

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN PENGGUNAAN RELAY PROTEKSI PADA SISTEM TEGANGAN RENDAH

I Kadek Arya Kertajaya¹, I Gede Ratnaya², Nyoman Santiyadnya³

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

e-mail: kadek.arya.kertajaya@undiksha.ac.id, gede.ratnaya@undiksha.ac.id, santiyadnya@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan membuat media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran, untuk mengetahui layak digunakan sebagai media pembelajaran dan mendapatkan respons yang baik dari peserta didik pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Penelitian ini, termasuk jenis penelitian R & D (*Research and Development*). Penelitian menggunakan kuesioner sebagai instrumen pengumpulan data oleh ahli isi (materi), ahli media dan peserta didik. Dari hasil penelitian diperoleh: media bisa dibuat dengan tahapan-tahapan penelitian pengembangan layak digunakan dengan hasil uji coba ahli isi diperoleh nilai persentase sebesar 98,00% dengan klasifikasi sangat layak, hasil uji coba ahli media diperoleh persentase sebesar 77,27% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji coba kelompok kecil menggunakan 5 responden dan 5 responden itu berada dalam kualifikasi sangat baik, hasil uji coba kelompok besar menggunakan 15 responden dan 15 responden itu berada pada kualifikasi sangat baik. Berdasarkan hasil penelitian, media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Relay Proteksi, Tegangan Rendah, Panel Hubung Bagi

Abstract

This study aims to create a learning tool for Low Voltage System Protection Relay that can be used to assist the learning process, to find out it is appropriate to be used as a learning medium and get a good response from students in the Connecting Panel Sharing course in the Electrical Engineering Education Study Program. This research, including the type of research R & D (Research and Development). The study used a questionnaire as an instrument for data collection by content experts, media experts and students. From the research results obtained: the media can be made with the stages of development research feasible to use with the results of content expert trials obtained a percentage value of 98.00% with very good qualifications, the results of media expert trials obtained a percentage of 77.27% with very qualified feasible, the results of small group trials using 5 respondents and 5 respondents were in very good qualifications, the results of large group trials using 15 respondents and 15 respondents were in very good qualifications. Based on the results of the study, the Low Voltage System Protection Relay learning media is appropriate to be used in the learning process of the Connecting Panel Sharing course in the Electrical Engineering Education Study Program Undiksha.

Keywords: Learning Media, Protection Relay, Low Voltage, Sharing Pane

1. Pendahuluan

Dalam dunia pendidikan terkhusus Program Studi Pendidikan Teknik Elektro adalah suatu bimbingan terencana pendidik untuk merubah peserta didik (Mahasiswa) baik dari segi kognitif, afektif, maupun psikomotorik melalui kegiatan belajar mengajar yang dijalani secara sempurna agar dapat mengembangkan keterampilan yang dimiliki peserta didik. Sejalan dengan pernyataan tersebut, pendidikan merupakan usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar pesertadidik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Pendidikan tidak akan pernah berjalan jika didalamnya tidak ada kegiatan belajar mengajar. Karena belajar adalah suatu proses yang kompleks yang terjadi pada diri setiap orang sepanjang hidupnya. Proses belajar itu terjadi karena adanya interaksi antara seseorang dengan lingkungannya. Belajar dapat dipahami sebagai tahapan perubahan seluruh tingkah laku individu yang relatif menetap sebagai hasil pengalaman dan interaksi dengan lingkungan yang melibatkan proses kognitif. Proses belajar mengajar merupakan kegiatan interaksi antara pendidik dengan peserta didik yang memuat kegiatan kognitif, afektif, psikomotorik.

