



TRAINER PENYULUT SCR SEBAGAI PENDUKUNG PEMBELAJARAN MATA KULIAH PRAKTIK ELEKTRONIKA DAYA DI JURUSAN TEKNIK ELEKTRO UNNES

Adi Priyo Wicaksono✉, Suryono

Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Semarang, Indonesia

Info Artikel

Sejarah Artikel:

Diterima Januari 2015

Disetujui Maret 2015

Dipublikasikan Desember 2015

Abstrak

Kegiatan pembelajaran Praktik Elektronika Daya, selain penyampaian teori juga diperlukan pelaksanaan praktik di laboratorium dengan menggunakan *trainer*. Kurangnya jumlah *trainer* menyebabkan proses pembelajaran kurang berjalan efektif. Oleh karena itu, perlu dilakukan perencanaan, pembuatan, dan evaluasi *trainer* baru sebagai upaya mendukung pembelajaran mahasiswa. Penelitian ini dilakukan dengan metode eksperimen. Data diperoleh melalui percobaan eksperimen dengan objek. Percobaan dilakukan dengan mengoperasikan *trainer* kemudian diukur dan diamati menggunakan AVOMeter, amperemeter, voltmeter, dan CRO. Penelitian ini mengambil data berupa tabel validasi *trainer* dari segi elektronik yaitu mengukur tegangan AC, tegangan DC, tegangan sumber, tegangan penyulut, tegangan SCR, tegangan beban, arus *input*, arus *output*, dan arus penyulut. Hasil validasi desain *trainer*, uji coba *trainer*, dan validasi *jobsheet* dinyatakan baik. Pengukuran besar tegangan, arus, dan frekuensi sudah sesuai dengan apa yang dibutuhkan dalam praktikum dan sesuai dengan *jobsheet* yang berlaku. Hasil penelitian menunjukkan masing-masing unit modul yang dibuat sudah sesuai dengan perencanaan. Hasil pengujian menunjukkan unit-unit Modul Penyulut SCR dapat bekerja dengan baik. Dengan hasil ini, *Trainer* Penyulut SCR sudah dapat diproduksi dengan baik dan diharapkan dapat digunakan sebagai media pembelajaran guna mendukung pembelajaran mahasiswa.

Abstract

Power Electronics Practice learning activities, in addition to the delivery of the theory also required the implementation of practices in the laboratory by using a *trainer*. Shortage of *trainers* lead the learning process less effective. Therefore, it is necessary to design, manufacture, and evaluation of a new *trainer* in an effort to support student learning. This research was conducted with the experimental method. Data were obtained through experimental trials with the object. Experiments carried out by operating the *trainer* then measured and observed using AVOMeter, amperemeters, voltmeters, and CRO. This research took the form of a table of data validation in terms of electronic *trainers* that measure AC voltage, DC voltage, voltage source, ignition voltage, SCR voltage, load voltage, input current, output current, and the current ignition. The results of design validation *trainer*, *trainer* test, and validation *jobsheet* otherwise good. Measurement of the voltage, current, and frequency are in accordance with what is needed in practice and in accordance with applicable *jobsheet*. The results showed each unit modules made are in accordance with the planning. The results show units Ignition SCR Module can work well. With this result, *Trainer* Ignition SCR can be produced with good and is expected to be used as a medium of learning in order to support student learning.

Keywords:

Trainer, Ignition Circuit SCR, Power Electronics

© 2015 Universitas Negeri Semarang

✉ Alamat korespondensi:

ISSN 2252-6811

Gedung E6 Lantai 2 FT UNNES

Kampus Sekaran, Gunungpati, Semarang, 50229

E-mail: adisnichi@gmail.com

PENDAHULUAN

“Pembelajaran adalah seperangkat peristiwa (*events*) yang mempengaruhi peserta didik sedemikian rupa sehingga peserta didik itu memperoleh kemudahan” (Achmad Rifa’i & Catharina Tri Anni, 2009: 191). Pembelajaran yang baik selain memerlukan pendidik yang menguasai materi dan metode pembelajaran juga memerlukan media atau alat pembelajaran yang dapat memudahkan pendidik dan peserta didik dalam proses pembelajaran.

