

## RANCANG BANGUN SORTER BOTTLE BERDASARKAN WARNA MENGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

Muhamad Khoir<sup>1</sup>, Wayan Haarits Setiawan<sup>2</sup>, Agus Setiawan<sup>3</sup>

<sup>1,3</sup> Program Studi Teknik Elektro, Universitas Pamulang

<sup>1,3</sup> Jl. Raya Puspipetek, Buaran, Kec. Pamulang, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

<sup>2</sup> SMA Insan Rabbany

<sup>2</sup> Jl. Raya Ciater Sektor I.1 BSD, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

<sup>1</sup> [kakakhoir1525@gmail.com](mailto:kakakhoir1525@gmail.com)

<sup>2</sup> [haaritssetiawan@gmail.com](mailto:haaritssetiawan@gmail.com)

<sup>3</sup> [dosen00935@unpam.ac.id](mailto:dosen00935@unpam.ac.id)

### INFORMASI ARTIKEL

diajukan : 22-12-2022  
revisi : 15-01-2023  
diterima : 26-01-2023  
dipublish : 31-01-2023

### ABSTRAK

Otomasi industri adalah salah satu realisasi dari pertumbuhan teknologi, serta merupakan alternatif untuk memperoleh sistem kerja yang singkat, akurat, efektif serta efisiensi, sehingga didapat hasil yang lebih baik didalam era industri terbarukan, sistem kendali proses industri biasanya merujuk pada otomasi industri sistem kendali yang dipakai. Salah satu langkah yang bisa dipakai untuk mempersingkat proses produksi penyortiran botol sesuai warna adalah dengan membuat mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S. Mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan PLC untuk mensortir botol berdasarkan warnanya menggunakan proximity sensor, fiber optik sensor 1 dan fiber optik sensor 2.

*Kata kunci: Otomasi industri; PLC Mitsubishi; Proximity Sensor; Sensor Serat Optik.*

### ABSTRACT

**DESIGN OF SORTER BOTTLE BASED ON COLOR USING PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER.** *Industrial automation is one of the realizations of technological growth, and is an alternative to obtain a short, accurate, effective and efficient work system, so that better results are obtained in the renewable industrial era, industrial process control systems usually refer to industrial automation control systems used. One of the steps that can be used to shorten the production process of sorting bottles according to color is to make a bottle sorter machine based on color using the Mitsubishi FX3S programmable logic controller. The bottle sorter machine based on color uses PLC to sort bottles based on color using a proximity sensor, fiber optic sensor 1 and fiber optic sensor 2.*

*Keywords: Industrial automation; Mitsubishi PLC; Proximity Sensor; Fiber Optic Sensor.*

### PENDAHULUAN

Otomasi industri merupakan suatu realisasi dari pertumbuhan teknologi, serta

ialah alternatif untuk mendapatkan sistem kerja yang cepat, presisi, efisien serta efektif, sehingga didapat hasil yang lebih

maksimal. Dalam masa industri terkini, sistem kendali proses industri umumnya mengacu pada otomasi industri kendali yang dipakai.

Sistem kendali yang sangat luas konsumsi yakni Programmable Logic Controller (PLC). PLC adalah sistem yang dapat memanipulasi, mengeksekusi, serta memonitor keadaan proses pada laju yang amat cepat, dengan dasar informasi yang bisa diprogram dalam sistem berbasis mikrokontroler integral. Untuk menanggulangi permasalahan itu, industri yang menginginkan proses produksi yang lebih efisien serta efektif melaksanakan penggantian pola produksi dengan menerapkan sistem otomasi dalam produksinya. Semacam halnya dalam mensortir benda bersumber pada warna yang berbeda-beda hendaknya memerlukan sesuatu perlengkapan yang dapat mensortir barang-barang tersebut secara otomatis. Dengan dibuatnya mesin pensortir botol minuman otomatis menggunakan programmable logic controller bisa dimanfaatkan selaku pengolah informasi dari sensor buat warna serta menjadikannya sesuatu tampilan akhir dalam proses pemilah benda (Winasis, P. M. 2018).

