

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN RANGKAIAN SISTEM KONTROL BERGANTIAN 4 MOTOR SECARA OTOMATIS

Syeik Maulana Siwa Sopalauw¹, Agus Adiarta², I Gede Ratnaya³

^{1,2,3}Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja
e-mail: m.s.sopalauw.@undiksha.ac.id, agus.adiarta@undiksha.ac.id, gede.ratnaya@undiksha.ac.id

Abstrak

Penelitian ini bertujuan membuat Media Pembelajaran Rangkaian Sistem Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis yang dapat digunakan untuk membantu proses pembelajaran, untuk mengetahui kelayakan media pembelajaran dan mengetahui respons peserta didik pada mata kuliah PHB (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 Pembelajaran bisa di buat, dan hasil uji ahli isi diperoleh nilai persentase sebesar 96,66% dengan kualifikasi sangat layak, hasil uji ahli media diperoleh persentase sebesar 83,63% dengan kualifikasi sangat layak, berdasarkan hasil yang di dapat untuk 5 responden pada uji kelompok kecil semua termasuk klasifikasi sangat baik dan berdasarkan hasil yang di dapat untuk 15 responden pada uji kelompok besar semua termasuk klasifikasi sangat baik, Media Pembelajaran Sistem Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis layak digunakan dalam proses pembelajaran pada mata kuliah PHB (Panel Hubung Bagi) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Media Pembelajaran, Rangkaian Sistem Kontrol Bergantian Secara Otomatis, Pannel Hubung Bagi.

Abstract

This research aimed at the development of learning media of automatic control system circuit with alternating four motors. The media development was expected to assist the learning process, to find out the media eligibility, as well as to find out the response from the students of Electrical engineering education in the Distribution Panel course. This R & D research used three different questionnaires, each to collect the data from the content expert, the media expert, and the students. Learning Media can be made, and the feasibility test from the content expert resulted in 96.67% which was qualified as very good. The result of the feasibility test conducted by the media expert was also qualified as very good, with the percentage of 83.63%. based on the results obtained for 5 respondents in the small group test all included very good classification and based on the results obtained for 15 respondents in the large group test all included very good classification. Therefore, the media developed in this research was valid to be used at the Distribution Panels Course in the Electrical Engineering Education of Universitas Pendidikan Ganesha.

Keywords: Learning Media, the development of learning media of automatic control system circuit with alternating four motor, Distribution Panels Course.

1. Pendahuluan

Pendidikan merupakan hal yang di butuhkan oleh setiap idividu. Pendidikan selalu mengalami perubahan, perkembangan dan perbaikan sesuai dengan perkembangan di segala bidang kehidupan. Perubahan dan perbaikan dalam bidang pendidikan yang meliputi berbagai komponen terlibat di dalamnya baik itu pelaksana pendidikan di lapangan yaitu, kompetensi guru dan kualitas tenaga pendidik, mutu pendidikan, perangkat kurikulum serta sarana dan prasarana pendidikan. Upaya perubahan perbaikan ini berupaya untuk memajukan kualitas pendidikan di Indonesia agar lebih baik. Dalam globalisasi saat ini, Pendidikan di Indonesia tidak hentinya untuk melakukan pengembangan pengembangan di bidang pendidikan untuk meningkatkan kualitas sumber daya manusia, dimana faktor utama untuk meningkatkan sumber daya manusia yaitu melalui pendidikan. Salah satu cara untuk meningkatkan sumber daya manusia yaitu melalui pendidikan yang mempunyai skil atau keahlian yang mempuni atau memadai.