Proses pembelajaran di Jurusan Teknik Elektro UNNES terdiri dari mata kuliah teori dan praktik. Mata kuliah praktik mensyaratkan agar mahasiswa dapat mengaplikasikan konsep yang telah diperoleh pada mata kuliah teori. Salah satu mata kuliah praktik yang harus ditempuh oleh mahasiswa konsentrasi Arus Kuat adalah Praktik Elektronika Daya. Proses pembelajaran pada mata kuliah ini berupa kegiatan praktik yang dilakukan di laboratorium dengan menggunakan bantuan media atau alat pembelajaran berupa *trainer*.

Hasil penelitian Syamsuri Hasan (2005: 3) menyebutkan, “*trainer* merupakan suatu set peralatan di laboratorium yang digunakan sebagai media pendidikan yang merupakan gabungan antara model kerja dan *mock-up*”. Model kerja merupakan tiruan dari suatu objek yang memperlihatkan bagian luar dari objek aslinya dan mempunyai beberapa bagian dari benda yang sesungguhnya. Sedangkan model *mock-up* adalah suatu penyederhanaan susunan bagian pokok dari suatu proses atau sistem yang lebih ruwet.

Trainer mata kuliah Praktik Elektronika Daya terdiri dari beberapa rangkaian, salah satunya yaitu rangkaian penyulut SCR. *Trainer* rangkaian penyulut SCR terdiri dari 2 jenis yaitu menggunakan Modul Trigger RC dan Modul TCA 785. Rangkaian penyulut SCR dengan Modul Trigger RC menggunakan sumber tegangan masukan AC atau DC. Sedangkan rangkaian penyulut SCR dengan Modul TCA 785 menggunakan sumber tegangan masukan

DC. *Trainer* Penyulut SCR terdiri dari 11 unit modul yaitu Modul Proteksi, Modul Catu Daya AC 1 Fasa, Modul Catu Daya DC, Modul Kotak Kontak, Modul Dioda, Modul Resistor, Modul Beban RL, Modul Saklar, Modul Trigger RC, Modul TCA 785, dan Modul SCR.

Terdapat seperangkat *trainer* Elektronika Daya di laboratorium Jurusan Teknik Elektro UNNES yang sangat bagus dan lengkap. *Trainer* Elektronika Daya ini terdiri dari beberapa unit modul yang saling berkaitan, sehingga untuk melakukan praktik harus bergantian. Padahal jumlah mahasiswa praktikan yang menggunakan *trainer* ini lebih dari 50 mahasiswa. Jumlah *trainer* yang tersedia tidak sebanding dengan jumlah mahasiswa yang melakukan praktik. Kurangnya jumlah *trainer* tersebut mengurangi keefektifan proses pembelajaran. Ditambah pula, ada beberapa unit modul tertentu yang tidak dapat digunakan karena mengalami *trouble* atau kerusakan, sehingga tidak semua unit praktikum di dalam *jobsheet* dapat dipraktikkan dengan tuntas.

Sesuai uraian tersebut, pembuatan *trainer* pembelajaran dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif media yang dapat digunakan dalam kegiatan praktik di laboratorium. Keberadaan *trainer* ditujukan untuk menunjang pembelajaran mahasiswa dalam menerapkan pengetahuan atau konsep yang diperolehnya pada benda nyata. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian “*Trainer* Penyulut SCR sebagai Pendukung Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Elektronika Daya di Jurusan Teknik Elektro UNNES”.

Berdasarkan latar belakang di atas, dirumuskan permasalahan yaitu apakah masing-masing unit modul yang dibuat telah sesuai dengan perencanaan dan apakah unit-unit Modul Penyulut SCR dapat bekerja dengan baik. Pembatasan masalah dalam penelitian ini membahas tentang pembuatan *trainer* sebagai sumber dan media pembelajaran mata kuliah Praktik Elektronika Daya. Tujuan dari penelitian ini adalah merencanakan, membuat, dan mengevaluasi unjuk kerja *Trainer* Penyulut SCR

untuk meningkatkan kuantitas peralatan pembelajaran mata kuliah Praktik Elektronika Daya di Jurusan Teknik Elektro UNNES.

METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan yaitu metode eksperimen dan kepustakaan. Menurut Sugiyono (2010: 107), “metode penelitian eksperimen dapat diartikan sebagai metode penelitian yang digunakan untuk mencari pengaruh perlakuan tertentu terhadap yang lain dalam kondisi yang terkendali”. Metode penelitian eksperimen dilakukan di laboratorium untuk menguji cara kerja sebenarnya dari sistem dan kemungkinan perbaikan serta perubahan materi. Eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan secara sistematis serta mengadakan perlakuan pengamatan terhadap suatu variabel yang sengaja dilakukan oleh peneliti untuk melihat dampak yang terjadi.

