

PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN SIMULASI KONTROL MOTOR LISTRIK HIDUP BERGANTIAN MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)

Made Satria Pandu Sancaya¹, Agus Adiarta², I Gede Ratnaya³

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

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk membuat media pembelajaran simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* mengetahui kelayakan, serta mengetahui respons peserta didik terhadap Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 3 Singaraja. Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan penyebaran angket/kuesioner yang dinilai oleh ahli isi/materi, ahli media, dan siswa kelas XII jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik SMK Negeri 3 Singaraja. Hasil penelitian diperoleh: hasil uji validasi dari ahli media mendapatkan persentase 90,00% termasuk kualifikasi sangat layak, hasil uji validasi ahli isi/materi mendapatkan persentase 94,00% termasuk kualifikasi sangat layak. Hasil uji coba kelompok kecil dengan 5 responden, 1 responden termasuk kategori netral dengan persentase 20%, dan 4 lainnya termasuk kategori sangat setuju dengan persentase 80%. Hasil uji kelompok besar dengan 20 responden, 19 responden termasuk kategori sangat setuju dengan persentase 95%, dan 1 responden termasuk kategori netral dengan persentase 5%. Berdasarkan hasil penelitian, Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* layak digunakan pada kegiatan praktikum Instalasi Motor Listrik.

Kata Kunci: Media Pembelajaran, Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian, *PLC*, *Instalasi Motor Listrik*.

ABSTRACT

This study aims to create learning media for alternating living electric motor control simulations using a Programmable Logic Controller (PLC) to determine the feasibility, as well as knowing the responses of students to Learning Media for Alternating Living Electric Motor Control Simulation using Programmable Logic Controller (PLC) in the subject of Electrical Motor Installation. at SMK Negeri 3 Singaraja. This study uses a Research and Development (R&D) research and development method. Data collection in this study was carried out by distributing questionnaires which were assessed by content/material experts, media experts, and class XII students majoring in Electrical Power Installation Engineering at SMK Negeri 3 Singaraja. The results obtained: the results of the validation test from the media expert get a percentage of 90.00% including very feasible qualifications, and the results of the content / material expert validation test get a percentage of 94.00% including very feasible qualifications. The results of the small group trial with 5 respondents, 1 respondent was in the neutral category with a percentage of 20%, and 4 others were categorized as strongly agree with a percentage of 80%. In the results of the large group test with 20 respondents, 19 respondents were categorized as strongly agree with a percentage of 95%, and 1 respondent was in the neutral category with a percentage of 5%. Based on the research results, the Learning Media for Alternating Living Electric Motor Control Simulation using a Programmable Logic Controller (PLC) is feasible for use in the electric motor installation practicum activity.

Keywords: Learning Media, Alternating Living Electric Motor Control, *PLC*, *Electric Motor Installation*.

1. Pendahuluan

Pendidikan di era globalisasi seperti saat ini merupakan kebutuhan yang amat menentukan masa depan seseorang. Tanpa melalui proses pendidikan yang baik sulit

kiranya bagi seseorang untuk menyesuaikan diri dengan perkembangan dan tuntutan zaman. Pendidikan merupakan suatu kebutuhan yang harus dipenuhi dalam kehidupan bermasyarakat, berbangsa, dan bernegara serta membantu mereka untuk membuat keputusan yang dapat dipertanggungjawabkan.

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) adalah lembaga pendidikan formal yang menyelenggarakan pendidikan kejuruan pada jenjang pendidikan menengah sebagai lanjutan dari SMP, (UU Nomor 20 Tahun 2013, Pasal 18 ayat 3). Pendidikan kejuruan merupakan pendidikan menengah yang mempersiapkan peserta didik terutama untuk bekerja dalam bidang tertentu, (UU Nomor 20 Tahun 2013, Penjelasan Pasal 15).

