

## RANCANG BANGUN TRAINER KENDALI BERBASIS PLC MITSUBISHI FX3U 24 MR DI WATUSSALAM TEXTILE

**Slamet Mugono<sup>1</sup>, Ghoni Musyaha<sup>1</sup>**  
Teknik Elektronika Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer  
Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan  
Jl. Raya Pahlawan No. Gejlig – Kajen Kab. Pekalongan  
Telp.: (0285) 385313, [www.fastikom.umpp.ac.id](http://www.fastikom.umpp.ac.id)

### Absrak

Trainer PLC adalah perangkat yang digunakan untuk pembelajaran dalam bidang alat pengendali khususnya menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) yaitu alat kendali yang dipakai dalam industri tekstil. Dengan menggunakan media trainer ini maka karyawan maupun calon karyawan akan dengan mudah memahami sistem pengendalian menggunakan PLC karena menggunakan sistem yang sesuai dengan bidang tekstil. Sehingga penulis membuat rumusan masalah bagaimana cara membuat alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR? ,Bagaimana cara kerja alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR? ,Bagaimana cara mengoperasikan alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR yang benar dan tepat ? Dari rumusan masalah di atas maka penulis dapat merancang dan membuat alat Trainer kendali berbasis PLC ini dengan cermat, benar dan mudah di pahami cara kerja alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR.

Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR memiliki 14 input dan 10 output, pengujian ini menggunakan tiga test level yang masing test level terdiri dari empat test. Hasil dari pembuatan trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR ini dapat digunakan sebagai media pembelajaran di Watussalam Textile

**Kata Kunci : Trainer Kendali,PLC(*Programmable Logic Controller*),SCADA.**

## 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Trainer PLC adalah perangkat yang digunakan untuk pembelajaran dalam bidang alat pengendali khususnya menggunakan PLC (*Programmable Logic Control*) yaitu alat kendali yang dipakai dalam industri. Dengan menggunakan media trainer ini maka karyawan maupun calon karyawan akan dengan mudah memahami sistem pengendalian menggunakan PLC karena menggunakan sistem yang sesuai dengan bidang tekstil

Sebuah Trainer yg berguna untuk memudahkan kita mengenal dan belajar ataupun mempraktikan tentang komponen-komponen kendali dan pemanfaatan PLC disistem kendali tersebut.

Kegiatan belajar mengajar mata kuliah Elektronika Industri di semester 4 jurusan Teknik Elektronika di UMPP (Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan). Dihadapkan pada lemahnya mahasiswa dalam memahami dan mengembangkan materi yang dipraktikan dengan alat praktik Kendali CP1E 20 I/O yang ada di bengkel Teknik Elektronika UMPP saat ini. Lemahnya pemahaman dan penerimaan materi mahasiswa ini disebabkan kurangnya alat praktik sebagai media pembelajaran.

Alternatif solusi dari permasalahan tersebut maka penulis membuat alat Trainer Kendali Berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) MITSUBISHI-FX3U 24MR tersebut. Guna untuk pengembangan alat praktik yang ada di bengkel

Teknik Elektronika di UMPP (Universitas Muhammadiyah Pekajangan Pekalongan).

### 1.2 Rumusan Masalah

Dari latar belakang yang sudah diuraikan tersebut, maka rumusan malah dapat dirumuskan sebagai berikut:

- Bagaimana cara membuat alat Trainer kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) MITSUBISHI-FX3U 24MR?
- Bagaimana cara kerja alat Trainer kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) MITSUBISHI-FX3U 24MR?
- Bagaimana cara mengoprasikan alat Trainer kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) MITSUBISHI-FX3U 24MR yang benar dan tepat ?

### 1.3 Tujuan

Adapun tujuan dari Trainer kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) MITSUBISHI-FX3U 24MR yang penulis buat ini sebagai berikut:

- Dapat merancang dan membuat alat Trainer kendali berbasis PLC ini dengan cermat dan benar.
- Dapat mengerti dan memahami alat kerja Trainer kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) MITSUBISHI-FX3U 24MR.

- c. Dapat dioprasikan mahasiswa umumnya di Teknik Elektronika mata kuliah Elektronika Industri.

#### 1.4 Manfaat

- Sebagai alat bantu mahasiswa dalam belajar tentang komponen komponen kendali dan PLC.
- Trainer ini bisa menjadikan media referensi untuk dikembangkan di sekolah atau universitas untuk media pembelajaran yang mudah dalam pemahamannya.
- Dapat bermanfaat untuk adik mahasiswa selanjutnya dalam mempraktikan mata kuliah elektronika industri di Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UMPP (Universitas Muhammadiyah Pekalongan).

#### 1.5 Batasan Masalah

Perancangan alat ini dibangun dengan beberapa batasan masalah agar penyusun tidak keluar dari lingkup pembahasan, batasan masalahnya sebagai berikut:

- Alat Trainer ini menggunakan PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR.
- Alat Trainer ini menggunakan tegangan 220 VAC dan 24 VDC
- Alat Trainer ini juga menggunakan komponen komponen kendali tambahan di dalamnya seperti 1 MCB 2fasa untuk pengamanan rangkaian, 1 Push Button Emergency, 5 Push Button switch (berwarna 2 Merah, 1 Kuning, 1 Hijau, 1 Biru), 5 Push Button ON/OFF (berwarna 2 Merah, 1 Kuning, 1 Hijau, 1 Biru), 1 Magnetic Contactor, 2 Relay, 1 Photocell/sensor, dan 1 Buzzer.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Pengertian PLC (*Programmable Logic Controller*).

*Programmable Logic Controllers* (PLC) adalah komputer elektronik yang mudah digunakan (*user friendly*) yang memiliki fungsi kendali untuk berbagai tipe dan tingkat kesulitan yang beranekaragam.