Penelitian ini juga menggunakan metode kepustakaan yang dilakukan untuk mencari materi atau teori yang mendukung dan sesuai dengan objek yang dibahas serta menjadi sumber penulisan dalam landasan teori. Studi kepustakaan dilakukan dengan cara mencari, membaca, memahami, dan mempelajari literatur yang berhubungan dengan objek yang akan diujikan.

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES pada tahun ajaran 2013/2014. Subjek pada penelitian ini adalah *Trainer* Penyulut SCR menggunakan Modul Trigger RC (resistor-kapasitor) dan Modul Rangkaian TCA 785.

Penelitian diawali dengan menganalisis silabus Praktik Elektronika Daya yaitu mengacu pada kompetensi dasar tentang rangkaian penyulut. Dilanjutkan dengan perencanaan *trainer* dan pembuatan desain *trainer*. Pengujian validasi desain *trainer* menggunakan validitas muka yang dilakukan secara kualitatif oleh dosen

pembimbing. Kemudian proses pembuatan *trainer* dimulai secara bertahap sesuai dengan desain perencanaan dan dirakit menjadi seperangkat *trainer*. Setelah *trainer* selesai dibuat dan dirakit lalu dilakukan pengujian untuk mengetahui setiap detail unjuk kerja *trainer* dari segi elektronik. Validasi *trainer* mengacu pada *test point* dari *trainer* tersebut. *Test point* ini meliputi *test point* pada rangkaian Modul Proteksi, rangkaian Modul Catu Daya DC, rangkaian Modul Kotak Kontak, dan rangkaian Modul Catu Daya AC 1 Fasa.

Trainer Penyulut SCR dilengkapi dengan *jobsheet* sebagai panduan dan lembar kerja dalam penggunaan *trainer*. Pembuatan *jobsheet* dimulai dari perencanaan, pembuatan, dan validasi. *Jobsheet* terdiri dari 3 unit praktikum yaitu pengenalan unit penyulut SCR, percobaan penyulut SCR dengan Modul Trigger RC, dan percobaan penyulut SCR dengan Modul TCA 785. Validasi *jobsheet* dilakukan untuk mengetahui tingkat kelayakan *jobsheet* dengan menggunakan pengujian validitas konstruksi. Pengujian validasi *jobsheet* menggunakan pendapat dari para dosen pembimbing.

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan data dengan memperoleh bahan-bahan keterangan atau kenyataan yang benar dan dapat dipertanggung jawabkan. Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah observasi. Menurut Suharsimi Arikunto (2010: 199) menyebutkan, “observasi atau yang disebut pula dengan pengamatan, meliputi kegiatan pemuatan perhatian terhadap sesuatu objek dengan menggunakan seluruh alat indra”.

Upaya untuk memperoleh data dalam penelitian ini dilakukan melalui percobaan dengan cara mengoperasikan *trainer* kemudian diukur dan diamati menggunakan AVOMeter, amperemeter, voltmeter, dan CRO. Kegiatan observasi dipandu dengan lembar observasi untuk mengamati proses kerja dari subyek penelitian. Instrumen penelitian menggunakan lembar observasi/ kartu data berupa tabel validasi *trainer* dari segi elektronik, yaitu mengukur tegangan AC, tegangan DC, tegangan

sumber, tegangan SCR, arus *input*, arus *output*, dan arus penyulutan. Upaya untuk mengetahui kehandalan dan kelayakan *trainer* sebagai alat praktikum maka digunakan analisis data deskriptif. Data deskriptif diperoleh dengan melakukan interpretasi dari hasil data yang diukur dengan perencanaan awal. Apabila hasil data terjadi penyimpangan maka dilakukan identifikasi dari penyimpangan tersebut.