Seiring dengan tujuan SMK dalam mewujudkan tujuan nasional, masih banyak masalah yang dihadapi, salah satunya adalah masalah efektifitas pendidikan. Masalah efektifitas pendidikan adalah masalah yang berhubungan antara hasil dan pendidikan dengan tujuan atau sasaran pendidikan yang diharapkan. Dari hal itulah telah diusahakan berbagai cara untuk mengatasi hal tersebut yang mencakup semua komponen pendidikan meliputi pembaharuan kurikulum, proses belajar mengajar, peningkatan kualitas guru, pengadaan buku pembelajaran, sarana dan prasarana penunjang pembelajaran, penyempurnaan sistem penilaian dan usaha-usaha dengan peningkatan kualitas pendidikan salah satunya mengimplementasikan proses pembelajaran.

SMK Negeri 3 Singaraja merupakan salah satu SMK Teknologi yang paling favorit di Bali Utara. SMK Negeri 3 Singaraja memiliki beberapa jurusan, diantaranya yaitu Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Jurusan ini mempelajari ilmu di bidang instalasi tenaga listrik. Diera globalisasi ini teknologi sangat dibutuhkan dalam perkembangan di Negara Indonesia, untuk membantu mengembangkan potensi peserta didik di jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik terdapat mata pelajaran yaitu Instalasi Motor Listrik.

Pada kegiatan belajar mengajar yang di lakukan guru di SMK N 3 Singaraja khususnya untuk praktikum instalasi motor listrik dengan rangkaian yang diberikan kepada siswa, seorang guru hanya menyampaikan teori dan alat yang diperlukan untuk melakukan praktikum. Apabila pesan yang disampaikan oleh guru tidak mampu diserap oleh siswa, maka akan menyebabkan siswa tersebut salah konsep sehingga sangat sulit untuk mengerti tentang materi dan praktikum tersebut. Untuk melengkapi komponen belajar dan pembelajaran di sekolah, sudah seharusnya guru memanfaatkan media atau alat bantu yang mampu merangsang siswa untuk belajar secara aktif, kreatif, efektif dan efisien terhadap waktu. Media pembelajaran adalah alat bantu yang dapat dipahami sebagai segala sesuatu yang dapat menyampaikan atau menyalurkan pesan dari suatu sumber secara terencana, sehingga terjadi lingkungan belajar yang kondusif dimana penerimanya dapat melakukan proses belajar secara aktif, kreatif dan efisien.

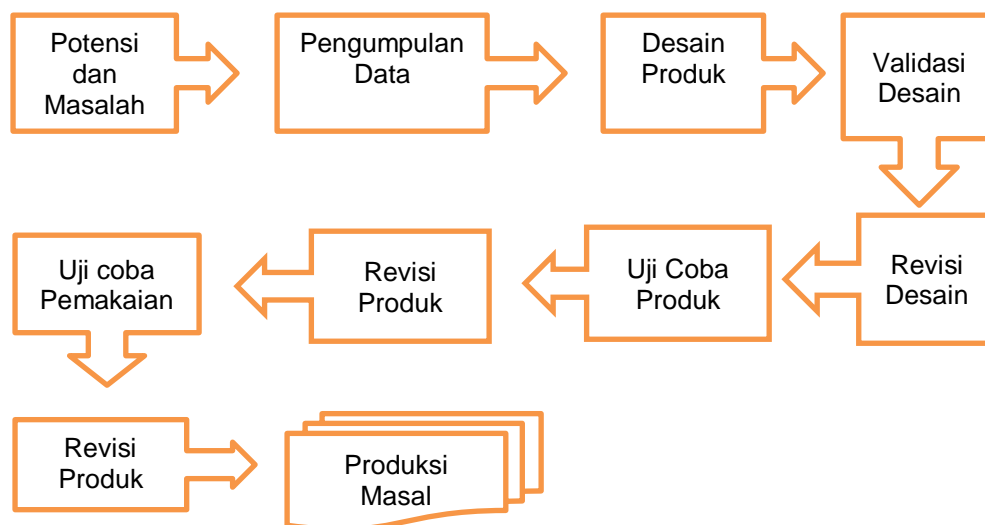
Banyak yang mempengaruhi proses pembelajaran tersebut, baik dari siswa maupun faktor-faktor lain seperti pendidik/guru, fasilitas lingkungan serta media yang digunakan. Siswa yang aktif dan kreatif didukung fasilitas serta guru yang menguasai materi pelajaran dan strategi penyampaian yang efektif akan menambah kualitas pembelajaran. Sebagai seorang pendidik, sangat diperlukan pelatihan teknis baik secara individu maupun kelompok. Pendidik harus bisa menciptakan perubahan yang mengarah pada pendidikan dengan media pembelajaran.