#### 2.1.1 Konsep PLC

- Programmable*, menunjukkan kemampuan dalam hal memori untuk menyimpan program yang telah dibuat yang dengan mudah diubah-ubah fungsi atau kegunaannya.
- Logic*, menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara *aritmatik* dan *logic* (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalikan, membagi, mengurangi, *negasi*, *AND*, *OR*, dan lain sebagainya.

- Controller*, menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

#### 2.1.2 Fungsi PLC

Fungsi PLC adalah sebagai berikut:

- Sekuensial Control*. PLC memproses input sinyal biner menjadi output yang digunakan untuk keperluan pemrosesan teknik secara berurutan (*sekuensial*) disini PLC menjaga agar semua step atau langkah dalam proses sekuensial berlangsung dalam urutan yang tepat.
- Monitoring Plant*. PLC secara terus menerus memonitor status suatu sistem (misalnya temperatur, tekanan, tingkat ketinggian) dan mengambil tindakan yang diperlukan sehubungan dengan proses yang dikontrol (misalnya nilai sudah melebihi batas) atau menampilkan pesan tersebut pada operator.

#### 2.2 PLC MITSUBISHI FX3U 24MR.

PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR merupakan salah satu tipe PLC yang memiliki kecepatan yang tinggi yang dirancang untuk operasi kontrol yang memerlukan jumlah I/O dari 10 sampai 384 buah I/O.



**Gambar 1** PLC Mitsubishi FX3U 24 I/O.

Keuntungan PLC dibandingkan dengan suatu sistem logika relay atau rangkaian *konvensional*, antara lain:

#### 2.2.1 Sistem PLC

Sistem PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR

- Mudah dalam pengoperasian.
- Mudah dalam perawatan.
- Konsumsi daya listrik relative rendah.
- Modifikasi sistem lebih sederhana.

#### 2.2.2 Panel Kontrol PLC Konvensional

Panel Kontrol Konvensional.

- Perawatan relatif kompleks.
- Komplek dalam pengoperasian.
- Mahal dalam perawatan.
- Konsumsi daya listrik relatif tinggi.
- Modifikasi sistem membutuhkan waktu yang lama.

#### 2.2.3 Keuntungan dari penggunaan PLC

Keuntungan dari penggunaan PLC dalam otomasi, antara lain :

- Waktu implementasi proyek singkat.

- b. Modifikasi lebih mudah dilakukan.
- c. Biaya proyek dapat dikalkulasi dengan akurat.
- d. Training penguasaan teknik lebih cepat.
- e. Perancangan mudah diubah dengan *software*, perubahan dan penambahan dapat dilakukan pada *software*.
- f. Aplikasi kontrol yang luas.
- g. Perawatan yang mudah, Indikator dan output dengan cepat dan mudah dapat segera diketahui.
- h. Keandalan tinggi.

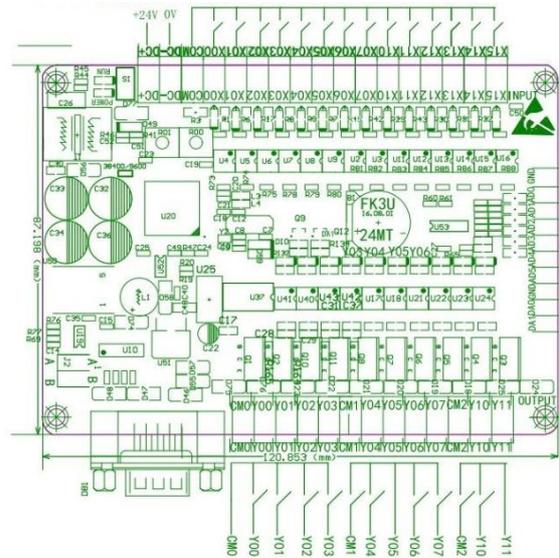
Setiap PLC yang digunakan memiliki spesifikasi khusus yang dijadikan pedoman dalam pengaplikasiannya. Berikut ini adalah tabel spesifikasi khusus PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR:

**Tabel 1** Spesifikasi Umum PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR.

Nama	Type	Spesifikasi
Power Supply Voltage	MITSUBISHI-FX3U 24MR	24VDC
Daya		120 Watt
IO Input :		14
IO Output		10
Output Current		5A
Memory Capacity		8000 Step
Dimension		125 x 90 x 43 mm (Width x Heightx Depth)
Weight		300 gram max.
Programing Software		GX Developer or GX Work2

**2.2.4 Jalur-jalur Masukan dan Keluaran PLC Mitsubishi FX3U 24MR**

Struktur internal dari unit CPU terdiri dari beberapa bagian seperti memori I/O, jalur masukan dan jalur keluaran.



**Gambar 2** Rangkaian wiring PLC Mitsubishi FX3U 24MR.

• **Jalur Masukan**  
 Berbagai macam sensor, saklar dan komponen lain yang mengubah status bit dari memori status masukan PLC dapat langsung dipasang sebagai masukan PLC. Untuk bisa mengubah memori status masukan tersebut, diperlukan sumber tegangan sebagai pemicu masukan (pada PLC Mitsubishi FX3U 24MR telah tersedia sumber tegangan 24 VDC).

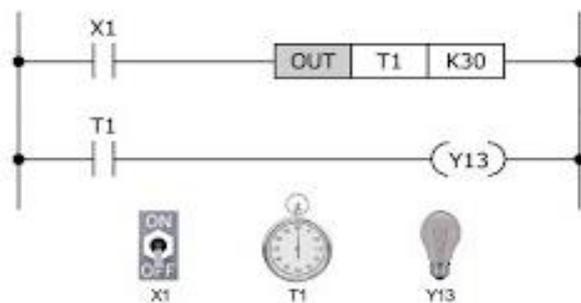
• **Jalur Keluaran**  
 Jalur keluaran PLC jenis ini berupa relay, dengan relay koneksi dengan piranti eksternal akan semakin mudah dilaksanakan.