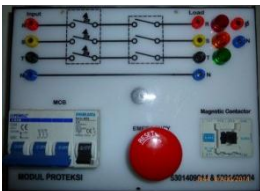



HASIL DAN PEMBAHASAN

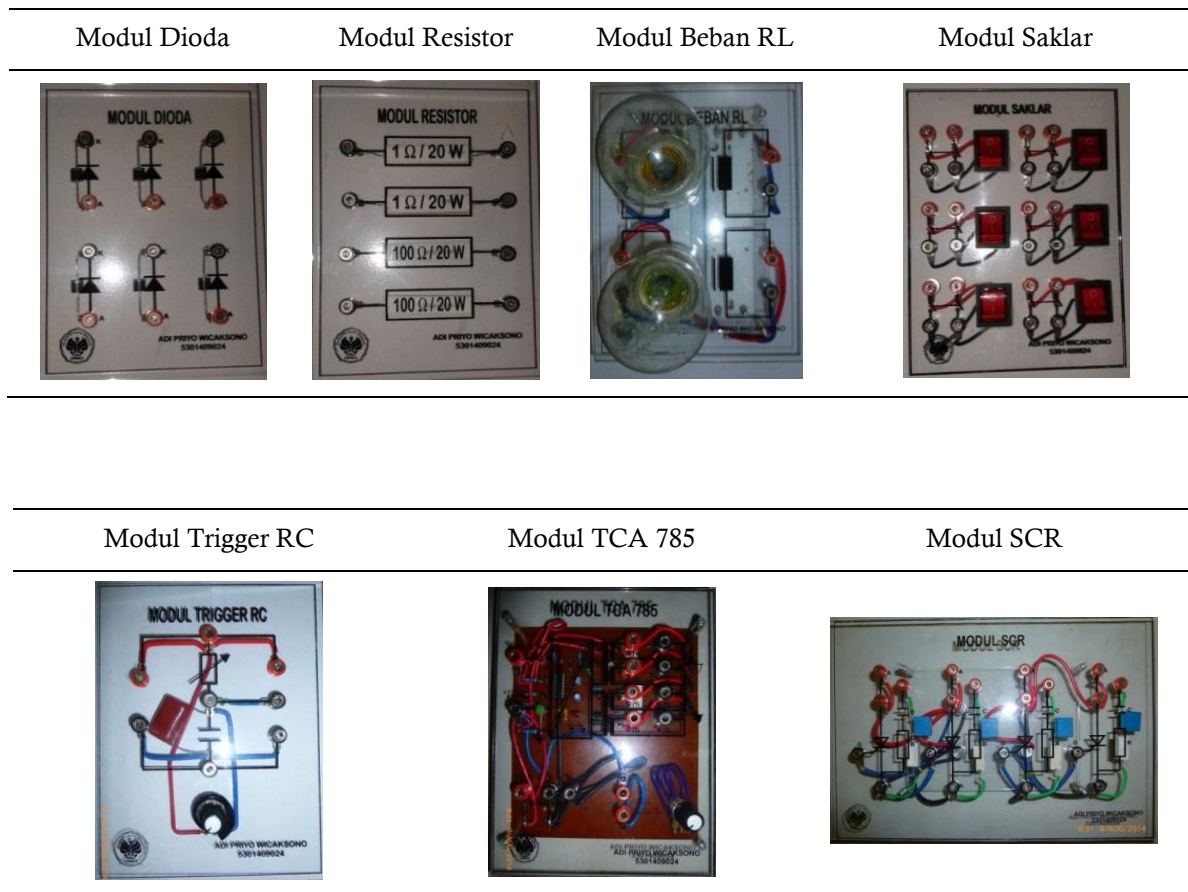
Pembuatan *Trainer* Penyulut SCR terdiri dari 11 unit modul yang terpisah antara lain Modul Proteksi, Modul Catu Daya AC 1 Fasa, Modul Catu Daya DC, Modul Kotak Kontak, Modul Dioda, Modul Resistor, Modul Beban RL, Modul Saklar, Modul Trigger RC, Modul SCR, dan Modul TCA 785. Setiap unit modul dibuat menggunakan bahan *acrylic* berwarna bening dengan tebal 5 mm. Terdapat beberapa lubang di setiap modul yang diberi *stekker bus*. Antar *stekker bus* dapat dihubungkan menggunakan kabel *jumper*. Hasil perencanaan, pembuatan, dan perakitan *trainer* ditampilkan pada gambar 1 dan tabel 1 berikut ini.