Rumusan masalah pada penelitian ini yaitu, : (1) Bagaimanakah desain Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian Menggunakan *Programmable Logic Control (PLC)* ?, (2) Apakah media pembelajaran simulasi kontrol

motor listrik hidup bergantian menggunakan program *PLC* layak di gunakan pada kegiatan praktikum mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di jurusan TITL SMK Negeri 3 Singaraja?, (3) Bagaimanakah respon siswa terhadap media pembelajaran *trainer* kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan program *PLC* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di jurusan TITL SMK Negeri 3 Singaraja?.

2. Metode

Menurut Sugiyono (2012:407), metode penelitian dan pengembangan adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut. Berdasarkan rumusan masalah dan tujuan penelitian jenis penelitian pengembangan Media Pembelajaran simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan program *PLC* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik digunakan penelitian pengembangan (*Research and Development*) yaitu penelitian yang bertujuan untuk mengembangkan, memperluas, dan menggali lebih dalam teori dari suatu ilmu pengetahuan tertentu, dapat dilihat di bawah. Menurut Sugiyono (2015:409), langkah-langkah penelitian R & D terdiri dari 10 langkah sebagai berikut: (1) Potensi dan Masalah; (2) Pengumpulan Data; (3) Desain Produk; (4) Validasi Desain; (5) Revisi Desain; (6) Uji coba Produk; (7) Revisi Produk; (8) Uji coba Pemakaian; (9) Revisi Produk; dan (10) Produksi Masal.



Bagan Penelitian Menurut Sugiyono
(Sumber : Sugiyono,2015:409)

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 simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan *programmable logic controller* (*PLC*) kemudian dilakukan uji coba kepada responden atau orang lain.

Subjek uji coba produk ini adalah peserta didik kelas XI TIPTL 3 SMK Negeri 3 Singaraja khususnya pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Jumlah subyek

secara keseluruhan adalah 25 peserta didik dengan rincian 5 peserta didik untuk uji coba kelompok kecil dan 20 peserta didik untuk uji coba kelompok besar.

Uji coba kelompok kecil melibatkan 5 peserta didik yang mempunyai perbedaan pilihan yaitu peserta didik kurang setuju, setuju, dan sangat setuju berdasarkan referensi atau arahan dari guru pengampu mata pelajaran. Uji coba ini bertujuan untuk mengetahui dan menganalisis 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 kelas XI TIPTL 3 SMK Negeri 3 Singaraja khususnya pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. 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.

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, pada Tabel 1.

Tabel 1 Klasifikasi tingkat kelayakan berdasarkan persentase

| Interval | Klasifikasi |
|-----------------|--------------|
| 84,01% - 100% | Sangat Layak |
| 68,01% - 84,00% | Layak |
| 52,01% - 68,00% | Cukup Layak |
| 36,01% - 52,00% | Kurang Layak |
| 20,00% - 36,00% | Tidak Layak |

(Sumber: Sugiyono, 2013: 63)

Apabila skor validasi yang diperoleh minimal 68,01% maka media pembelajaran yang dikembangkan tersebut sudah dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah ataupun universitas.

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:

Mi = Rata-rata ideal

Xi Maksimal = Skor Maksimal Ideal

Xi Minimal = Skor Minimal Ideal

3. Menghitung Standar Deviasi Ideal peserta didik dengan rumus =

$$SDi = \frac{1}{6} \times (Xi \text{ Maksimal} - Xi \text{ Minimal}) \dots\dots\dots(5)$$

Keterangan :

SDi = standar deviasi ideal

Xi Maksimal = skor maksimal ideal

$X_i \text{ Minimal}$ = skor minimal ideal

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

Untuk tabel skala rentang skor atau klasifikasi pada skala lima teoritik untuk responsden uji kelompok kecil dan uji kelompok besar dapat ditetapkan sebagai berikut (Saifuddin Azwar, 2012:148).

