

MEDIA PEMBELAJARAN SISTEM KENDALI BERBASIS *SMART RELAY* UNTUK MAHASISWA PROGRAM STUDI S1 PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO UNIVERSITAS PENDIDIKAN GANESHA PADA MATA KULIAH SISTEM KENDALI

I Putu Kresna Budi¹, I Putu Suka Arsa², W. Mahardika Prasetya Wiratama³

^{1,2,3} Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

e-mail: kresnabudi0399@gmail.com, arsaganeshanusantara@gmail.com, mahardika.prasetya@undiksha.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay*, mengetahui kelayakan serta mengetahui respon mahasiswa terhadap media pembelajaran Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* pada mata kuliah Sistem Kendali di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development* (R&D). Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan metode angket/kuesioner yang dinilai oleh ahli isi, ahli media, dan mahasiswa. Hasil penelitian diperoleh: hasil uji validasi dari ahli media mendapatkan persentase 96,20% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji ahli materi/isi mendapatkan persentase 92,31% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba kelompok kecil nilai terendah 52 dari responden dengan kategori/klasifikasi sangat baik dan hasil uji kelompok besar nilai terendah 41 dari responden dengan kategori/klasifikasi baik. Berdasarkan hasil penelitian, Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* layak digunakan dan mendapatkan respon yang baik dari mahasiswa pada proses pembelajaran Sistem Kendali di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Kata Kunci: *Media Pembelajaran, Sistem Kendali Berbasis Smart Relay*

ABSTRACT

This study aims to make a based Control System Learning Smart Relay determine the feasibility and determine student responses to learning media for Based Control System Learning Smart Relay in the Control System course in the Undiksha Electrical Engineering Education Study Program. This research uses research and development methods Research and Development (R&D). Data collection in this study was carried out using a questionnaire/questionnaire method which was assessed by content experts, media experts, and students. The results obtained: the results of the validation test from media experts got a percentage of 96.20% with very decent qualifications, the results of the material/content expert test got a percentage of 92.31% with very decent qualifications, the results of small group trials with the lowest score 52 from respondents with /classification is very good and the results of the large group test have the lowest score of 41 from respondents with good category/classification. Based on the research results, the based Control System Learning Media is Smart Relay- feasible to use and gets a good response from students in the Control System learning process in the Undiksha Electrical Engineering Education S1 Study Program.

Keywords: *Learning Media, Control System Smart Relay*

1. 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 S1 Pendidikan Teknik Elektro merupakan

salah satu program studi di Universitas Pendidikan Ganesha 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 mahasiswa dalam belajar, sebuah lembaga pendidikan seperti Program studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha diharapkan mampu menerapkan pembelajaran yang inovatif. Metode pembelajaran yang mampu memberikan rangsangan bagi mahasiswa untuk menggali pengetahuan. Sebagai program studi kependidikan maka mahasiswanya 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.

Program studi Pendidikan S1 Teknik Elektro Undiksha memberikan berbagai mata kuliah yang berkaitan dengan Teknik Elektro seperti Instalasi Listrik, Instalasi Motor Listrik, Tata Cahaya, Sistem Pembangkit, sistem Tata Udara, Sistem Kendali, dan masih banyak lagi. Setiap mata kuliah memiliki tujuan pembelajarannya masing-masing. Khususnya pada pembelajaran Mata Kuliah Sistem Kendali bertujuan agar mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha memiliki pemahaman tentang sistem pengendalian yang telah dijumpai berupa pengendalian alami maupun buatan. Harapannya dengan adanya pembelajaran pada mata kuliah ini mahasiswa mampu berinovasi untuk mengembangkan teknologi tepat guna dengan sistem pengendalian yang canggih.

Menurut (Santiyadnya:2008) 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 makhluk 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.