**2.2.5 Intruksi – Intruksi**

*Intruksi* dibawah ini merupakan intruksi dasar yang digunakan oleh PLC Mitsubishi FX3U 24MR System C-Series dimana setiap akhir program harus diberi *intruksi* dasar *END* yang menandakan data akhir program.

- **Intruksi TIMER (TIM)**

*Intruksi timer* dapat digunakan sebagai pada rangkaian relay. Simbol dari intruksi timer di dalam ladder diagram adalah sebagai berikut:



**Gambar 3** Simbol Timer (TIM).

Keterangan :

X	input/perintah/intruksi	001 – 014
T	Set Value (Word. BCD)	K5 – K500 detik

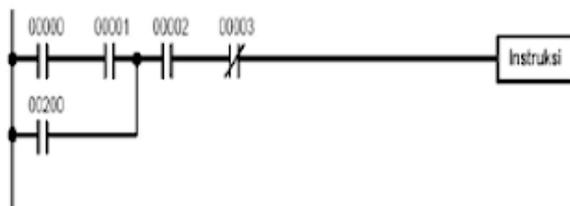
Y	Output	Lampu
---	--------	-------

### 2.2.6 Metoda Pemograman

Keuntungan utama dari penggunaan perangkat PLC adalah sifatnya yang dapat diprogram (*programmable*). Berdasarkan fungsi dari perangkat PLC secara keseluruhan. Ada beberapa metoda penulisan program yang biasa digunakan untuk pada berbagai merek PLC, yaitu *Ladder Diagram* (LD), *Function Block Diagram* (FBD), dan *Instruction List* (IL), atau gabungan dari ketiga metode tersebut.

#### • Ladder Diagram

Pada mulanya *ladder diagram* ini dikembangkan untuk mewakili logika relai. jalur vertikal kiri dan kanan masing-masing mempresentasikan jalur fasa dan netral saluran daya. Aliran daya diasumsikan dari kiri ke kanan.



Gambar 4 Ladder Diagram

#### • Function Block Diagram (FBD)

Metode ini merupakan metode yang mirip bentuknya dengan diagram logika. Hubungan yang terdapat pada masing-masing masukan (input) pada suatu keluaran (output) digambarkan dengan kotak persegi panjang dengan simbol yang menggambarkan fungsi masing-masing.

#### • Instruction List

*Instructionlist* terdiri dari tiga komponen yaitu : Operasi (*operation*), *Operand* dan parameter.

- Operasi : menyatakan fungsi apa yang harus dilakukan seperti : (OR) & (AND), dan lain-lain.
- Operand* : menggambarkan kemana informasi operasi dilaksanakan.

## 2.3 CX- Programmer

*CX- Programmer* merupakan sebuah perangkat lunak Produksi Omron Corporation. *CX – Programmer* yang digunakan penulis kali ini adalah Versi 3.2. Program ini dapat digunakan untuk PLC Omron C series, CV series, dan SR series

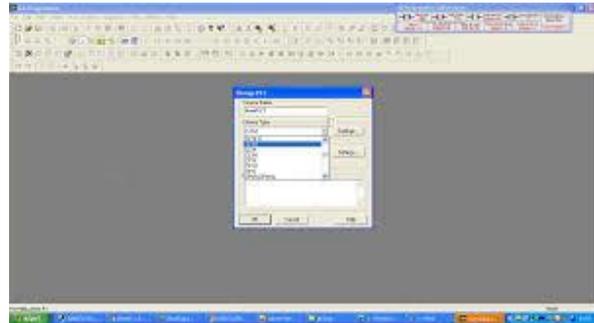
### 2.3.1 Menginstal CX – Programmer

Untuk menginstal *CX- programmer* terbagi atas dua komponen yaitu *CX- server* dan *Cx-Programmer*. Fasilitas *autorun*, maka tahap instalasi dapat dilanjutkan dengan memilih icon setup yang muncul pada layer pertama kali. Kemudian dilanjutkan dengan memilih install *CX- Programmer* yang selanjutnya akan menampilkan pilihan bahasa. Setelah mengikuti

instruksi yang ada selanjutnya adalah pengisian nomor lisensi yang dapat diisi dengan memasukkan 16 angka yang terdapat pada cover CD *CX- Programmer*. Selanjutnya proses penginstalan berlangsung.

### 2.3.2 Memulai Pemograman dengan Cx-programmer

bagian Utama dari *CX- Programmer* adalah sebagai berikut:



Gambar 5 Bagian Utama CX- Programmer  
 Beberapa bagian utama *CX- Programmer* berikut fungsinya dapat dilihat pada table berikut:

Tabel 2 Bagian dan Fungsi CX – Programmer

Nama Bagian	Fungsi
Title Bar	Menunjukkan nama file atau data tersimpan dan dibuat pada <i>CX- Programmer</i> .
Menus	Pilihan Untuk memilih Menu
Toolbar	Pilihan untuk memilih fungsi dengan menekan tombol. <i>Select[view]</i> a Toolbar Kemudian dapat memilih toolbar yang ingin ditampilkan.
Section	Dapat membagi program kedalam beberapa blok. Masing masing blok dapat dibuat atau ditampilkan.
Project Workspace	Mengatur program dan data. Dapat membuat duplikat dari setiap elemen dengan melakukan Drag dan Drop diantara proyek yang berbeda atau melalui suatu proyek.
Project Tree	
Ladder Window	Layar sebagai tampilan atau membuat diagram ladder.
Output Window	<input type="checkbox"/> Menunjukkan informasi error saat melakukan <i>compile (error check)</i> . <input type="checkbox"/> Menunjukkan hasil dari pencarian kontak / koil didalam

	list form.
	<input type="checkbox"/> Menunjukkan detail dari error yang ada pada saat loading suatu proyek.
Status Bar	Menunjukkan suatu informasi seperti nama PLC, status on line / offline, lokasi dari cell yang sedang aktif.
Information window	Memapilkan window yang menunjukkan shortcut key yang digunakan pada CX – programmer.
Symbol Bar	Menampilkan nama, alamat atau nilai dan comment dari symbol yang sedang dipilih cursor.

