

RANGKAIAN PENGENDALI *DIRECT ONLINE* MENGGUNAKAN PROGRAM *ZELIO SOFT2* PADA *ZELIO SMART RELAY* SEBAGAI SARANA BELAJAR PADA MATA KULIAH DASAR SISTEM KONTROL DI SEKOLAH TINGGI TEKNOLOGI SINAR HUSNI

ONLINE DIRECT CONTROL CIRCUITS USING THE ZELIO SOFT2 PROGRAM AND ZELIO SMART RELAY AS A MEANS OF LEARNING IN THE BASIC CONTROL SYSTEMS COURSE AT SINAR HUSNI TECHNOLOGY HIGH SCHOOL

Haris Gunawan

Teknik Elektro, Sekolah Tinggi Teknologi Sinar Husni, Deli Serdang, Indonesia
gharis785@gmail.com

ABSTRACT

The increasingly rapid development of automation systems cannot be separated from developments in technology in the fields of electricity and control. In the field of control, conventional control systems are usually used which are carried out manually. This research aims to create a Direct Online learning controller using the Zelio Smart Relay simulation, determine its feasibility and determine student responses to learning facilities. The learning facility with Direct Online controllers uses the Zelio Smart Relay simulation in the Basic Control Systems course in the STT Sinar Husni Electrical Engineering Study Program. Apart from that, the Zelio Smart relay is also used as a simulation controller for an automation system before it is used in the field in industry and other manufacturing to make work easier and see errors if there are problems in arranging the control circuit. This research uses a research method by assembling a Direct Online controller circuit which is assembled in the program zelio soft2 as the Zelio smart Relay program. The research results were obtained from the results of students' skills in assembling Direct Online controller circuits in the Zelio Soft2 program and simulated in the program. Based on the research results, the Direct Online control system learning facility with the Zelio Smart Relay simulation is suitable for use and has received a good response from students in the learning process for the Basic Control Systems course in the STT Sinar Husni Electrical Engineering Program.

Keywords: *Zelio Smart Relay, Controller Simulation, Learning Tools*

ABSTRAK

Perkembangan sistem otomasi yang semakin pesat tidak lepas dari berkembangnya teknologi dalam bidang kelistrikan dan pengendalian. Dalam bidang pengendalian, biasanya digunakan sistem pengendali konvensional yang dilakukan secara manual. Penelitian ini bertujuan untuk membuat Pembelajaran pengendali *Direct Online* dengan simulasi *Zelio Smart Relay*, mengetahui kelayakan serta mengetahui respon mahasiswa terhadap sarana belajar. Sarana belajar dengan pengendali *Direct Online* menggunakan simulasi *Zelio Smart Relay* pada mata kuliah Dasar Sistem Kontrol di Program Studi Teknik Elektro STT Sinar Husni. Selain itu *Zelio Smart relay* juga digunakan sebagai simulasi pengendali sistem otomasi sebelum digunakan dilapangan pada industry dan pabrikasi lainnya untuk mempermudah pekerjaan dan melihat kesalahan apabila ada kendala dalam penyusunan rangkaian pengendalinya, Penelitian ini menggunakan metode penelitian dengan merangkai rangkaian pengendali *Direct Online* yang di rangkai di program *zelio soft2* sebagai program *Zelio smart Relay*. Hasil penelitian diperoleh dari hasil kemahiran mahasiswa dalam merangkai rangkaian pengendali *Direct Online* di dalam program *zelio soft2* dan disimulasikan dalam program tersebut. Berdasarkan hasil penelitian, sarana Pembelajaran Sistem pengendali *Direct Online* dengan simulasi *Zelio Smart Relay* layak digunakan dan mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa pada proses pembelajaran mata kuliah Dasar Sistem Kontrol di Program Teknik Elektro STT Sinar Husni.

Kata Kunci: *Zelio Smart Relay, Simulasi Pengendali, Sarana Belajar*

Article History:

Submitted	Accepted	Published
April 05 th 2023	Mei 10 th 2024	Juni 15 th 2024

PENDAHULUAN

Pendidikan di berbagai jenjang menjadi modal utama untuk bisa mewujudkan generasi bangsa yang kompeten. Baik dari jenjang sekolah dasar, sekolah menengah, hingga di tingkat pendidikan tinggi. Generasi bangsa yang kompeten akan mampu mewujudkan kualitas yang baik bagi setiap aspek kehidupan berbangsa dan bernegara. Terciptanya mutu pendidikan yang baik maka akan membentuk karakter generasi bangsa yang baik pula sehingga geerasi ini mampu membawa bangsa untuk bisa bersaing secara global.