Keilmuan sistem kendali kini telah banyak mengembangkan produk-produk berbasis artificial intelegen (AI) dalam kehidupan sehari-hari yang mana AI diciptakan untuk meniru kecerdasan yang dimiliki manusia secara alami. Salah satu jenisnya yaitu AI dalam pembelajaran mesin (*Mechine Learning*) dimana suatu mesin dibuat untuk membantu meringankan pekerjaan manusia seperti memilah benda, menghitung, memindahkan dan lain sebagainya. Menurut pengalaman peneliti pembelajaran seperti yang dijelaskan belum sepenuhnya diberikan sebagai implementasi dari pembelajaran pada mata kuliah Sistem Kendali. Perlu adanya media yang dapat memberikan gambaran secara nyata tentang pengimplementasian dari pembelajaran sistem Kendali.

Kemajuan teknologi di industri banyak dijumpai *smart relay* yang bisa disebut *Progmmable 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.

Untuk Mata Kuliah Sistem Kendali di Program studi Pendidikan S1 Teknik Elektro Undiksha masih perlu adanya pembaruan dalam metode pembelajaran dengan memanfaatkan media pembelajaran yang lebih inovatif dan mudah dipahami oleh mahasiswa. Menurut pengalaman peneliti saat mengikuti perkuliahan Sistem Kendali metode yang digunakan dalam perkuliahan adalah metode ceramah, pemaparan video tentang *Conveyor Pneumatic System*, dan pemberian tugas kepada mahasiswa tentang penjelasan komponen dan cara kerja dari *Conveyor Pneumatic System*. Belum adanya penerapan penggunaan media pembelajaran dalam matakuliah ini sehingga kemampuan mahasiswa hanya memahami komponen pendukung dan cara kerja secara naratif dari video pembelajaran tentang *Conveyor Pneumatic System* sebagai topik perkuliahan. Perlu adanya media pembelajaran yang bisa melatih pemahaman mahasiswa terkait Sistem Kendali seperti memahami kombinasi beberapa komponen dan keterampilan mahasiswa dalam merencanakan sebuah sistem pengendalian dari sebuah alat berbasis teknologi.

Berdasarkan hasil wawancara peneliti dengan dosen pengampu mata kuliah sistem kendali di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha motivasi belajar mahasiswa dalam mengikuti mata kuliah sistem kendali sangatlah rendah hal ini dikarenakan kurangnya metode pembelajaran dengan menerapkan pengimplementasian langsung. Mahasiswa yang notabene berasal dari lulusan SMK dirasa kurang termotivasi mengikuti perkuliahan sistem kendali karena metode kebanyakan menyampaikan teori sedangkan mahasiswa yang berasal dari lulusan SMK lebih tertarik dengan perkuliahan yang juga menerapkan praktik langsung. Permasalahan tersebut menyebabkan kurangnya pemahaman dan pengetahuan mahasiswa tentang mata kuliah sistem kendali.

Menurut Laboran di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha untuk memfasilitasi adanya kegiatan praktik pada mata kuliah sistem kendali bahan-bahan serta panduan yang diperlukan sangatlah minim sehingga menjadi suatu kendala dalam menunjang pembelajaran yang berbasis praktik pada mata kuliah sistem kendali ini. Sebenarnya di Prodi PTE Undiksha terdapat PLC Omron yang memungkinkan bisa dioperasikan namun panduan-panduan terkait yang tidak ada menjadi kendala untuk menggunakannya. Trainer-trainer robotik yang juga seharusnya bisa dioperasikan belum memungkinkan untuk dioperasikan mahasiswa bersama dosen dikarenakan diperlukan keahlian yang mumpuni untuk menghindari kerusakan serta waktu yang dimiliki juga terbatas untuk melakukan praktik.