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 20 Tahun 2003 tentang Sistem Pendidikan Nasional, disebutkan bahwa pendidikan nasional berfungsi mengembangkan kemampuan dan membentuk watak serta peradaban bangsa yang bermartabat dalam rangka mencerdaskan kehidupan bangsa. Pendidikan adalah salah satu bentuk perwujudan kebudayaan manusia yang dinamis dan syarat perkembangan, sehingga perkembangan pendidikan merupakan hal yang seharusnya terjadi sejalan dengan perubahan budaya kehidupan. Di dalam dunia pendidikan mengenal istilah pembelajaran. Pembelajaran merupakan hal yang pokok dalam

pendidikan. Pembelajaran adalah proses interaksi peserta didik dengan pendidik dan sumber belajar pada suatu lingkungan belajar (bab 1 pasal 1 UU RI No.20 tahun 2003 tentang sistem pendidikan nasional). Pendidikan dalam bidang teknologi juga berpengaruh dan berdampak pada suatu proses pembelajaran.

Perkembangan teknologi saat telah banyak menunjukkan kemajuan yang luar biasa. Banyak hal dari sektor kehidupan yang telah menggunakan keberadaan dari teknologi itu sendiri. Kehadirannya telah memberikan dampak yang cukup besar terhadap kehidupan umat manusia dalam berbagai aspek dan dimensi. Aplikasi seperti media untuk pembelajaran melahirkan banyak terobosan-terobosan yang dapat meningkatkan kualitas efisiensi dan efektivitas proses pembelajaran. Banyak sekolah dan lembaga pendidikan melakukan investasi untuk mengembangkan infrastruktur bagi penggunaan teknologi dalam bidang pendidikan. Peluang-peluang itu pula dimanfaatkan oleh masyarakat pendidikan dengan mengembangkan berbagai media pembelajaran.

Media merupakan segala bentuk alat yang dipergunakan dalam proses penyaluran atau penyampaian informasi (dalam Rima, 2016:2). Menurut Asyhar (2012:7), pembelajaran adalah segala sesuatu yang dapat membawa informasi dan pengetahuan dalam interaksi yang berlangsung antara pendidik dengan peserta didik. Disini media pembelajaran berperan untuk menyampaikan pesan-pesan pembelajaran. Media pembelajaran meliputi alat secara fisik digunakan untuk menyampaikan isi materi pembelajaran dan media pembelajaran merupakan komponen sumber belajar yang mengandung materi instruksional di lingkungan siswa yang memotivasi siswa untuk belajar (dalam Rima, 2016:3-4). Hariyanto (dalam Miarso: 2004), berpendapat bahwa “Media pembelajaran adalah segala sesuatu yang digunakan untuk menyalurkan pesan serta dapat merangsang pikiran, perasaan, perhatian, dan kemauan si belajar sehingga dapat mendorong terjadinya proses belajar”. Menurut Ruiz dkk (dalam Asyhar, 2012:11), alat peraga digunakan oleh guru untuk memberi penekanan pada informasi, memberikan stimulasi perhatian, dan memfasilitasi proses pembelajaran. Alat peraga memiliki *spektrum* yang sangat luas mulai dari media sederhana hingga media canggih dalam bentuk aural, visual, atau *computerized*. Sehingga diperlukan suatu inovasi pembelajaran.

Salah satu inovasi pembelajaran yang bisa dilakukan pendidik adalah pada pengembangan media pembelajaran. Inovasi yang dilakukan pendidik harus berusaha agar materi pembelajaran yang disampaikan mampu diserap dan dimengerti dengan mudah oleh peserta didik. perkembangan informasi dan teknologi, merupakan salah satu pendukung untuk mengembangkan inovasi pembelajaran khususnya pada media pembelajaran. Akan tetapi perkembangan informasi dan teknologi tersebut belum dioptimalkan untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

Pemanfaatan informasi dan teknologi tersebut dapat diupayakan untuk membuat suatu media pembelajaran yang dapat membuat peserta didik dapat secara aktif melakukan proses pembelajaran, dimana peran peserta didik tidak hanya sebagai penerima, tetapi juga secara aktif mendapatkan pengalaman belajar bermakna. Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) khususnya di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro memerlukan media pembelajaran mengenai Sistem kontrol motor bergantian untuk mendukung proses belajar atau proses perkuliahan yang maksimal.

