

# APLIKASI PLC OMRON CJ1M CPU11 SEBAGAI KONTROL OTOMATIS PADA PENGISIAN BOTOL

<sup>1</sup>Efendi, <sup>2</sup>Yufriana Imamulhak, <sup>3</sup>Isma Tullah

<sup>1</sup>Program Studi Teknik Elektro, <sup>2,3</sup>Program Studi Teknik Elektronika

<sup>1</sup>Politeknik Negeri Padang, <sup>2,3</sup>Universitas Nusa Putra

<sup>1</sup>Jl. Kampus Limau Manis, Kec. Pauh, Kota Padang, Sumantera Barat

<sup>2,3</sup>Jl. Raya Cibolang No. 21 Kab. Sukabumi

e-mail : <sup>1</sup>Effendi.mukhtar25@gmail.com, <sup>2</sup>Yufriana.Imamulhak@nusaputra.ac.id, <sup>3</sup>ismatullah@nusaputra.ac.id

Korespondensi : <sup>1</sup>Effendi.mukhtar25@gmail.com

## ABSTRAK

PLC secara bahasa berarti pengontrol logika yang dapat di program, dengan kata lain PLC merupakan suatu sistem peralatan yang digunakan untuk mengontrol suatu peralatan atau sistem lainnya dengan menggunakan suatu rangkaian logika yang dapat diprogram sesuai kebutuhan. Adapun PLC yang digunakan pada perancang ini adalah PLC Omron Tipe CJ1M CPU11. Penggunaan PLC bertujuan sebagian kontrol otomatis untuk mengendalikan atau mengontrol *field device* yang terdapat pada prototype pengisian botol, adapun yang akan dikontrol atau dikendalikan oleh PLC yaitu modul input dan output PLC yang merupakan bagian input PLC yaitu sensor, push button, selektor switch sedangkan yang merupakan output yaitu motor dan solenoid valve.

***Kata kunci : PLC, Otomatis, Kontrol dan Pengisian Botol***

## ABSTRACT

PLC literally means programmable logic controllers, in other words PLC is a system of equipment used to control equipment or other systems using a programmable logic circuit as needed. The PLC used in this designer is the Omron PLC Type CJ1M CPU11. The use of PLC is intended as an automatic control to control or control the field devices contained in the bottle filling prototype, as for those that will be controlled or controlled by the PLC, namely the PLC input and output modules which are part of the PLC input, namely sensors, push buttons, switch selectors while those which are output namely the motor and the solenoid valve.

***Key words: PLC, Automatic, Control and Bottle Filling***

## I. PENDAHULUAN

Didunia industri, sistem otomasi sangat diminati karena bisa menjamin kualitas produk, effesinsi waktu dan mengurangi biaya untuk tenaga kerja manusia salah satu pengendali yang terkenal ialah programmable logic controller (PLC). PLC secara bahasa berarti pengontrol logika yang dapat di program, dengan kata lain PLC merupakan suatu sistem peralatan yang digunakan untuk mengontrol suatu peralatan atau sistem lainnya dengan menggunakan suatu rangkaian logika yang dapat

diprogram sesuai kebutuhan. PLC dirancang untuk menggantikan sistem kontrol konvensional. PLC memiliki beberapa keuntungan, diantaranya sebagai berikut : (1) Lebih mudah dalam pengawatannya, (2) Relay kontrol tidak berbentuk nyata karena diatur didalam program PLC itu sendiri, (3) Lebih mudah dalam trouble shooting, dan (4) Jika sistem mengalami perubahan alur control, maka mengubahnya hanya dilakukan pada program.

Programmable Logic Controller atau lebih dikenal sebagai PLC, penggunaannya saat ini sangatlah luas. Kemajuan teknologi saat ini membuat PLC mampu menyediakan input maupun output dalam besaran analog dan menjadi pilihan sebagian besar industri sebagai alat pengontrol yang baik [1].

