

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Metode Penelitian

Berdasarkan tujuan penelitian, maka penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan penelitian dan pengembangan atau *Research & Development*. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pembelajaran yang layak dimanfaatkan dan sesuai dengan kebutuhan. Menurut Borg dan Gall (1988) yang dikutip oleh (Sugiyono, 2015) menyatakan bahwa “Penelitian pengembangan merupakan metode penelitian yang digunakan untuk mengembangkan atau memvalidasi produk-produk yang digunakan dalam pendidikan dan pembelajaran”. Hasil dari penelitian pengembangan tidak hanya pengembangan sebuah produk yang sudah ada melainkan juga untuk menemukan pengetahuan atau jawaban atas permasalahan praktis. (Borg and Gall, 1989, hlm. 351). Penelitian dan pengembangan (R & D) pada dasarnya memiliki dua tujuan utama, yaitu menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dan menguji keefektifan produk tersebut (Sugiyono, 2015).

Selain itu, penelitian pengembangan atau *Research and Development* (R&D) adalah sebuah strategi atau metode penelitian yang cukup ampuh untuk memperbaiki praktik (Sukmadinata, 2009). Penelitian pengembangan juga diartikan sebagai suatu proses atau langkah-langkah untuk mengembangkan suatu produk baru atau mengembangkan produk yang telah ada yang dapat dipertanggungjawabkan (Sujadi, 2003). Dengan demikian, selain untuk mengembangkan dan memvalidasi produk-produk pembelajaran, penelitian *Research and Development* juga bertujuan untuk menemukan pengetahuan-pengetahuan baru melalui penelitian dasar dan penelitian terapan, yang digunakan untuk meningkatkan praktik-praktik pendidikan.

Pengembangan yang akan dilakukan dalam penelitian ini adalah pembuatan media pembelajaran *Programmable Logic Controller* (PLC) berupa *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L yang sebelumnya belum ada yang nantinya akan dipergunakan pada mata kuliah Praktikum Teknik Tenaga Elektrik khususnya

Ferdi Rahmat, 2018

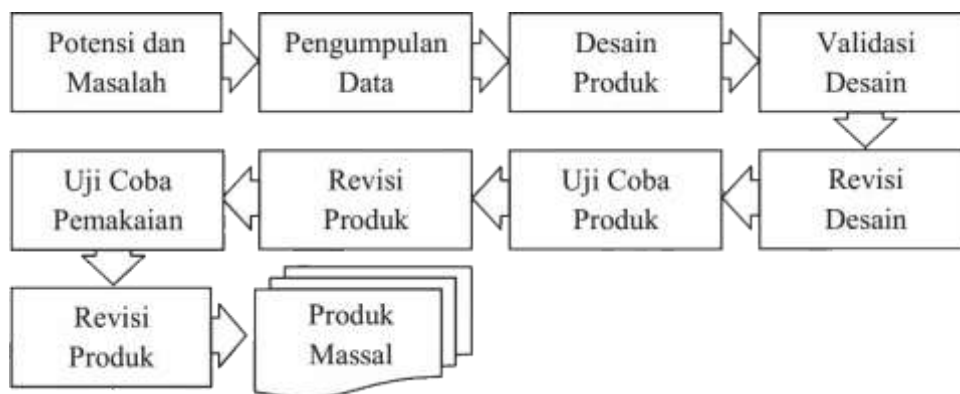
PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

pembelajaran PLC di Departemen Pendidikan Teknik Elektro, konsentrasi Listrik Tenaga.

### 3.2 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dan pengembangan dalam penelitian ini mengadaptasi dari langkah yang ditulis oleh (Sugiono, 2015, hlm. 297). Berikut alur desain penelitian menurut Sugiyono:



Gambar 3.1 Alur Desain Penelitian (Sugiyono, 2015)

Dimana dijelaskan sebagai berikut:

#### 1) Potensi Masalah

Penelitian dapat berangkat dari adanya potensi masalah, sebagaimana dijelaskan oleh (Sugiyono, 2015, hlm. 298-299) bahwa “Potensi adalah segala sesuatu yang bila didayagunakan akan memiliki nilai tambah sedangkan masalah adalah penyimpangan antara yang diharapkan dengan yang terjadi”. Studi pendahuluan dilaksanakan dengan tujuan untuk menggali potensi, masalah, dan kebutuhan terkait penelitian. Disamping itu masalah juga bisa dijadikan potensi apabila kita bisa mendayagukannya. Data tentang potensi dan masalah tidak harus dicari sendiri, tetapi bisa berdasarkan laporan penelitian orang lain, atau dokumentasi laporan kegiatan dari perorangan atau instansi tertentu yang masih *up to date* (Sugiyono, 2015). Seluruh data dan informasi yang diperoleh melalui kegiatan studi pendahuluan tersebut akan dianalisis dan dijadikan landasan penulis dalam pembuatan *trainer*. Setelah melakukan studi pendahuluan didapat potensi masalah pada penelitian ini yaitu

semakin berkembangnya ilmu pengetahuan dan teknologi, namun perkembangan pada dunia pendidikan belum bisa mengimbangi.

## 2) Pengumpulan Data

Setelah potensi masalah dapat ditunjukkan maka selanjutnya perlu pengumpulan berbagai informasi yang dapat digunakan sebagai bahan untuk perencanaan produk tertentu yang diharapkan dapat mengatasi masalah tersebut. Pengumpulan data dilakukan untuk menentukan tujuan, mengidentifikasi ketidaksesuaian antara kenyataan dan kondisi yang diinginkan. Penelitian awal atau analisis kebutuhan sangat penting dilakukan guna memperoleh informasi awal untuk melakukan pengembangan atau pembuatan. Ini bisa dilakukan misalnya melalui pengamatan kelas untuk melihat kondisi riil lapangan. Pengumpulan data juga bisa dilakukan melalui studi pendahuluan, dimana kegiatan yang dilakukan yaitu dengan mengkaji teori-teori yang berkaitan dengan mata pelajaran PLC serta melakukan studi lapangan untuk mengetahui gambaran umum mengenai kurikulum yang digunakan, proses pembelajaran, sarana dan fasilitas pembelajaran yang mendukung. Hasil dari studi pendahuluan selanjutnya dilakukan analisis kebutuhan yang dimana langkah ini bertujuan untuk menemukan konsep-konsep teori yang bisa menjadi masukan bagi pembuatan produk.