Universitas Pendidikan Ganesha (Undiksha) merupakan lembaga pendidikan perguruan tinggi negeri yang ada di Singaraja. Undiksha memiliki 8 fakultas salah satunya yaitu Fakultas Teknik dan Kejuruan. Fakultas Teknik dan Kejuruan memiliki 2 jurusan yaitu jurusan Teknologi Industri dan jurusan Teknik Informatika. Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro berada dibawah naungan jurusan Teknologi Industri. Dalam proses belajar mengajar di Program Studi ini khususnya pada mata kuliah PHB (Panel Hubung Bagi) masih perlu adanya media-media pembelajaran yang dapat mendukung tercapainya pembelajaran yang efektif dan nyaman bagi peserta didik atau mahasiswa. Sehingga mengurangi semangat dan menurunkan tingkat pemahaman mahasiswa dalam melakukan perkuliahan. Materi yang membutuhkan pemahaman serta objek langsung yang dapat dilihat oleh mahasiswa mengharuskan adanya media pembelajaran yang dapat mendukung untuk mata kuliah PHB.

Mata kuliah Panel Hubung Bagi untuk Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro merupakan materi yang cukup sulit dan banyak memiliki hambatan bagi mahasiswa. Kesulitan itu dilihat dari penyampaian pengajar atau dosen yang sulit dipahami oleh mahasiswa dan minat

mahasiswa yang rendah pula pada mata kuliah Panel Hubung Bagi. Kendala dalam proses pembelajaran mata kuliah Panel Hubung Bagi dengan materi Kelndali kendali motor bergantian adalah terbatasnya ketersediaan media yang digunakan sehingga menjadikan ketidak efektifan proses pembelajaran, rendahnya penguasaan konsep dan pemahaman mahasiswa di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro masih menggunakan metode konvensional (metode ceramah) serta metode praktikum yang masih belum begitu sempurna, dimana pengajar atau dosen menyampaikan materi hanya dengan buku dan *power point* serta alat peraga seadanya.

Berdasarkan hasil pengalaman praktikum pada perkuliahan di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha serta wawancara pada dosen pengampu mata kuliah Panel Hubung Bagi, mahasiswa mengalami banyak pemborosan sewaktu praktikum instalasi penerangan listrik. Pemborosan ini berupa jumlah kabel yang selalu terbuang sia sia, serta alat ala seperti TDR (*Time Delay Relay*), Kontaktor yang juga mudah rusak akibat sering digunakan secara terus menerus. Sehingga begitu banyak kerugian yang ditimbulkan ketika melakukan praktikum ini. Kurangnya pemahaman mahasiswa atau peserta didik ketika melakukan praktikum Panel Hubung Bagi menjadi kendala yang begitu berat dalam proses pembelajaran Panel Hubung Bagi. Media pembelajaran berupa trainer kontrol bergantian yang sifatnya *portable* masih belum ada di program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Proses pembelajaran di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro masih menggunakan metode konvensional, sehingga ini dinilai kurang efektif dan efisien dalam proses pembelajaran pada mata kuliah PHB.

Proses pembelajaran pada mata kuliah PHB, dengan beberapa sub materi yaitu, Lampu taman, DOL, Bergantian, putar kiri dan putar kanan dan star delta. untuk proses penelitian terfokus pada sub materi bergantian, praktikum dengan menggunakan tegangan tiga-phase untuk rangkian utama dan Satu-Phase untuk rangkaian kontrol. Menurut PUIL, Tiga-Phase hampir seluruh perusahaan penyedia tenaga listrik menggunakan sistem listrik Tiga-Phase ini. Sistem ini diperkenalkan dan dipatenkan oleh Nikola Tesla pada tahun 1887 dan 1888. Sistem ini secara umum lebih ekonomis dalam penghantaran daya listrik, dibanding dengan sistem dua-Phase atau satu-Phase, dengan ukuran penghantar yang sama. Karena sistem 3-Phase dapat menghantarkan daya listrik yang lebih besar. Dan juga peralatan listrik yang besar, seperti motor-motor listrik, lebih *powerful* dengan sistem ini. Sehingga pada media ini menggunakan tegangan Tiga-Phase sebagai rangkaian utama dan Satu-Phase sebagai rangkaian kontrol.