Oleh karena itu pada penelitian ini dirancang sebuah aplikasi dari PLC pada sistem pengisian botol. Penggunaan PLC ini dimaksudkan sebagai kontrol pengganti relay untuk mengontrol field device yang terdapat pada sistem ini seperti motor, solenoid valve, sensor, tombol-tombol, selektor switch, dan lain-lain yang berfungsi untuk mengatur/menjalankan.

## II. TINJAUAN PUSTAKA

Indah Chaerunnisa et.al (2018). Melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi Plc Pada Alat Pengisian Air Minum Otomatis”. Maraknya, permasalahan pada pengisian botol dengan air semakin banyak dialami pada industri, maka dibutuhkan suatu alat bantu untuk mempermudah dan mempercepat pekerjaan dengan hasil yang baik merupakan permasalahan yang ada selama ini. Penelitian ini memberikan kajian bahwa terdapat 2 sistem pengerjaan yaitu sistem auto dan manual, dimana sistem auto menggunakan sensor untuk menghidupkan dan mematikan rangkaian secara otomatis. Sedangkan, sistem manual menggunakan 2 PB yang berfungsi untuk menghidupkan konveyor dan solenoid valve. Dalam proses pengisian air minum ke dalam botol, alat ini menggunakan Time Base sebagai batas ukurnya. Dengan demikian hasil pengujian dari alat ini cukup baik, karena dari data yang diperoleh terdapat 12 botol dari 18 botol yang diujikan yang berhasil terisi penuh “PAS”. Sehingga penggunaan PLC pada alat ini cukup handal [2].

Fu'adhillah Al'Amin et.al (2019). Melakukan penelitian dengan judul “Perancangan Miniatur Sistem Kontrol Parkir Otomatis Berbasis PLC (*Programmable Logic Control*)”. Permasalahan kenyamanan para pengendara mobil khususnya dalam perparkiran menjadi hal yang penting untuk dikaji. Penelitian ini menghasilkan sistem parkir otomatis menggunakan sensor IR

*obstacle avoidance* untuk membuka dan menutup portal secara otomatis. *Seven segment* yang difungsikan sebagai penghitung kapasitas parkir otomatis dan lampu indikator sebagai informasi terhadap pengendara mobil kondisi parkir yang tersedia. Sehingga dapat disimpulkan pengukuran tegangan rata-rata dan juga tegangan regulasi pada *power supply*, sensor IR *obstacle avoidance*, motor DC dan *relay* dan *seven segment*. Miniatur sistem kontrol parkir otomatis yang dirancang sudah dilakukan 10 kali percobaan dan dapat bekerja dengan baik [3].

I Wayan et.al (2010). Melakukan penelitian dengan judul “Aplikasi *Programmable Logic Controller (PLC)* pada Sistem Kontrol Proses Pengelasan *Inner* dan *Outer* Tabung Iradiasi”. Selama ini proses pengelasan dilakukan secara manual. Proses pengelasan secara manual mempunyai risiko kecelakaan yang besar terhadap operator mesin las. Risiko tersebut dapat terjadi karena operator bersentuhan langsung dengan mesin las serta berada pada jarak yang sangat dekat dengan benda kerja. Dalam kondisi seperti itu mesin las dan benda kerja dapat memberikan panas sampai dengan ratusan derajat Celcius. Hasil yang diperoleh berupa unit kontrol yang telah diuji secara simulasi, kemudian dirangkai pada unit mesin las, dan selanjutnya dilakukan uji pengelasan terhadap tabung iradiasi. Pada hasil pengelasan dilakukan juga uji kebocoran dengan metode bubble test. Sistem kontrol dapat dinyatakan berfungsi dengan baik, karena semua langkah dalam proses pengelasan sudah terpenuhi. Hasil pengelasan yang kurang maksimal lebih besar diakibatkan oleh kondisi tabung iradiasi yang kurang sempurna seperti bentuk kurang simetris dan permukaan tidak bersih, serta kondisi bagian mekanik pada pemutar tabung iradiasi yang tidak presisi [4].