| Rentang Skor | Klasifikasi |
|--|-------------|
| $S \geq (Mi + 1,5 SDi)$ | 5 |
| $(Mi + 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 1,5 SDi)$ | 4 |
| $(Mi - 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 0,5 SDi)$ | 3 |
| $(Mi - 1,5 SDi) < S \leq (Mi - 0,5 SDi)$ | 2 |
| $S \leq (Mi - 1,5 SDi)$ | 1 |

(Sumber: Saifuddin Azwar, 2012:148)

Jika skor atau nilai validasi yang diperoleh minimal C (Cukup Baik) maka media pembelajaran yang dikembangkan tersebut mendapatkan respons yang baik dari siswa dan sudah dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar di sekolah.

3. Hasil dan Pembahasan

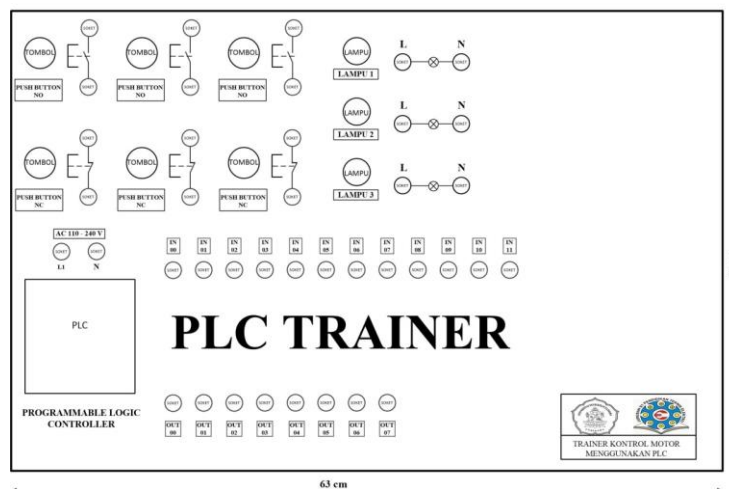
Hasil media yang dibuat adalah berupa media pembelajaran simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan PLC sebagai media yang diterapkan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Media yang dibuat adalah media yang memberikan pemahaman dan kemudahan terhadap peserta didik dalam melakukan kegiatan praktikum motor tiga phasa khususnya untuk rangkaian motor listrik hidup bergantian, media ini dilengkapi dengan komponen-komponen PLC, kontaktor magnetik, overload, MCB, Lampu Indikator dengan terminal *jack banana* yang dipasang atau dihubungkan pada masing-masing terminal pada komponen.

Sebelum media pembelajaran digunakan dilakukan beberapa proses validasi oleh ahli isi yang mengajar pada mata pelajaran praktikum Instalasi Motor Listrik dan satu lagi adalah validasi ahli media yang merupakan dosen di Prodi Pendidikan Teknik Elektro UNDIKSHA, yang sudah sering menjadi ahli media.

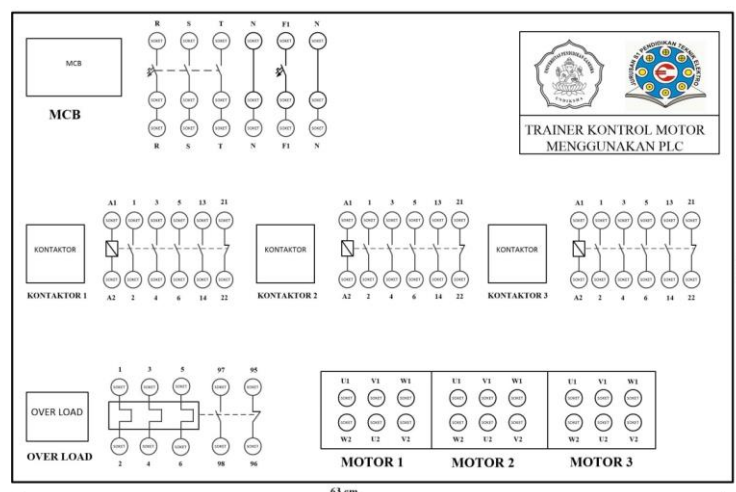
Selain dilakukan pengujian oleh para ahli, pengujian juga dilakukan dengan peserta didik yang akan menggunakan alat tersebut. Pengujian kelayakan dengan peserta didik dilakukan dengan dua proses pengujian dengan mengambil peserta didik kelas XI TIPTL 3 SMK Negeri 3 Singaraja sebagai objek untuk pengujian. Dalam pengujian validasi peserta didik dilakukan dengan dua tahap yaitu uji kelompok kecil dan uji kelompok besar.