Gambar 1. Seperangkat *Trainer* Penyulut SCR Tampak Depan

Tabel 1. Unit-unit Modul Penyulut SCR

Modul Proteksi	Modul Catu Daya AC 1 Fasa	Modul Catu Daya DC	Modul Kotak Kontak
			



Trainer yang telah dirancang tersebut mengacu pada *test point*. Hasil pengujian *trainer* kemudian divalidasi yaitu dengan pengukuran dari segi elektronik dapat disajikan sebagai berikut.

hasil rangkaian uji coba yang dapat dibentuk dari *trainer* yang dirancang. Pengamatan dan penelitian daya tersaji pada tabel 2 s.d. tabel 5 yaitu *trainer* bertujuan untuk mengetahui setiap detail mengukur tegangan *input*, tegangan *output*, kelebihan dan kekurangan dari uji coba *trainer* dari tegangan primer dan sekunder trafo, serta segi elektronik/ elektrik. Pengamatan dan tegangan keluaran terakhir.

penelitian *trainer* dilakukan dengan pengujian yang

Tabel 2. Hasil Pengamatan dan Penelitian Modul Proteksi

Bagian yang Diukur	Hasil Pengukuran (V_{AC})			Keterangan
	R – N	S – N	T – N	
<i>Input</i> tegangan AC 3 fasa PLN	216	217	213	Diukur dengan AVOMeter dan voltmeter AC
	R – S	R – T	S – T	
	376	382	383	
<i>Output</i> tegangan AC 3 fasa	R – N	S – N	T – N	
	215	217	213	

	R – S	R – T	S – T	Diukur dengan AVOMeter dan voltmeter AC
	376	381	382	
<i>Output</i> tegangan AC 1 fasa (diambil dari <i>Output</i> S-N)		217		

untuk memproteksi tegangan AC 1 fasa dan 3 fasa. Berdasarkan hasil pengujian yang tersaji Modul Proteksi juga mampu menghasilkan pada tabel 2, maka rangkaian Modul Proteksi tegangan AC 1 fasa sebesar 217V dan tegangan AC dapat dikatakan berfungsi dengan baik. Hasil 3 fasa rata-rata sebesar 215V (antara fasa dengan pengujian tersebut menunjukkan mampu bekerja netral) serta 379V (antara fasa dengan fasa).

Tabel 3. Hasil Pengamatan dan Penelitian Modul Catu Daya DC

Bagian yang Diukur	Hasil Pengukuran		Keterangan
<i>Input</i> tegangan AC 1 fasa (V_{AC}) (diambil dari <i>Output</i> S-N Modul Proteksi)	217		
<i>Output</i> tegangan sekunder trafo (V_{AC})	CT - 12V	11	Diukur dengan AVOMeter dan voltmeter AC
	CT - 18V	16,4	
	CT - 25V	22,7	
	CT - 32V	29,2	
<i>Output</i> tegangan DC (V_{DC})+15V, 0V	14,7		Diukur dengan AVOMeter dan voltmeter DC
<i>Output</i> tegangan DC (V_{DC})-15V, 0V	-14,9		
<i>Output</i> tegangan DC (V_{DC})+5V, 0V	4,9		
<i>Output</i> tegangan DC (V_{DC}) Variabel 0 – 30V(posisi potensio minimum)	1,2		
<i>Output</i> tegangan DC (V_{DC}) Variabel 0 – 30V(posisi potensio maksimum)	28,3		

pengujian tersebut menunjukkan mampu menghasilkan *output* tegangan DC yang bervariasi. Menurut hasil pengujian yang tersaji pada tabel 3, maka rangkaian Modul Catu Daya DC yaitu DC +14,7V, DC -14,9V, DC +4,9V, dan DC dapat dikatakan berfungsi dengan baik. Hasil variabel 1,2 – 28,3V.

Tabel 4. Hasil Pengamatan dan Penelitian Modul Kotak Kontak

Bagian yang Diukur	Hasil Pengukuran (V_{AC})		Keterangan
<i>Input</i> tegangan AC 1 fasa (diambil dari <i>Output</i> R-N Modul Proteksi)	216		
<i>Output</i> tegangan AC 1 fasa	Kotak kontak 1	217	Diukur dengan AVOMeter dan voltmeter AC
	Kotak kontak 2	217	
	Kotak kontak 3	217	

menghasilkan tegangan AC 1 fasa sebesar 217V/
50Hz dengan disertai MCB 1 fasa 6A yang
Berdasarkan hasil pengujian yang tersaji pada tabel 4, maka rangkaian Modul Kotak berfungsi sebagai saklar dan pengaman tegangan Kontak dapat dikatakan berfungsi dengan baik. dan arus listrik yang mengalir.
Hasil pengujian tersebut menunjukkan mampu