Andrial Saputra et. al (2017). Melakukan penelitian dengan judul “Sistem Koreksi Otomatis Pada Mesin Packaging dengan Pengendali PLC”. Meskipun demikian masyarakat saat ini sangatlah selektif dalam memilih produk yang akan dibeli. Harapannya produk tersebut tidak ditemukan kecacatan sedikitpun dan menguntungkan bagi masyarakat selaku konsumen. Salah satu kecacatan pada produk pouch apabila produk tersebut

ditemukan *overlap*. Oleh karena itu untuk mengurangi *overlap* maka diperlukan suatu sistem kendali sebagai solusi munculnya *overlap* pada produk *pouch*. Penelitian ini memberikan hasil berupa *output* gerakan pada *sidelay* motor (*actuator* dengan motor AC sebagai penggerak) untuk bergeser ke arah kiri atau ke arah kanan tergantung salah satu sensor aktif terlebih dahulu [5].

### III. METODOLOGI PENELITIAN

#### 1. Pengumpulan Data

Tahap pengumpulan data-data yang dibutuhkan dan menunjang terhadap penelitian untuk membangun sistem, teknik pengumpulan data yang digunakan untuk penelitian ini ialah studi kepustakaan yaitu memperoleh data-data dari jurnal, internet dan sumber lainnya.

#### 2. Pengembangan data

Perancangan dan pembuatan simulasi, yaitu perancangan dan perancangan suatu sistem simulasi, percobaan dan pengujian, metode ini sangat membantu dalam pembuatan sistem yang benar dan handal. Analisis, yaitu dilaksanakan dengan melakukan pengamatan hasil pengujian dengan keadaan yang sebenarnya serta mencari solusi penyelesaian terhadap masalah yang mungkin terjadi dengan peralatan. Alat-alat yang digunakan untuk menunjang pembuatan alat ini adalah sebagai berikut :

Tabel 1. Alat yang digunakan

No	Nama Alat	Jumlah
1	Avo Meter	1
2	Solder dan tinol	1
3	Tang Potong	1
4	Pisau Cutter	1
5	Obeng (+) dan (-)	1
6	Kunci Pas 10 dan 12	1

Bahan yang dipakai pada pembuatan alat ini adalah sebagai berikut:

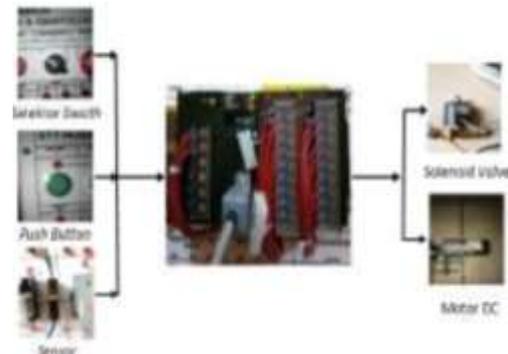
Tabel 2. Bahan yang diperlukan

No	Nama Bahan	Ukuran /Tipe/ Jumlah
1	Plat Stainless Steel 202	41,2 cmx 9 cm
2	Beil PVC	1
3	Ball Bearing	4
4	Scoon Kabel ukuran 0,75 mm	Secukupnya
5	Kabel ukuran 0,75 mm	Secukupnya
6	PLC Omron CJ1M CPU 11	1
7	Power Supply 220VAC to 24VDC	1
8	Push Button NO (Normally Open)	2
9	Selektor Switch 2 Kontak	1
10	Motor 24VDC	1
11	Solenoid Valve 24VDC	1
12	Sensor fiber optik Omron E3x-11	1
13	Kabel Ties	Secukupnya
14	Relay MY2N -GS 24VDC	2
15	MCB 1 Phase Newpallas 2 A	2

#### 3. Prinsip Kerja Alat

Prinsip kerja dari alat secara keseluruhan ialah sebagai berikut :

- a. Deskripsi alat alat ini merupakan prototype pengisian botol yang berfungsi untuk mengisi air pada botol secara otomatis, alat ini dikendalikan oleh PLC.
- b. Prinsip kerja



Gambar 1. Prinsip kerja alat

Pada prototype ini menggunakan PLC untuk memproses input dan mengeluarkan output. Input berasal dari selektor switch, push button dan photo elektrik sensor sedangkan output berupa solenoid valve dan motor DC 24V.