Desain produk dari media pembelajaran simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan PLC ini nantinya dapat digunakan sebagai gambaran untuk membuat produk media pembelajaran, yang dimana dapat dimanfaatkan untuk proses Praktikum Instalasi Motor Listrik. Desain telah di sesuaikan dengan kebutuhan pada proses pembelajaran dengan memperhitungkan penggunaan komponen dasar dan komponen penunjang yang sesuai standar. Bahan dasar media yang dibuat dari bahan akrilik dan box dibuat dari papan dan triplek.

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. Gambar Desain Produk Bagian Atas



Gambar 2. Gambar Desain Produk Bagian Bawah

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 simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan PLC dilakukan dengan validasi ahli isi oleh Guru pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik, validasi ahli media oleh Oleh Dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro dan uji coba lapangan ke peserta didik Kelas XI TITL 3 SMK Negeri 3 Singaraja. Berikut merupakan hasil validasi: 1) Analisis

Hasil Validasi Ahli isi (Guru): Berdasarkan data ahli isi diperoleh nilai persentase kriteria sebesar 94,00%, dengan kualifikasi sangat layak sehingga media pembelajaran yang dikembangkan tidak ada direvisi dan dapat diuji cobakan kepada siswa sebagai kelompok kecil dan kelompok besar. 2) Analisis Hasil Validasi Ahli Media (Dosen): Berdasarkan data ahli media diperoleh nilai persentase kriteria sebesar 90,00%, dengan kualifikasi sangat layak sehingga media pembelajaran yang dikembangkan tidak ada direvisi dan dapat diuji cobakan kepada siswa sebagai kelompok kecil dan kelompok besar. 3) Analisis Hasil Uji Coba Produk: Hasil uji coba produk setelah dilakukan 2 (dua) kali uji coba produk, diperoleh hasil sebagai berikut: A) Berdasarkan hasil uji coba lapangan (kelompok kecil) dari ke 5 responden tersebut didapat sebanyak 4 orang responden berada pada kategori sangat setuju dengan persentase 80%, dan 1 orang berada pada kategori netral dengan persentase 20%, berarti Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian Menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik layak dilanjutkan ke tahap uji kelompok besar dan media pembelajaran yang dikembangkan mendapatkan hasil validasi yang baik. B) Berdasarkan hasil uji coba lapangan (kelompok besar) pada Tabel 4.6 dapat dilihat bahwa dari 20 responden tersebut didapat sebanyak 19 responden berada pada kategori sangat setuju dengan persentase 95%, dan 1 responden berada pada kategori netral dengan persentase 5%. Dapat disimpulkan bahwa media pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian Menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* yang dikembangkan mendapatkan hasil respons baik dari siswa.

Tabel 3 Kriteria Poin

| Uji/Respons | Total Poin | % | Kualifikasi |
|---------------------------|------------|-------|---------------|
| Uji Media | 54 | 90,00 | Sangat Layak |
| Uji Isi | 47 | 94,00 | Sangat Layak |
| Respons Kelompok Kecil | 220 | - | Sangat Layak |
| Respons Kelompok Besar | 884 | - | Sangat Setuju |

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 simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan PLC, dari analisis tersebut dilakukan suatu perbaikan mulai dari perbaikan pada buku panduan agar lebih mudah dan menarik, kemudian penambahan komponen dan fungsi komponen yang lebih jelas, kemudian perbaikan cara penggunaan alat, kemudian menambahkan cara merangkai rangkaian motor listrik hidup bergantian agar mudah digunakan, kemudian perbaikan pada video penggunaan media pembelajaran rangkaian listrik RLC agar lebih mudah digunakan oleh peserta didik saat praktikum. Pada gambar 2 merupakan tampilan pruduk akhir media pembelajaran simulasi kontrol motor listrik hidup bergantian menggunakan PLC



Gambar 3. Hasil Produk Akhir Media Pembelajaran Kontrol PLC

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 Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian Menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* layak digunakan sebagai media pembelajaran.

