

# PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN (*TRAINER*) KONTROL MOTOR LISTRIK PENGASUTAN BINTANG-SEGITIGA DENGAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC)* PADA MATA PELAJARAN INSTALASI MOTOR LISTRIK

Made Agus Wahyu Dwi Kusuma<sup>1</sup>, Agus Adiarta<sup>2</sup>, I Gede Ratnaya<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Prodi Pendidikan Teknik Elektro, Universitas Pendidikan Ganesha, Singaraja

e-mail: agus.wahyu.dwi@undiksha.ac.id, gede.ratnaya@undiksha.ac.id, agus.adiarta@undiksha.ac.id

## Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk, 1) membuat *trainer* kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)*, 2) mengetahui kelayakan, 3) serta mengetahui respons peserta didik terhadap Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML). Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan *Research and Development (R&D)*. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan dengan penyebaran angket atau kuesioner yang dinilai oleh ahli isi atau materi, ahli media, dan peserta didik. Hasil penelitian diperoleh: hasil uji validasi dari ahli media mendapatkan persentase 91,66% termasuk kualifikasi sangat layak, hasil uji validasi ahli isi atau materi mendapatkan persentase 94,00% termasuk kualifikasi sangat layak, hasil rentang skor uji coba kelompok kecil dengan 8 responden semuanya termasuk kategori sangat setuju, dan hasil rentang skor uji kelompok besar dengan 25 responden semuanya termasuk kategori sangat setuju. Berdasarkan hasil penelitian, Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* layak digunakan pada proses pembelajaran Instalasi Motor Listrik (IML).

**Kata Kunci:** *Media Pembelajaran, Pengembangan R&D, Pengasutan Bintang-Segitiga, PLC*

## Abstract

This research aims to 1) make a star-triangle starting electric motor control trainer with a Programmable Logic Controller (PLC) 2) determine the feasibility, 3) as well as knowing the response of students to the Learning Media (*Trainer*) of a Triangle Star-Starting Electric Motor with a Programmable Logic Controller (PLC) in the subject of Electrical Motor Installation (IML). This study uses a Research and Development (R&D) research and development method. Data collection in this study was carried out by distributing questionnaires or questionnaires which were assessed by the content or material experts, media experts, and students. The results obtained: the results of the validation test from media experts get a percentage of 91.66% including very feasible qualifications, the results of the content or material expert validation test get a percentage of 94.00% including very feasible qualifications, the results of the small group trial score range with 8 respondents all included in the category of strongly agree, and the results of the large group test score range with 25 respondents all categorized as strongly agree. Based on the results of the research, the Learning Media Trainer of Electric Motor Control with a Programmable Logic Controller (PLC) is suitable for use in the learning process of Electric Motor Installation (IML).

**Keywords:** Learning Media, R&D Development, Triangle-Star Starting, PLC

## 1. Pendahuluan

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. 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. SMK Negeri 3 Singaraja memiliki beberapa jurusan. Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) adalah satu jurusan yang ada di SMK Negeri 3 Singaraja. Jurusan ini mempelajari ilmu di bidang instalasi tenaga listrik, di era globalisasi ini teknologi sangat dibutuhkan dalam perkembangan di Negara Indonesia. Untuk membantu mengembangkan potensi peserta didik di jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) terdapat mata pelajaran yaitu Instalasi Motor Listrik (IML).

Pada kegiatan belajar mengajar yang dilakukan guru di SMK Negeri 3 Singaraja untuk praktikum Instalasi Motor Listrik (IML) dengan rangkaian yang diberikan peserta didik, seorang guru hanya akan memberikan tugas pembelajaran kepada peserta didik dengan menyampaikan teori dan cara peserta didik untuk melakukan persiapan praktikum. Apabila pesan yang disampaikan oleh guru tidak mampu diserap oleh peserta didik, maka akan menyebabkan peserta didik tersebut salah konsep dan 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 peserta didik untuk belajar secara aktif, kreatif, efektif dan efisien terhadap waktu. Alat bantu pembelajaran itulah disebut sebagai media pembelajaran.