Media pembelajaran yang dibuat berbentuk *portable* agar mudah dibawa kemana mana dan penggunaannya yang simpel, bentuk dari media ini berbentuk kotak yang terdapat sebuah bahan untuk merangkai seperti MCB (*Miniature Circuit Breaker*), TDR (*Time Delay Relay*) dimana komponen-komponen tersebut tersusun rapi agar menarik peserta didik atau mahasiswa dalam melakukan proses pembelajaran, kemudian ada juga lampu dan motor listrik yang sudah tersedia di lab.elektro yang disediakan sebagai output atau keluaran, pada media, alat ini juga disediakan sebuah buku panduan media dan video tutorial penggunaan dari media pembelajaran trainer ini agar dapat dipelajari sebagai pedoman awal penggunaan alat. Alat ini memiliki ukuran yang tidak begitu besar karena berbasis *portable* besarnya sekitar 64 cm x 42 cm, memiliki ketebalan kurang lebih 20 cm, bentuknya seperti sebuah koper besar.

Identifikasi masalah yang akan di jadikan bahan penelitian sebagai berikut: (1) mahasiswa belum maksimal mengerti materi PHB di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha; (2) sebagian Mahasiswa masih kurang dengan pengetahuan dan keterampilan tentang rangkaian kontrol yang di sampaikan ataupun di praktekkan di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha; (3) belum adanya Media Trainer untuk Pengoperasian 4 motor bergantian di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiskha; dan (4) kurangnya modul atau video yang membantu peroses pengoperasian trainer sehingga proses pembelajaran menjadi kurang efektif di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiskha.

Berdasarkan identifikasi masalah yang disebutkan di atas, maka masalah yang akan dibatasi adalah, belum adanya Media Trainer untuk Pengoperasian 4 motor bergantian di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro UNDIKSHA, kurangnya modul atau video yang membantu peroses pengoperasian trainer sehingga proses pembelajaran menjadi kurang efektif di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Berdasarkan identifikasi masalah yang disebutkan di atas, maka rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut: (1) bagaimanakah rancangan dan pembuatan Media