Interaksi tersebut harus dijalankan dengan baik agar tidak terjadi kesalahan. Oleh karena itu, agar kegiatan belajar mengajar tersebut menjadi dinamis dan efisien, maka harus didukung dengan alat atau perantara penyampaian kegiatan belajar yang disebut dengan media. Media merupakan alat perantara untuk menyampaikan pesan dari pemberi pesan kepada penerima pesan karena untuk menambah daya tarik. Hal ini sesuai dengan adalah perantara dari sumber informasi kepada penerima informasi, contohnya video, televisi, komputer dan lain sebagainya. Media juga dapat diartikan sebagai alat bantu yang dapat digunakan sebagai penyampai pesan untuk mencapai tujuan pembelajaran. Dengan adanya media sebagai perantara penyampai pesan, proses pembelajaran lebih hidup, dapat merangsang pikiran, perasaan, dan perhatian siswa dalam kegiatan belajar mengajar. Pembelajaran adalah seperangkat proses yang bersifat internal bagi setiap individu sebagai hasil transformasi rangsangan yang berasal dari peristiwa eksternal di lingkungan individu yang bersangkutan (kondisi). Oleh karena itu, sangat tepat dikatakan bahwa media salah satu faktor yang dapat mempengaruhi kegiatan pembelajaran.

Undiksha Singaraja merupakan universitas negeri yang merupakan salah satu universitas favorit yang terletak di tengah-tengah kota singaraja, Undiksha memiliki beberapa fakultas yaitu salah satunya Fakultas Teknik dan Kejuruan dan di dalamnya memiliki jurusan Teknologi Industri dan Teknik Informatika dengan salah satu Program Studi Pendidikan Teknik Elektro untuk S1. Program Studi Pendidikan Teknik Elektro berkontribusi di bidang pendidikan dan bidang teknologi dan industri. Di dalam Program Studi Pendidikan Teknik Elektro ini terdapat beberapa hambatan pembelajaran dimana pada mata kuliah Panel Hubung Bagi penyampaian suatu materi atau proses pembelajaran sesuai dengan standar kompetensi yang telah ditentukan, dimana mahasiswa dituntut agar dapat memahami suatu proyek yang di berikan.

Video pembelajaran adalah program interaktif yang dibuat untuk menyampaikan informasi penting dimana user dapat menavigasikan program tersebut. Hasil wawancara dengan Dosen pegampu mata kuliah Panel Hubung Bagi terdapat beberapa permasalahan yang di temukan di antaranya adalah Sebagian Mahasiswa masih kurang mengerti dan memahami materi Panel Hubung Bagi. Sebagian Mahasiswa masih kurang terampil dalam praktek, belum adanya media pembelajaran yang menunjang mata kuliah Panel Hubung Bagi khususnya pada *Relay* Proteksi Pengaman sistem Tegangan rendah di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Belum adanya media berupa video pembelajaran sehingga aktifitas praktikum kurang dipahami dan dimengerti oleh Mahasiswa. Kurangnya modul pembelajaran mengakibatkan proses pembelajaran menjadi tidak efektif. Sehingga dengan permasalahan yang ada diatas, maka pembelajaran kurang berjalan dengan baik.

Untuk itu, peneliti berpikir perlu adanya suatu solusi dalam memecahkan masalah yang sedang peneliti amati di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Peneliti berpikir perlu media pembelajaran dalam menarik minat mahasiswa untuk belajar dan menarik mahasiswa untuk mengetahui dan mengoprasikan secara langsung tidak rumit untuk pemahaman. Dengan menarik minat belajar tersebut, secara otomatis hasil kreativitas dan keahlian mahasiswa Pendidikan Teknik Elektro dirasa akan ikut meningkat. Dengan demikian, mahasiswa tidak hanya mengerti pengamang sisten tegangan rendah saja, akan tetapi sudah dapat melihat secara langsung bagaimana *Relay* proteksi sistem tegangan rendah tersebut di lakukan, begitupula pihak jurusan terutama dosen pegampu mata kuliah Panel Hubung Bagi sangat membutuhkan dan mengharapkan adanya media video pembelajaran agar dapat menarik minat Mahasiswa untuk lebih mudah memahami materi dan bisa membantu pembelajaran

proteksi sistem tegangan rendah sehingga dirasa pemahaman mereka akan lebih baik dan mereka akan lebih tertarik dalam mempelajari Panel Hubung Bagi.