Penelitian yang dilakukan yaitu dengan melakukan observasi pada mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Listrik Tenaga yang mengontrak mata kuliah Praktikum Teknik Tenaga Elektrik. Informasi yang didapat saat melakukan observasi yaitu bahwa pada mata kuliah Praktikum Teknik Tenaga Elektrik khususnya pembelajaran PLC, alat latihan yang dimiliki laboratorium hanya sebatas memasang peralatan input untuk menghidupkan aktuator dan masih belum ada *trainer* atau alat latihan bagi mahasiswa yang mendukung untuk lebih melatih dan memperdalam pengetahuan tentang PLC. Sehingga penulis merasa bahwa untuk lebih memahami pemrograman PLC lebih baik dibuatkan *trainer* yang dapat merepresentasikan suatu sistem kerja sebuah alat sehingga mahasiswa bisa berlatih membuat program bagaimana mengkombinasikan input-input agar

**Ferdi Rahmat, 2018**

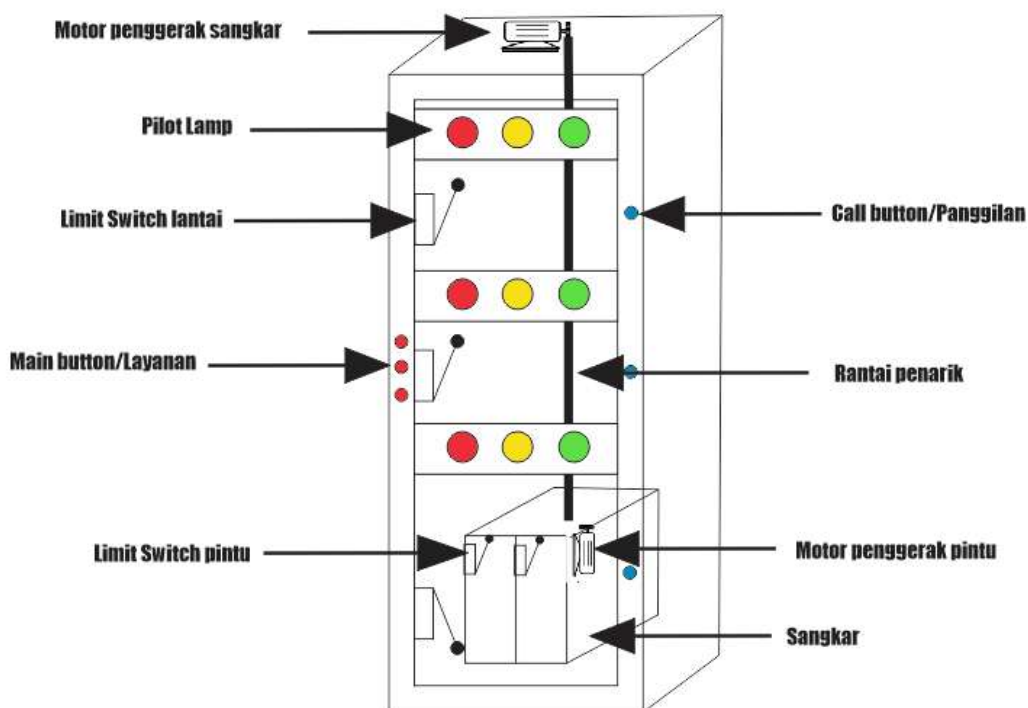
**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

tercipta suatu sistem kerja yang dikehendaki, pada kasus ini penulis membuat *trainer* untuk sistem kerja sebuah *elevator*.

### 3) Desain Produk

Tahap selanjutnya adalah melakukan desain produk berupa *trainer* PLC. Desain produk yang akan dibuat mengacu pada desain yang telah ditentukan sebelumnya dengan mempertimbangkan kebutuhan. Berikut adalah bentuk desain media pembelajaran *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L ditunjukkan pada gambar 3.2.



Gambar 3.2 Desain *Trainer Elevator* dan Penempatan Komponen

#### a) Modul Panduan/Jobsheet

Modul panduan atau *jobsheet* berisi tentang tata cara penggunaan media pembelajaran *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L. Berikut isi dari modul panduan media pembelajaran *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L:

- (1) Pengetahuan dasar PLC dan *elevator*.
- (2) Dasar-dasar pemrograman PLC menggunakan *Ladder Diagram*.

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

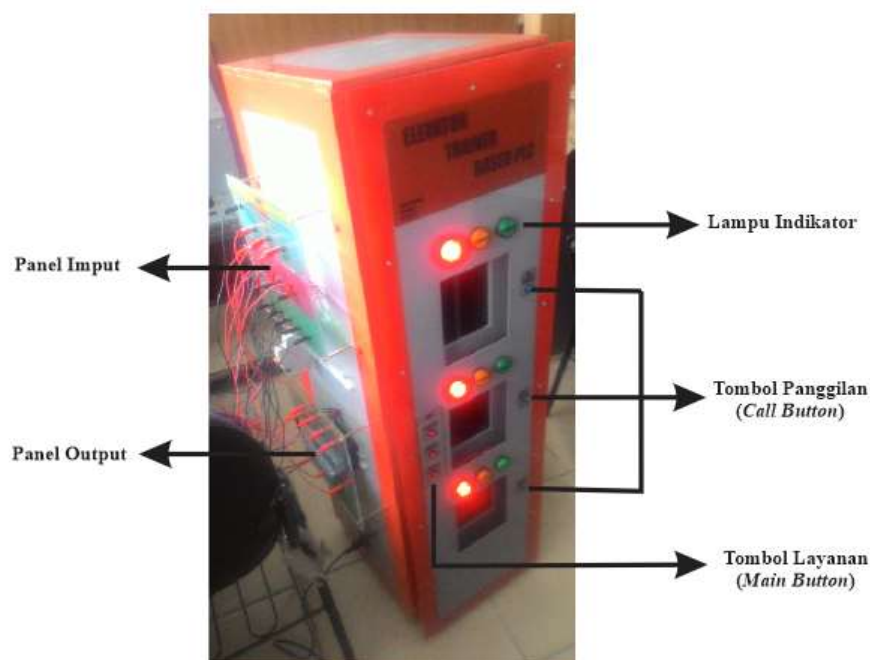
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- (3) Cara menggunakan CX-Programmer sebagai *programming software*.
- (4) Cara *transfer* program ke PLC.
- (5) Cara penggunaan *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron Cp11.
- (6) *Jobsheet*.

b) *Trainer Elevator* Berbasis PLC OMRON CP1L

*Trainer* dibuat dengan dimensi 33cmx33cmx110cm (panjang x lebar x tinggi). Dinding *trainer* terbuat dari bahan triplek setebal 9mm dan menggunakan akrilik setebal 3mm sebagai *konektor banana jack* untuk dikoneksikan ke PLC. Motor penggerak sangkar diletakkan di atas lantai 3 untuk menyederhanakan konstruksi. Motor yang digunakan sebagai penarik sangkar adalah motor power window yang di dalamnya sudah terpasang wormgear sehingga torsi lebih besar. Motor ini dihubungkan ke sangkar menggunakan sebuah rantai dimana pada ujung lain rantai tersebut dipasang penyeimbang berat (*counter weight*). Untuk membuka tutup pintu digunakan motor DC yang dihubungkan dengan timing belt dan pulley pada sisi kanan dan kiri dari kerangka *elevator*. Kedua daun pintu menempel pada timing belt yang dipasang bersilangan sehingga pintu dapat terbuka berlawanan.