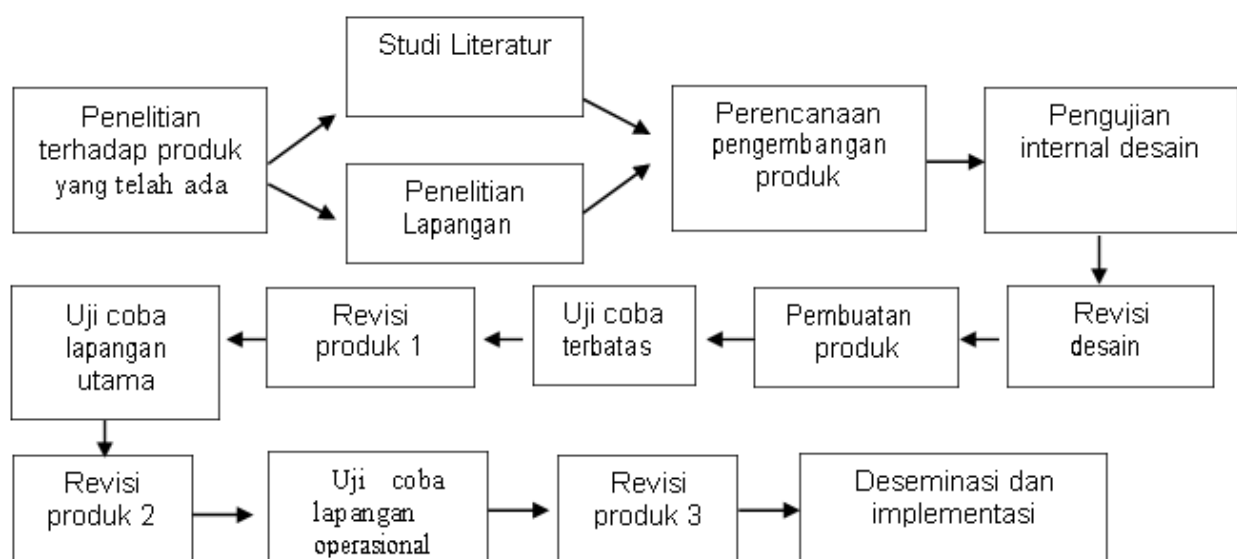
Pembelajaran Rangkaian Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis pada mata kuliah Panel Hubung Bagi (PHB) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Undiksha; (2) apakah Media Pembelajaran Rangkaian Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis layak di gunakan pada mata kuliah Panel Hubung Bagi (PHB) di Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Undiksha; (3) bagaimanakah respon mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Rangkaian Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis pada mata kuliah Panel Hubung Bagi (PHB) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Undiksha.

Bertitik tolak dari perumusan masalah, maka tujuan penelitian ini yaitu (1) Untuk menghasilkan produk Media Pembelajaran Rangkaian Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis pada mata kuliah Panel Hubung Bagi (PHB) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, UNDIKSHA. (2) Untuk mengetahui kelayakan Media Pembelajaran Rangkaian Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis di gunakan pada mata kuliah Panel Hubung Bagi (PHB) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, UNDIKSHA. (3) Untuk mengetahui respon mahasiswa terhadap Media Pembelajaran Rangkaian Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis pada mata kuliah Panel Hubung Bagi (PHB) di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro, Undiskha.

2. Metode

Metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. (Sudaryo, dkk, 2013:11). Menurut Sugiyono (2011), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi. Jadi penelitian dan pengembangan bersifat longitudinal (bertahap bisa *multy years*).

Pada penelitian ini menggunakan model penelitian dan pengembangan R&D. Menurut Sugiyono (2019:44) terdapat langkah-langkah meneliti dan menguji untuk pengembangan produk yang telah ada yaitu (1) penelitian terhadap produk yang telah ada, (2) studi literatur dan penelitian lapangan, (3) Perencanaan pengembangan poduk (4) Pengujian internal desain, (5) Pembuatan produk, (6) Uji coba terbatas, (7)Revisi produk 1, (8) Uji coba lapangan utama. (9) Revisi produk 2, (10) Uji coba lapangan operasional, (11) Revisi produk 3, (12) Deseminasi dan implementasi.



Gambar 1. Prosedur Penelitian Pengembangan Produk Yang Telah Ada
(Sumber: Sugiyono, 2019)

Untuk prosedur langkah terakhir deseminasi dan Implementasi tidak di gunakan dalam penelitian ini di karenakan tidak di produksi secara masal, hanya pada Pogram Studi Pendidikan Teknik Elektro, Uji coba produk dilakukan untuk mengetahui dan mengumpulkan data yang didapat yang akan digunakan sebagai dasar untuk menetapkan tingkat keefektifan, efisiensi, atau kelayakan suatu produk yang dikembangkan atau yang dihasilkannya benar-benar berkualitas. Dalam penelitian ini teknik analisi data menggunakan statistik deskriptif persentase dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. 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 (Sugiyono, 2015:207).

Tabel 1. Kualifikasi tingkat kelayakan berdasarkan persentase

No	Interval	Kualifikasi
1	84,01% - 100%	Sangat Layak
2	68,01% - 84,00%	Layak
3	52,01% - 68,00%	Cukup Layak
4	36,01% - 52,00%	Kurang Layak
5	20,00% - 36,00%	Tidak Layak

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 (Koyan, 2012:25).