Identifikasi Masalah dari latar belakang diatas, maka dapat identifikasi masalah sebagai berikut: (1) sebagian Mahasiswa masih kurang memahami materi Panel Hubung Bagi dan Mahasiswa masih kurang terampil dalam *Relay* proteksi sistem tegangan rendah; (2) tidak adanya media pembelajaran yang menunjang mata kuliah Panel Hubung Bagi khususnya pada *Relay* proteksi sistem tegangan rendah di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha; (3) karena tidak adanya media video pembelajaran maka aktifitas praktikum kurang ada daya tarik menyebabkan kurang dipahami dan dimengerti oleh mahasiswa; (4) kurangnya pengenalan awal pembelajaran yang menjelaskan *Relay* proteksi sistem tegangan rendah mengakibatkan proses pembelajaran menjadi tidak efektif di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Pembatasan Masalah berdasarkan identifikasi masalah di atas, maka penelitian hanya dibatasi pada: (1) tidak adanya media pembelajaran yang menunjang mata kuliah Panel Hubung Bagi khususnya pada *Relay* proteksi sistem tegangan rendah di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha; (2) kurangnya pengenalan awal pembelajaran yang menjelaskan *Relay* proteksi sistem tegangan rendah mengakibatkan proses pembelajaran menjadi tidak efektif di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Rumusan Masalah berdasarkan latar belakang diatas, dapat dirumuskan permasalahan yang dijadikan dasar pada pembuatan media pembelajaran ini sebagai berikut. (1) bagaimanakah Pembuatan media *Relay proteksi* sistem tegangan rendah pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro; (2) apakah *Relay* proteksi sistem tegangan rendah layak di gunakan pada mata kuliah Panel Hubung bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro; (3) bagaimanakah respon mahasiswa terhadap media pembelajaran *Relay* proteksi sistem tegangan rendah pada mata kuliah Panel Hubung bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

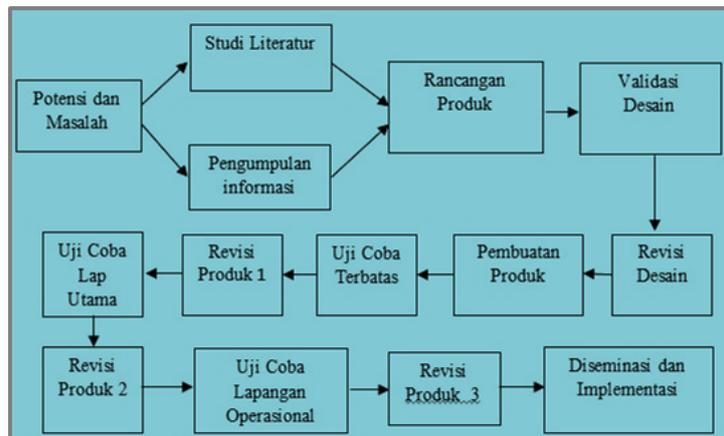
Tujuan Pengembangan dari rumusan masalah yang telah dipaparkan di atas adapu tujuan dari penelitaian ini adalah sebagai berikut: (1) membuat media pembelajaran penggunaan *Relay* proteksi sistem tegangan rendah pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro; (2) mengetahui kelayakan media penggunaan *Relay* proteksi sistem tegangan rendah pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro; (3) mengetahui respon mahasiswa terhadap media pembelajaran penggunaan *Relay* proteksi sistem tegangan rendah pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

2. Metode

Sugiyono (2009: 407), model penelitian pengembangan ini adalah (*Research and Development/RD*). Model penelitian pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan mengujikeefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tertentu supaya dapat berfungsi di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji produk tersebut, jadi penelitian dan pengembangan bersifat *longitudinal* (bertahap bisa *mully years*).

Penelitian pengembangan media pembelajaran ini dirancang dengan menggunakan bagan *Research and Development (R&D)*. Menurut Sugiyono (2019: 45), terdapat 13 langkah penggunaan model penelitian *Research and Development (R&D)* yaitu: (1) penelitian terhadap produk yang telah ada, (2) studi literatur atau penelitian lapangan, (3) perencanaan pengembangan produk, (4) pengujian internal desain, (5) revisi desain, (6) pembuatan produk, (7) uji coba terbatas, (8) revisi produk 1, (9) uji coba lapangan utama, (10) revisi produk 2, (11) uji coba lapangan operasional, (12) revisi produk 3, (13) diseminasi dan implementasi. Pada penelitian ini, dari ketiga belas langkah-langkah penelitian R&D tidak semuanya digunakan, karena penelitian ini hanyalah penelitian terbatas dan tidak untuk diproduksi masal. Dari ketiga

belas langkah tersebut yang tidak dilakukan dalam penelitian ini yaitu: langkah ke-11, ke-12, dan 13.