Program studi Teknik Elektro merupakan salah satu program studi di STT Sinar Husni yang memiliki tujuan untuk menjadi program studi yang unggul dalam bidang Teknik Elektro, menghasilkan kajian akademik di bidang Teknik Elektro, menghasilkan pendidik, peneliti, dan tenaga ahli di bidang Teknik Elektro, serta menjalin kerjasama yang baik antara instansi pemerintahan, dunia usaha atau lembaga lain untuk meningkatkan mutu lulusan yang sanggup bersaing dalam perkembangan teknologi yang pesat.

Untuk memberikan pengalaman bagi mahamahasiswa dalam belajar, sebuah lembaga pendidikan seperti Program studi Teknik Elektro STT Sinar Husni diharapkan mampu menerapkan pembelajaran yang inovatif. Metode pembelajaran yang mampu memberikan rangsangan bagi mahamahasiswa untuk menggali pengetahuan. Sebagai program studi teknik maka mahamahasiswanya diharapkan tidak hanya memiliki kecerdasan dalam melaksanakan praktik tetapi juga mampu memiliki kemampuan dalam menganalisis. Kemampuan seperti inilah yang nantinya mampu menjadi tenaga pengajar maupun tenaga ahli yang kompeten.

Mata kuliah Dasar Sistem Kontrol ialah salah satu mata kuliah yang materi pokoknya terdapat pada kompetensi keahlian Teknik pengendali Tenaga Listrik di Teknik Elektro, dengan tujuan untuk membekali mahamahasiswa pengetahuan dan keterampilan tentang komponen, pengawatan, pemasangan, pengoperasian dan penerapan Sistem Kendali baik itu kendali motor listrik atau sistem kendali untuk instrumentasi. Minat mahamahasiswa dalam mengikuti metode pembelajaran mata kuliah Dasar Sistem Kontrol Ini Kurang begitu semangat, karena menurut mereka masih menggunakan cara lama dalam system kendalinya. Penggunaan systemnya yang masih menggunakan system konvensional dalam pengoperasian system kendali tersebut. Maka dari itu membutuhkan system kendali yang mudah dalam pengoperasian dan juga dalam mengatasi masalahnya apabila ada kerusakan dalam metode pembelajarannya Dasar Sistem Kontrol.

Sistem otomasi yang canggih, semakin mengembangkan kemampuannya, terutama dibidang tenaga listrik, kontrol dan elektronika yang menarik semakin banyak peminat. Sistem otomasi tersebut memungkinkan pengguna untuk melakukan pekerjaan sehari-hari dengan mudah, yang sebelumnya tidak mampu dilakukan sendiri tanpa bantuan orang lain. Kemampuan peralatan teknologi informasi dan komunikasi seperti, komputer yang dapat melakukan banyak hal dengan cara yang mudah dipelajari oleh tiap generasi, membuat peralatan tersebut menjadi salah satu hal yang paling dibutuhkan. Hal tersebut didukung dengan aplikasi dan sistem peralatan yang terus menerus diperbarui.

Dengan berkembangnya tekonologi otomasi industri sangat pesat dengan semakin banyak industri yang menggunakan sistem otomasi dalam menjalankan proses-proses produksinya. Sistem kontrol terdiri dari beberapa komponen yaitu relay, kontaktor, dan kontraktor magnetik. Sistem konvensional tersebut digantikan oleh kehadiran *Programmable Logic Controller* (PLC) (R. Irmanita, S. SAgisa Gusti, 2016) .

Pembelajaran merupakan satuan tindakan yang memungkinkan terjadinya belajar dan perkembangan. Tujuan dari pembelajaran yaitu mahasiswa diharapkan dapat memahami materi yang sudah disampaikan oleh pendidik, yang mana dari tujuan tersebut sangat diperlukan interaksi yang baik antara mahasiswa dan pendidik (Dimiyati & Mudjiono, 2015). Penggunaan sarana belajar akan sangat membantu dalam meningkatkan proses pembelajaran (Arsyad, 2014). suatu benda yang digunakan sebagai proses penyampaian informasi dan dapat merangsang minat serta perhatian peserta didik dalam proses pembelajaran adalah sarana belajar. Sarana belajar merupakan salah satu bentuk dari sarana dan prasarana sekolah hal ini diperkuat dengan pendapat (Mulyasa , 2011) bahwa sarana prasarana mengacu pada alat yang langsung dipergunakan sebagai penunjang pada pendidikan (khususnya proses pembelajaran) Dengan adanya media diharapkan dapat membantu mengembangkan kompetensi dan keterampilan mahamasiswa.