Pada setiap lantai bagian luar dari simulator dipasang sebuah tombol panggil layanan (*call button*), tombol utama (*main button*) yang pada dasarnya berada di dalam sangkar, dan *pilot lamp* sebagai lampu indikator untuk menunjukkan posisi sangkar. Sensor-sensor limit switch diletakkan pada ujung dan tengah pintu sebagai pendeteksi pintu membuka/menutup dan juga dipasang pada setiap lantai untuk kontrol dan pendeteksi posisi sangkar. Sensor- sensor limit switch tersebut diatur posisinya sedemikian rupa sehingga pintu dapat menutup dan membuka dengan baik dan sangkar dapat berhenti tepat pada lantai layanan. Hasil jadi dari *trainer* yang dibuat adalah seperti gambar 3.3.



Gambar 3.3 Bentuk Fisik *Trainer Elevator*

Dalam perancangan hardware, terdapat panel-panel yang berfungsi sebagai konektor dari komponen-komponen pada *trainer* ke sisi panel banana jack dengan melakukan pengawatan dari masing-masing komponen baik komponen input maupun komponen output ke konektor banana jack yang berada pada sisi panel. Sehingga mempermudah pengguna dalam melakukan pengawatan hanya dengan menghubungkan banana jack. Berikut adalah penjelasan mengenai koneksi panel setiap komponennya dan pemasangan komponen-komponen pada *trainer* :

#### (1) Unit Catu Daya

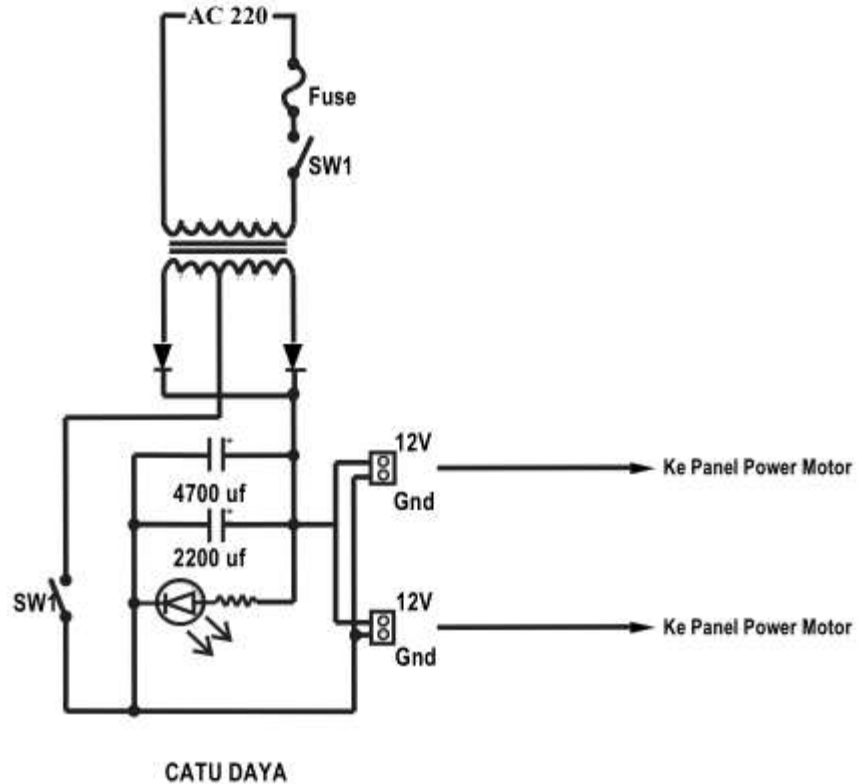
Karena motor-motor yang digunakan memiliki tegangan kerja 12 VDC maka dibutuhkan sebuah unit catu daya untuk mensuplai tegangan ke alat-alat tersebut dengan menghubungkannya dengan relay. Unit catu daya ini menggunakan trafo step down dan 2 buah dioda sebagai penyearah gelombang penuh. Kapasitor dipasang sebagai filter terhadap komponen tegangan AC sehingga keluaran lebih stabil. Pada sisi masukan dan keluaran dipasang masing-masing sebuah saklar untuk memutuskan tegangan sumber 220 VAC dan

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

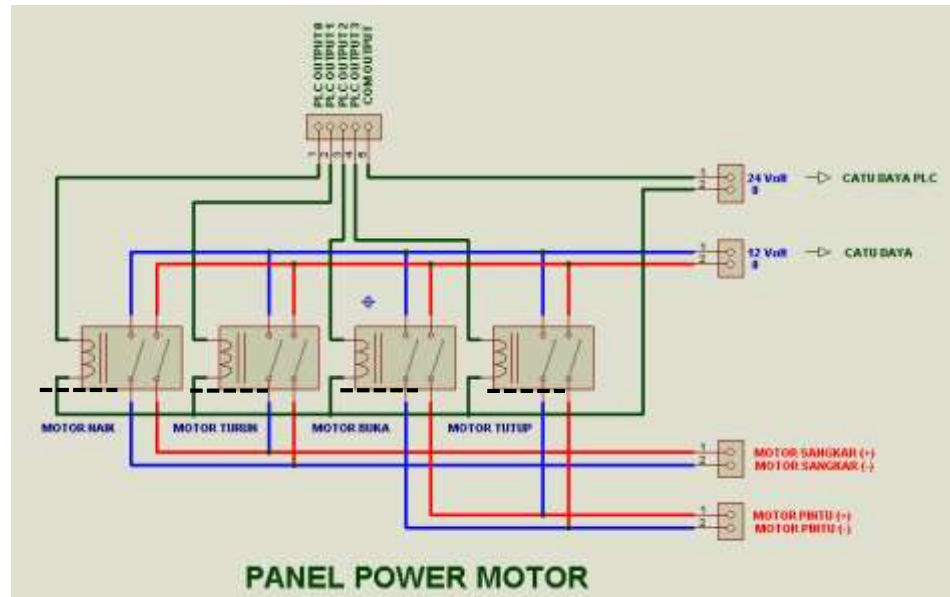
tegangan keluaran 12 VDC. Gambar rangkaian unit catu daya 12 VDC ditunjukkan pada gambar 3.4 di bawah ini:



Gambar 3.4 Unit Catu Daya 12 Volt

## (2) Panel Power Motor

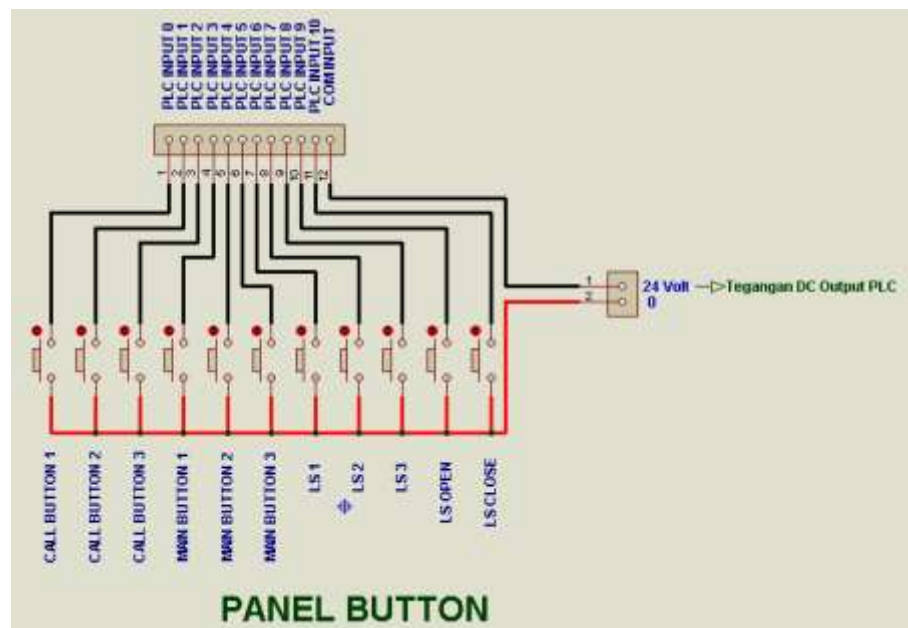
Panel power motor merupakan panel pengontrolan kedua motor baik motor sangkar dan motor pintu. Masing-masing motor dikontrol 2 buah relay yang bekerja untuk merubah polaritas sumber tegangan DC sehingga motor dapat bergerak *forward* dan *reverse*. Keempat relay yaitu sangkar naik, sangkar turun, pintu sangkar buka dan pintu sangkar tutup masing-masing terhubung ke empat buah output PLC yang mengontrol kerja relay-relay tersebut. Gambar rangkaian Panel power motor ditunjukkan oleh gambar 3.5.



Gambar 3.5 Pengawatan komponen output ke panel output

(3) Panel Tombol Layanan (*main button*) dan Panggilan (*call button*)

Pada panel ini terdapat tombol-tombol tekan untuk permintaan layanan (*main button*) kesetiap lantai dan tombol-tombol panggilan (*call button*) yang berada di setiap lantai. Panel tombol layanan (*main button*) dan panggilan (*call button*) pada *trainer* ini ditempatkan di muka *trainer* untuk memudahkan pengontrolan dan pengujian. Gambar rangkaian button dapat dilihat pada gambar 3.6 di bawah ini.



Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

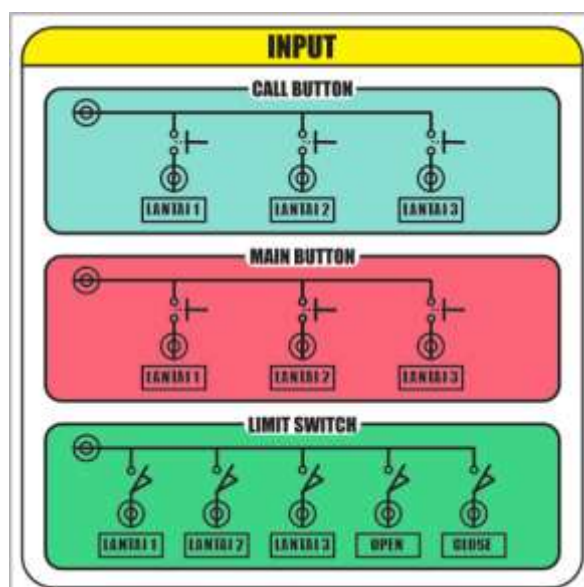
Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu



Gambar 3.6 Pengawatan dari komponen input ke panel input

## (4) Koneksi Sisi Panel

Untuk menghubungkan semua komponen yang ada di *elevator* dengan panel kontrol digunakan konektor banana jack sehingga pengkabelan dapat lebih mudah dilakukan. Tidak hanya itu, dengan menggunakan banana jack pengguna dapat memvariasikan alamat input dan output yang akan digunakan sehingga memberikan keleluasaan bagi pengguna untuk menentukan alamat input dan output pada PLC. Gambar konektor sisi panel ditunjukkan pada gambar 3.7 dan 3.8 di bawah ini :



Gambar 3.7 Panel Input

Gambar 3.7 merupakan sisi panel input yang sudah terkoneksi dengan komponen-komponen input pada *trainer elevator*, sehingga untuk menghubungkannya ke PLC pengguna hanya tinggal menghubungkannya menggunakan konektor banana jack. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing input yang ada pada panel:

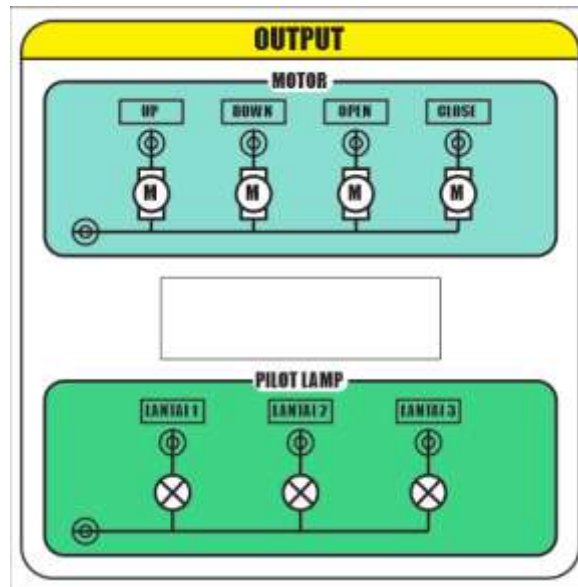
- Call Button, berada pada tiap lantai *trainer* berfungsi untuk melakukan panggilan sangkar.
- Main Button, berada pada sisi kiri *trainer* berfungsi untuk melakukan layanan menuju lantai yang dikehendaki.