Setelah mengetahui bagian serta fungsi utama dari pemogram PLC menggunakan CX- programmer maka klik *New* lalu isikan informasi pada tempat yang telah disediakan antara lain nama Project dan *type Device*.

### 2.3.3 Pengiriman Program Ke PLC

Setelah penulisan ladder diagram selesai dan di simpan, maka selanjutnya PLC dapat di *download*. Pertama-tama program yang telah selesai di *compile* dengan menekan tombol pada menu *Toolbar*, dan periksa apakah terdapat *error* pada program yang telah dibuat . Ada tiga cara untuk fungsi *Online*, yaitu sebagai berikut :

Normal *Online*, yaitu online pada saat project masih aktif , yaitu dengan menekan tombol. *Auto Online*, Yaitu online yang secara otomatis mengenali PLC yang terhubung dan memungkinkan untuk PLC *online*, yaitu dengan menekan tombol *Online with simulator*, yaitu dengan menekan tombol.

Setelah *Online* kita dapat melihat hasil dari program setelah terlebih dahulu menekan tombol. Yang perlu diperhatikan saat akan online yaitu memilih port yang digunakan untuk berkomunikasi dari PC ke PLC, dari menu *Auto online* akan terdapat menu pilihan jenis port yang dapat digunakan.

## 3. METODOLOGI

Metode yang dipakai adalah dengan melakukan pengamatan dan mempelajari secara langsung cara kerja dari Trainer MITSUBISHI-FX3U 24MR, membuat perancangan, pengumpulan data, penyiapan alat dan bahan, pembuatan alat serta pengujian.

### 3.1 Perancangan Alat Trainer

Pada tahap ini dibagi menjadi 3 bagian yang menjelaskan cara pembuatan, tata letak komponen-komponen. Dan instalasi Trainer Kendali berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR. dalam pembuatan Trainer ini menggunakan alat bantu kerja sebagai berikut:

- Tang Potong.
- Tang Skun
- Mesin Las 120 A Elektrode 1,6 – 3,2 mm.
- Gerenda.
- Mesin Bor

Dalam pekerjaan Trainer ini kami kelompokan dalam tahap-tahap sebagai berikut:

- Pembuatan Rangka Trainer.

menjelaskan pembuatan rangka trainer dari gambar kerja sampai proses pengelasan.

- Tata Letak Komponen Kendali.

Menjelaskan peletakan komponen kendali dalam papan trainer seperti PLC (*Programmable Logic Controller*).

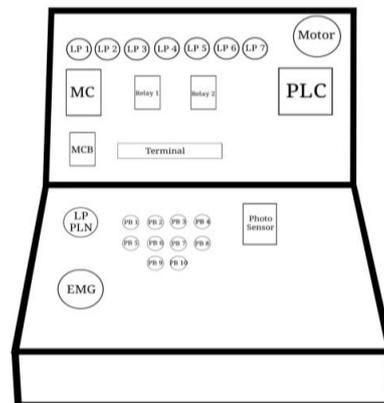
- Perancangan Instalasi Rangkaian Pada Trainer Kendali Berbasis PLC.

Menjelaskan perakitan rangkaian perkabelan di dalam Trainer Kendali

### 3.2 Pembuatan Rangka Trainer

Dalam pembuatan rangka Trainer ini menggunakan bahan dari besi tipe hollo 3x3cm, alat kerja pengelesan, Gerinda Listrik untuk memotong besi , dan alat cat untuk mengecat rangka yg sudah selesai di las.

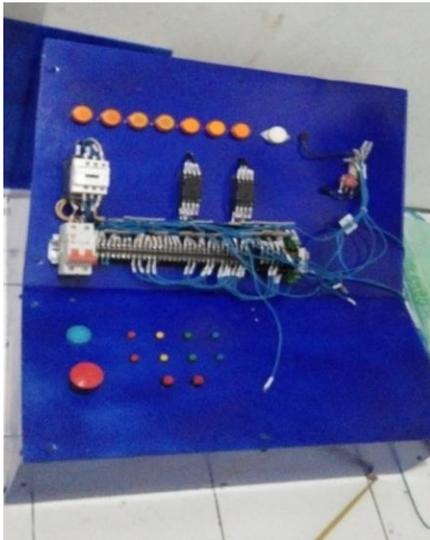
Sebelum perakitan Rangka Trainer penulis sudah merancang terlebih dahulu gambar kerja untuk memastikan ukuran rangka trainer yang akan di buat.



Gambar 6 Gambar Kerja Rangka Trainer Keseluruhan.

### 3.3 Instalasi Pengawatan Komponen Trainer Kendali

Instalasi Pengawatan Komponen Trainer Kendali berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR terdapat di papan Trainer bagian atas kanan, ini dilakukan agar terlihat rapih dan berkesan ringkas.



**Gambar 7** Instalasi Komponen kendali.

Dari gambar di atas bisa disimpulkan komponen yang digunakan terdiri dari:

Input PLC

- Push Button EMG.
- Push Button Switch Merah, Kuning, Hijau dan Biru.
- Saklar Push Button ON/OFF Merah, Kuning, Hijau dan Biru
- Photo cell/sensor.