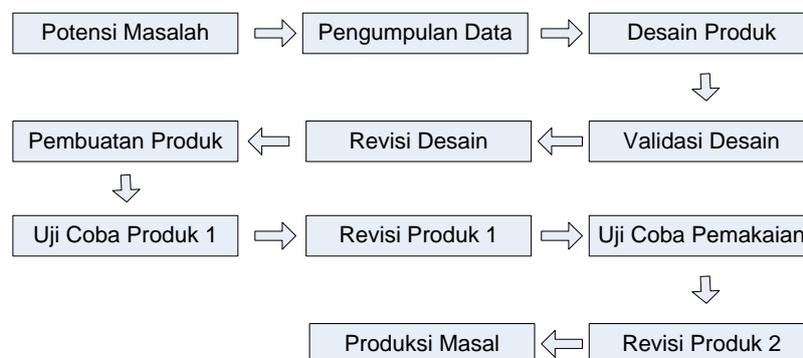
Media pembelajaran ini berupa media pembelajaran Sistem Kendali berbasis *smart relay* yang akan diimplementasikan dalam bentuk proyek *conveyor belt*. Media pembelajaran berbentuk panel terbuka yang terdiri dari komponen – komponen pendukung serta jack kabel *female* dan *male* agar mahasiswa bisa berlatih mengkombinasikan komponen – komponen pendukung. Termasuk dilengkapi dengan simbol-simbol dari komponen yang disediakan. Media pembelajaran ini akan dikombinasikan dengan *Smart Relay Zelio* sebagai penyimpan program yang dirancang melalui komputer sehingga mahasiswa mengetahui dan memahami proses perencanaan hingga pengoperasian. Mahasiswa akan diarahkan untuk bisa membuat sistem kendali sederhana dengan proyek berupa *conveyor* yang dapat dikreasikan berdasarkan fungsi *conveyor* itu sendiri.

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah: 1) Bagaimanakah Perancangan dan pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* ini yang akan digunakan pada Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha, 2) Apakah Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* ini layak digunakan untuk menunjang perkuliahan sistem kendali di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha, 3) Bagaimana respon mahasiswa terhdap Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* yang digunakan pada mata kuliah sistem kendali.

Berdasarkan rumusan masalah yang ditulis Adapun tujuan dari penelitian ini adalah: 1) Untuk merancang dan mengembangkan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* ini yang akan digunakan pada Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha, 2) Untuk mengetahui kelayakan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* ini layak digunakan untuk menunjang perkuliahan sistem kendali di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha, 3) Bagaimana respon mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* yang digunakan pada mata kuliah sistem kendali.

2. Metode

Metode penelitian merujuk pada penelitian dan pengembangan (Research and Development/RD). Sugiyono (2019) menjelaskan bahwa metode penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang berdasarkan analisis dari kebutuhan dan menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi atau bermanfaat bagi masyarakat luas. Jadi penelitian dan pengembangan ini bersifat longitudinal (bertahap bisa multy years). Menurut Sugiyono (2019), langkah-langkah penelitian dan pengembangan (Research and Development/RD) terdiri dari 11 langkah sebagai berikut: (1) Potensi dan Masalah; (2) Pengumpulan Data; (3) Desain Produk; (4) Validasi Desain; (5) Revisi Desain; (6) Pembuatan Produk; (7) Uji Coba Produk 1; (8) Revisi Produk 1; (9) Uji coba Pemakaian; (10) Revisi Produk 2; (11) Produksi Masal. Langkah-langkahnya metode penelitian dan pengembangan (Research and Development/RD) dapat dilihat pada Gambar di bawah ini.



Gambar 1. Langkah-langkah Metode Research and Development (R&D)
(Sumber: Sugiyono 2019)

Subjek uji coba dalam pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* sebagai media pembelajaran adalah Dosen sebagai ahli media pembelajaran, dan Dosen Mata Kuliah Sistem Kendali sebagai ahli isi media serta uji

coba produk yang dilkauan pada mahasiswa di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. Instrument penelitian adalah alat yang digunakan untuk mengumpulkan data penelitian dengan cara melakukan pengukuran. Menurut Sugiyono (2019:156), “Instrument penelitian adalah merupakan suatu alat ukur seperti teks, kuesioner, pedoman wawancara, dan pedoman observasi yang digunakan peneliti untuk mengumpulkan data dalam suatu penelitian”.

Menurut Sugiyono (2015, 199) Kuesioner merupakan Teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk menjawab. Kuesioner digunakan untuk mengumpulkan data dari kelayakan media yang dilakukan ahli media dan materi serta uji coba lapangan yang melibatkan mahasiswa.

Instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur nilai variabel yang diteliti (Sugiyono, 2015 : 148). Pernyataan dalam angket berpedoman pada variabel penelitian yang dijabarkan dalam beberapa butir soal, berupa pernyataan objektif dan bersifat positif sehingga responden tinggal memberi tanda centang (√) pada salah satu alternatif jawaban yang dianggap sesuai dengan keadaan responden. Angket ini disusun dengan model skala Likert yang menggunakan lima alternatif pilihan jawaban.

Untuk menganalisis data pada penelitian ini maka dilakukan dengan analisis menggunakan teknik deskriptif persentase serta jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Penilaian validasi media dilakukan dengan beberapa kriteria yaitu sangat layak, layak, cukup layak dan tidak layak. Supaya diperoleh data kuantitatif maka alternatif jawaban diberi skor yakni sangat sangat layak = 4, layak = 3, cukup layak = 2, tidak layak = 1. Validator media akan menilai media dengan kriteria tersebut pada lembar validasi. Untuk menganalisis data kuantitatif yang di peroleh dari angket yang di isi oleh validator digunakan rumus yaitu sebagai berikut:

$$P = \frac{f}{N} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan:

- P = persentase skor
- f = jumlah skor yang diperoleh
- N = jumlah skor yang maksimum

Untuk menentukan kriteria kualifikasi dari tingkat kelayakan penilaian bedasarkan prsentase yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan persentase skor ideal (skor maksimum), yaitu (4:4) x100% =100%
2. Menentukan persentase skor terendah (skor minimum), yaitu (1:4) x100%= 25%
3. Menentukan range, yaitu 100 % - 25 % = 75 %
4. Menetapkan kelas interval, yaitu= 4 (Sangat Layak, Layak, Cukup Layak, Tidak Layak)
5. Menentukan panjang interval, yaitu 75:4 = 18,75 %

Tabel1. Kualifikasi tingkat Kelayakan

No	Interval	Kualifikasi
1	81,25% - 100%	Sangat Layak
2	62,50% - 81,25%	Layak
3	43,75% - 62,50%	Cukup Layak
4	25,00% - 43,75%	Tidak Layak

(Sumber : Sugiyono (2019))

Jika skor validasi yang diperoleh minimal 68,01 % maka media pembelajaran yang dikembangkan tersebut dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar. Untuk tabel skala penilaian atau kategori/klasifikasi pada skala lima teoritik untuk responden uji kelompok kecil dan uji lapangan/kelompok besar dapat ditetapkan sebagai berikut, pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Skala Penilaian atau Kategori/Klasifikasi pada Skala Lima Teoritik

Rentang Skor	Klasifikasi/Predikat
$Mi + 1,5 SDi \rightarrow < Mi + 3,0 SDi$	Sangat Baik/Sangat Tinggi
$Mi + 0,5 SDi \rightarrow < Mi + 1,5 SDi$	Baik/Tinggi
$Mi - 0,5 SDi \rightarrow < Mi + 0,5 SDi$	Cukup/Sedang
$Mi - 1,5 SDi \rightarrow < Mi - 0,5 SDi$	Tidak Baik/Rendah
$Mi - 3,0 SDi \rightarrow < Mi - 1,5 SDi$	Sangat Tidak Baik/Sangat Rendah

Sumber: Koyan, (2012:25)

Menurut Koyan, (2012), untuk menentukan skala penilaian dari respon mahasiswa berdasarkan klasifikasi/predikat yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan skor maksimum ideal, yaitu (Jumlah Pernyataan Kuesioner x 5).
2. Menentukan skor minimal ideal, yaitu (Jumlah Pernyataan Kuesioner x 1).
3. Menentukan rata-rata hitung ideal, yaitu $1/2 \times (\text{skor maksimum ideal} + \text{skor minimal ideal})$.
4. Menentukan standar deviasi ideal, yaitu $SD = 1/6 \times (\text{skor maksimum ideal} - \text{skor minimal ideal})$.
5. Untuk tanda panah (\rightarrow) merupakan tanda untuk menyampaikan "sampai dengan".