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

Klasifikasi/Predikat	
$M_i + 1,5 SD_i < s < M_i + 3,0 SD_i$	Sangat Baik/Sangat Tinggi
$M_i + 0,5 SD_i < s < M_i + 1,5 SD_i$	Baik/Tinggi
$M_i - 0,5 SD_i < s < M_i + 0,5 SD_i$	Cukup/Sedang
$M_i - 1,5 SD_i < s < M_i - 0,5 SD_i$	Tidak Baik/Rendah
$M_i - 3,0 SD_i < s < M_i - 1,5 SD_i$	Sangat Tidak Baik/Sangat Rendah

3. Hasil dan Pembahasan

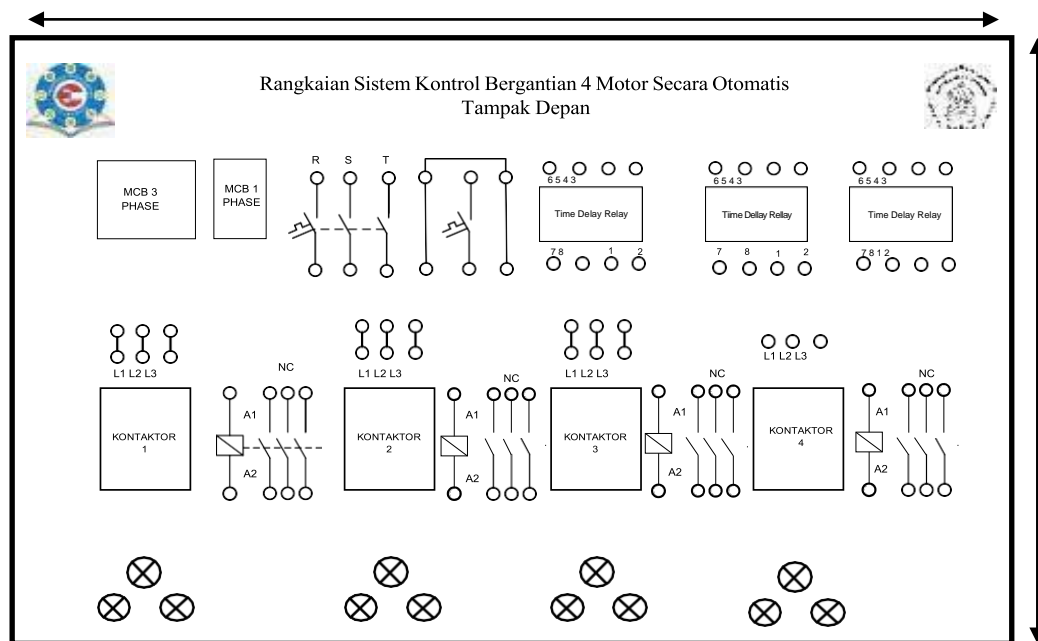
Hasil media yang dibuat adalah berupa Media Pembelajaran Rangkaian Rangkaian Sistem Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis I sebagai media yang diterapkan pada mata kuliah PHB (Panel Hubung Bagi). Media yang dibuat adalah media yang memberikan pemahaman dan kemudahan terhadap peserta didik dalam melakukan kegiatan praktikum, media ini dilengkapi dengan MCB (Miniature Circuit Breaker) 3-Phase dan MCB 1-Phase, TDR (Time Delay Relay) dan Kontaktor di lengkapi kontak bantuanya, dengan terminal jack banana yang dipasang atau dihubungkan pada masing-masing terminal pada komponen serta memakai 12 lampu 220 V untuk setiap Kontaktor Mengontrol 3 Lampu dan ouput yang bisa juga menggunakan motor lisrik.