Output PLC

- Magnetik Kontaktor.
- 2 Relay
- Buzzer
- Motor
- 7 Lampu

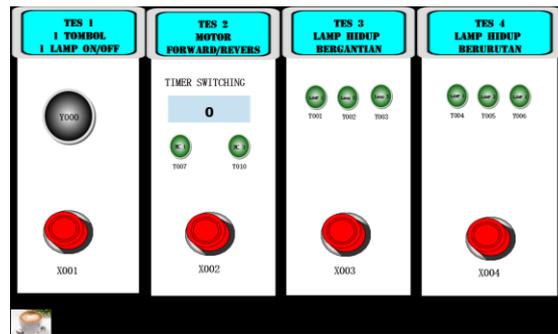
Power supply 24VDC.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut ada 12 contoh job trainer yang bisa diterapkan di Trainer Kendali Berbasis PLC MITSUBISHI-FX3U 24MR dengan SCADA.

##### 4.1 TEST LEVEL 1

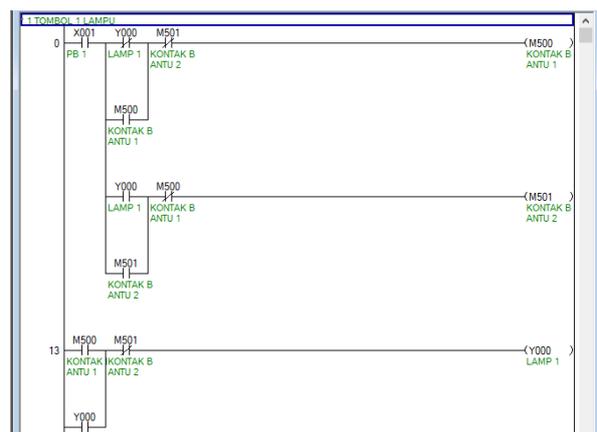
- TEST 1 : 1 Tombol, 1 lampu
- TEST 2 : Motor Forward Revers
- TEST 3 : Lampu Hidup Bergantian
- TEST 4 : Lampu Hidup Berurutan



**Gambar 7** Tampilan SCADA di Laptop

a. TEST 1 : 1 Tombol, 1 lampu

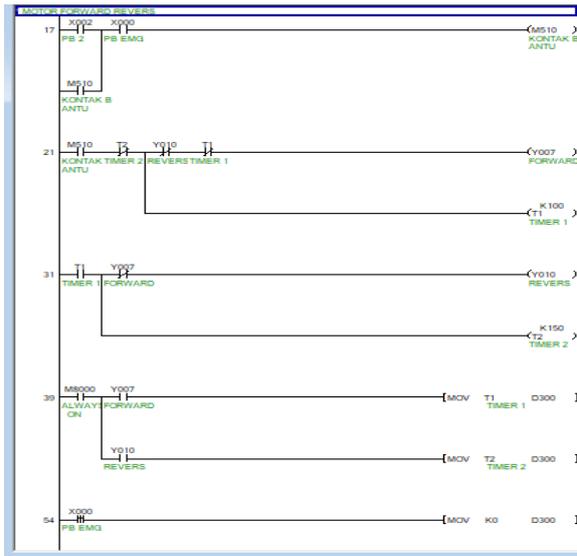
- Jika tombol (X001) pada Trainer di tekan sekali, maka lampu (Y000) akan menyala dan jika tombol pada trainer di tekan untuk kedua kalinya lampu akan mati.
- Begitu juga pada tampilan SCADA. Jika tombol pada Trainer di tekan sekali X001 (tombol menyala HIJAU dan lampu juga menyala HIJAU) jika tombol pada trainer di tekan untuk kedua kalinya lampu akan mati (tombol menyala MERAH dan lampu berwarna HITAM) begitu seterusnya.



**Gambar 8** Leader PLC 1 Tombol 1 Lampu

b. TEST 2 : Motor Forward Revers

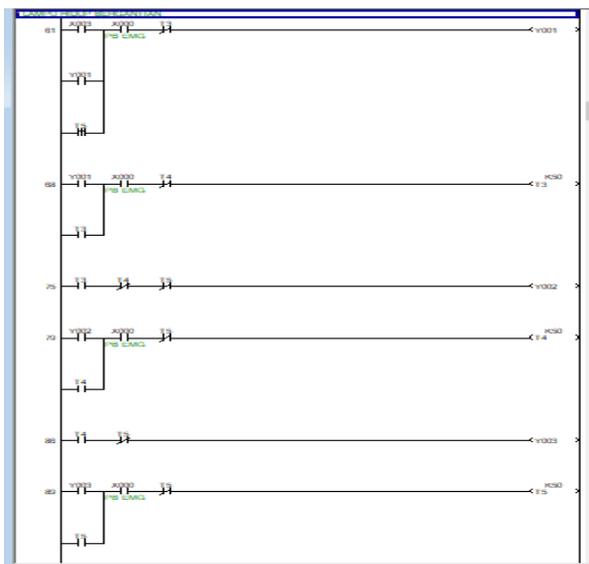
- Jika tombol (X002) pada Trainer di tekan maka motor akan berputar maju/forward selama 10 detik dan langsung berputar mundur/revers selama 15 detik. (Untuk waktu sesuai settingan timer)
- Begitu juga pada tampilan SCADA. Jika tombol (X002) pada Trainer di tekan maka motor akan berputar maju/forward lampu Y007 menyala selama 10 detik dan motor langsung berputar mundur/revers lampu Y010 menyala selama 15 detik. Begitu seterusnya.