Dari rumus perhitungan diatas maka, skor maksimum ideal = $11 \times 5 = 55$, skor minimal ideal = $11 \times 1 = 11$, rata-rata hitung ideal = $1/2 \times (55 + 11) = 33$, standar deviasi ideal = $1/6 \times (55 - 11) = 7,3$. Dilihat dari perhitungan tersebut maka untuk mengklasifikasikan penilaian dari respon mahasiswa sesuai dengan tabel 3.5 Skala Penilaian atau Kategori/Klasifikasi pada Skala Lima Teoretik, maka untuk menentukan rentang skor penilaian dapat dihitung sesuai dengan rumus pada tabel 3.5 Skala Penilaian atau Kategori/Klasifikasi pada Skala Lima Teoretik.

$$\begin{aligned}
 \text{Klasifikasi Sangat Baik (SB)} &= Mi + 1,5 SDi \rightarrow < Mi + 3,0 SDi \\
 &= 33 + (1,5 \times 7,3) \rightarrow < 33 + (3,0 \times 7,3) \\
 &= 43,95 \rightarrow < 54,2
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klasifikasi Baik (B)} &= Mi + 0,5 SDi \rightarrow < Mi + 1,5 SDi \\ &= 33 + (0,5 \times 7,3) \rightarrow < 33 + (1,5 \times 7,3) \\ &= 36,65 \rightarrow < 43,95 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klasifikasi Sangat Baik (CB)} &= Mi - 0,5 SDi \rightarrow < Mi + 0,5 SDi \\ &= 33 - (0,5 \times 7,3) \rightarrow < 33 + (0,5 \times 7,3) \\ &= 29,35 \rightarrow < 36,65 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klasifikasi Sangat Baik (TB)} &= Mi - 1,5 SDi \rightarrow < Mi - 0,5 SDi \\ &= 33 - (1,5 \times 7,3) \rightarrow < 33 - (0,5 \times 7,3) \\ &= 22,05 \rightarrow < 29,35 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Klasifikasi Sangat Baik (STB)} &= Mi - 3,0 SDi \rightarrow < Mi - 1,5 SDi \\ &= 33 - (3,0 \times 7,3) \rightarrow < 33 - (1,5 \times 7,3) \\ &= 11,1 \rightarrow < 22,05 \end{aligned}$$

Dari hasil perhitungan diatas maka, rentang skor dan kategori/klasifikasi penilaian dapat dilihat pada tabel 3.6 dibawah ini.

Tabel 3. Skala Penilaian

Rentang Skor	Klasifikasi/Predikat
43,95 → < 54,2	SB
36,65 → < 43,95	B
29,35 → < 36,65	CB
22,05 → < 29,35	TB
11,1 → < 22,05	STB

Keterangan:

SB : Sangat Baik

B : Baik

CB : Cukup Baik

TB : Tidak Baik

STB : Sangat Tidak Baik

→ : Sampai Dengan

3. Hasil dan Pembahasan

Berdasarkan kegiatan penelitian yang sudah dilaksanakan maka didapati hasil Penelitian dari Pengembangan Media Pembelajaran sistem Kendali Berbasis *Smart relay* Untuk Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha. Media yang dikembangkan berbentuk *box* terbuka yang terdapat komponen – komponen yang diletakan pada alas dari bahan akrilik, terdapat steker bus (*jack banana*), dan simbol – simbol dari masing – masing komponen yang ada. Pembuatan media diawali dengan mendesain bentuk fisik sebagai rancangan sebelum dilakukan pembuatan ke bentuk yang ditentukan. Setelah pembuatan media selesai media selanjutnya diujikan kepada ahli isi dan ahli media untuk divalidasi. Setelah mendapat validasi dan media dinyatakan layak baik oleh ahli isi maupun ahli media maka media selanjutnya diuji cobakan kepada mahasiswa semester IV di Prodi

S1 Pendidikan Teknik elektro Undiksha. Uji coba ini bertujuan untuk mencari data responden terhadap layak atau tidaknya media pembelajaran ini dikembangkan. Metode pencarian data ini dibagi menjadi dua tahap. Tahap pertama uji coba kelompok kecil sebanyak 5 orang, dan kedua yaitu uji coba kelompok besar sebanyak 32 orang.