4. Simpulan dan Saran

Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* yang telah dibuat, layak digunakan sebagai media penunjang kegiatan praktikum dan mendapatkan respons yang baik dari siswa kelas XII pada mata pelajaran instalasi Motor Listrik di jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) SMK Negeri 3 Singaraja. Hasil uji validasi oleh ahli media 90,00% termasuk kualifikasi sangat layak, hasil uji validasi oleh isi 94,00% termasuk kualifikasi sangat layak, hasil uji kelompok kecil dari 5 responden, dari 5 responden tersebut 1 responden termasuk dalam kategori netral dengan persentase 20%, 4 lainnya termasuk kategori sangat setuju dengan persentase 80% dan hasil uji kelompok besar dengan 20 responden, dari 20 responden tersebut 1 responden termasuk kategori netral dengan persentase 5%, dan 19 responden termasuk kategori sangat setuju dengan persentase 95%.

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disampaikan beberapa saran yang berkaitan dengan Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) sebagai berikut: 1) Bagi Guru : Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik guru pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dapat menggunakan alat atau *trainer* ini, sebagai media bantu dalam proses praktikum di mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. 2) Bagi siswa : Diharapkan untuk siswa Jurusan Teknik Instalasi Tenaga listrik (TITL) di SMK Negeri 3 Singaraja, dengan adanya Media Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik mampu

meningkatkan keseriusan, rasa ingin tahu dan motivasi siswa agar lebih menguasai materi pembelajaran. 3) Bagi peneliti lainnya : Pengembangan Media Pembelajaran Simulasi Kontrol Motor Listrik Hidup Bergantian menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL) di SMK Negeri 3 Singaraja masih kurang sempurna, kekurangan pada media ini anatara lain, simbol pada media masih kurang tebal, overload yang digunakan jumlahnya masih kurang untuk membuat kontrol motor listrik hidup bergantian. Untuk peneliti yang nantinya akan mengembangkan media ini agar menambahkan beberapa overload pada media pembelajaran ini.

Daftar Rujukan

- Arindya, Radita. (2013). *"Penggunaan dan Pengaturan Motor Listrik"*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Arsyad, Azhar. (2006). *"Media Pembelajaran"*. Jakarta: Rineka Cipta.
- Arsyad, Azhar. (2007). *"Media Pembelajaran"*. Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Arsyad, Ashar. (2014). *"Media Pembelajaran"*. Jakarta: PT. Raja Grafindo Persada.
- Hasan, I. (2002). *"Pokok-Pokok Materi Metodologi Penelitian & Aplikasinya"*. Jakarta: Ghalia Indonesia.
- Nana Sudjana dan Ahmad Rivai. (2005). *"Media Pengajaran"*. Bandung: Sinar Baru Algesindo.
- Sudaryo, dkk. (2013). *"Pengembangan Instrumen Penelitian Pendidikan"*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sugiyono. (2009). *"Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif dan R&D)"*. Bandung: Alfabeta.
- Sugiyono. (2015). *"Metode Penelitian Pendidikan (Mix Methods)"*. Bandung: Alfabeta
- Sugiyono. (2019). *"Metode Penelitian dan Pengembangan (Research and Development/ R&D)"*. Bandung: Alfabeta
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 *Sistem Pendidikan Nasional*. 8 Juli 2003. Lembaran Negara Republik Indonesia Tahun 2003 Nomor 4301. Jakarta.
- Wiguna, Made Dhira Danu. (2020). *"Pengembangan Media Pembelajaran Trainer Pengendali Elektromagnetik Berbasis Smart Relay Pada Instalasi Motor Listrik"*. Singaraja: Universitas Pendidikan Ganesha.
- Wiratama, W. M. P. (2019). Handout sebagai Perangkat Pembelajaran Praktis. *Teknologi dan Kejuruan: Jurnal Teknologi, Kejuruan, dan Pengajarannya*, 42(2), 158-169.