Media pembelajaran adalah alat atau sarana atau perantara yang digunakan dalam proses interaksi yang berlangsung antara guru dan peserta didik untuk mendorong terjadinya proses belajar mengajar dengan tujuan untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan serta memantapkan apa yang dipelajari dan membantu untuk mencapai tujuan pembelajaran yang berkualitas, 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.

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.

Banyak yang mempengaruhi proses pembelajaran tersebut, baik dari peserta didik maupun faktor-faktor lain seperti tenaga pendidik atau guru, fasilitas lingkungan serta media yang digunakan. Peserta didik 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 berupa *trainner*.

Hasil observasi dan wawancara dengan guru mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) di SMK Negeri 3 Singaraja terdapat permasalahan diantaranya, 1) kurangnya minat belajar peserta didik dikarenakan mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) terlalu banyak materi serta sebagian peserta didik kurang mengerti dan termotivasi dalam mengikuti pembelajaran, 2) sebagian dari peserta didik kurang memahami materi Instalasi Motor Listrik (IML) dikarenakan proses pembelajaran masih menggunakan cara konvensional dan guru masih menjelaskan materi dengan *Power Point (PPT)*, 3) selama pelaksanaan pembelajaran peraktikum Instalasi Motor Listrik (IML) terlihat juga peserta didik memerlukan waktu yang lama untuk persiapan pratikum dan terjadi pemborosan bahan-bahan pratikum, 4) belum adanya media pembelajaran yang permanen dalam pratikum mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) khususnya pada kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)*. Untuk mengatasi hal tersebut, guru harus mampu memberikan motivasi dan menggunakan metode pembelajaran yang dapat membangkitkan minat dan motivasi belajar peserta didik.

Berdasarkan uraian diatas, maka dikembangkan suatu "media pembelajaran (*trainner*) kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *programmable logic controller (PLC)* pada mata pelajaran instalasi motor listrik (IML)". Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut. 1) Bagaimanakah desain media pembelajaran (*trainner*) kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *programmable logic controller (PLC)*, 2) Apakah media pembelajaran (*trainner*) kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *programmable logic controller (PLC)* layak digunakan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML), 3) Bagaimanakah respons peserta didik terhadap media pembelajaran (*trainner*) kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *programmable logic controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML).

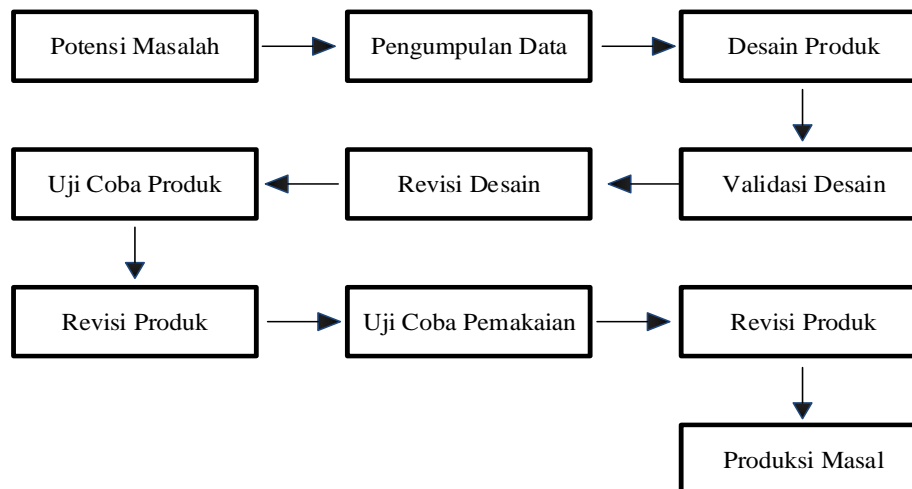
Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan diatas, adapun tujuan dari penelitian dan pengembangan ini adalah sebagai berikut, 1) Membuat *trainner* kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *programmable logic controller (PLC)*, 2) Mengetahui kelayakan *trainner* kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *programmable logic controller (PLC)* pada mata pelajaran instalasi motor listrik (IML), 3) Mengetahui respons peserta didik terhadap *trainner* kontrol motor listrik pengasutan bintang-segitiga dengan *programmable logic controller (PLC)* pada mata pelajaran instalasi motor listrik (IML).