## TEORI

### **Programmable Logic Controller**

PLC ditemukan awal kali pada tahun 1969 oleh Modicon (saat ini bagian dari Gould Electronics) for General Motors Hydermatic Division, PLC merupakan jenis sistem kendali yang mempunyai masukan perlengkapan yang disebut sensor, controller serta perlengkapan keluaran. Perlengkapan yang dikoneksikan kepada PLC yang berperan menyampaikan suatu informasi kepada PLC dikatakan perlengkapan masukan. Sinyal masuk ke

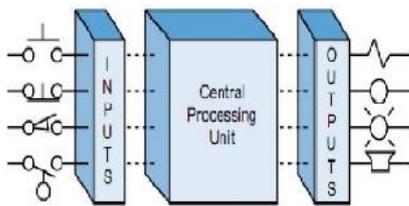
PLC melalui bit ataupun input dan output yang dikoneksikan ke unit. PLC pada umumnya merupakan suatu komputer yang dibentuk khusus untuk mengendalikan sesuatu proses atau mesin. PLC bekerja secara digital serta mempunyai memory yang bisa diprogram, menaruh perintah-perintah buat melaksanakan penjumlahan - penjumlahan aritmatika yang relatif kompleks, fungsi informasi, dokumentasi serta lain sebagainya. Didalam PLC berisi rangkaian elektronika yang berperan selaku contact relay yang bisa diatur dalam kondisi normaly open ataupun normaly close. Kontak-kontak ini berbentuk pin input serta pin output maupun memory yang ada pada PLC (Prayitno, 2019). PLC merupakan rangkaian elektronika berbasis mikrokontroler yang bekerja secara digital, memakai programmable memory untuk menaruh perintah yang berorientasi untuk pemakai, untuk melaksanakan fungsi khusus seperti logika, sequencing, timing, arithmetic, lewat input ataupun analog maupun discrete, untuk berbagai proses permesinan. (Hudan, Ivan Safril, 2019).

### **Prinsip Kerja PLC**

Selaku universal, PLC terdiri 2 komponen penyusun utama, adalah

1. *Central Processing Unit (CPU)*
2. Sistem antar muka *input/output*

Pada umumnya operasi PLC sangat simpel. Perlengkapan internal dihubungkan lewat materi *input* serta *output*. Perlengkapan internal yang bisa tersambung sebagai berikut bisa berbentuk sensor-sensor analog, *limit switch*, *push button*, saklar selaku *inputnya* serta motor, selenoid, lampu sebagai *outputnya*.



Gambar 1. Sektor Bagian PLC

Gambar 1 adalah fungsi dari *central processing unit* (CPU) merupakan buat mengendalikan seluruh yang terjalin didalam *programmable logic controller* (PLC).

Terdapat 3 komponen utama penyusun central processing unit (CPU) ini adalah sebagai berikut:

1. Prosesor
2. Memori
3. *Power Supply*

### Aplikasi GX Developer

Gx Developer adalah aplikasi program PLC yang mempunyai fitur yang sangat lengkap. Gx Developer adalah aplikasi buatan MELSOFT yang bisa difungsikan dengan sistem windows. Gx Developer mendukung MELSEC Instruction List (IL), MELSEC Ladder Diagram (LD) serta MELSEC sequential function chart (SFC). Pada Program Gx Developer memungkinkan pemakaian mengganti program IL ke program LD atau sebaliknya pada saat mengoperasikan program.

### Proximity Sensor

Sensor *Proximity* merupakan perlengkapan pembacaan yang bertindak bersumber pada jarak obyek terhadap sensor. Ciri dari sensor ini merupakan mendeteksi obyek barang dengan jarak yang lumayan dekat, berkisar antara 1 Cm sampai dengan 4 Cm saja sesuai model sensor yang dipakai. *Proximity* sensor ini memiliki tegangan kerja antara 12-24 VDC serta dapat pula yang memakai tegangan 100-220VAC.



Gambar 2. *Proximity* Sensor

Gambar 2 adalah *proximity* sensor yang akan digunakan mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S. fungsi dari sensor ini adalah untuk mendeteksi warna botol yang berlapis metal yang akan disortir kedalam *shutter* masing-masing sesuai warnanya.