Sistem kendali merupakan bagian yang terintegrasi dengan kehidupan manusia. Seperti alam semesta yang sudah memiliki bentuk sistem kendali yang kompleks misalnya mekanisme fotosintesis pada tumbuhan, mekanisme gerak pada mahluk hidup, sistem pencernaan, dan lain sebagainya. Manusia juga telah mampu menciptakan sebuah sistem kendali guna mempermudah suatu pekerjaan. Seiring perkembangan teknologi di dunia Industri dan prospek kerja pada bidang lainya sering dijumpai produk-produk dengan sistem kendali yang canggih hal ini sangat membantu pekerjaan manusia seperti halnya pada mesin pabrik, robotik, transportasi, instalasi listrik pada gedung-gedung megah dan masih banyak lagi. (Santiyadnya, 2008).

Kemajuan teknologi di industri banyak dijumpai *smart relay* yang bisa disebut *Programmable Logic Control* (PLC) sebagai alat yang digunakan untuk membuat aplikasi sistem kendali. Alat ini berfungsi sebagai otak dalam sebuah perangkat yang akan bekerja berdasarkan program yang sudah ditanamkan. PLC jenis ini sangat mudah untuk digunakan karena memiliki *display* dan tombol manual sehingga praktis digunakan dalam kegiatan keindustrian dan pengendalian kelistrikan gedung yang tidak lagi memerlukan bantuan PC untuk keperluan pemrograman melalui Komputer atau PC. Syarat untuk bisa menggunakan alat ini tentu saja salah satunya mampu menguasai *diagram leader* sebagai *plant* dalam membuat aplikasi sistem kendali.

Beberapa PLC sengaja dirancang semat-mata hanya untuk menggantikan kontrol relay, seperti PLC merek ZEN yang diproduksi oleh perusahaan OMRON dan ZELIO yang diproduksi oleh perusahaan Schneider Telemecanique. Keduanya dirancang khusus untuk fungsi-fungsi relay saja atau biasa disebut *smart relay*. *Zelio Smart relay* dapat diprogram menggunakan *Zelio Soft 2* melalui antarmuka komputer atau menggunakan masukkan langsung pada panel depan *smart relay Zelio Logic (ladder language)*. *Zelio Soft 2* merupakan *program* berisi alat-alat yang dapat digunakan untuk mempermudah pemrograman *smart relay*. *Zelio Soft 2* memungkinkan pengguna untuk melakukan pemrograman menggunakan *Ladder Diagram* atau FBD. Untuk menjalankan *Zelio Soft 2*, *Zelio smart relay* harus terhubung dengan komputer menggunakan kabel SR2USB01 untuk menghubungkan modul ke komputer melalui USB port.

Diagram tangga atau biasa disebut *ladder diagram* merupakan diagram satu garis yang menggambarkan suatu proses kontrol sekuensial yang umum. Diagram ini menunjukkan hubungan interkoneksi antara perangkat dan perangkat output sistem kontrol. Dinamakan diagram tangga karena diagram ini mirip dengan tangga. Sama halnya dengan sebuah tangga, diagram ini memiliki sejumlah anak tangga tempat setiap peralatan dikoneksikan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode penelitian pembelajaran dengan mengajarkan mahasiswa untuk mengetahui cara membaca gambar, cara menggambar rangkaian pengendali yang di gunakan dalam mata kuliah Dasar Sistem Kontrol di STT Sinar Husni. Dari sini nantinya mahasiswa akan mudah untuk menggambar rangkaian pengendali pada program *Zelio soft2* yang ada pada *Zelio Smart Relay*. Metode lain yang dipergunakan dari penelitian ini adalah dengan metode *Research and Development* (R & D). Tahapan metode R & D yang dipergunakan dalam penelitian ini adalah

1. Pengumpulan data
2. Desain rangkaian
3. Validasi rangkaian
4. Revisi rangkaian
5. Ujicoba rangkaian
6. Revisi rangkaian(apabila ada kesalahan)
7. Validasi dan respon Mahasiswa