## 2. Metode

Model penelitian ini adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2009: 407). Untuk dapat menghasilkan produk tertentu digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan dan untuk menguji keefektifan produk.

Penelitian pengembangan media pembelajaran ini dirancang dengan menggunakan bagan *Research and Development (R&D)*. Menurut Sugiyono (2019: 45), terdapat 10 langkah penggunaan model penelitian *Research and Development (R&D)* yaitu: 1) Potensi dan masalah, 2) Pengumpulan informasi dan studi literature, 3) Rancangan produk, 4) Validasi desain, 5) Revisi dan desain, 6) Uji coba produk, 7) Revisi produk, 8) Uji coba pemakaian, 9) Revisi produk, 10) Produksi massal. Pada penelitian ini, dari kesepuluh langkah-langkah penelitian R&D tidak semuanya digunakan, karena penelitian ini hanyalah penelitian terbatas dan tidak untuk

diproduksi masal. Dari sepuluh langkah tersebut yang tidak dilakukan dalam penelitian ini yaitu: langkah ke-10.



Bagan Penelitian Menurut Sugiyono  
(Sumber: Sugiyono, 2014: 409)

Subjek uji coba produk ini adalah peserta didik yang telah mengambil mata pelajaran instalasi motor listrik kelas XII jurusan teknik instalasi tenaga listrik. Jumlah subyek secara keseluruhan adalah 33 peserta didik dengan rincian 8 peserta didik untuk uji coba kelompok kecil dan 25 peserta didik untuk uji coba kelompok besar.

Uji coba kelompok kecil melibatkan 8 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 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 25 peserta didik. Setelah uji coba kelompok besar dilakukan maka data hasil uji coba dianalisis untuk mengetahui kelayakan produk ditinjau dari daya tarik dan keefektifannya. Untuk mendapatkan produk pembelajaran yang dipakai dalam kualitas yang baik, dilakukan analisis dan revisi akhir sebelum produk digunakan dalam proses pembelajaran.

Tahap ini merupakan tahap pembuatan akhir setelah melalui tahap pengujian dan revisi. Produk yang dihasilkan merupakan produk akhir yang sudah layak digunakan untuk membantu proses pembelajaran Instalasi Motor Listrik. Dalam penelitian Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga Dengan *Programmable Logic Controller* (PLC) pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di SMK Negeri 3 Singaraja, tidak dilakukan karena pengembangan media ini hanya sampai pada uji coba pemakaian.

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.

Penelitian ini menggunakan teknik analisa data statistik deskriptif presentase dan jenis data yang digunakan adalah data kuantitatif. Menurut Sugiyono (2015:207), 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.

Setelah uji coba 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. Pada Tabel 1 menunjukkan kriteria validator, kriteria penilaian validator diberikan pada validator yang mengisi lembar validator. Untuk peserta didik yang mengisi angket respons peserta didik, dan untuk menganalisis data kuantitatif dan diperoleh melalui angket menggunakan 2 (dua) rumus, selanjutnya diolah dengan cara dibuat persentase dengan rumus analisis peritem sebagai berikut :

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

Keterangan:

P = presentase skor

X = jumlah skor yang diobservasi

X<sub>i</sub> = jumlah skor yang diharapkan

Kemudian untuk menganalisis data kuantitatif jumlah semua nilai yang diperoleh melalui angket, selanjutnya diolah dengan cara dibuat persentase dengan rumus analisis per item sebagai berikut :

$$P = \frac{\sum x}{\sum x_i} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

P = Persentase Kelayakan

∑x = Jumlah jawaban penilaian

∑x<sub>i</sub> = Jumlah jawaban tertinggi

Berdasarkan perhitungan dan cara yang diambil dari Sugiyono (dalam Dewi: 2018), maka tabel *distribusi range persentase* dan kriteria kualitatif dapat ditetapkan sebagai berikut, pada Tabel 1.

Tabel 1. Kualifikasi tingkat kelayakan berdasarkan persentase

Interval	Kualifikasi
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

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. Data yang digunakan sudah dirancang agar mendapatkan skor diatas 20%, dan semua responden diarahkan untuk mengisi seluruh *item* pada angket sehingga pada tabel tidak diperlukan interval dibawah 20%.