### Fiber Optik Sensor

Sensor fiber optik merupakan perlengkapan yang dipakai untuk mengetahui keadaan suatu benda yang umumnya terbentuk padat. Perlengkapan ini memakai sinar cahaya yang bersumber dari sumber listrik selaku pendeteksinya. Bersumber pada prinsip kerjanya, secara universal perlengkapan ini dibuat ke dalam 2 tipe. Tipe yang awal yakni tipe refleksi, pada tipe ini perlengkapan pemindahan sinar *transmitter* serta penerima sinar *receiver* terletak pada satu tempat. Seumpama terdapat barang pada posisi yang dibaca hingga sinar yang disampaikan oleh sensor ini hendak dipantulkan kembali ke arah sensor itu dengan sudut yang berbeda namun masih dalam tempat yang sama.



Gambar 3. Fiber Optik Sensor

Gambar 3 adalah fiber optik sensor yang akan digunakan mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan

*programmable logic controller* mitsubishi FX3S. fungsi dari sensor ini adalah untuk mendeteksi warna botol merah dan putih yang akan disortir kedalam shutter masing-masing sesuai warnanya.

### Foto Sensor *Autonic*

Foto sensor *autonic* dilengkapi dengan fitur optik berdesain sensing jarak jauh sampai 4 m. Sensor ada dalam mode *Light ON* dan *Dark ON* serta dilengkapi dengan penyesuaian sensitivitas bawaan.

Indikator operasi/stabilitas membolehkan pengguna untuk mengenali status operasi dengan mudah fitur utamanya adalah.

- Deteksi jarak jauh sampai 4 m
- Indikator stabilitas bawaan
- Guna penyesuaian sensitivitas
- 2 warna tampilan LED
- Tingkatan perlindungan IP64 (Standar IEC)



Gambar 4. Foto Sensor *Autonic*

Gambar 4 adalah foto sensor *autonic* yang akan digunakan pada mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S. fungsi sensor ini adalah untuk mendeteksi ada atau tidaknya botol diatas konveyor dikarenakan konveyor hanya bisa berjalan apabila ada botol diatas konveyor.

### Solenoid Valve

Solenoid valve adalah suatu perlengkapan ataupun peralatan kendali yang suatu fungsinya yakni bisa mengoperasikan silinder udara, Solenoid Valve adalah katup listrik yang memiliki *coil* selaku pengoprasinya dimana saat *coil*

mendapatkan sumber listrik hingga *coil* tersebut hendak berganti merubah magnetik sehingga mengoperasikan silinder dengan tampilan dalamnya ketika silinder berpindah tempat maka pada lubang *output C* ataupun *D* dari Solenoid Valve hendak keluar angin yang bersumber dari tegangan listrik catu daya, seperti biasanya Solenoid Valve memiliki tegangan listrik 220 VAC tetapi terdapat pula yang memiliki tegangan listrik DC.



Gambar 5. Solenoid Valve

solenoid valve 5/2 yang akan digunakan pada alat rancang bangun *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S.

### Silinder Udara 16 mm

Energi dari angin yang bertekanan atau sering juga disebut energi *pneumatic* diganti jadi gerak garis lurus ataupun translasi oleh *cylinder pneumatic*. Besarnya energi yang dimunculkan bergantung dari besarnya energi, luas penampang *cylinder*, dengan gesekan yang terlihat antara lain dalam silinder dengan indra luar silinder. Perlengkapan *pneumatic* yang dihubungkan serta kendali listrik hendak membuat sistem tersebut kompleks serta solid. Namun memiliki kelebihan yaitu sistem semakin sedikit memerlukan ruangan, memiliki kepresisian yang tinggi serta membuat system wiring tersebut semakin baik. Untuk penggunaannya silinder *pneumatic* yang kerap dipakai 2 metode, yaitu silinder kerja satu serta silinder kerja dua.



Gambar 6. Silinder Udara 16 mm

Gambar 6 merupakan udara Diameter 16 mm yang akan digunakan pada pembuatan alat. Silinder udara ini berfungsi untuk mendorong botol ke *shutter* sesuai sensor warna botol pembacaanya dikirim sinyal melalui PLC.