Bagan Penelitian Menurut Sugiyono
(Sumber: Sugiyono, 2019:45)

Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk mengkaji ke efektifan produk tersebut supaya dapat diterima di masyarakat luas, maka diperlukan penelitian untuk menguji keefektifan produk tersebut. Produk hasil pengembangan yang telah selesai dibuat berupa media pembelajaran menggunakan video kemudian dilakukan uji coba kepada responden atau orang lain.

Subjek uji coba produk ini adalah peserta didik yang telah mengambil mata kuliah Panel Hubung Bagi di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha. Jumlah subyek secara keseluruhan adalah 20 peserta didik dengan rincian 5 peserta didik untuk uji coba kelompok kecil dan 15 peserta didik untuk uji coba kelompok besar.

Uji coba kelompok kecil melibatkan 5 peserta didik yang mempunyai perbedaan kemampuan yaitu peserta didik kurang pintar, sedang dan pintar berdasarkan referensi atau arahan dari dosen mata diklat. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui dan menganstisipasi hambatan atau permasalahan awal yang muncul ketika produk tersebut digunakan. Data hasil uji coba kelompok kecil ini digunakan untuk merevisi produk sebelum digunakan pada uji coba lapangan. Data hasil uji coba kedua dianalisis sebagai bahan untuk revisi produk sebelum digunakan pada uji coba kelompok besar.

Uji coba kelompok besar dilakukan terhadap peserta didik semester VII Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Fakultas Teknik Dan Kejuruan, Universitas Pendidikan Ganesha. Setelah uji coba kelompok besar dilakukan maka data hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui kelayakan produk ditinjau dari daya tarik dan keefektivannya. Untuk mendapatkan produk pembelajaran yang dipakai dalam kualitas yang baik, dilakukan analisis dan revisi akhir sebelum produk digunakan dalam proses pembelajaran.

Sudaryono, dkk. (2013: 30-35), instrumen pengumpulan data merupakan alat yang akan digunakan untuk memperoleh data agar kegiatan tersebut dapat sistematis dan dipermudah dalam menjawab dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian. Dalam penelitian pengembangan ini instrument pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner (angket), wawancara, lembar observasi.

Untuk penilaian ahli isi dan ahli media dalam penelitian ini menggunakan teknik analisa data statistik deskriptif persentase dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Pada Tabel 1 menunjukkan klasifikasi tingkat kelayakan berdasarkan persentase penilaian validator ahli materi, dan ahli media, kriteria penilaian ini diberikan kepada validator yang mengisi lembar validasi. Kemudian untuk menganalisis data kuantitatif yang diperoleh melalui

kuesioner menggunakan rumus selanjutnya diolah dengan cara dibuat persentase dengan rumus analisis per item sebagai berikut:

$$P = \frac{X}{Xi} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

P = presentase skor

X = jumlah skor yang diobservasi

Xi = jumlah skor yang diharapkan

Untuk menentukan klasifikasi dari tingkat kelayakan penilaian berdasarkan presentase yaitu sebagai berikut:

- a. Menentukan persentase skor ideal (skor maksimum) = 100%
- b. Menentukan persentase skor terendah (skor minimum) = 0%
- c. Menentukan range, yaitu $100 - 0 = 100\%$
- d. Menetapkan kelas interval, yaitu = 4 (Sangat Layak, Layak, Cukup layak, Tidak layak)
- e. Menentukan panjang interval, yaitu $\frac{100}{4} = 25\%$

Berdasarkan perhitungan maka tabel distribusi range persentase dan kriteria kuantitatif dapat ditetapkan sebagai berikut.