Pada respons peserta didik terhadap media dalam penelitian ini digunakan teknik analisa data Standar Skala Lima 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.

1. Penilaian data kuantitatif akan diperoleh berupa angka-angka yang akan diolah dengan menggunakan rumus-rumus statistik baik secara manual atau menggunakan komputer. Untuk menganalisis data kuantitatif yang diperoleh melalui angket metode Standar Skala Lima yang di sesuaikan dengan kurva normal: Penyusunan distribusi frekuensi. Jika banyaknya skor yang diolah kurang dari 30, maka digunakan tabel distribusi frekuensi tunggal, dan jika banyaknya skor yang diolah lebih dari 30, maka digunakan distribusi frekuensi bergolong.
2. Menghitung rata-rata ideal respons peserta didik dengan rumus =

$$Mi = \frac{1}{2}(Xi \text{ maksimum} + Xi \text{ minimum}) \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

- Mi* = rata-rata (*mean*) ideal
- Xi maksimum* = skor maksimum ideal
- Xi minimum* = skor minimum ideal

3. Menghitung Standar Deviasi ideal peserta didik dengan rumus =

$$SDi = \frac{1}{6}(Xi \text{ maksimum} - Xi \text{ minimum}) \dots\dots\dots(4)$$

Keterangan:

- SDi* = standar deviasi ideal
- Xi maksimum* = skor maksimum ideal
- Xi minimum* = skor minimum ideal

4. Menyusun pedoman konversi skor mentah dengan menggunakan tabel konversi seperti Tabel 2.

Untuk tabel skala rentang skor atau klasifikasi pada standar skala lima untuk responden uji kelompok kecil dan ujikelompok besar dapat ditetapkan sebagai berikut

Tabel 2 Kategori tingkat respons peserta didik

Skor Mentah (S)	Kategori
$S > (Mi + 1,5 SDi)$	Sangat Setuju
$(Mi + 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 1,5 SDi)$	Setuju
$(Mi - 0,5 SDi) < S \leq (Mi + 0,5 SDi)$	Cukup Setuju
$(Mi - 1,5 SDi) < S \leq (Mi - 0,5 SDi)$	Kurang Setuju
$S \leq (Mi - 1,5 SDi)$	Sangat Kurang Setuju

(Sumber: Saifuddin Azwar, 2012:148)

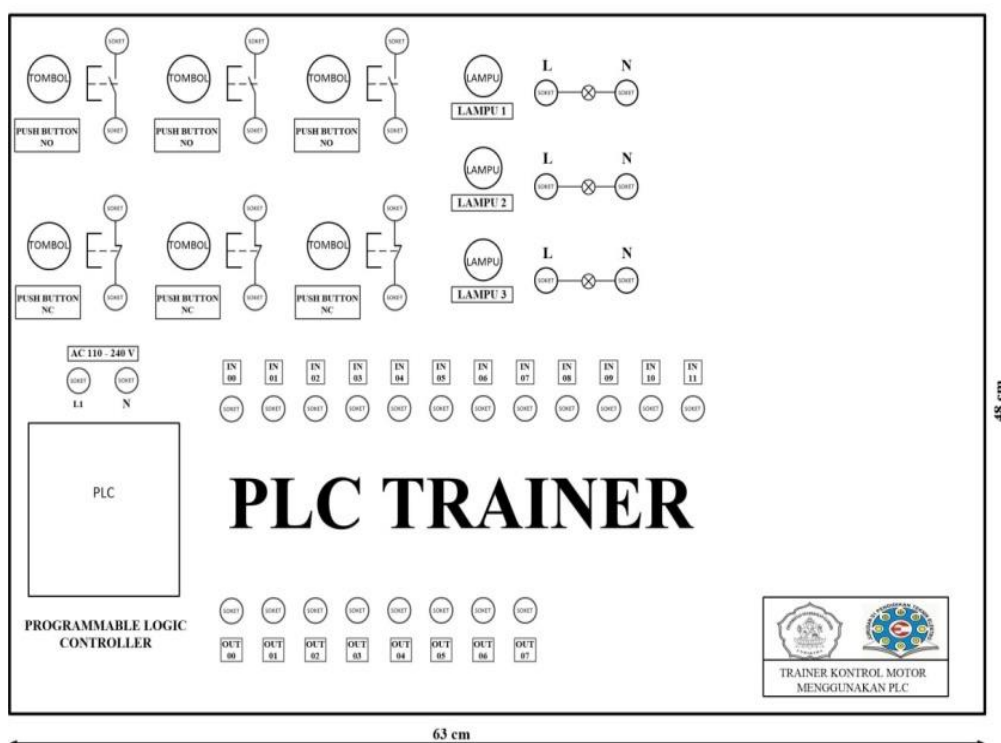
Jika skor yang diperoleh minimal Cukup Baik maka pembuatan Media Pembelajaran (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga Dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* mendapat respons yang baik dari peserta didik dan sudah dapat dimanfaatkan sebagai media pembelajaran dalam kegiatan belajar mengajar pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) di SMK Negeri 3 Singaraja.