Pengembangan media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis dilaksanakan dalam dua tahapan, yakni penelitian tahap I dan penelitian tahap II, penelitian tahap I terdiri dari (1) Desain Produk, (2) Validasi desain produk, (3) Pembuatan Produk, (4) Uji Coba desain dan Produk, (5) Revisi Desain. Penelitian tahap II, Penelitian tahap II ini merupakan penelitian yang di laksanakan setelah penelitian tahap I telah di laksanakan dimana pada penelitian tahap II meliputi (1) Uji Coba Produk, (2) Revisi Produk, (3) Uji Coba

Pemakaian dan, (5) Revisi Produk.

Pada ini melakukan beberapa uji coba diantaranya uji coba produk dalam skala kecil dan uji coba pemakaian dalam skala besar, dimana tahap pertama melakukan uji validasi terhadap media yang di uji oleh ahli media dan ahli isi. Untuk ahli media dari Media Pembelajaran di uji oleh Dosen di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro yang suda di sering menjadi ahli media Untuk uji isi di uji oleh dosen pengampu mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro. Untuk tahap kedua yaitu melakukan uji produk media pada mahasiswa semester VII di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. Penelitian yang dilakukan adalah penelitian dan pengembangan media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha yang bertujuan untuk membuat media pembelajaran, media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis, mengetahui kelayakan media tersebut dan respons mahasiswa terhadap media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis.

Penelitian ini merupakan penelitian yang dilakukan untuk mengetahui apakah Media media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis sangat layak digunakan sebagai media pembantu dalam proses pembelajaran pada media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha serta mengetahui bagaimana respons mahasiswa. Karena penelitian ini merupakan penelitian yang terbatas hanya mencari kelayakan dan respons maka produk yang dihasilkan tidak untuk di produksi masal.



Gambar 2. Desain Media Pembelajaran



Gambar 3. Hasil Produk Media Pembelajaran (Tanpa Penyambungan Kabel)



Gambar 4. Hasil Produk dengan Ouput Mesin Lisik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis layak digunakan sebagai media pembelajaran untuk mahasiswa pada mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha. Dalam validasi desain yang menggunakan instrumen dengan skala likert untuk mendapatkan jawaban yang lebih nyata tentang pendapat atau sikap responden.

Dari uji kelayakan media dalam aspek materi/isi, desain, kemanfaatan, bahasa, dan pengoperasian dalam materi instalasi penerangan listrik. Untuk uji materi pada media pembelajaran yang di kembangkan peneliti di uji oleh dosen pengampu mata kuliah Panel Hubung Bagi di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha.

Hasil uji tingkat kelayakan dari media dan materi mendapatkan persentase masing-masing 83,63% untuk persentase ahli media, sedangkan untuk persentase kelayakan dari uji isi mendapatkan persentase 96,67%. Maka hasil validasi dari media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis pada mata kuliah Panel Hubung Bagi dinyatakan dalam kualifikasi sangat layak dan dapat di pergunakan untuk proses pembelajaran. Pada tahap uji coba produk, berdasarkan hasil yang di dapat untuk 5 responden pada uji kelompok kecil semua termasuk klasifikasi sangat baik dan berdasarkan hasil yang di dapat untuk 15 responden pada uji kelompok besar semua termasuk klasifikasi sangat baik. Sehingga media pembelajaran sudah dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar.

Tabel 3. Kriteria Poin

Uji	Total Poin	%	Kualifikasi
Uji Media	46	83,63	Sangat Layak
Uji Isi	34	96,67	Sangat Layak
Uji Kelompok Kecil	222	-	Sangat Baik
Uji Kelompok besar	652	-	Sangat Baik