Adapun cara kerja alat ini adalah sebagai berikut :

- a. Kondisi awal semua aktuator dan sensor tidak aktif

b. Jika selektor switch di posisikan pada mode auto maka motor conveyor akan langsung jalan, kemudian apabila sensor mendapatkan input maka conveyor akan berhenti dan solenoid valve akan berubah posisi dari close menjadi open (mengisi air pada botol), proses bukaan solenoid ini diatur menggunakan timer PLC, apabila timer yang disetting sudah terpenuhi maka solenoid akan kembali berubah kondisi dari open menjadi close, sebelum conveyor jalan kembali akan ada delay beberapa detik, bertujuan untuk memastikan tidak ada tetesan air setelah pengisian, sistem delay ini juga diatur menggunakan timer di PLC setelah timer delay terpenuhi maka conveyor akan kembali jalan.

c. Jika selektor switch diposisikan pada mode manual maka untuk menjalankan motor dan solenoid yaitu dengan menekan push button manual solenoid dan motor. Apabila push button manual motor ditekan maka motor akan langsung jalan dan apabila dilepas maka motor akan langsung stop, kemudian apabila push button manual solenoid ditekan maka solenoid akan langsung berubah posisi.



Gambar 2. Cara kerja PLC yang dirancang

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Pengujian Alat

a. Pengujian selektor mode auto pengujian dilakukan dengan memindahkan posisi.

Tabel 3. Pengujian selektor mode auto

Pengujian	Metode pengujian	Hasil pengujian yang diharapkan		Gambar	Ket.
		Software	Hardware		
Selektor Mode Auto	Memberikan supply power 24 VDC pada input PLC alamat 0.01	Pada ladder window kontak NO alamat 0.01 akan berubah warna dari putih menjadi hijau itu menandakan bahwa kondisi kontak sudah berubah dari NO menjadi NC	Lampu indikator pada modul input PLC alamat 0.1 akan menyala		Sesuai Harapan

b. Pengujian selektor mode manual

Pengujian dilakukan dengan memindahkan posisi selector pada posisi manual

Tabel 4. Pengujian selektor mode manual

Pengujian	Metode pengujian	Hasil pengujian yang diharapkan		Gambar	Ket.
		Software	Hardware		
Selektor Mode Manual	Memberikan supply power 24 VDC pada input PLC alamat 0.02	Pada ladder window kontak NO alamat 0.02 akan berubah warna dari putih menjadi hijau itu menandakan bahwa kondisi kontak sudah berubah dari NO menjadi NC	Lampu indikator pada modul input PLC alamat 0.2 akan menyala		Sesuai Harapan

c. Pengujian Fiber Optic Sensor

Pengujian dilakukan dengan menutupi cahaya sensor, maka sensor akan mengeluarkan output berupa tegangan negatif.

Tabel 5. Pengujian sensor

Pengujian	Metode pengujian	Hasil pengujian yang diharapkan		Gambar	Ket.
		Software	Hardware		
Fiber optik sensor	Memberikan supply power 24 VDC pada input PLC alamat 0.04	Pada ladder window kontak NO alamat 0.04 akan berubah warna dari putih menjadi hijau itu menandakan bahwa kondisi kontak sudah berubah dari NO menjadi NC	Lampu indikator pada modul input PLC alamat 0.4 akan menyala		Sesuai Harapan

d. Pengujian Solenoid Valve

Tabel 6. Pengujian solenoid valve

Pengujian	Metode pengujian	Hasil pengujian yang diharapkan		Gambar	Ket
		Software	Hardware		
Solenoid Valve	Memberikan supply power 24 VDC pada output PLC alamat I.01	Pada ledter window kol output alamat I.01 akan berubah warna dari putih menjadi hijau itu menandakan bahwa kondisi output sudah on	Lampu indikator pada modul output PLC alamat I.1 akan menyala dan jika di cek menggunakan avo meter maka akan mengeluarkan tegangan 24VDC	 	Sesuai Harapan