### 3. Hasil dan Pembahasan

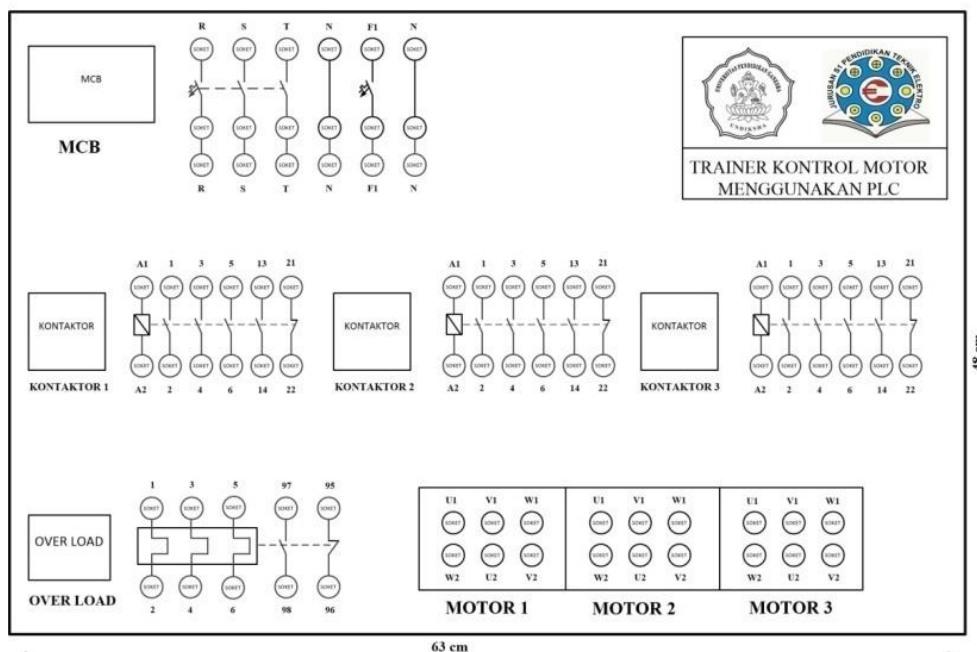
Hasil penelitian dan pengembangan yang dilakukan adalah Media Pembelajaran (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga Dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* yang diimplementasikan pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) di SMK Negeri 3 Singaraja. Media yang dikembangkan berupa alat berbentuk *box portable* (koper) berisikan komponen Instalasi Motor Listrik dengan terminal *jack banana* yang dipasang atau dihubungkan pada masing-masing kontak komponen, Media Pembelajaran (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* bersifat *portable*.