Tabel 5. Hasil Pengamatan dan Penelitian Modul Catu Daya AC 1 Fasa

Bagian yang Diukur	Hasil Pengukuran (V_{AC})		Keterangan
<i>Input</i> tegangan AC 1 fasa (diambil dari <i>Output</i> S-N Modul Proteksi)	217		
<i>Output</i> tegangan AC 1 fasa	0 – 6V	5,86	Diukur dengan AVOMeter dan voltmeter AC
	0 – 9V	8,36	
	0 – 12V	11,6	
	CT – 15V	14,05	
	CT – 18V	17	
	CT – 25V	23,12	
	CT – 32V	29,5	

Hasil pengamatan dan penelitian rangkaian Menurut hasil pengujian yang tersaji pada penyulut SCR dengan Modul Trigger RC tersaji tabel 5, maka rangkaian Modul Catu Daya AC 1 pada tabel 6 s.d. tabel 9. Sedangkan hasil Fasa dapat dikatakan berfungsi dengan baik. Hasil pengamatan dan penelitian rangkaian penyulut pengujian tersebut menunjukkan mampu SCR dengan Modul TCA 785 tersaji pada tabel 10 menghasilkan *output* tegangan AC 1 fasa antara dan tabel 11 berikut ini.

5,86V – 29,5V dengan frekuensi 50Hz.

Tabel 6. Hasil Pengamatan dan Penelitian Rangkaian Penyulut SCR dengan Modul Trigger RCSumber Tegangan AC Beban $1\Omega/20W$

SudutPeny ulutan	Arus Masuk (A)	Arus Keluar (A)	$V_S(V_{AC})$	$V_T(V_{AC})$	$V_{beban}(V_{AC})$	$V_{SCR}(V_{AC})$	$I_T(A)$
0°	3,8	3,8	11,84	8,93	3,514	8,29	0,0008
45°	3,6	3,6	12,10	8,84	3,428	8,67	0,0011
90°	2,9	2,9	12,73	8,80	2,501	10,21	0,0016
135°	2	2	13,49	8,74	1,462	11,98	0,0028
180°	0	0	14,22	8,48	0,008	14,22	0,0029

Tabel 7. Hasil Pengamatan dan Penelitian Rangkaian Penyulut SCR denganModul Trigger RC Sumber Tegangan AC Beban $100\Omega/20W$

Sudut Penyulutan	Arus Masuk (mA)	Arus Keluar (mA)	$V_S(V_{AC})$	$V_T(V_{AC})$	$V_{beban}(V_{AC})$	$V_{SCR}(V_{AC})$	$I_T(A)$
---------------------	--------------------	---------------------	---------------	---------------	---------------------	-------------------	----------

0°	80	80	14,47	9,32	5,89	8,48	0,0012
45°	75	75	14,51	9,12	5,78	8,71	0,0019
90°	65	65	14,54	8,97	4,36	10,11	0,0024
135°	40	40	14,55	8,86	2,76	11,73	0,0039
180°	0	0	14,62	8,76	0,77	13,81	0,0051

Tabel 8. Hasil Pengamatan dan Penelitian Rangkaian Penyulut SCR dengan Modul Trigger RC Sumber Tegangan DC Beban $1\Omega/20W$

Sudut Penyulutan	Arus Masuk (A)	Arus Keluar (A)	$V_s(V_{DC})$	$V_T(V_{DC})$	$V_{beban}(V_{DC})$	$V_{SCR}(V_{DC})$	$I_T(A)$
0°	5	5	7,58	2,019	4,93	2,494	0,0011
45°	4,6	4,6	7,97	1,809	4,26	3,597	0,0017
90°	4,2	4,2	9,14	1,537	3,58	5,46	0,0029
135°	3	3	10,25	1,350	2,34	7,81	0,0052
180°	0	0	12,45	1,063	0,11	12,23	0,0096

Tabel 9. Hasil Pengamatan dan Penelitian Rangkaian Penyulut SCR dengan Modul Trigger RC Sumber Tegangan DC Beban $100\Omega/20W$