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

- (c) Limit Switch, berada pada setiap lantai dan pada pintu sangkar berfungsi untuk membatasi pergerakan sangkar agar berhenti di lantai yang dikehendaki dan melakukan pergerakan membuka dan menutup pintu otomatis.



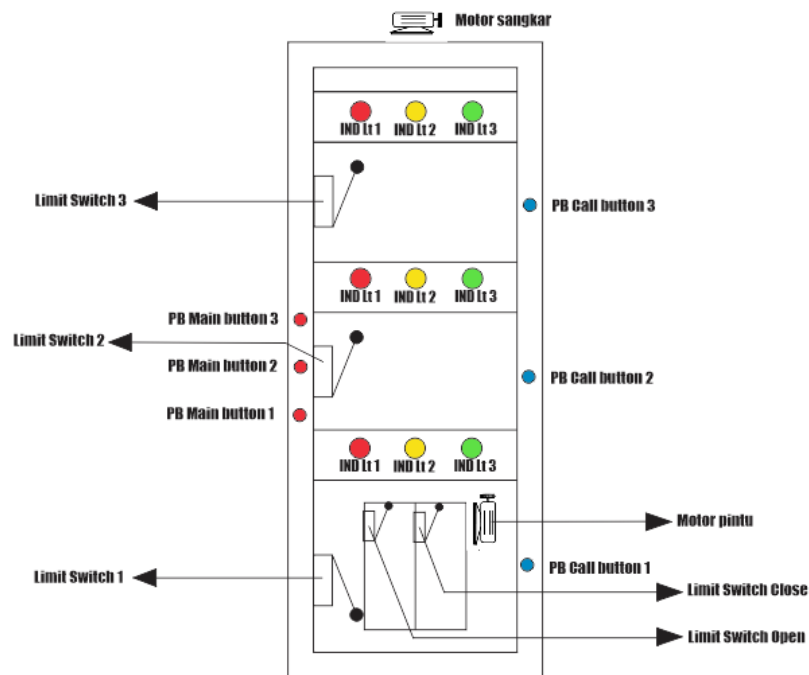
Gambar 3.8 Panel Output

Gambar di atas merupakan sisi panel output yang sudah terkoneksi dengan komponen-komponen output pada *trainer elevator*, dan cara untuk menghubungkannya ke PLC persis seperti pada panel input yaitu dengan menggunakan konektor banana jack. Berikut merupakan penjelasan dari masing-masing output yang ada pada panel:

- (a) Motor, penempatannya berada di atas lantai tiga dan sisi sangkar pada *trainer* berfungsi untuk melakukan pergerakan naik, turun, membuka pintu dan menutup pintu.
- (b) Pilot Lamp, berada di setiap lantai *trainer* berjumlah tiga buah setiap lantainya berfungsi sebagai indikator keberadaan sangkar.
- (5) Pemasangan Komponen pada *Trainer Elevator*.

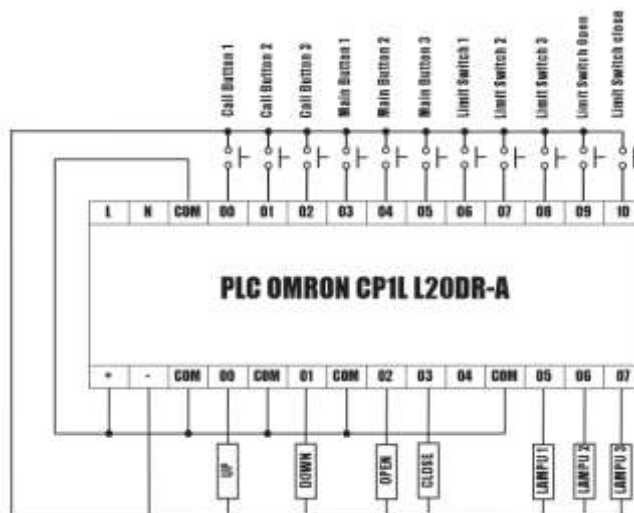
Pemasangan komponen-komponen pada *trainer elevator* dapat dilihat pada gambar 3.9 di bawah ini. Di setiap lantai ditempatkan sebuah saklar panggilan (*Call Button*), Disamping kiri lantai 2

ditempatkan 3 buah saklar untuk layanan (*Main Button*), dan disetiap lantai dipasang 3 buah pilot lamp sebagai indikator keberadaan sangkar. Motor penggerak sangkar ditempatkan di lantai paling atas sedangkan motor pintu diletakkan di samping sangkar. Limit switch lantai 3 dipasang di atas atap lantai 3, untuk lantai 2 dipasang di sisi ruang luncur sedangkan untuk lantai 1 dipasang di lantai paling dasar. Sedangkan limit switch pintu terbuka berada di samping sangkar dan limit switch pintu tertutup berada di tengah sangkar.



Gambar 3.9 Penempatan komponen-komponen pada *trainer elevator*

Untuk detail pengawatan sensor-sensor limit switch dan push button pada PLC ditunjukkan oleh gambar 3.10 berikut:



Gambar 3.10 Pengawatan input dan output pada PLC

#### 4) Validasi Desain

Validasi desain merupakan proses kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk dalam hal ini sistem kerja, secara rasional akan lebih efektif dari yang lama atau tidak. Dikatakan secara rasional karena validasi disini masih bersifat berdasarkan pemikiran secara rasional belum fakta lapangan.

Validasi produk dapat dilakukan dengan cara menghadirkan pakar atau tenaga ahli yang sudah berpengalaman untuk menilai produk baru yang dirancang tersebut. Setiap pakar diminta untuk menilai desain tersebut, sehingga selanjutnya dapat diketahui kelemahan dan keunggulannya. Validasi desain dapat dilakukan dalam forum diskusi. Sebelum diskusi peneliti mempresentasikan proses penelitian sampai ditemukan desain tersebut berikut keunggulannya (Sugiyono, 2015).

#### 5) Revisi Desain

Setelah produk divalidasi melalui diskusi dengan pakar dan para ahli lainnya, maka akan dapat diketahui kelemahan produk. Kelemahan tersebut selanjutnya dicoba untuk dikurangi dengan cara memperbaiki desain. Yang bertugas memperbaiki desain adalah peneliti yang mau menghasilkan produk tersebut (Sugiyono, 2015). Langkah perbaikan terus dilaksanakan untuk tiap-tiap komponen yang memerlukan perbaikan sampai didapat suatu keadaan tidak diperlukan lagi untuk melakukan revisi.

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

#### 6) Uji Coba Produk

Seperti telah dikemukakan, kalau dalam bidang teknik, desain produk yang telah dibuat tidak bisa langsung diuji coba dulu. Tetapi harus dibuat terlebih dahulu menjadi barang, dan barang tersebut yang diuji coba (Sugiyono, 2015). Hasil produk berupa *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L yang dilengkapi dengan modul latihan atau *jobsheet*.