Gambar 9 Leader PLC Motor Forward Revers

c. TEST 3 : Lampu Hidup Bergantian

- Jika tombol (X003) pada Trainer di tekan maka
  - lampu Y001 menyala kemudian
  - lampu Y002 menyala dan lampu Y001 mati kemudian
  - lampu Y003 menyala dan lampu Y001,lampu Y002 mati.
  - Dan begitu seterusnya.
- *Begitu juka pada tampilan SCADA*
  - Jika tombol (X003) pada Trainer di tekan maka
  - lampu Y001 menyala kemudian
  - lampu Y002 menyala dan lampu Y001 mati kemudian
  - lampu Y003 menyala dan lampu Y001,lampu Y002 mati.
  - Dan begitu seterusnya.

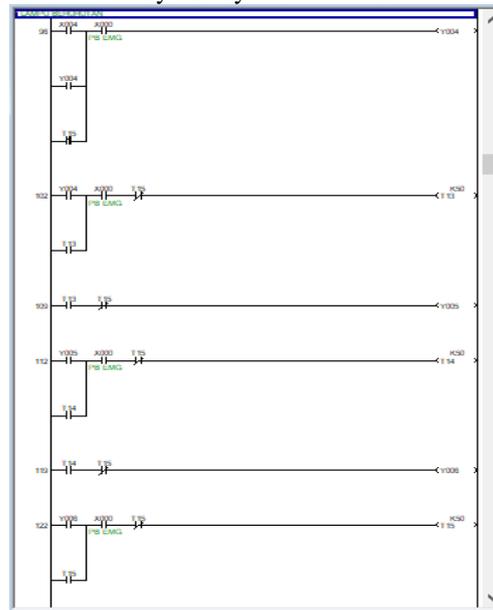


Gambar 10 Leader PLC Lampu Hidup Bergantian

d. TEST 4 : Lampu Hidup Berurutan

- Jika tombol (X004) pada Trainer di tekan maka

- lampu Y004 menyala kemudian
- lampu Y005 menyala dn lampu Y004 masih tetap menyala
- lampu Y006 menyala dn lampu Y004,lampu Y005 masih tetap menyala
- Dan seterusnya menyala berurutan
- *Begitu juka pada tampilan SCADA*
  - Jika tombol (X004) pada Trainer di tekan maka
  - lampu Y004 menyala kemudian
  - lampu Y005 menyala dn lampu Y004 masih tetap menyala
  - lampu Y006 menyala dn lampu Y004,lampu Y005 masih tetap menyala
  - Dan seterusnya menyala berurutan.

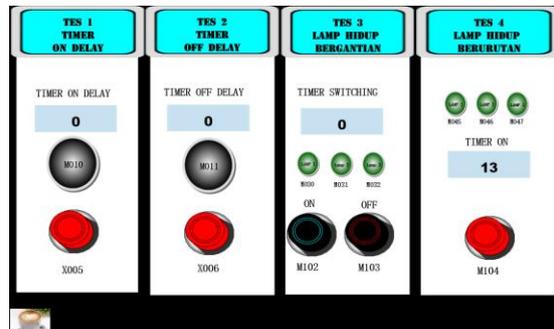


Gambar 11 Leader PLC Lampu Hidup Berurutan

4.2 TEST LEVEL 2

Test level 2 hanya menggunakan tombol X005 DAN X006 pada trainer dan yang lain menggunakan internal relay,berikut testnya:

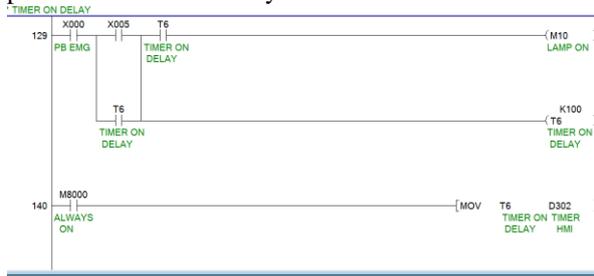
- TEST 1 : Timer On Delay
- TEST 2 : Timer Off Delay
- TEST 3 : Lampu Hidup Bergantian
- TEST 4 : Lampu Hidup Berurutan



Gambar 12 Tampilan SCADA di Laptop

- TEST 1 : Timer On Delay

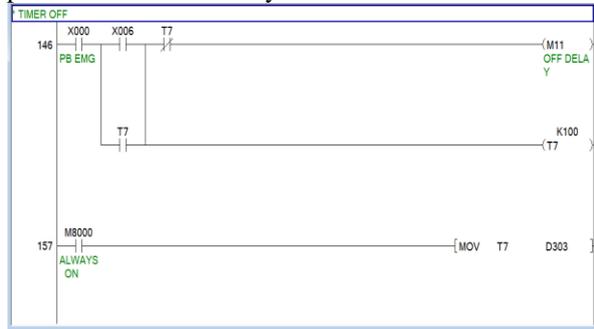
Jika tombol (X005) pada Trainer di tekan maka timer akan menghitung dan setelah 10 detik lampu M010 pada SCADA akan menyala.



Gambar 13 Leader PLC Timer On Delay

b. TEST 2 : Timer Off Delay

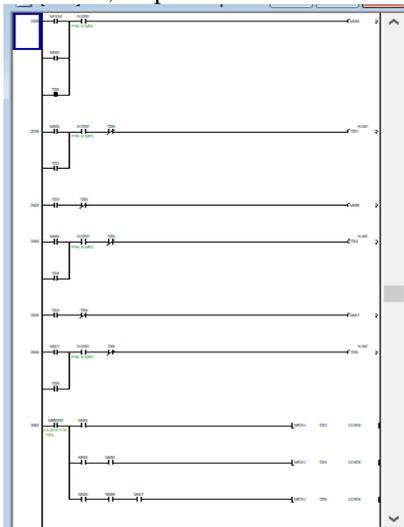
Jika tombol (X005) pada Trainer di tekan maka timer akan menghitung dan setelah 10 detik lampu M010 pada SCADA akan menyala.