Sudut Penyulutan	Arus Masuk (mA)	Arus Keluar (mA)	$V_s(V_{DC})$	$V_T(V_{DC})$	$V_{beban}(V_{DC})$	$V_{SCR}(V_{DC})$	$I_T(A)$
0°	110	110	12,23	2,632	8,86	3,241	0,0023
45°	100	100	12,32	2,062	7,53	4,682	0,0038
90°	80	80	12,34	1,732	6,61	5,62	0,0059
135°	50	50	12,38	1,531	4,32	7,97	0,0082
180°	0	0	12,50	1,206	0,58	11,82	0,0095

sebagaimana mestinya. Hasil pengujian menggunakan sumber tegangan AC didapat hasil dengan Modul Trigger RC menunjukkan bahwa rangkaian ini dapat bekerja dengan baik. Pengujian menggunakan 2 buah sumber tegangan yang berbeda yaitu AC dan DC. Baik menggunakan sumber tegangan AC maupun DC, sudut penyulutan yang dapat diatur berkisar antara $0^\circ - 180^\circ$. Hasil pengujian ini sesuai dengan *jobsheet* yang berlaku dan *trainer* sudah dapat digunakan

menggunakan sumber tegangan AC didapat hasil arus minimum 0 mA dan maksimum 3,8 A. V_s minimum 11,84 V_{AC} dan maksimum 14,62 V_{AC} . V_{SCR} minimum 8,29 V_{AC} dan maksimum 14,22 V_{AC} . Sedangkan untuk sumber tegangan DC didapat hasil arus minimum 0 mA dan maksimum 5 A. V_s minimum 7,58 V_{DC} dan maksimum 12,50 V_{DC} . V_{SCR} minimum 2,494 V_{DC} dan maksimum 12,23 V_{DC} .

Tabel 10. Hasil Pengamatan dan Penelitian Rangkaian Penyulut SCR dengan Modul TCA 785 Sumber Tegangan DC Beban $1\Omega/20W$

Sudut Penyulutan	Arus Masuk (A)	Arus Keluar (A)	$V_s(V_{DC})$	$V_T(V_{DC})$	$V_{beban}(V_{DC})$	$V_{SCR}(V_{DC})$
0°	3,4	3,4	9,75	0,759	2,954	6,56

45 ⁰	3,2	3,2	10,12	0,667	2,256	7,76
90 ⁰	2,6	2,6	10,91	0,429	1,328	9,48

Tabel 11. Hasil Pengamatan dan Penelitian Rangkaian Penyulut SCR dengan Modul TCA 785 Sumber Tegangan DC Beban 100Ω/ 20W

Sudut Penyulutan	Arus Masuk (mA)	Arus Keluar (mA)	$V_s(V_{DC})$	$V_T(V_{DC})$	$V_{beban}(V_{DC})$	$V_{SCR}(V_{DC})$
0°	0	0	12,81	0,008	8,3mV _{DC}	12,78
45°	70	70	12,23	0,573	4,80	7,32
90°	50	50	12,55	0,345	2,81	9,61

Hasil pengujian rangkaian penyulut SCR dengan Modul TCA 785 menunjukkan bahwa rangkaian ini dapat bekerja cukup baik. Dengan menggunakan Modul TCA 785 sudut penyulutan yang dapat diatur hanya berkisar antara 0° – 90°. Hasil pengujian ini sesuai dengan *jobsheet* yang berlaku pada praktikum Praktik Elektronika Daya. Rangkaian ini diaplikasikan dengan menggunakan sumber tegangan DC dan didapat hasil arus yang terukur minimum 50 mA dan maksimum 3,4 A. Tegangan sumber (V_s) minimum 9,75 V_{DC} dan maksimum 12,55 V_{DC}. Tegangan SCR (V_{SCR}) minimum 6,56 V_{DC} dan maksimum 9,61 V_{DC}.