Uji coba produk yang dilakukan disini merupakan uji kelayakan suatu produk. Pengujian kelayakan merupakan kegiatan untuk menilai sebuah rancangan produk apakah efektif dalam mengatasi masalah atau tidak. Uji kelayakan dapat dilakukan dengan cara menghadirkan pakar atau tenaga ahli yang kompeten dibidang terkait dengan produk yang dikembangkan tadi untuk menilai produk tersebut. Pengujian ini sering disebut *expert judgement*. Pengujian disini masih bersifat penilaian berdasarkan pemikiran rasional.

#### 7) Revisi Produk

Tahap ini dilakukan apabila pada pengujian terbatas didapat beberapa masukan atau saran yang mengharuskan untuk dilakukan perbaikan dalam upaya melakukan penyempurnaan hasil produk. Maka selanjutnya dilakukan revisi untuk memperbaiki bagian dari produk yang dirasakan kurang oleh responden untuk lebih meningkatkan kelayakan dan kualitas media pembelajaran PLC ini.

#### 8) Uji Coba Pemakaian

Setelah pengujian terhadap produk berhasil dan mungkin ada revisi yang tidak terlalu penting, maka selanjutnya produk yang berupa *trainer* tersebut dapat diterapkan dalam lingkup lembaga pendidikan yang lebih luas. Dalam operasinya, *trainer* tersebut tetap harus dinilai kekurangan yang mungkin muncul guna untuk perbaikan lebih lanjut.

Uji coba akan dilakukan kepada Mahasiswa Departemen Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Listrik Tenaga yang sudah mengontrak mata kuliah Praktikum Teknik Tenaga Elektrik. Setelah diuji cobakan terhadap mahasiswa, maka mahasiswa akan menilai media pembelajaran dari segi kelayakan dan segi isi materi.

**Ferdi Rahmat, 2018**

**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

#### 9) Revisi produk

Revisi produk ini dilakukan apabila dalam pemakaian terdapat kekurangan dan kelemahan yang berarti dan mengganggu jalannya proses.

#### 10) Pembuatan Produk Massal

Produk akhir dari penelitian ini adalah *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L yang dapat digunakan sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah Praktikum Teknik Tenaga Elektrik khususnya pembelajaran PLC. Bila produk tersebut telah diuji coba dan dinyatakan efektif dan layak maka produk ini bisa diproduksi massal.

### 3.3 Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi yang dilakukan untuk penelitian ini bertempat di Universitas Pendidikan Indonesia, Jalan Setiabudhi No. 229, Bandung , Jawa Barat. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2017.

### 3.4 Subjek Penelitian

Subjek yang dipilih dalam penelitian yaitu mahasiswa Universitas Pendidikan Indonesia, Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan di Departemen Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Listrik Tenaga yang sudah mengontrak mata kuliah Praktikum Teknik Tenaga Elektrik.

### 3.5 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data merupakan cara yang digunakan untuk mengumpulkan serangkaian data-data yang dibutuhkan dalam suatu penelitian yang nantinya akan dianalisis. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini adalah dengan cara:

#### 1) Studi Pustaka

Pada kondisi ini, peneliti mulai mengumpulkan data dari berbagai sumber yang berhubungan dengan objek penelitian dengan harapan nantinya akan dapat membantu peneliti untuk menentukan dasar dalam pemilihan media.

#### 2) Observasi

**Ferdi Rahmat, 2018**

**PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA**

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Observasi dilakukan dengan melihat keadaan sekitar Laboratorium Listrik Tenaga. Melalui teknik observasi penulis terjun langsung ke lapangan untuk mengumpulkan data dengan mengamati langsung sejauh mana ketersediaan sarana dan prasarana yang dimiliki lab listrik tenaga untuk menunjang proses pembelajaran PLC. Dengan melakukan observasi kita dapat mengetahui apa yang dibutuhkan yang nantinya dijadikan sebagai dasar pemilihan media.

### 3) Angket

Angket merupakan teknik pengumpulan data dengan cara memberi seperangkat pertanyaan atau pernyataan tertulis untuk dijawab oleh responden. Angket merupakan teknik pengumpulan data yang efisien bila peneliti tahu dengan pasti variabel yang akan diukur dan tahu apa yang diharapkan dari responden. Selain itu angket atau kuisioner cocok digunakan bila jumlah responden cukup besar dan tersebar di wilayah yang luas. Angket atau kuisioner dapat berupa pertanyaan/pernyataan tertutup atau terbuka, dapat diberikan kepada responden secara langsung, dikirim melalui pos, atau internet (Sugiyono, 2015, hlm 199).

Dalam penelitian ini, angket atau kuisioner dibuat untuk mengetahui kelayakan penggunaan *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L. Penyusunan butir-butir angket sebagai alat ukur didasarkan pada aspek yang sudah ditentukan pada kisi-kisi angket, kemudian angket yang telah terkumpul dari responden dibuat menjadi skor berdasarkan sistem penelitian yang telah ditetapkan.

## 3.6 Instrumen Penelitian

Menurut (Sugiyono, 2015, hlm. 148) pada prinsipnya meneliti adalah melakukan pengukuran, maka harus ada alat ukur yang baik. Alat ukur dalam penelitian biasanya dinamakan instrumen penelitian. Jadi instrumen penelitian adalah suatu alat yang digunakan untuk mengukur fenomena alam maupun sosial yang diamati. Secara spesifik semua fenomena ini disebut variabel penelitian.

Pada penelitian ini, instrumen penelitian yang digunakan yaitu berupa lembar angket. Angket yang dibuat berupa pernyataan tertutup dimana angket telah

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN *TRAINER ELEVATOR* BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

dilengkapi oleh alternatif jawaban sehingga responden tinggal memilihnya. Subjek angket ini diberikan kepada ahli media, ahli materi dan pengguna yaitu mahasiswa.

Instrumen ini nantinya akan dilakukan validasi untuk menguji validitas instrumen. Menurut (Sugiyono, 2015, hlm. 177) “Untuk menguji validitas konstruk dapat digunakan pendapat para ahli (*judgment experts*)”, dalam hal ini setelah instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang akan diukur dengan berlandaskan teori tertentu, maka selanjutnya dikonsultasikan dengan ahli. Para ahli diminta pendapatnya tentang instrumen yang telah disusun. Mungkin para ahli akan memberi keputusan: instrumen dapat digunakan tanpa perbaikan, ada perbaikan dan mungkin diperbaiki total.