Dari hasil yang didapatkan selama penelitian membuktikan bahwa media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis pada mata kuliah Panel Hubung Bagi lebih efektif digunakan selama pembelajaran di kelas. Dari pembahasan diatas, jika dibandingkan dengan hasil penelitian lainnya yang serupa yaitu pada penelitian yang berjudul "Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Rangkaian Kontrol Operasi Silang 2 Motor Secara Otomatis Di Prodi S1 Pendidikan Eknik Elektro Universitas Pendidikan Ganesha" oleh herdianto. yang dimana hasil yang diperoleh dari ahli materi/isi yaitu 89% lebih kecil dari persentase yang diperoleh peneliti yaitu 96,66%, kemudian hasil persentase yang diperoleh dari ahli media, penelitian yang dikembangkan oleh herdianto yaitu sebesar 80,18% lebih kecil dari nilai persentase yang diperoleh peneliti yaitu 83,63%.

Penelitian yang dikembangkan oleh peneliti sudah sesuai dengan hipotesis peneliti maka media pembelajaran yang dikembangkan peneliti dikatakan sangat layak untuk ahli materi/isi dan ahli media dan untuk respons mahasiswa mendapatkan hasil sangat baik. Sehingga media pembelajaran rangkaian sistem kontrol bergantian 4 motor secara otomatis di Program Studi S1 Pendidikan Teknik Elektro Undiksha layak digunakan sebagai media pembelajaran.

4. Simpulan dan Saran

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat di simpulkan: Media Pembelajaran Rangkaian Sistem Kontrol Bergantian 4 Motor Secara Otomatis, dapat di buat dan digunakan untuk membantu proses pembelajaran, layak digunakan sebagai media pembelajaran serta mendapatkan respon yang baik dari peserta didik pada mata kuliah PHB Listrik di Program Studi Pendidikan Teknik Elektro. Hasil uji dari ahli media mendapatkan hasil persentase 83,63% dengan kualifikasi layak, ahli materi mendapatkan hasil persentase 96,66% dengan kualifikasi sangat layak, rentang skor untuk 5 responden pada uji kelompok kecil semua termasuk klasifikasi sangat baik dan rentang skor untuk 15 responden pada uji kelompok besar semua termasuk klasifikasi sangat baik.

Adapun saran yang disampaikan yang berkaitan dengan penelitian pengembangan media pemebelajaran rangkain sisitem kontrol bergantian 4 motor secara otomais. Bagi peneliti lain dapat mengembangkan media ini jauh lebih baik dengan di sarankan menggunakan PLC untuk mempermudah dan bisa dikontrol menggunakan komputer, dan memperjelas simbol pada media dan mengembangkan media yang ringan agar mudah di bawa.

Daftar Pustaka

- Arindya, Radita. 2012. *Instrumenasi dan Kontrol Proses*. Daerah Istimewah Jogjakarta: Graha Ilmu.
- Arsyad, Azhar. 2014. *Media Pembelajaran*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada
- Asyad, Azhar. 2011. *Media Pembelajaran*. Jakarta: Raja Garafindo Persada.
- Koyan, I Wayan .2012. *Statistik pendidikan teknik analisis data Kualitatif*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Laskyani, P., Ratnaya, G., & Arsa, P. S. (2019). Pengembangan Media Pembelajaran Interaktif Teknik Listrik Dan Elektronika Berbasis Lectora Inspire 17. *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Undiksha*, 7(2), 81-89.
- Persyatan Umum Intalasi Lisrik No. 51 Tahun 1999*. Panel HubungBagi. Jakarta. Menteri Pertambangan dan Energi dalam Surat KeputusanMenteri No:51- 12/40/600.3/1999.
- Rima, Ega. 2016. *Ragam Media Pembelajaran*. Jakarta: Kaapena
- 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. 2015. *Metode Penelitian Kualitatif, Kuantitatif dan R&D*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. 2019. *Metode Penelitian & Pengembangan Research and Development*. Bandung: Alfabeta.
- Unadang-Undang Republik Indonesia No. 20 Tahun 2003 Tentang Sistem Pendidikan Nasional*, 2003. Jakarta: Pemerintah Republik Indonesia.