Dengan hasil penelitian ini maka *trainer* rangkaian penyulut SCR sudah dapat dibuat dengan baik sebagai usaha untuk meningkatkan kuantitas peralatan pembelajaran pada mata kuliah Praktik Elektronika Daya di Jurusan Teknik Elektro UNNES.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa *trainer* rangkaian penyulut SCR dapat diproduksi dengan baik. Masing-masing unit modul yang dibuat telah sesuai dengan perencanaan. Hasil ini terbukti pada pengujian Modul Proteksi, Modul Catu Daya DC, Modul Kotak Kontak, dan Modul Catu Daya AC 1 Fasa. Besar tegangan, arus, dan frekuensi yang dihasilkan telah sesuai dengan apa yang

dibutuhkan dalam praktikum. Selain itu, hasil pengujian secara keseluruhan menunjukkan unit-unit modul rangkaian penyulut SCR dapat bekerja dengan baik sesuai dengan fungsi masing-masing. Hal ini terbukti dari pengujian menggunakan Modul Trigger RC, sudut penyulutan yang dapat diatur antara 0° - 180°. Sedangkan menggunakan Modul TCA 785, sudut penyulutan yang dapat diatur antara 0° - 90°. Dengan hasil ini maka *Trainer* Penyulut SCR dapat digunakan sebagai pendukung dalam praktikum elektronika daya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Yth: Drs. Muhammad Harlanu, M.Pd. selaku Dekan Fakultas Teknik UNNES. Drs. Suryono, M.T. selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro dan dosen pembimbing 1. Drs. Agus Murnomo, M.T. selaku dosen pembimbing 2. Drs. R. Kartono, M.Pd. selaku dosen penguji utama. Seluruh dosen, staff, dan karyawan Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik UNNES.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad Rifa'i RC dan Catharina Tri Anni. 2009. *Psikologi Pendidikan*. Semarang: UNNES Press
- Ahmad Sonhadji. 2002. *Laboratorium sebagai Basis Pendidikan Teknik di Perguruan Tinggi*. Pidato

- Pengukenan Guru Besar dalam Bidang Ilmu Manajemen Pendidikan dan Pelatihan Teknik, Universitas Negeri Malang, 24 September
- Siswoyo. 2008. *Teknik Listrik Industri Jilid 3*. Jakarta: Direktorat Pembinaan Sekolah Menengah Kejuruan
- Arie Tri Nurdhianto. 2013. *Pembuatan Kit Trainer Dioda Penyearah Satu Fasa dan Tiga Fasa sebagai Usaha Peningkatan Pembelajaran Mata Kuliah Praktik Elektronika Daya Prodi Pendidikan Teknik Elektro S1*. Skripsi. Semarang: FT Universitas Negeri Semarang
- Sugiyono. 2010. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R & D)*. Bandung: Alfabeta
- Bhisma Murti. 2011. *Validitas dan Reliabilitas Pengukuran*.
<http://fk.uns.ac.id/index.php/download/file/61> (diakses 22-05-2014)
- Suharsimi Arikunto. 2010. *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: Rineka Cipta
- Depdiknas. 2007. *Kamus Besar Bahasa Indonesia (KBBI)* (3thed.). Jakarta: Balai Pustaka
- Syamsuri Hasan. 2005. *Analisis Perakitan Trainer Unit Berdasarkan Aplikasi Konsep Refrigerasi pada Mata Kuliah Sistem Pendingin*.
http://file.upi.edu/Direktori/FPTK/JUR._PE_ND._TEKNIK_MESIN/195104011981031-SYAMSURI_HASAN/artikel/artikel_trainer_refr_1.pdf (diakses 02-04-2014)
- Elektro FT UNNES. 2005. *Materi Praktikum Elektronika Daya*. Semarang: Percetakan Jurusan Teknik Elektro FT UNNES
- Widya Hapsari. 2012. *Perencanaan Trainer Pembelajaran Rangkaian Sekuensial dan Rangkaian Aritmatik Mata Kuliah Praktik Perencanaan Sistem Digital pada Jurusan Teknik Elektro Universitas Negeri Semarang*. Skripsi. Semarang: FT Universitas Negeri Semarang
- Istanto W. Djatmiko. 2007. *Bahan Perkuliahan Praktik Kendali Elektronis*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Wiyanto, dkk. 2011. *Panduan Penulisan Skripsi dan Artikel Ilmiah 2011*. Semarang: FMIPA Universitas Negeri Semarang
- _____. 2010. *Bahan Ajar Elektronika Daya*. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta
- Max Darsono. 2001. *Belajar dan Pembelajaran*. Semarang: IKIP Semarang Press
- Zaki M.H. 2005. *Cara Mudah Belajar Merangkai Elektronika Dasar*. Yogyakarta: Absolut
- Zuhal. 1992. *Dasar Teknik Tenaga dan Elektronika Daya*. Jakarta: Gramedia Pustaka Utama