Tabel 1. Klasifikasi Tingkat Kelayakan Berdasarkan Persentase

No	Interval	Klasifikasi
1	$76\% \leq S \leq 100\%$	Sangat Layak
2	$51\% \leq S \leq 75\%$	Layak
3	$26\% \leq S \leq 50\%$	Cukup Layak
4	$0\% \leq S \leq 25\%$	Tidak Layak

(Sumber: Arikunto, 1996)

Apabila skor validasi yang diperoleh minimal 51% maka media pembelajaran yang dikembangkan tersebut layak dan dapat di manfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar. Sedangkan untuk respons peserta didik terhadap media dalam penelitian ini menggunakan teknik analisa data Panduan Acuan Interval Terdistribusi (PAIT) dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Menurut Sugiyono (2019:254-255), statistik deskriptif adalah statistik yang digunakan untuk menganalisis data dengan cara mendeskripsikan atau menggambarkan data yang terkumpul sebagaimana adanya tanpa bermaksud membuat kesimpulan yang berlaku untuk umum atau generalisasi.

Penilaian data kuantitatif akan diperoleh berupa angka-angka yang akan diolah dengan menggunakan rumus-rumus statistik baik secara manual atau menggunakan komputer. Pada Tabel 2, menunjukkan klasifikasi penilaian respons peserta didik terhadap media, kriteria penilaian ini diberikan kepada peserta didik yang mengisi lembar validasi atau responden. Kemudian, untuk menganalisis data kuantitatif yang diperoleh melalui kuesioner/angket menggunakan metode Pedoman Acuan Interval Terdistribusi (PAIT) yang di sesuaikan dengan kurva normal.

1. Mencari skor maksimal ideal dan skor minimal ideal

$$Xi \text{ Maksimal} = \text{Jumlah Butir} \times \text{Skala Tertinggi} \dots\dots\dots(2)$$

$$Xi \text{ Minimal} = \text{Jumlah Butir} \times \text{Skala Terendah} \dots\dots\dots(3)$$

2. Menghitung rata-rata ideal respon peserta didik dengan rumus

$$Mi = Xi \text{ Maksimal} - Xi \text{ Minimal} \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

M_i = rata-rata ideal

X_i Maksimal = skor maksimal ideal

X_i Minimal = skor minimal ideal

3. Menghitung Standar Deviasi Ideal peserta didik dengan rumus

$$SD_i = \frac{1}{6} x (X_i \text{ Maksimal} - X_i \text{ Minimal}) \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

SD_i = standar deviasi ideal

X_i Maksimal = skor maksimal ideal

X_i Minimal = skor minimal ideal

4. Menyusun pedoman klasifikasi pada skala lima dengan menggunakan tabel kualifikasi seperti Tabel 2.

Untuk tabel skalarentang skor atau klasifikasi pada skala lima teoritik untuk responden uji kelompok kecil dan ujikelompok besar dapat ditetapkan sebagai berikut (Koyan, 2012:25).

Tabel 2. Skala Rentang Skor atau Klasifikasi pada Skala Lima Teoritik

Rentang Skor	Klasifikasi
$M_i + 1,5 SD_i \rightarrow < M_i + 3,0 SD_i$	Sangat Baik
$M_i + 0,5 SD_i \rightarrow < M_i + 1,5 SD_i$	Baik
$M_i - 0,5 SD_i \rightarrow < M_i + 0,5 SD_i$	Cukup Baik
$M_i - 1,5 SD_i \rightarrow < M_i - 0,5 SD_i$	Kurang Baik
$M_i - 3,0 SD_i \rightarrow < M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Kurang Baik

(Koyan, 2012:25)

Jika skor yang diperoleh minimal Baik maka media pembelajaran yang dikembangkan tersebut mendapatkan respons yang baik dari mahasiswa dan sudah dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah ataupun perguruan tinggi.

3. Hasil dan Pembahasan

Hasil media yang dibuat adalah berupa media pembelajaran *Relay* proteksi sistem tegangan rendah sebagai media yang diterapkan pada mata kuliah Panel Hubung Bagi. Media yang dibuat adalah media yang memberikan pemahaman dan kemudahan terhadap peserta didik dalam mata kuliah pada PHB, media ini dilengkapi dengan jenis-jenis *Relay*, cara pemasangan dan sekema. Sebelum media pembelajaran digunakan dilakukan beberapa proses validasi oleh ahli isi yang mengajar mata kuliah Panel Hubung Bagi dan satu lagi adalah validasi ahli media yang merupakan dosen di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro UNDIKSHA, yang sudah sering menjadi ahli media.