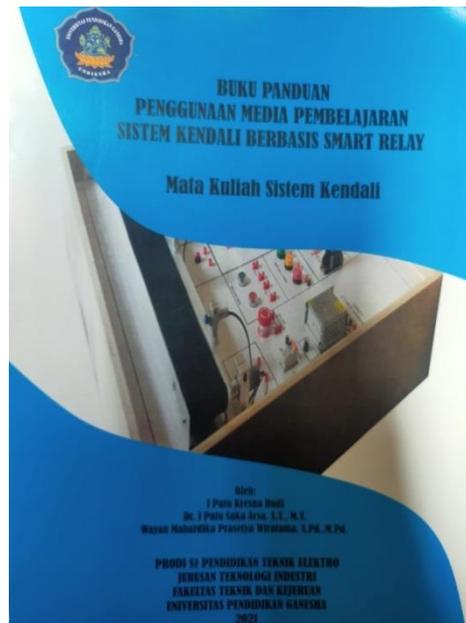
Hasil produk yang dihasilkan berupa Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay, Video Tutorial Penggunaan Media yang bisa diakses pada laman https://youtu.be/_BrGi9FwF70, serta Buku Panduan Penggunaan Media. Adapun hasil Produk Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay, Video Tutorial, dan Buku Panduan yaitu dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 2. Hasil Produk



Gambar 3. Tangkap layar Video Tutorial Penggunaan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay



Gambar 4. Buku Panduan Penggunaan Media Pembelajaran sistem Kendali Berbasis Smart Relay

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bagaimana kelayakan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay untuk Mata Kuliah Sistem Kendali di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha dan juga untuk mengetahui respon mahasiswa. Penelitian ini hanya terbatas untuk mencari respon Mahasiswa maka tidak sampai ke proses produksi masal.

Berdasarkan hasil penelitian bahwa Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay sangat layak untuk dikembangkan pada mata kuliah Sistem Kendali di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha setelah diuji cobakan dengan merangkai untuk mengendalikan conveyor yang dikombinasikan dengan sensor proximity. Untuk validasi media digunakan skala likert untuk mendapat jawaban yang lebih nyata terhadap sikap dari responden. Instrumen digunakan untuk menguji kelayakan media dalam aspek penyajian, kemanfaatan, dan tujuan.

Hasil uji media bersama dosen ahli media mendapatkan persentase kelayakan sebesar 96,20% dan untuk hasil validasi bersama dosen ahli isi mendapat presentase kelayakan sebesar 92,31% maka berdasarkan hasil validasi tersebut Media Pembelajaran Conveyor Berbasis Smart Relay untuk Mata Kuliah Sistem Kendali di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha sangat layak dan dapat digunakan untuk penelitian lanjut.

Setelah melakukan uji media dan uji materi bersama dosen ahli media dan dosen ahli isi maka selanjutnya dilakukan uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan/ kelompok besar. Hasil uji dari uji coba kelompok kecil dan kelompok besar sebagai berikut :

1. Dari responden 1 sampai dengan responden 5 mendapatna hasil penilaian sebesar 52 jika diklasifikasikan dalam penilaian 4.3 maka berada dalam klasifikasi sangat baik.
2. Dari responden 1 sampai dengan responden 32 mendapatna hasil penilaian sebesar 41 jika diklasifikasikan dalam penilaian 4.3 maka berada dalam klasifikasi baik.