Gambar 14 Leader PLC Timer Off Delay

c. TEST 3 : Lampu Hidup Bergantian Menggunakan SCADA

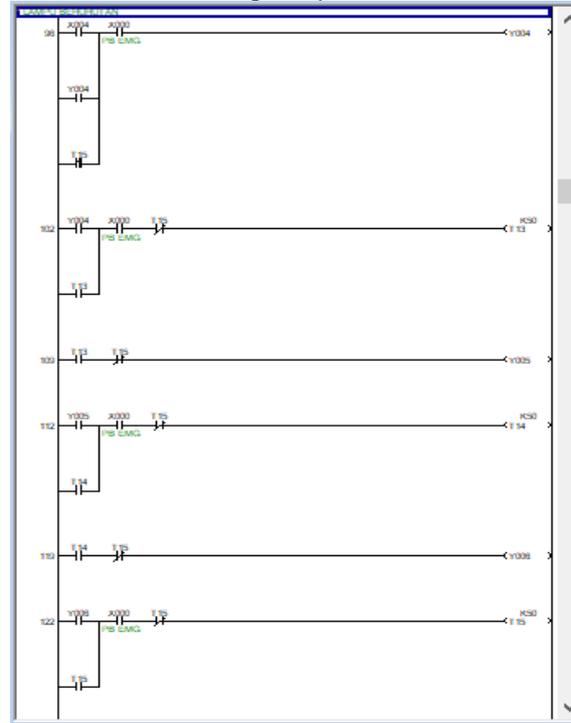
- Jika tombol M102 di tekan maka
- lampu M030 menyala kemudian
- lampu M031 menyala dan lampu M030 mati kemudian
- lampu M032 menyala dan lampu M030, lampu M032 mati.



Gambar 15 Leader PLC Lampu Hidup Bergantian

d. TEST 4 : Lampu Hidup Berurutan Menggunakan SCADA

- Jika tombol M104 di tekan maka
- lampu M045 menyala setelah 5 detik kemudian
- lampu M046 menyala dan lampu M045 masih tetap menyala setelah 5 detik
- lampu M047 menyala dan lampu M045, lampu M046 masih tetap menyala

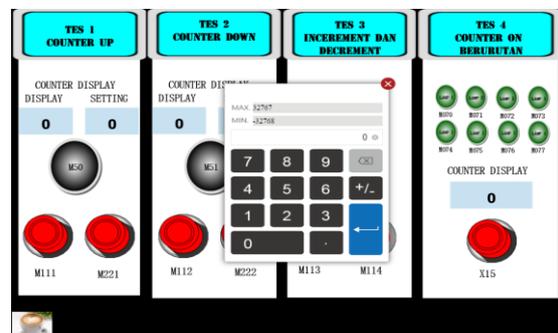


Gambar 16 Leader PLC Lampu Hidup Berurutan

4.3 TEST LEVEL 3

Test level 3 hanya menggunakan tombol X005 DAN X006 pada trainer dan yang lain menggunakan internal relay, berikut testnya:

- TEST 1 : Counter UP
- TEST 2 : Counter Down
- TEST 3 : Increment dan Decrement
- TEST 4 : Counter ON Berurutan

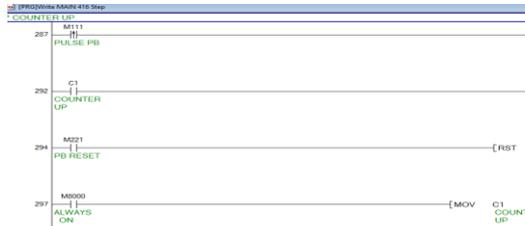


Gambar 17 Tampilan SCADA di Laptop

a. TEST 1 : Counter UP

- Pertama kita setting nilai, misal 3 yang akan muncul setelah di tekan Enter/OK.

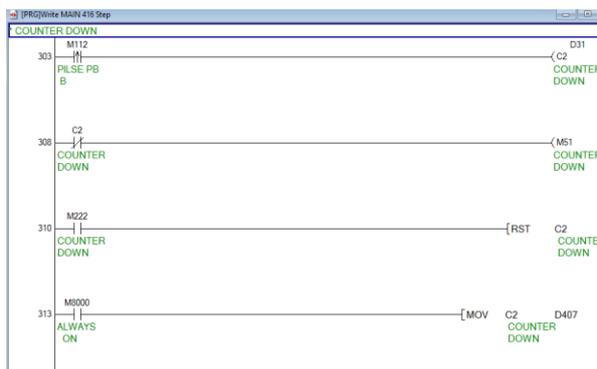
- Tekan 3 kali tombol M111 kemudian setelah angka pada display menunjukkan 3 lampu akan menyala.
- Untuk mereset ulang agar display 0 maka tekan M221



**Gambar 18** Leader PLC Counter UP

b. TEST 2 : Counter Down

- Pertama kita setting nilai, misal 5 yang akan muncul setelah di tekan Enter/OK dan lampu langsung menyala.
- Tekan 5 kali tombol M112 kemudian setelah angka pada display menunjukkan 5 lampu akan mati.
- Untuk mereset ulang agar display 0 maka tekan M221

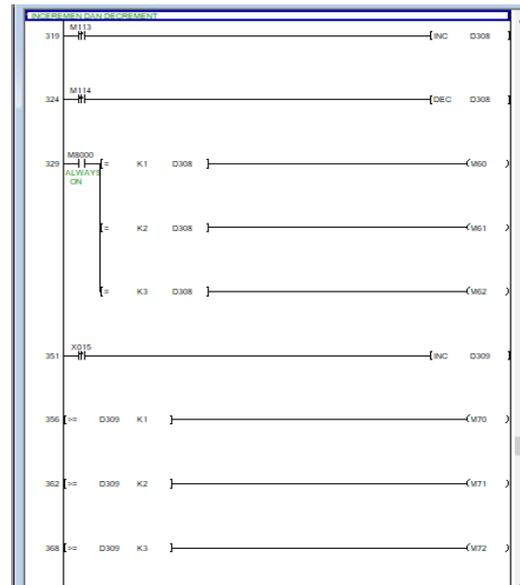


**Gambar 19** Lader PLC Counter Down

c. TEST 3 : Increment dan Decrement

Kita menggunakan 3 lampu dan angka 1 menunjukkan lampu M060, angka 2 menunjukkan lampu M061 dan angka 3 menunjukkan lampu M062.