Berikut adalah kisi-kisi instrumen-instrumen yang dibuat untuk penelitian ini:

1) Instrumen Untuk Ahli Materi

Instrumen uji kelayakan ahli materi digunakan untuk menilai materi pembelajaran dalam beberapa aspek. Untuk memudahkan penyusunan instrumen, maka perlu digunakan kisi-kisi instrumen (Sugiyono, 2015, hlm 149). Berikut tabel 3.1 merupakan kisi-kisi instrumen untuk ahli materi yang dilihat dalam 2 aspek.

Tabel 3.1  
Kisi-kisi Instrumen Ahli Materi

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	Desain Pembelajaran	Kesesuaian dengan Kompetensi Inti dan Kompetensi Dasar	1-2
		Kemanfaatan	3-10
		<i>Jobsheet</i> menyajikan langkah kerja	11-12
		Ilustrasi gambar sebagai penjelas	13
		Pemahaman dari segi bahasa dan isi materi	14-16
2.	Pembelajaran	Mempermudah pendidik dalam pembelajaran PLC	17
		Mempermudah siswa dalam pemahaman materi tentang PLC	18
		Meningkatkan motivasi dan menumbuhkan keinginan belajar	19
		Membantu belajar individual	20

## 2) Instrumen Untuk Ahli Media

Kisi- kisi instrumen ahli media bertujuan untuk menilai kualitas produk penelitian yang berisikan poin tentang aspek-aspek media pembelajaran meliputi: tampilan, teknis/pengoperasian media, dan pembelajaran. Berikut tabel 3.2 merupakan kisi-kisi instrumen untuk ahli media yang dilihat dalam 3 aspek.

Tabel 3.2  
Kisi-kisi Instrumen Ahli Media

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	Tampilan	Kerapihan desain	1-2
		Terdapat label keterangan	3-4
		Tata letak komponen	5-6
		Daya tarik tampilan	7
		Konstruksi	8-9
2.	Teknis / Pengoperasian Media	Keberfungsian komponen pada sistem	11-17
		Pengoperasian media	18-20
		Kemudahan pada <i>programming software CX- Programmer</i>	21
		Panduan penggunaan	22-23
3.	Pembelajaran	Bagi mahasiswa	24-33
		Bagi guru	34

## 3) Instrumen Untuk Pengguna

Instrumen untuk pengguna ditinjau dari pertimbangan masukan yang telah didapat dari para ahli untuk itu instrumen untuk pengguna ditinjau dari 4 aspek: tampilan, desain pembelajaran, teknis/pengoperasian media, dan pembelajaran. Kisi-kisi instrumen untuk pengguna ditunjukkan pada tabel 3.3:

Tabel 3.3  
Kisi-kisi instrumen untuk pengguna

No.	Aspek	Indikator	Butir
-----	-------	-----------	-------

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.	Tampilan	Kerapihan desain	1-2
----	----------	------------------	-----

Dilanjutkan ke halaman berikutnya.

Lanjutan tabel 3.3.

No.	Aspek	Indikator	Butir
1.	Tampilan	Terdapat label keterangan	3-4
		Tata letak komponen	5-6
		Daya tarik tampilan	7-8
		Konstruksi	9
2.	Desain Pembelajaran	Kesesuaian materi dengan tujuan pembelajaran	10-13
		Kemanfaatan	14-18
		<i>Jobsheet</i> menyajikan langkah kerja	19-20
		Modul atau <i>jobsheet</i> mudah dipahami	21-24
3.	Teknis / Pengoperasian Media	Kemudahan dalam pengoperasian	25-26
		Manfaat Pelabelan	27
		Panduan penggunaan	30
		Keberfungsian alat	28,29,31
4	Pembelajaran	Menambah pengetahuan	32-34
		Menambah motivasi belajar	35-37
		Meningkatkan kompetensi pemrograman PLC	38-40

Selanjutnya data yang diperoleh dari hasil instrumen akan diolah dalam *Skala Likert*. Menurut (Sugiyono, 2015, hlm. 134) dengan *Skala Likert*, maka variabel yang akan diukur dijabarkan menjadi indikator variabel. Kemudian indikator tersebut dijadikan sebagai titik tolak untuk menyusun item-item instrumen yang dapat berupa pernyataan atau pertanyaan. Jawaban setiap item instrumen yang

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

menggunakan skala Likert mempunyai gradasi dari sangat positif sampai sangat negatif.

Pada penelitian ini instrumen dibuat dalam bentuk pernyataan tertutup, yaitu pernyataan yang sudah dilengkapi dengan alternatif jawaban. Jawaban akan dinilai berdasarkan gradasi yang dibuat dalam *Skala Likert* dengan pilihan jawaban terdiri dari sangat tidak setuju, tidak setuju, setuju dan sangat setuju (Sugiyono, 2015, hlm. 135). Penilaian dilakukan dengan 4 gradasi yaitu SS (Sangat Setuju) = 4, S (Setuju) = 3, TS (Tidak Setuju) = 2, dan STS (Sangat Tidak Setuju) = 1. Berikut tabel 3.4 merupakan penskoran dalam *Skala Likert*.

Tabel 3.4  
Penskoran Pernyataan

No.	Jawaban	Skor
1.	SS (Sangat Setuju)	4
2.	S (Setuju)	3
3.	TS (Tidak Setuju)	2
4.	STS (Sangat Tidak Setuju)	1

Pada pembuatan instrumen terdapat pernyataan yang harus diuji validitasnya. Berikut ini merupakan pengujian validitas instrumen yang akan digunakan untuk penelitian:

#### 1) Uji validitas Instrumen

Dalam pengujian validitas instrumen dilakukan dalam dua tahap yaitu dengan pengujian validitas konstruksi (*construct validity*) dan validitas isi (*content validity*). Untuk menguji validitas konstruksi dapat dilakukan dengan mengonsultasikan instrumen kepada para ahli (*expert judgement*) (Sugiyono, 2015, hlm. 177). Validasi dilakukan dengan meminta pendapat para ahli sampai terjadi kesepakatan bahwa instrumen itu bisa digunakan. Instrumen dikonstruksikan tentang aspek-aspek yang diukur dengan berlandaskan teori tertentu, yang dikonsultasikan pada para ahli. Pengujian Validitas isi dapat dilakukan dengan membandingkan antara isi instrumen dengan kesuaian materi yang diajarkan.

Validasi yang dilakukan pada penelitian ini yaitu kepada para ahli di bidang pendidikan, yaitu dosen Pendidikan Teknik Elektro Fakultas Pendidikan Teknologi dan Kejuruan UPI.