Hasil penelitian yang telah dilakukan membuktikan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay untuk Mata Kuliah Sistem Kendali di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha sangat layak dikembangkan. Hasil tersebut bisa dibandingkan dari hasil penelitian yang relevan yaitu pertama Maulana Alfan Miadinar (2018) memperoleh hasil sebagai berikut: Validasi media media trainer memperoleh hasil 92% (sangat valid) dan job sheet 89% (sangat valid). Respon siswa menunjukkan presentase 83% (sangat baik). Penelitian relevan kedua Andrik Kurniawan (2019) hasil penelitian menunjukkan validitas untuk trainer 93,13 %, dan jobsheet 91,99 % sehingga dinyatakan sangat layak. Penelitian relevan ketiga Aulyanisa Novatiara (2020) hasil penelitian menunjukkan pengujian kelayakan media oleh ahli materi 81,66 % dengan kriteria layak, dan ahli media sebesar 90,625 % dengan kriteria sangat layak dan pengguna 81,47 % dengan kriteria sangat layak. Hasil – hasil penelitian yang relevan itu menunjukkan penelitian Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Samrt Relay menghasilkan media, dan buku panduan yang diperlukan dalam penggunaan yang layak meliputi validitas, kepraktisan, dan keefektifan maka dari itu dapat dikatakan bahwa hasil penelitian Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Samrt Relay dalam ini mendapatkan nilai persentase yang lebih baik.

Tabel 3. Kriteria Poin

Uji/Respons	Total Poin	Persentase %	Klasifikasi
Uji Ahli Media	50	96,20	Sangat Layak
Uji Ahli Isi	48	92,31	Sangat Layak
Uji Kelompok Kecil	265	-	Sangat Baik
Uji Kelompok Besar	1554	-	Sangat Baik

4. Simpulan dan Saran

Penelitian ini adalah suatu penelitian pengembangan yang berjudul “Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* Untuk Mahasiswa Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha pada Mata Kuliah Sistem Kendali” yang diterapkan pada mata kuliah Sistem Kendali di Prodi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha. Penelitian ini menggunakan metode Penelitian Pengembangan (R&D) dengan objek yang diteliti yaitu mahasiswa di Prodi PTE yang berada di semester IV dan pernah mengikuti mata kuliah sistem kendali. Objek penelitian dibagi menjadi lima orang kelompok kecil, dan tiga puluh dua orang kelompok besar. Data penelitian diambil menggunakan kuisioner dan dengan teknik analisa data statistik deskriptif presentasi kepada ahli media, ahli isi, kelompok kecil, dan kelompok besar. Berdasarkan hasil analisa penilaian dari ahli media dan ahli isi masing-masing termasuk kedalam kategori sangat layak, sedangkan respon dari kelompok kecil masuk kedalam kategori sangat layak, dan respon kelompok besar termasuk kedalam kategori sangat layak. Berdasarkan pemaparan tersebut maka dapat dikatakan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis *Smart Relay* layak digunakan untuk menjuang pembelajaran Sistem Kendali di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha.

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay berhasil dirancang dan dibuat sehingga dapat digunakan untuk menjuang pembelajaran Sistem Kendali di Program Studi S1

Pendidikan Teknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha. Hasil validasi oleh ahli media yaitu 96,20% sehingga masuk kualifikasi sangat layak, sedangkan hasil validasi oleh ahli isi yaitu 92,31% sehingga masuk kualifikasi sangat layak. Untuk hasil dari uji kelompok kecil mendapat penilaian tertinggi sebesar 54, dengan penilaian terendah sebesar 52 sehingga masuk kualifikasi sangat baik, sedangkan hasil uji kelompok besar hasil tertinggi sebesar 55 dengan kualifikasi sangat baik, yang terendah sebesar 41 namun berdasarkan penilaian 4.3 masuk kualifikasi baik.

Adapun saran yang bisa disampaikan peneliti dalam penelitian yang berkaitan dengan Media Pembelajaran Sistem Kendali Berbasis Smart Relay ini antara lain sebagai berikut.

1. Kepada Mahasiswa

Saran untuk mahasiswa agar menggunakan media pembelajaran 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. Kepada Koorprodi Pendidikan Teknik Elektro

Saran untuk Koorprodi Pendidikan Teknik Elektro 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. Kepada Dosen

Saran untuk dosen dengan adanya media ini agar selalu merangsang nalar mahasiswa yang berkaitan dengan kemajuan teknologi sehingga terciptanya ide-ide kreatif yang berguna kedepannya.