#### **Filter Regulator Lubricator**

*Filter Regulator Lubricator* Sumber energi adalah energi yang dibutuhkan dalam sistem kerja, Sumber kekuatan pada pneumatik merupakan angin yang telah dimanfaatkan (udara bertekanan), adalah berasal dari kompresor Untuk mengendalikan tekanan angin yang hendak distribusikan untuk sistem pneumatik dipakai perlengkapan yang artinya "*Air Service Unit*".



Gambar 7. *Filter Regulator Lubricator*

#### **Selang Udara**

Selang udara adalah sebagai saluran untuk menyalurkan aliran udara bertekanan dari *compresor* ke bagian-bagian yang memerlukan. Bahan selang serta diameter yang mesti dipakai dalam instalasi pneumatik harus dipilah dengan tepat. Hal ini yang harus dipertimbangkan dalam pemilahan selang antara lain ukuran aliran, panjang selang, tekanan kerja, bahan

selang dan tata letak serta ruang untuk dipakai.



Gambar 8. Selang Udara

#### **Motor Konveyor**

Konveyor ataupun mesin kompayer adalah perlengkapan sedang yang bisa berjalan dari suatu tempat ke tempat yang lainnya sebagai perlengkapan membawa suatu benda teruntuk daya muat minimum hingga maksimum. konveyor dibentuk sebagai perlengkapan kendaraan yang cepat serta efektif. konveyor terdapat beberapa macam, seperti *roller konveyor*, *belt konveyor*, dan sebagainya.



Gambar 9. Motor Konveyor

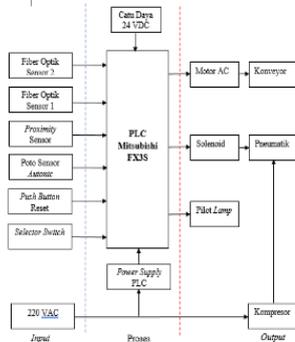
#### **Power Supply**

*Power supply* merupakan komponen sumber tegangan yang akan dipakai pada mesin rancang bangun *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S. *Power supply* yang digunakan adalah *power supply* 24 VDC karena PLC memiliki tegangan *input* 24 VDC.



Gambar 10. *Power Supply*

## METODOLOGI Desain Sistem



Gambar 11. Desain Sistem

Gambar 11 adalah sekema diagram pembuatan *hardware* pada pembuatan mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S. Berdasarkan diagram blok tersebut terdapat 3 bagian yang harus dirancang merupakan bagian *input*, bagian proses, serta bagian *output*.

### 1. Desain Input

Pada tahapan *input* terdapat komponen yang dipakai antara lain foto sensor *autonic*, sensor fiber optik, *proximity* sensor, *selector switch*, serta *push button reset*. Komponen bagian *input* merupakan komponen yang akan memberikan sinyal pendeteksian kepada tahap proses untuk diolah.

#### a. Foto Sensor Autonic

Foto sensor *autonic* adalah sensor yang akan membaca sinyal jika ada botol diatas konveyor foto sensor *autonic* ini berfungsi untuk menjalankan dan mematikan konveyor. Sensor akan membaca sinyal botol diatas konveyor lalu hasil pembacaan tersebut akan dikirimkan ke PLC.

#### b. Fiber Optik Sensor

Sensor fiber optik merupakan sensor yang membaca warna botol hitam dan merah selain warna

tersebut sensor tidak akan membaca warnanya. Sensor fiber optik ini membaca warna dengan konsep mengkonversi sinyal tersebut menjadi sinyal digital. Sensor fiber optik akan mengirimkan input sinyal digital pembacaan kepada PLC untuk diolah.

#### c. Proximity Sensor

Sensor *Proximity* adalah sensor yang akan membaca sinyal jika botol berwarna metal berjalan diatas konveyor sensor *proximity* ini berfungsi untuk mendeteksi botol berwarna metal. Sensor *proximity* akan mengirimkan *input* sinyal digital pembacaan kepada PLC untuk diolah.

#### d. Selector Switch

*Selector switch* adalah *switch* yang berfungsi untuk pertama kali menyalakan mesin sortir botol dan mematikan mesin *sorter* botol.