Penelitian ini dilakukan di ruang praktikum Jurusan Teknik Elektro Sekolah Tinggi Teknologi Sinar Husni dengan alamat Jl. Veteran Gg. Utama Pasar V Helvetia, Sumatera Utara. Di ruang praktikum ini mahasiswa akan menggunakan komputer yang sudah di install *program Zelio Soft2* yang nantinya sebagai sarana belajar simulasi rangkaian pengendali *Direct Online*. Penelitian ini menargetkan keahlian mahasiswa dalam menggambar dan mensimulasikan rangkaian pengendali *direct online* pada *Zelio Soft2* di *Zelio Smart Relay*. Dan melihat respon mahasiswa dengan adanya *program Zelio Soft2* yang digunakan sebagai sarana belajar mata kuliah Dasar Sistem Kontrol di STT Sinar Husni. Prosedur penelitian ini menggunakan tahapan – tahapan yang dapat merespon mahasiswa untuk bisa mengembangkan potensi keahliannya dalam menggunakan *Zelio Soft2* sebagai aplikasi rangkaian pengendali *direct online* sebagai sarana belajar mata kuliah Dasar Sistem Kontrol di STT Sinar Husni.

Pada tahapan ini kegiatan yang dilakukan adalah studi lapangan dan studi literatur. Studi literatur dilakukan dengan mencari kajian teori melalui buku dan sumber belajar yang berkaitan dengan media belajar.dengan cara ceramah dan memberikan kajian berupa gambar yang digambarkan di papa tulis. Studi lapangan dilakukan dengan cara observasi dan aplikasi dilapangan apabila mahasiswa pernah menemukan penggunaan rangkaian *direct online* dilapangan dengan menggunakan motor listrik sebagai keluaran dari penggunaan rangkaian *direct online*.

Teknik pengumpulan data pada penelitian ini menggunakan instrumen penelitian. Variabel teknik pengumpulan data dan instrumen penelitian yang dipergunakan ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Variabel Teknik Pengumpulan Data dan Instrumen Penelitian

No	Variabel	Teknik Pengumpulan Data	Instrumen Penelitian
1	Kevalidan Program <i>Zelio Soft2</i> dan Media Belajar (computer)	Validasi	Lembar Validasi
2	Kepraktisan Program <i>Zelio Soft2</i> dan Media Belajar (computer)	Angket	Lembar Angket

Teknik pengumpulan data untuk hasil validasi yang dipergunakan pada penelitian ini adalah dengan menganalisis hasil penilaian validator dengan instrumen penilaian lembar validasi. Kriteria hasil penilaian validator ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Kriteria Hasil Penilaian Validator

Penilaian	Presentase
Sangat Valid	82 % - 100%
Valid	63% - 81%
Tidak Valid	44% - 62%
Sangat Tidak Valid	25% - 43%

Penentuan hasil penilaian validator yaitu dengan menggunakan cara dan rumus sebagai berikut.

1. Hasil skor Sangat Valid (SV) untuk (n) validator = jumlah validator $\times$ 4.
2. Hasil skor Valid (V) untuk (n) validator = jumlah validator $\times$ 3.
3. Hasil skor Tidak Valid (TV) untuk (n) validator = jumlah validator $\times$ 2.
4. Hasil skor Sangat Tidak Valid (STV) untuk (n) validator = jumlah validator $\times$ 1.

Untuk menentukan presentase penilaian validator yaitu:

$$PPV = \frac{\text{Jumlah SR}}{\text{Jumlah ST}} \times 100\%$$

Keterangan:

PPV = Presentase penilaian validator.

SR = Jumlah seluruh jawaban oleh validator.

ST = Jumlah seluruh nilai tertinggi yang diharapkan.

Teknik pengumpulan data untuk hasil kepraktisan media menggunakan instrumen angket respon mahasiswa dengan cara menganalisis hasil penilaian responden. Kriteria hasil penilaian angket respon mahasiswa yang menggunakan program *zelio soft2* pada *zelio smart relay* ditunjukkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Kriteria Hasil Penilaian Respon Mahasiswa

Penilaian	Presentase
Sangat Praktis	82% - 100%
Praktis	63% - 81%
Kurang Praktis	44% - 62%
Tidak Praktis	25% - 43%

Penentuan hasil penilaian responden yaitu dengan menggunakan cara dan rumus sebagai berikut.

1. Hasil skor Sangat Praktis (SP) untuk (n) responden = jumlah responden $\times$ 4.
2. Hasil skor Praktis (P) untuk (n) responden = jumlah responden $\times$ 3.
3. Hasil skor Tidak Praktis (TP) untuk (n) responden = jumlah responden $\times$ 2.
4. Hasil skor Sangat Tidak Praktis (STP) untuk (n) responden = jumlah responden $\times$ 1.