Selain dilakukan pengujian oleh para ahli, pengujian juga dilakukan dengan peserta didik yang akan menggunakan alat tersebut. Pengujian kelayakan dengan peserta didik dilakukan dengan dua proses pengujian dengan mengambil peserta didik semester VII Program Studi Pendidikan Teknik Elektro sebagai objek untuk pengujian. Sudaryono, dkk. (2013: 30-35), instrumen pengumpulan data merupakan alat yang akan digunakan untuk memperoleh data agar kegiatan tersebut dapat sistematis dan dipermudah dalam menjawab dan memecahkan masalah yang berhubungan dengan pertanyaan penelitian. Dalam penelitian pengembangan ini instrument pengumpulan data yang digunakan adalah kuesioner (angket), wawancara, lembar observasi.

Menurut Sugiyono (2009:142), kuesioner atau angket merupakan teknik pengumpulan data yang dilakukan dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis kepada responden untuk dijawabnya. Sudaryono, dkk (2013), wawancara adalah suatu cara pengumpulan data yang digunakan untuk memperoleh informasi langsung dari sumbernya. Sebelum media pembelajaran digunakan dilakukan beberapa proses validasi oleh ahli isi yang mengajar mata kuliah panel hubung bagi dan satu lagi adalah validasi ahli media yang merupakan dosen di Prodi Pendidikan Teknik Elektro UNDIKSHA, yang sudah sering menjadi ahli media.

Selain dilakukan pengujian oleh para ahli, pengujian juga dilakukan dengan peserta didik yang akan menggunakan alat tersebut. Pengujian kelayakan dengan peserta didik dilakukan dengan dua proses pengujian dengan mengambil peserta didik semester VII Program Studi Pendidikan Teknik Elektro sebagai objek untuk pengujian. Dalam pengujian validasi peserta didik dilakukan dengan dua tahap yaitu uji kelompok kecil dan uji kelompok besar.

Desain produk dari media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah ini nantinya dapat digunakan sebagai gambaran untuk membuat produk media pembelajaran, yang dimana dapat dimanfaatkan untuk proses Panel Hubung Bagi. Desain telah disesuaikan dengan kebutuhan pada proses pembelajaran dengan memperhitungkan penggunaan audio *visual* penunjang yang sesuai standar. Tempat penyimpanan media yaitu *flashisk*. Proses pembuatan desain produk melalui tahap bimbingan dengan pembimbing I dan pembimbing II, dari hasil bimbingan penulis mendapat desain layout produk seperti gambar 1 berikut.



Gambar 1. Layout Desain Media Pembelajaran Relay Proteksi Sistem Tegangan Rendah

Desain produk yang nantinya akan diwujudkan menjadi sebuah produk, telah melalui beberapa tahap perbaikan desain berdasarkan hasil diskusi dari dosen pembimbing dan serta beberapa ahli yang dimintai saran dan masukan terhadap desain produk media pembelajaran yang kemudian telah disetujui dan dinyatakan valid dosen pembimbing dan bisa dilanjutkan ke tahapan berikutnya. Desain di atas telah di setujui oleh pembimbing I dan pembimbing II, setelah desain di setujui penulis melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu pembuatan produk.

Data dari hasil penelitian Pengembangan Media Pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah Pada Mata kuliah Panel Hubung Bagi Di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha dilakukan dengan validasi ahli isi oleh Dosen pengampu mata Kuliah Praktikum Rangkain Listrik, validasi ahli media oleh Oleh Dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro dan uji coba lapangan ke peserta didik Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Semester VII. Berikut merupakan hasil validasi: 1) Analisis Hasil Validasi Ahli isi (Dosen): Berdasarkan data ahli isi diperoleh nilai persentase klasifikasi sebesar 98,00%, dengan klasifikasi sangat layak sehingga media pembelajaran yang dikembangkan tidak ada direvisi dan dapat diuji cobakan kepada peserta didik; 2) Analisis Hasil Validasi Ahli Media (Dosen). Berdasarkan data ahli diperoleh nilai persentase kriteria sebesar 77,27%, dengan kualifikasi sangat layak sehingga media pembelajaran yang dikembangkan tidak ada direvisi dan dapat