- Jika tombol **INC** (tombol M113) di tekan sekali maka display akan menunjukkan angka 1 dan lampu M060 menyala kemudian.
- Tombol di tekan lagi display menunjukkan angka 2, lampu M061 menyala dan lampu M060 mati,
- Tombol di tekan lagi display menunjukkan angka 3, lampu M062 menyala dan lampu M060, lampu M061 mati.
- Meski display menunjukkan angka 4,5,6, dan seterusnya lampu tidak menyala.
- Begitu juga jika tombol **DEC** (M114) di tekan maka kebalikan dari **INC**, karena increment dan decrement adalah kebalikan yaitu penambahan dan pengurangan.



**Gambar 20** Leader PLC Increment dan Decrement

d. TEST 4 : Counter ON Berurutan

Komponen:

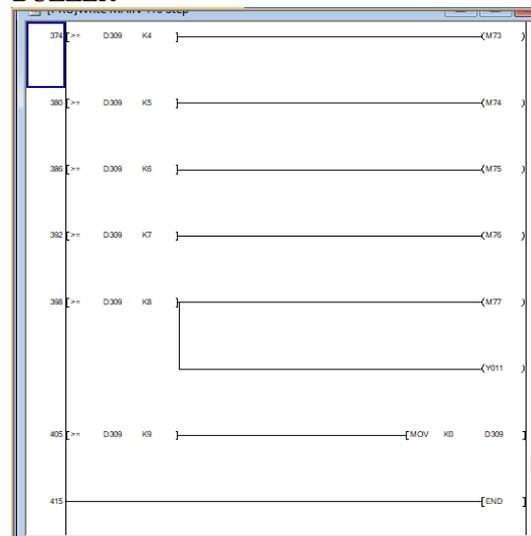
-Trainer : Photo sensor distance NO/NC (X015) dan Buzzer (Y011)

-SCADA: lampu 8'pcs (M070, M071, M072, M073, M074, M075, M076, M077)

Simulator test :

- Kita setting Photo sensor menjadi NO dan jarak minimal 10 cm, max 3 meter
- Kita halangi photo sensor 1x maka pada SCADA lampu M070 menyala, 2x lampu M071 menyala dan lampu M070 tetap menyala, 3x sampai 7x lampu akan menyala semua sampai lampu M076.
- Untuk ke 8x nya maka lampu M077 akan menyala di sertai BUZZER bunyi.

Reset ulang 9x maka lampu akan mati semua dan BUZZER



**Gambar 21** Leader PLC Counter ON Berurutan

Jakarta.

## 5. KESIMPULAN

Dari Hasil pembahasan secara keseluruhan dari Bab 1 Pendahuluan hingga Bab 4 Pengujian Rancang Bangun Trainer Kendali Berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR. Serta pengujian alat tersebut, dapat di ambil kesimpulan :

- a. Cara membuat alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR terdapat beberapa langkah-langkah yang harus dilakukan, seperti perancangan alat trainer, pembuatan kerangka trainer dan membuat instalasi pengawatan komponen trainer kendali.
- b. Cara kerja alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR yaitu dengan tegangan suplay 24VDC, 14 terminal inputan dan 10 terminal outputan. Trainer ini juga menggunakan komponen-komponen pendukung yang lengkap.
- c. Cara mengoperasikan alat Trainer kendali berbasis PLC MITSUBISHI FX3U 24MR yaitu pengoperasi harus memakai alat pelindung diri yang sudah ditetapkan lalu mengoperasikannya sesuai dengan test level. Dimana pada trainer ini terdapat tiga test level yang masing test level terdiri dari empat test.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dedek Yuhendri. 2018. Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis. *Electrical Technology*.
- [2] Indah Chaerunnisa;& Sandy Bhawana Mulia, S.Pd., M.T.;& Mindit Eriyadi, S.Pd., M.T. 2018. APLIKASI PLC PADA ALAT PENGISIAN AIR MINUM OTOMATIS. ELEKTRA.
- [3] Priwanto;&Daru Tri Nugroho;& Yogi Ramadhani;& Tegar Herdantyo.2018. PENERAPAN PLC HMI (*HUMAN MACHINE INTERFACE*) UNTUK MONITORING OBJEK PADA SISTEM KONVEYOR. Fakultas Teknik Universitas Jenderal Soedirman.
- [4] Apinai Rerkratn;& Issara Laosuwan;& Sirichai Tammaruckwattana;& Jirawath Parnklang.2018. Integration of Wireless HART Devices Into Mitsubishi PLC For Plant Monitoring. Institute of Electrical and Electronics Engineer.
- [5] Eko Veriyanto.2020.Trainer Kendali Berbasis PLC CPMIA\_40CDR\_A.Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer UMPP.
- [6] Agfianto Eko Putra. 2017. PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER(PLC). Grava Media, Yogyakarta.
- [7] Agung Baktiar. 2017. Outseal adalah sebuah PLC karya anak bangsa, Intruksi Outseal PLC