Untuk menentukan presentase penilaian responden yaitu:

$$PPV = \frac{\text{Jumlah SR}}{\text{Jumlah ST}} \times 100\%$$

Keterangan:

PPR = Presentase penilaian responden.

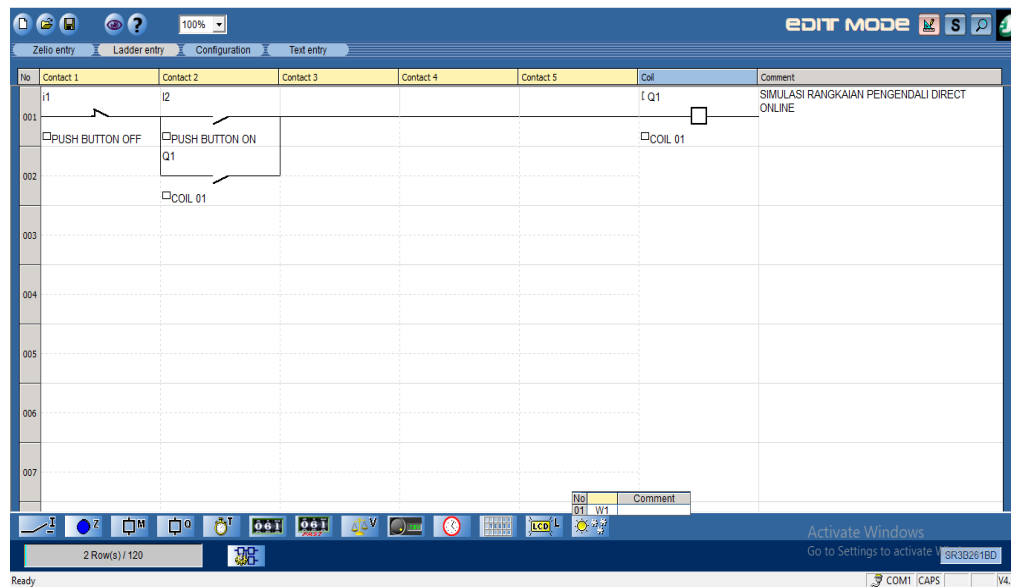
SR = Jumlah seluruh jawaban oleh responden.

ST = Jumlah seluruh nilai tertinggi yang diharapkan.

Model pembelajaran yang digunakan sebelum dilaksanakannya penerapan media pembelajaran adalah Model Pembelajaran Langsung. Kemudian pada saat dilaksanakannya proses pembelajaran peneliti menggunakan pembelajaran berbasis masalah dengan memberikan topik tentang materi rangkaian *direct online* pada program *zelio soft2* pada *zelio smart relay* yang dikaitkan dengan praktikum yang akan dilakukan oleh mahasiswa. Pada tahap pertama proses pembelajaran dosen menjelaskan tujuan pembelajaran yang akan dilakukan yaitu pembelajaran praktikum. Pada tahap kedua Dosen membagi mahasiswa kedalam kelompok kecil yang berjumlah 3 sampai 4 mahasiswa dan membantu mahasiswa dalam memembatasi topik permasalahan yang dihadapi dengan memberikan pengarahan praktikum. Pada tahap ketiga Dosen membimbing mahasiswa dalam pelaksanaan praktikum dengan menggunakan program *Zelio Soft2* pada *zelio smart Relay* yang sudah terinstal di komputer di ruang praktikum. Pada tahap keempat Dosen membimbing mahasiswa untuk mendemonstrasikan praktikum yang dilakukan yaitu melakukan simulasi rangkaian *direct online* pada program *Zelio soft2*. Pada tahap kelima Dosen meminta mahamahasiswa memberikan kesimpulan dari praktikum yang telah dilaksanakan. Dalam penilaian keefektifan peneliti menggunakan uji normalitas data agar dapat memilih jenis dari analisis statistik yang digunakan untuk hasil belajar dari 25 mahasiswa yang diuji.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini menghasilkan suatu program *zelio soft2* sebagai sarana belajar bagi mahasiswa, dimana mahasiswa dapat merencanakan dan mensimulasikan rangkaian *Direct Online* pada *Program Zelio Soft2* pada *Zelio Smart Relay* dilakukan setelah program di masukkan kedalam *Program Zelio Soft2* dan rangkaian sudah selesai dihubungkan ke *Zelio Smart Relay* sesuai dengan alamat yang telah di tentukan. Dari pengujian instalasi rangkaian *Direct Online* pada *Program Zelio Soft2* yang di hasilkan ditunjukan pada gambar 1.