4. Kepada Peneliti Lain

Saran untuk peneliti lain yang kan mengembangkan media pembelajaran ini bahwa media ini belum sempurna seperti pada konstruksi yang menyulitkan bila harus dibongkar sehingga perlu dikembangkan agar nanti media selanjutnya tidak hanya praktis digunakan tetapi juga mudah dirawat. Bagian komponen seperti kabel juga perlu dibenahi karena kurangnya kabel dengan warna yang sesuai dan ukuran yang tidak sama.

Daftar Rujukan

Ishak, Lisa Fitriani, dkk. 2015. "Sistem Kontrol Temperatur Menggunakan PLC Zelio SR2 B121 BD, Simulasi pada Prototype Ruang dengan Suhu 29⁰ C - 36⁰ C". *Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Tangerang*, Volume 4. Nomor 1 (hlm. 67-70).

Khumaedi, Ahmad, dkk. 2014. "Otomasi Pengereman Motor DC Secara Elektris Sebagai Refrensi Sistem Keamanan Mobil Listrik". *Jurnal Rekayasa dan Teknologi*, Volume 8. Nomor 1 (hlm. 21).

Koyan, I Wayan. 2012. *Statistik Pendidikan Teknik Analisa Data Kuantitatif*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha Press.

Kurniawan, Andrik, dkk. 2019. "Pengembangan Trainer PLC Sebagai Pengendali Sistem Pneumatik Pada Matapelajaran Perekayasa Sistem Kontrol Bagi Siswa Kelas XII Teknik Elektronika Industri SMKN 1 Jenangan Ponorogo". *Jurnal Teknologi, Elektro, dan Kejuruan*, Volume 29. Nomor 2 (hlm. 41).

- Miadinar, Maulana Alfian. 2018. Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Conveyor Sortir Warna Klasibord Berbasis Arduino Pada Mata Diklat Perekayasa Sistem Kontrol Kelas XI TEI SMKN 1 Jetis Mojokerto. Skripsi (tidak diterbitkan). Fakultas Teknik Universitas Negeri Surabaya.
- Novatiara, Aulyanisa. 2019. Pengembangan Media Pembelajaran Sistem Kontrol Pneumatik Berbasis Macromedia Flash di Smk Negeri 4 Bandung. Skripsi (Tidak diterbitkan). Universitas Pendidikan Indonesia.
- Putra, I. G. K. E., Ratnaya, I. G., & Adiarta, A. (2020). Media Pembelajaran Sistem Pengindraan Jarak Jauh Berbasis Raspberry PI 3 Pada Mata Kuliah Pemrograman Multimedia. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 9(1), 30-39.
- Sadiman, Arief S. (dkk). 1986. Media Pendidikan. Jakarta: PT RajaGrafindo Persada.
- Said, Hanif. 2012. Aplikasi Programable Logic Controller (PLC) dan Sistem Pneumatik pada Manufaktur Industri. Yogyakarta: C. V Andi Offset.
- Santiyadnya, Nyoman. 2008. Sistem Kendali. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Sitohang, Ely P, dkk. 2018. "Rancang Bangun Catu Daya DC Menggunakan Mikrokontroler ATmega 8535". *Jurnal Teknik Elektro dan Komputer*, Volume 7. Nomor 2 (hlm. 135).
- Sopalauw, Syeik Maulana Siwa; ADIARTA, Agus; RATNAYA, I. Gede. Pengembangan Media Pembelajaran Rangkaian Sistem Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 2020, 9.1: 10-18.
- Sugiyono. 2019. Metode Penelitian & Pengembangan. Bandung: Alfabeta.
- Wibawa, P. S., Ratnaya, I. G., & Adiarta, A. (2020). Pengembangan Media Pembelajaran Rangkaian Listrik RLC Pada Praktikum Rangkaian Listrik. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 9(2), 140-150.
- Wiratama, W. M. P. (2019). Handout sebagai Perangkat Pembelajaran Praktis. *Teknologi dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*, 42(2), 158-169.