Media pembelajaran yang dikembangkan dibuat dengan menggunakan bahan akrilik sebagai papan-papan tempat komponen dan untuk kopernya terbuat dari bahan kayu. Sebelum pembuatan media, dilakukan proses pembuatan desain media pembelajaran, lalu uji validasi desain dari ahli isi dan ahli media. Setelah desain dinyatakan layak oleh ahli isi dan ahli media dilakukan proses pembuatan media pembelajaran berupa *trainner* sesuai dengan desain yang sudah disetujui, setelah pembuatan media selesai dilakukan pengujian kelompok kecil pada 8 orang peserta didik ataupun subjek penelitian, lalu setelah dilakukan uji kelompok kecil jika media mendapat hasil dari pernyataan dan komentar peserta didik, dilanjutkan dengan melaksanakan uji coba kelompok besar (lapangan) yang terdiri dari 25 peserta didik kelas XII jurusan Teknik Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) di SMK Negeri 3 Singaraja. Hasil dari penelitian dan pengembangan ini yaitu data hasil dari validasi materi atau isi yang merupakan guru pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik di jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) SMK Negeri 3 Singaraja, validasi ahli materi dari dosen Prodi Pendidikan Teknik Elektro Undiksha sedangkan validasi ahli media dari guru mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 3 Singaraja, dan data hasil uji coba kelompok kecil dan kelompok besar (lapangan).

Desain produk dari adalah Media Pembelajaran (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga Dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* ini, nantinya akan dapat digunakan sebagai media pembelajaran bentuk *box portable* seperti gambar 1 dan gambar 2 dibawah ini.



Gambar 1 Desain Produk *Trainer* Bagian Atas



Gambar 2 Desain Produk *Trainer* 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 (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik dilakukan dengan validasi ahli isi oleh Dosen Pendidikan Teknik Elektro, validasi ahli media oleh guru pengampu mata pelajaran instalasi motor listrik di SMK Negeri 3 Singaraja dan uji coba lapangan ke peserta didik kelas XII Teknik Instalasi Tenaga Listrik di SMK Negeri 3 Singaraja. Berikut merupakan hasil validasi: 1) Analisis Hasil Validasi Ahli isi (Dosen): Berdasarkan data ahli isi diperoleh nilai persentase klasifikasi sebesar 94,00%, 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 (Guru): Berdasarkan data ahli diperoleh nilai persentase kriteria sebesar 91,66%, 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 8 responden yang dipilih dalam uji kelompok kecil ke 8 responden tersebut berada pada klasifikasi sangat setuju, hasil nilai responden terendah yaitu pada responden 5 (R5) dengan skor 41 sudah termasuk klasifikasi sangat baik.

Media Pembelajaran (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* ini diklasifikasikan dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Untuk dapat menentukan media pembelajaran ini dapat digunakan minimal hasil uji coba berada pada klasifikasi baik sampai dengan sangat baik. Media Pembelajaran (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* yang dikembangkan tidak ada direvisi dan dapat diuji cobakan kepada peserta didik kelompok besar. B) Dari hasil uji kelompok besar bahwa dari ke 25 responden yang dipilih didapat sebanyak 25 responden berada pada klasifikasi sangat setuju, hasil nilai responden terendah yaitu pada responden 16 (A16) dengan skor 40 sudah termasuk klasifikasi sangat setuju. Jadi media pembelajaran (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* ini diklasifikasikan dapat digunakan sebagai media pembelajaran dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik. Untuk dapat menentukan media pembelajaran ini dapat digunakan minimal hasil uji coba berada pada klasifikasi sangat layak sampai dengan sangat setuju.

Tabel 3 Kriteria Poin

Uji/Respons	Total Poin	%	Kualifikasi
Uji Media	55	91,66	Sangat Layak
Uji Isi	47	94,00	Sangat Layak
Respons Kelompok Kecil	335	-	Sangat setuju
Respons Kelompok Besar	1075	-	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 (*Trainner*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (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 merangkain rangkain agar media pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* mudah digunakan, kemudian perbaikan pada video penggunaan media pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* agar lebih mudah digunakan oleh peserta didik saat praktikum. Pada gambar 3 merupakan tampilan pruduk akhir media pembelajaran.



Gambar 3 Hasil Produk Akhir Media Pembelajaran

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 (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik layak digunakan sebagai media pembelajaran.

Pengembangan Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik merupakan penelitian yang dilakukan untuk membantu proses pembelajaran Instalasi Motor Listrik, media (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* sangat layak digunakan dan sesuai dengan klasifikasi layak tersebut maka, sesuai dengan latar belakang yaitu memudahkan pelaksanaan dalam proses pembelajaran. Kemudian melalui media pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* 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 praktikum rangkaian listrik dengan adanya media pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)*.