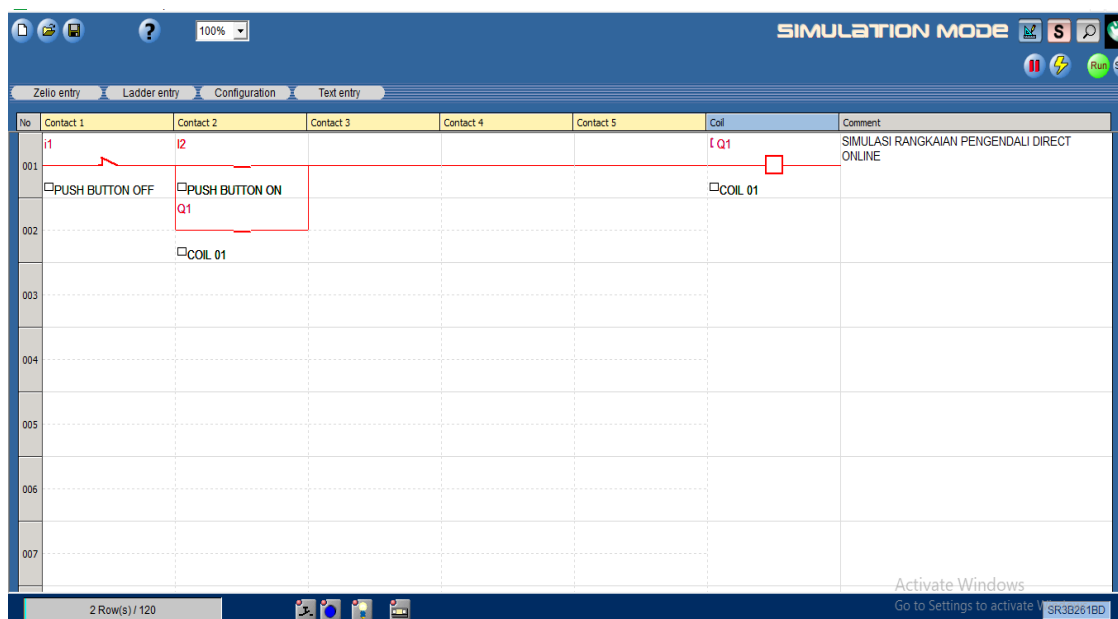


Gambar 1. Hasil perancangan rangkaian

Keterangan dari rangkaian diatas adalah sebagai berikut :

1. Rangkaian dalam keadaan *stand by*.,
2. Tombol ON (I2) ditekan agar semua sistem berjalan, dimana pada rangkaian ditandai dengan Q1.
3. Pada Q1 mempunyai kontak bantu yang berada di bawah tombol ON (I2) pada rangkaian yang sudah disimulasikan.
4. Dari keterangan diatas maka kontak bantu *coil* Q1 mengunci rangkaian walaupun *Push Button* ON sudah terlepas.

Hasil dari simulasi yang sudah dijalankan ditunjukkan gambar 2.