diuji cobakan kepada peserta didik; 3) Analisis Hasil Uji Coba Produk: Hasil uji coba produk setelah dilakukan 2 (dua) kali uji coba produk, diperoleh hasil sebagai berikut: a) dari hasil uji kelompok kecil bahwa dari 5 responden yang dipilih dalam uji kelompok kecil ke 5 responden tersebut berada pada klasifikasi sangat baik, hasil nilai responden terendah yaitu pada responden 5 (R5) dengan skor 34 sudah termasuk klasifikasi sangat baik. Jadi media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah ini diklasifikasikan dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah Panel Hubung Bagi. Untuk dapat menentukan media pembelajaran ini dapat digunakan minimal hasil uji coba berada pada klasifikasi baik sampai dengan sangat baik. Media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah yang dikembangkan tidak ada direvisi dan dapat diuji cobakan kepada peserta didik kelompok besar; b) dari hasil uji kelompok besar bahwa dari ke 15 responden yang dipilih didapat sebanyak 15 responden berada pada klasifikasi sangat baik, hasil nilai responden terendah yaitu pada responden 8 (A8) dengan skor 33 sudah termasuk klasifikasi sangat baik.

Jadi, media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah ini diklasifikasikan dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata kuliah Panel Hubung Bagi. Untuk dapat menentukan media pembelajaran ini dapat digunakan minimal hasil uji coba berada pada klasifikasi baik sampai dengan sangat baik.

Tabel 3. Kriteria Poin

Uji/Respons	Total Poin	%	Kualifikasi
Uji Media	68	77,27	Sangat Layak
Uji Isi	51	98,00	Sangat Layak
Respons Kelompok Kecil	177	-	Sangat Baik
Respons Kelompok Besar	548	-	Sangat Baik

Dari hasil data ahli isi, ahli media, uji kelompok kecil dan uji kelompok besar yang diperoleh, dapat dianalisa beberapa kelemahan dan kekurangan yang ada pada media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah, dari analisis tersebut dilakukan suatu perbaikan mulai dari perbaikan penambahan mode (J), durasi terlalu panjang sehingga membosankan dan penambahan *transation* agar media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah mudah digunakan. Pada Gambar 2 merupakan tampilan pruduk akhir media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah.



Gambar 2. Hasil Produk Media Pembelajaran Penerapan Relay Proteksi Sistem Tegangan Rendah

Penelitian yang dikembangkan sudah sesuai dengan hipotesis penelitian maka media pembelajaran yang dikembangkan peneliti dikatakan sangat layak untuk ahli materi/isi dan ahli media dan untuk respons peserta didik sangat baik. Sehingga Pengembangan Media Pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah Pada Mata Kuliah Panel Hubung Bagi

di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Pengembangan media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah merupakan penelitian yang dilakukan untuk membantu proses pembelajaran mata kuliah Panel Hubung Bagi, media *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah sangat layak digunakan dan sesuai dengan klasifikasi layak tersebut maka, sesuai dengan latar belakang yaitu memudahkan pelaksanaan dalam proses pembelajaran. Kemudian melalui media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah sesuai dengan hasil analisis ahli isi, ahli media, kelompok kecil, dan kelompok besar maka permasalahan mengenai respons peserta didik dalam mengikuti proses pembelajaran akan lebih efektif karena peserta didik dapat melakukan proses praktikum dengan lebih mudah dan bahkan dapat melakukan kegiatan praktikum mandiri karena media sudah memberikan buku pedoman pemakaian dengan gambar rangkaian dan mudah dipahami. Peserta didik juga akan lebih bersemangat dalam mengikuti proses Panel Hubung Bagi dengan adanya media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah ini.