#### 4. Simpulan dan Saran

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan untuk membuat Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* yang akan digunakan untuk membantu proses pembelajaran pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) di jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) di SMK Negeri 3 Singaraja.

Obyek penelitian kelompok kecil sebanyak 8 orang peserta didik kelas XII TIPTL dan kelompok besar sebanyak 25 orang peserta didik kelas XII TIPTL. Pengambilan data pada penelitian ini menggunakan angket atau kuesioner dengan menggunakan teknik analisa data statistik deskriptif. Berdasarkan hasil analisis data dan penelitian dari ahli media, ahli isi, respons kelompok kecil, dan respons dari kelompok besar. Hasil penelitian diperoleh validasi ahli media sangat layak, hasil validasi uji ahli materi atau isi sangat layak, sedangkan untuk hasil uji kelompok kecil sangat setuju dan kelompok besar diperoleh hasil sangat setuju.

Berdasarkan hasil dan pembahasan dapat disimpulkan, Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) yang telah dibuat, layak digunakan sebagai media penunjang pembelajaran dan mendapatkan respons yang baik dari peserta didik pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) di jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) SMK Negeri 3 Singaraja. Hasil uji validasi oleh ahli media 94,00% termasuk kualifikasi sangat layak, hasil uji validasi oleh isi 91,66% termasuk kualifikasi sangat layak, hasil uji kelompok kecil dari 8 responden semuanya termasuk kategori sangat setuju dan hasil uji kelompok besar dengan 25 responden semuanya termasuk kategori sangat setuju.

Dari penelitian yang telah dilakukan, dapat disampaikan beberapa saran yang berkaitan dengan Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) dikelas XII Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) di SMK Negeri 3 Singaraja sebagai berikut: 1) Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML). Diharapkan dengan adanya media pembelajaran ini guru pengampu mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) dapat menggunakan alat atau *trainer* ini, sebagai media bantu dalam proses pembelajaran di mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML). 2) Diharapkan untuk peserta didik Jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga listrik (TIPTL) di SMK Negeri 3 Singaraja, dengan adanya Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* pada mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) mampu meningkatkan keseriusan, rasa ingin tahu dan minat untuk belajar agar memperoleh banyak ilmu pengetahuan, sehingga ilmu yang didapat dari bangku sekolah dapat dimanfaatkan untuk bersaing di dunia kerja. 3) Pengembangan Media Pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* dalam mata pelajaran Instalasi Motor Listrik (IML) jurusan Teknik Instalasi Pemanfaatan Tenaga Listrik (TIPTL) di SMK Negeri 3 Singaraja masih kurang sempurna, kekurangan-kekurangan pada media ini antara lain, warna simbol masing-masing komponen kurang tebal, peserta didik kurang bisa menganalisis rangkain yang telah diberikan dengan media pembelajaran ini, dan kedepannya agar bisa ditambahkan beberapa sensor sebagai penerima perintah kerja. Bagi peneliti lain yang bermaksud

melanjutkan penelitian ini, agar memperbaiki kekurangan yang ada pada media pembelajaran (*Trainer*) Kontrol Motor Listrik Pengasutan Bintang-Segitiga dengan *Programmable Logic Controller (PLC)* ini agar dapat menjadi lebih sempurna dan bermanfaat bagi peneliti lainnya.

### Daftar Rujukan

Asyhar, Rayanda. (2012). *“Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran”*. Jakarta: Gaung Persada (GP) Press Jakarta.

Azwar, Saifuddin., (2012). *Penyusunan Skala Psikologi*, Yogyakarta: Pustaka Pelajar.

Rayandra Asyar, (2012). *“Kreatif Mengembangkan Media Pembelajaran”*. Jakarta: Gaung Persada Press.

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

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

Sugiyono. (2011). *“Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R&D”*. Bandung: Alfabeta.

Sugiyono. (2015). *“Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kualitatif, Kuantitatif, dan R&D)”*. Bandung: Alfabeta.

Suryatmo, F. (2002). *Dasar – Dasar Teknik Listrik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta

Wiratama, W. M. P. DEVELOPMENT SUN'S ACTIVE TRACKING SYSTEM USING PID (PROPORTIONAL, INTEGRAL, DERIVATIVE) AND FLC (FUZZY LOGIC CONTROL).