Gambar 2.. Simulasi rangkaian *Direct online* sedang berjalan

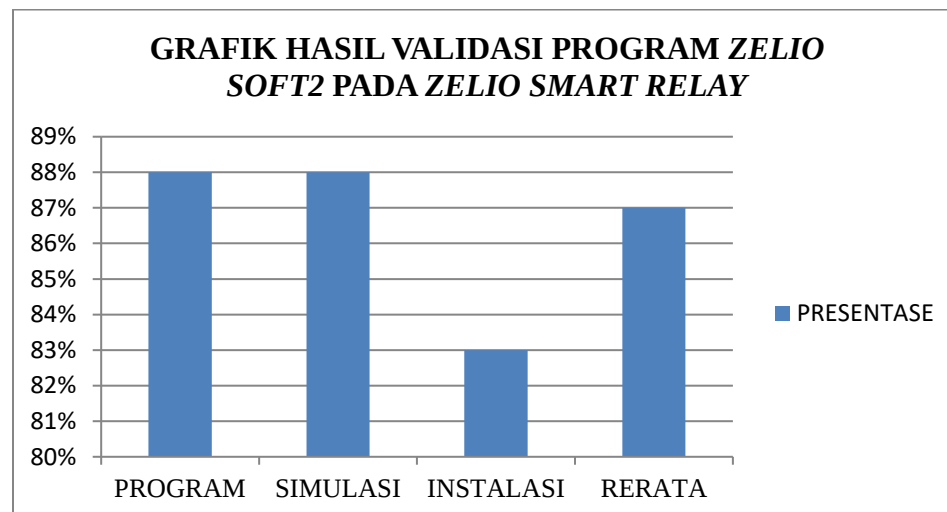
Ujicoba program rangkaian pengendali *Direct Online* diatas menghasilkan program yang akan dijalankan terbukti tidak terdapat masalah dalam program pada *Zelio Smart Relay*. Hasil ujicoba yang dilakukan mahasiswa sesuai dengan tahapan dan tujuan yang diharapkan, dan hasilnya mahasiswa mampu untuk menganalisa, merencanakan dan merancang serta mensimulasikan(ujicoba) rangkaian *Direct Online* Sesuai dengan capaian untuk mengembangkan kemampuan dalam mengaplikasikan mata kuliah Dasar Sistem Kontrol dengan penggunaan *Zelio Smart Relay* dengan program *Zelio Soft2* sebagai sarana belajar di STT Sinar Husni., dan minat mahasiswa dalam mengikuti Mata Kuliah Dasar Sistem Kontrol Semakin meningkat dengan adanya sarana belajar yang menggunakan aplikasi berbasis PLC *Zelio Smart Relay*, dan semakin cepat untuk pencapaian pembelajaran di matakuliah Dasar Sistem Kontrol.

Dari hasil itu semua maka kepraktisan dan kevalidan respon dari mahasiswa yang sudah menggunakan program *zelio soft2* untuk merangkai rangkaian *direct online* pada *Zelio smart relay* di rumuskan sebagai berikut :

1. Kevalidan Program *Zelio Soft2*

Kevalidan program *zelio soft2* pada penelitian ini didapatkan dari hasil penilaian validator yang dilakukan sejumlah Mahasiswa dari Jurusan Teknik Elektro semester IV STT Sinar Husni sendiri. Validasi dilakukan pada perangkat pembelajaran yaitu pemakaian program *zelio soft2* pada *zelio smart relay*.

Hasil validasi program *zelio soft2* pada *zelio smart relay* ditinjau dari aspek program pengendali diperoleh skor rerata 88,00% yang dikategorikan sangat valid, dari aspek sistem simulasi diperoleh skor rerata 88,00% yang dikategorikan sangat valid, dan dari aspek instalasi rangkaian diperoleh skor rerata 83,00% yang dikategorikan sangat valid. Dapat disimpulkan hasil validasi *program zelio soft2* pada *zelio smart relay* yang dilaksanakan oleh peneliti dikategorikan sangat valid dengan perolehan skor rerata sebesar 87,00%. Grafik hasil validasi *program zelio soft2* pada *zelio smart relay* ditunjukkan pada Gambar 3.

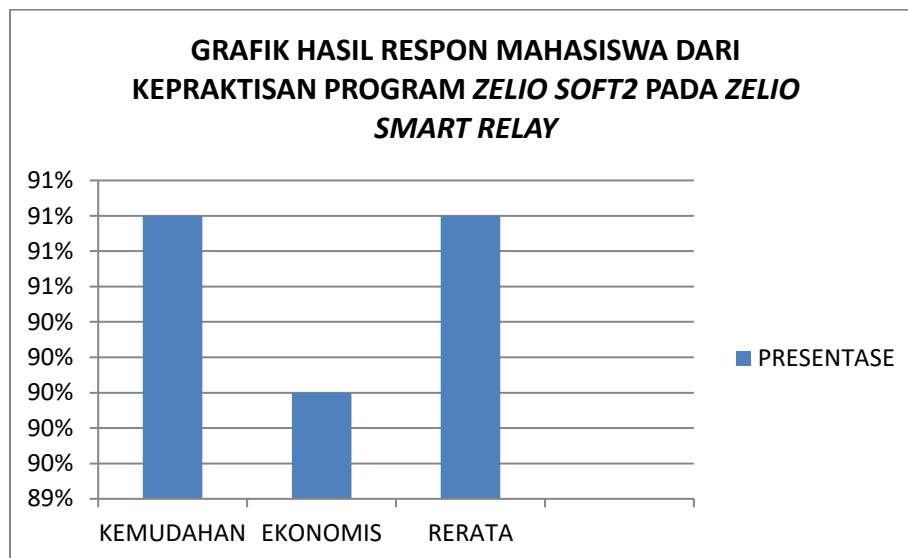


Gambar 3. Grafik hasil Validasi *program zelio soft2* pada *zelio smart relay*

2. Kepraktisan Program *Zelio soft2*

Kepraktisan *program zelio soft2* pada *zelio smart relay* diperoleh dari analisis hasil dari angket respon Mahasiswa setelah dilaksanakannya penerapan media pembelajaran. Responden dari angket respon Mahasiswa adalah Mahasiswa Semester IV STT Sinar Husni Medan.