4. Simpulan dan Saran

Desain produk yang nantinya akan diwujudkan menjadi sebuah produk, telah melalui beberapa tahap perbaikan desain berdasarkan hasil diskusi dari dosen pembimbing dan serta beberapa ahli yang dimintai saran dan masukan terhadap desain produk media pembelajaran yang kemudian telah disetujui dan dinyatakan valid dosen pembimbing dan bisa dilanjutkan ke tahapan berikutnya. Desain di atas telah di setujui oleh pembimbing I dan pembimbing II, setelah desain di setujui penulis melanjutkan ke tahap berikutnya yaitu pembuatan produk.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan, media pembelajaran *relay* proteksi sistem tegangan rendah, dapat di buat dan digunakan untuk membantu proses pembelajaran, sangat layak digunakan sebagai media pembelajaran serta mendapatkan respon yang sangat baik dari peserta didik pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Hasil uji dari ahli media mendapatkan hasil persentase 77,27% dengan klasifikasi sangat layak, ahli materi mendapatkan hasil persentase 98,00% dengan klasifikasi sangat layak, hasil uji kelompok kecil mendapatkan hasil persentase 100% dengan klasifikasi sangat baik, dan uji kelompok besar mendapatkan hasil persentase 100% dengan klasifikasi sangat baik.

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disampaikan saran yang berkaitan dengan pengembangan media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro sebagai berikut: (1) kepada Koor Program Studi Pendidikan Teknik Elektro; (2) saran bagi Koor Program Studi Pendidikan Teknik Elektro adalah agar mengelola media pembelajaran *Relay* Proteksi Sistem Tegangan Rendah ini dengan baik, sebagai salah satu koleksi sumber belajar yang dapat dimanfaatkan oleh dosen maupun mahasiswa; (3) kepada Dosen Pengajar Saran bagi dosen pengajar diharapkan media pembelajaran *relay* proteksi sistem Tegangan Rendah dapat digunakan sebagai media pembelajaran yang membantu dalam proses belajar mengajar. Dan diharapkan juga bagi Dosen pengajar dapat dimudahkan dengan adanya media pembelajaran *relay* proteksi sistem tegangan rendah ini; (4) kepada Peserta didik Saran bagi peserta didik diharapkan peserta didik dapat lebih bersemangat dalam belajar dan mampu lebih cepat memahami materi dengan adanya media, serta melalui dasar teori yang didapatkan setelah menggunakan media pembelajaran yang dibuat penulis peserta didik mengerti dalam proses Panel Hubung Bagi, dan disarankan agar peserta didik kedepannya dapat menjaga dan melakukan perawatan yang teratur terhadap media *relay* proteksi sistem tegangan rendah agar dapat digunakan secara berkelanjutan; (5) kepada Peneliti Lain Bagi peneliti lain diharapkan dapat menambahkan jenis-jenis *relay* lainnya dan cara kerja, untuk video lebih dipersingkat lagi serta lebih menarik, dan dapat menciptakan media lain yang lebih menarik dari segi tampilan, inovatif dari segi penyajian pada proses praktikum serta sangat diharapkan lebih baik dari

media yang penulis buat, dan yang terpenting dapat berguna dan membantu dalam proses pembelajaran nantinya.

Daftar Rujukan

Arikunto, 1996. *Prosedur Penelitian*. Jakarta: Rineka Cipta.

Arsyad, Azhar. 2017. *Media Pembelajaran Edisi Revisi*. Jakarta: PT Raja Grafindo Persada.

Asprilla, K. S., Sutaya, W., & Nurhayata, G. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Pompa Air Berbasis Mikrokontroler Pada Mata Pelajaran Pemrograman, Mikroprosesor dan Mikrokontroler Kelas XI TAV di SMK Negeri 3 Singaraja. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 8(2), 76-84.

Asyhar, H. Rayandra. 2012. *Kreatif Menegembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Referensi.

Hariyanto. 2012. *Pengertian Media Pembelajaran*. Tersedia pada <http://belajarpsikologi.com/pengertian-media-pembelajaran/>, diakses tanggal 5 Juli 2019.

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

Miarso. 2004. *Menyemai Benih Teknologi Pendidikan*. Jakarta: Prenada Media.

Rima, Ega. 2016. *Ragam Media Pembelajaran*. Jakarta: Kata Pena.

Sudaryono, dkk. 2013. *Instrumen Penelitian Pendidikan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, Edisi 1.

Sugiyono. 2009. *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta

Undang-undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional, 2003. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.