e. Pengujian Motor Conveyor

Tabel 7. Pengujian motor conveyor

Pengujian	Metode pengujian	Hasil pengujian yang diharapkan		Gambar	Ket
		Software	Hardware		
Motor DC	Memberikan supply power 24 VDC pada output PLC alamat I.05	Pada ledter window kol output alamat I.05 akan berubah warna dari putih menjadi hijau itu menandakan bahwa kondisi output sudah on	Lampu indikator pada modul output PLC alamat I.0 akan menyala dan jika di cek menggunakan avo meter maka akan mengeluarkan tegangan 24VDC	 	Sesuai Harapan

f. Pengujian pengisian mode auto

Tabel 8. Pengujian pengisian mode auto

NO	Percobaan Ke	Waktu Pengisian (ms)	Volume Yang Tertampung (ml)
1	1	116	65
2	2	116	65
3	3	116	65
4	4	116	65
5	5	116	65
6	6	116	65
7	7	116	65
8	8	116	65

g. Pengujian pengisian mode manual

Tabel 9. Pengujian pengisian mode manual

NO	Percobaan Ke	Waktu Pengisian (ms)	Volume Yang Tertampung (ml)
1	1	118	65
2	2	119	65
3	3	117	65
4	4	117	65
5	5	116	65
6	6	114	65
7	7	118	65
8	8	116	65

V. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Dengan menggunakan PLC dalam sistem pengontrolan didapat pengontrolan yang lebih mudah, efektif, dan fleksibel. Alat yang dibuat merupakan prototype pengisian botol manual dan otomatis yang terdiri dari beberapa input berupa push button, selector switch, dan fiber optic sensor, yang menjadi trigger untuk memberikan signal pada PLC, kemudian PLC mengolah data dan menghasilkan output yang digunakan untuk menjalankan solenoid dan motor DC 24V. Dari hasil perbandingan antara metode otomatis dengan manual didapat hasil pada sistem otomatis waktu pengisian lebih konstan yaitu 116 ms dalam delapan kali percobaan, sedangkan pada mode manual waktu pengisian berubah-ubah yaitu dari 116 ms sampai dengan 119 ms kemungkinan penyebabnya yaitu dari penekanan push button yang tidak stabil.

5.2 Saran

Prototype dan Trainer ini bisa dikembangkan dengan penambahan penambahan komponen baru yang belum tersedia pada prototype dan trainer ini seperti touch panel, power meter dan lain-lain. Power supply yang digunakan merupakan power supply dengan kapasitas amper yang relatif kecil, jadi apabila akan menggunakan beban besar mohon diganti terlebih dahulu power supply sesuai kebutuhan. PLC yang digunakannya dapat mengolah data digital untuk pengolahan data analog perlu penambahan modul input dan output analog lagi.

DAFTAR PUSTAKA

[1] L. I. Atmanegara, "Sistem Pengendalian Level Cairan Tinta Printer Epson C90 sebagai Simulasi Pada Mesin Percetakan Berbasis *Programmable Logic Controller* (PLC)", Jurnal Penelitian Lalu Irjan Atmanegara Juni 2013.

[2] I. Chaerunnisa et.al," Aplikasi PLC pada Alat Pengisian Air Minum Otomatis", Elektra, Vol.3, No.2, Juli 2018, Hal. 61 – 68.

[3] F. Al-Amin et.al, "Perancangan Miniatur Sistem Kontrol Parkir Otomatis Berbasis

- PLC (Programmable Logic Control)”, Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Teknik Elektro, Vo. 1, No. 1, 2019.
- [4] I. Wayan W et.al,” Aplikasi Programmable Logic Controller (PLC) pada Sistem Kontrol Proses Pengelasan Inner Dan Outer Tabung Iradiasi”, JFN, Vol 4 No. 1, Mei 2010.
- [5] A. Saputra et. al, “Sistem Koreksi Otomatis Pada Mesin Packaging dengan Pengendali PLC”, Jurnal Teknologi Elektro, Universitas Mercu Buana, Vol. 8 No.1 Januari 2017.