### 3.7 Teknik Analisis Data

#### 3.7.1 Data Kualitatif

Data kualitatif yaitu berupa saran atau masukan yang diberikan oleh dosen ahli media dan ahli materi. Dengan adanya saran dan masukan dari para ahli, diharapkan dapat meningkatkan kualitas dan kelayakan media *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L sebagai media pembelajaran untuk mata kuliah Praktikum Teknik Tenaga Elektrik khususnya pembelajaran PLC.

#### 3.7.2 Data Kuantitatif

Teknik analisis data yang digunakan dalam penelitian ini adalah teknik deskriptif kuantitatif sederhana, yaitu memaparkan hasil pengembangan produk yang berupa media pembelajaran *Trainer Elevator* Berbasis PLC Omron CP1L. Data kuantitatif diperoleh dari angket penilaian kelayakan produk yang diberikan kepada ahli materi, ahli media dan pengguna. Data kelayakan media tersebut berupa data kualitatif. Untuk mendapatkan penilaian kelayakan media, maka data kualitatif tersebut dikonversi menjadi data kuantitatif dengan menggunakan skala likert dengan penilaian 4 gradasi yaitu 1,2,3 dan 4 diantaranya SS (Sangat Setuju) = 4, S (Setuju) = 3, TS (Tidak Setuju) =2, dan STS (Sangat Tidak Setuju) = 1. Data kuantitatif yang diperoleh ditabulasikan terlebih dahulu untuk mempermudah dalam mengolah dan menganalisa data. Proses selanjutnya adalah memaparkan hasil kelayakan produk untuk diimplementasikan pada standar kompetensi PLC di Departemen Pendidikan Teknik Elektro konsentrasi Listrik Tenaga.

Setelah mendapatkan data, selanjutnya menghitung skor rata-rata dengan rumus berikut:

$$\bar{x} = \frac{\sum x}{n}$$

Ferdi Rahmat, 2018

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

$\bar{x}$  = skor rata-rata

n = jumlah penilai

$\sum x$  = skor total masing-masing

Selanjutnya dirubah menjadi persentase skor dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase kelayakan (\%)} = \frac{\text{skor yang diobservasi}}{\text{skor yang diharapkan}} \times 100\%$$

Jika nilai persentase sudah didapat selanjutnya penunjukan predikat kualitas dan kelayakan produk yang dibuat berdasarkan skala pengukuran *Rating Scale*. Dengan *rating scale* data mentah yang diperoleh berupa angka dapat ditafsirkan dalam pengertian kualitatif (Sugiyono, 2015, hlm. 141). Berikut tabel 3.5 merupakan *rating scale* yang digunakan untuk menentukan kelayakan produk.

Tabel 3.5  
Kategori Kelayakan Berdasarkan *Rating Scale*

No.	Tingkat Pencapaian (%)	Kategori Kelayakan
1.	81,26% - 100%	Sangat layak
2.	62,51% - 81,25%	Cukup layak
3.	43,76% - 62,50%	Kurang layak
4.	25% - 43,75%	Sangat tidak layak

### DAFTAR PUSTAKA BAB III

- Borg, Walter R, dan Meredith D. Gall. (1983). *Educational Research An Introduction*. New York: Longman.
- Sugiyono. (2010). *Metode Penelitian Pengembangan*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Sukmadinata, N. S. (2012). *Metode Penelitian Pendidikan*. Bandung: PT Remaja Rosdakarya.
- Sujadi. (2003). *Metodologi Penelitian Pendidikan*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Sugiyono. (2015). *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif dan R&D)*. Bandung: CV. Alfabeta.
- Riduwan. (2011). *Belajar Mudah Penelitian Untuk Guru, Karyawan dan Peneliti Pemula*. Bandung: Alfabeta.

- Asyhar, R. (2011). *Kreatif mengembangkan Media Pembelajaran*. Jakarta: Gaung Persada Press.
- Atmel.(2016). *Datasheet*. Diakses dari: <http://www.atmel.com> pada 11 Juni 2016.
- Al-Dhaher, a. H. . (2001). Integrating hardware and software for the development of microcontroller-based systems. *Microprocessors and Microsystems*, 25(7), 317–328. [http://doi.org/10.1016/S0141-9331\(01\)00124-7](http://doi.org/10.1016/S0141-9331(01)00124-7)
- Biggs, J. B. (1985). The role of meta learning in study process. *British Journal of Educational Psychology*, 55, 185–212.
- Eze, P. I. (n.d.). Instructional Media for Effective Teaching and Learning of Christian Religious Knowledge in Senior Secondary Schools. *Academic Discourse: An International Journal*, (1973), 1–10.
- Hsiung, B. S., Ritz, J., Jones, R., & Eiland, J. (2010). Training System for Hands-on Distance and Campus-Based Classes. *Journal of Industrial Technology*, 26(3), 10.
- Ibrahim, D. (2014). A New Approach for Teaching Microcontroller Courses to Undergraduate Students. *Procedia - Social and Behavioral Sciences*, 131, 411–414. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2014.04.139>
- Kelemen, M., Kelemenová, T., Virgala, I., Miková, L., & Lipták, T. (2014). Rapid control prototyping of embedded systems based on microcontroller. In *Procedia Engineering* (Vol. 96, pp. 215–220). <http://doi.org/10.1016/j.proeng.2014.12.146>
- Mahnun, N. (2012). MEDIA PEMBELAJARAN (Kajian terhadap Langkah-langkah Pemilihan Media dan Implementasinya dalam Pembelajaran), 37(1).
- Reguera, P., García, D., Domínguez, M., Prada, M. A., & Alonso, S. (2015). A Low-cost Open Source Hardware in Control Education. Case Study: Arduino-Feedback Ms-150. *IFAC-PapersOnLine*, 48(29), 117–122. <http://doi.org/10.1016/j.ifacol.2015.11.223>
- Sadiman, Arief S, dkk. (2010). *Media Pendidikan Pengertian Pengembangan dan Pemanfaatannya*. Jakarta : Raja Grafindo Persada.
- Sukiman. (2012). *Pengembangan Media Pembelajaran*. Yogyakarta: Pedagogia.
- Sugihartono, dkk. (2012). *Psikologi Pendidikan*. Yogyakarta: UNY Press.

**Ferdi Rahmat, 2018**

PEMBUATAN MEDIA PEMBELAJARAN TRAINER ELEVATOR BERBASIS PLC OMRON CP1L UNTUK MATA KULIAH PRAKTIKUM TEKNIK TENAGA ELEKTRIK DI DEPARTEMEN PENDIDIKAN TEKNIK ELEKTRO KONSENTRASI LISTRIK TENAGA

Universitas Pendidikan Indonesia | [repository.upi.edu](http://repository.upi.edu) | [perpustakaan.upi.edu](http://perpustakaan.upi.edu)