig* < 0,05). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa retensi hasil belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op lebih baik daripada retensi hasil belajar menggunakan model konvensional (H_a diterima, H_0 ditolak). Terbukti dari nilai rata-rata retensi siswa pada kelas eksperimen lebih besar dari kelas kontrol pada tiga pertemuan tersebut, yaitu 80% untuk kelas eksperimen dan 64% untuk kelas kontrol. Retensi siswa pada kelas eksperimen lebih baik dikarenakan siswa dituntut untuk ikut aktif dalam pembelajaran dan siswa juga berpartisipasi dalam mengungkapkan pendapat mengenai apa yang sedang mereka pelajari setelah melalui kegiatan membaca dan melakukan suatu percobaan-percobaan tertentu. Retensi siswa juga dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah minat siswa dalam membaca sumber bacaan dan berusaha memperoleh materi secara mandiri.

Kegiatan seperti ini banyak dilakukan dengan menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op. Skor retensi yang besar menunjukkan bahwa materi yang diingat siswa dalam memori jangka panjangnya lebih banyak. Retensi belajar siswa sangat bervariasi, ada yang sangat kecil dan ada yang melebihi 100%, hal ini menunjukkan bahwa daya ingat siswa harus dilatih agar dapat mengingat materi lebih lama. Menurut Putri (2013) retensi siswa mengalami peningkatan melalui proses membaca dan penggunaan media pembelajaran, selain itu melibatkan siswa dalam pembelajaran, melibatkan siswa dalam pengambilan keputusan serta memberikan pengalaman langsung kepada siswa juga dapat meningkatkan retensi siswa.

Motivasi Belajar

Skor motivasi belajar siswa diperoleh dari skor jawaban siswa pada pengisian angket setelah proses pembelajaran. Adapun rata-rata perolehan skor motivasi siswa adalah 78% untuk kelas eksperimen dan 74% untuk kelas kontrol. Analisis menggunakan uji *t* menunjukkan hasil seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Analisis Motivasi Belajar

		Independent Samples Test								
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2- tailed)	Mean Differe nce	Std. Error Differe nce	95% Confidence Interval of the Difference	
								Lower	Upper	
	Equal variances assumed	0,384	0,537	2,622	75	0,011	3,894	1,485	0,936	6,852
Nilai	Equal variances not assumed			2,617	72,382	0,011	3,894	1,488	0,928	6,861

Tabel 5 menunjukkan data analisis *Independent-Sample T-test* diperoleh t_{hitung} sebesar 2,622 dimana $t_{hitung} > t_{tabel}$ ($2,622 > 1,992$) dan nilai *sig. (2-tailed)* sebesar 0,000 atau (*sig* < 0,05). Jika dikonsultasikan dengan pedoman pengambilan keputusan maka dapat disimpulkan bahwa motivasi belajar menggunakan model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op lebih baik daripada motivasi belajar menggunakan model konvensional (H_a diterima, H_0 ditolak). Motivasi belajar dipengaruhi oleh faktor psikologis siswa saat menerima pelajaran. Jika siswa merasa senang dengan pelajaran yang disampaikan, maka siswa akan termotivasi untuk belajar. Puger (2008) menyatakan bahwa model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op, motivasi belajar dan hasil belajar siswa saling mempengaruhi, dimana model pembelajaran tersebut menjadikan hasil belajar siswa lebih baik dan motivasi belajarnya juga baik. Rata-rata motivasi belajar siswa beragam mulai dari pertemuan pertama, kedua dan ketiga, dan cenderung mengalami penurunan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan pembahasan dan hasil analisis data penelitian yang telah

diuraikan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut: (1) Model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada ranah kognitif. (2) Model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada ranah psikomotor. (3) Model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op tidak berpengaruh signifikan terhadap hasil belajar fisika siswa SMA pada ranah afektif. (4) Model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op berpengaruh terhadap retensi hasil belajar fisika siswa SMA. (5) Model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op berpengaruh terhadap motivasi belajar fisika siswa SMA.

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan, maka saran yang diberikan sebagai berikut: (1) Bagi guru, dibutuhkan waktu dan persiapan yang matang terutama pada pembentukan kelompok dan persiapan topik, guru harus memastikan kelompok yang dibentuk memiliki kemampuan yang homogeny. (2) Bagi peneliti lain, hasil penelitian ini diharapkan dapat dijadikan landasan untuk mengembangkan model pembelajaran kooperatif tipe co-op co-op pada topik pembelajaran yang berbeda atau bahkan pada mata pelajaran yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Arief. 2012. Identifikasi Kesulitan Belajar Fisika pada Siswa RSBI: Studi Kasus RSMABI Se Kota Semarang . *Unnes Physics Education Journal*. Vol 1(2): 5-10.
- Dewi. 2013. Penerapan Model *Cooperative Learning* Tipe Co-op Co-op disertai Metode Eksperimen untuk Meningkatkan Aktifitas dan Hasil Belajar Siswa Kelas VIII pada Materi Teori Pythagoras di SMP Negeri 2 Rambipuji Tahun Pelajaran 2012/2013. *Jurnal Kadikma*. 4 (3): 33-42.
- Hartati. 2012. Model Pembelajaran STAD dan GI terhadap Retensi Siswa di MAN. *Jurnal Pendidikan dan Pembelajaran*. 1 (1): 5-10.
- Ibrahim, N. 2002. Manajemen SLTP Terbuka (Studi Kasus SLTP Terbuka Kelumpang Hulu Kabupaten Kotabaru Kalimantan Selatan). *Jurnal Pendidikan dan Kebudayaan*. 8 (36): 55-75.
- Liliawati, W. 2011. Pembekalan Keterampilan Berpikir Kreatif Siswa SMA Melalui Pembelajaran Fisika Berbasis Masalah. *Jurnal Pendidikan Teknologi Kejuruan*. 16 (2): 7-13.
- Pathuddin. 2005. Model Cooperative Learning, Kompetitif dan Individualistik dalam Pembelajaran Matematika Perspektif Konstrutivis. *Jurnal Sains dan Edukasi*. 3 (1): 5-10.
- Puger. 2008. Pengaruh Metode Pembelajaran Kooperatif Model Co-op Co-op dan Motivasi Belajar terhadap Prestasi Belajar Biologi pada Siswa Kelas IX SMP Negeri 2 Seririt (Eksperimen pada Pokok Bahasan Peningkatan Produk Pangan). *Jurnal Pendidikan dan Pengajaran UNDIKSHA*. 2(1): 973-992.
- Putri. 2013. Pengaruh Strategi Pembelajaran (PBL dan RT) Terhadap Keterampilan Metakognitif, Hasil Belajar Biologi, dan Retensi siswa Berkemampuan Akademik Rendah Kelas X pada SMA yang Berbeda. *Jurnal Universitas Negeri Malang*. 1 (1): 1-12.
- Subiki. 2008. Model *Buzz Group* dan Pembelajaran Fisika di SMA. *Jurnal Saintifika*. 9 (2): 163-175.
- Slavin. 2005. *Cooperative Learning Teori, Riset dan Praktik*. Bandung: Penerbit Nusa Media.
- Wijayanta. 2015. Penerapan Model Pembelajaran Kooperatif Tipe Co-op Co-op untuk Meningkatkan Hasil Belajar Keterampilan Kelistrikan pada Siswa Kelas IX A1 SMP Negeri 6 Singaraja Tahun Ajaran 2014/2015. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha*. 4(1): 1-11.