Kepraktisan dari *program zelio soft2* pada *zelio smart relay* untuk respon Mahasiswa ditinjau dari aspek kemudahan diperoleh skor rerata 91,00% yang dikategorikan sangat valid, dan dari aspek ekonomis diperoleh rerata skor 90,00% yang dikategorikan sangat valid. Dapat disimpulkan hasil kepraktisan dari *program zelio soft2* pada *zelio smart relay* untuk respon Mahasiswa dapat dikategorikan sangat valid dengan perolehan skor rerata 91,00%. Grafik untuk hasil kepraktisan dari *program zelio soft2* pada *zelio smart relay* ditinjau dari respon Mahasiswa ditunjukkan pada Gambar 4.



Gambar 4. Grafik Hasil respon mahasiswa dari kepraktisan *program zelio soft2* pada *zelio smart relay*

KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil Analisa, Perencanaan dan perancangan serta simulasi(uji coba) maka dapat diambil kesimpulan yaitu:

1. Penggunaan program *Zelio soft2* sebagai program dari *Zelio Smart Relay* sebagai sarana belajar, memudahkan mahasiswa dalam membuat rangkaian *Direct Online* dalam bentuk Ladder sebagai bahasa pemrogramannya.
2. Mahasiswa mampu menganalisa, merancang dan mensimulasikan rangkaian *Direct Online* dengan program *Zelio Soft2* dari *Zelio Smart Relay*.
3. Minat dan respon mahasiswa untuk semakin belajar di mata kuliah Dasar Sistem Kontrol menggunakan program *Zelio Soft2* dari *Zelio Smart Relay* menjadi meningkat sebagai sarana belajar yang baik.
4. Penggunaan program *Zelio Soft2* sebagai simulasi memudahkan untuk mencari kesalahan pada rangkaian apabila rangkaian mengalami kesalahan pada saat di simulasikan dan sangat praktis untuk digunakan.

Dan adapun saran yang dapat disampaikan peneliti untuk lebih meningkatkan lagi penelitian ini selanjutnya adalah :

1. Saran untuk mahasiswa agar menggunakan sarana belajar ini dengan baik sesuai dengan panduan yang ada serta memanfaatkan lebih baik lagi untuk menambah wawasan terhadap pelajaran sistem kendali sehingga dapat diimplementasikan di kehidupan sehari-hari.
2. Saran untuk Kaprodi Teknik Elektro STT Sinar Husni selaku pimpinan di prodi agar bisa dikelola dengan baik sebagai koleksi di prodi dan memberikan wadah sebagai bahan edukasi bagi semua mahasiswa yang hendak belajar.
3. Saran untuk dosen dengan adanya sarana belajar ini agar selalu merangsang nalar mahasiswa yang berkaitan dengan kemajuan teknologi sehingga terciptanya ide-ide kreatif yang berguna kedepannya.
4. Saran untuk peneliti lain yang akan mengembangkan sarana belajar ini bahwa rangkaian *Direct Online* ini tidak semata sebagai patokan rangkaian pengendali saja, namun dapat dicoba dengan rangkaian pengendali yang lain, sehingga perlu dikembangkan agar nanti rangkaian pengendali selanjutnya tidak hanya praktis disimulasikan tetapi juga mudah untuk dikembangkan dengan membuat *trainer* sebagai sarana belajar.

DAFTAR PUSTAKA

- Santiyadnya, Nyoman. (2008.) *Sistem Kendali*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- R. Irmanita, S. SAgisa Gusti, (2016) Proposal Sistem Otomasi Alarm Anti Maling Menggunakan Sensor PIR Berbasis Arduino UNO R3
- Dimyati, & Mudjiono. (2015). *Belajar dan pembelajaran*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (2014). *Sarana belajar*. Jakarta: RajaGrafindo Persada.
- Mulyasa. (2011). *Manajemen berbasis sekolah*. Bandung: PT. Remaja Prosda Karya.