#### e. Push Button Reset

*Push button reset* merupakan komponen yang digunakan untuk mereset serta mengembalikan fungsi error mesin ke posisi normal ketika mesin sortir botol mengalami *error*.

### 2. Desain Proses

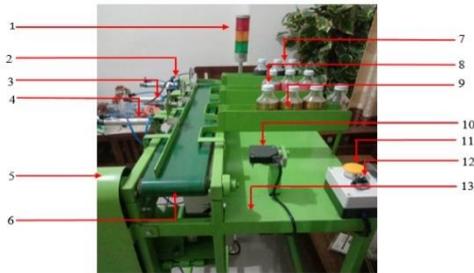
Bagian proses merupakan bagian penyusunan data hasil pendeteksian dari input untuk dilanjutkan kedalam *output*. Data harus diatur terlebih dahulu sebelum dilanjutkan ke bagian *output* agar data yang terlihat pada bagian *output* dapat dimengerti dan difahami. Penyusunan juga berguna sebagai riset mesin yang telah dirancang agar data dari mesin tersebut mengeluarkan nilai yang tepat sesuai dengan standar. Proses disini memakai peralatan PLC

Mitsubishi FX3S yang akan mengatur data.

### 3. Desain Output

*Output* adalah bagian menampilkan data akhir yang telah diatur untuk tahapan proses. *Output* pada perancangan mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S. Terdapat 2 bagian, yaitu solenoid *valve* dan PLC. Solenoid *valve* akan menerima data digital benda yang telah terdeteksi oleh sensor tersebut. Kemudian PLC ini akan memproses data digital pembacaan sensor tersebut agar solenoid *valve* memerintahkan silinder untuk mendorong botol.

### Desain Mesin



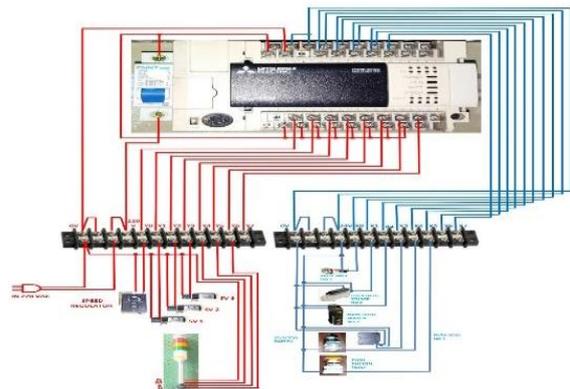
Gambar 12. Desain Mesin

Gambar 12 adalah desain mesin rancang bangun *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S terlihat ada beberapa keterangan pada gambar tampak atas yaitu *cylinder* dan *shutter* untuk mendorong botol sesuai warnanya yang berjalan di atas konveyor. Sedangkan tampak depan ada 3 sensor untuk mendeteksi warna botol yang akan di proses oleh PLC.

### Rangkaian Keseluruhan Blok Diagram

Berikut adalah rangkaian keseluruhan pada alat rancang bangun *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan

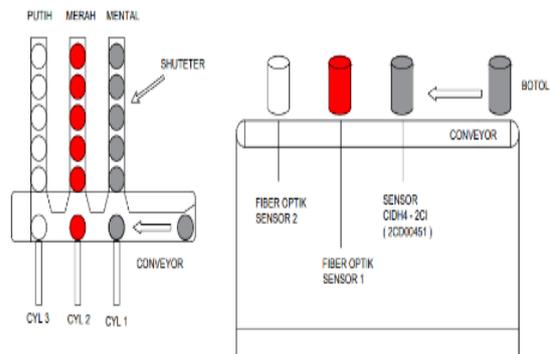
*programmable logic controller* mitsubishi FX3S. Alat ini menggunakan 8 komponen yaitu PLC (*Programmable Logic Controller*) mitsubishi FX3S, Foto sensor autonic, *proximity* sensor, fiber optik sensor, silinder udara, solenoid *valve*, motor konveyor, speed regulator, dan indikator lampu.



Gambar 13. Rangkaian Keseluruhan.

### HASIL DAN PEMBAHASAN Pembentukan Hardware

Pembentukan *Hardware* pada penelitian ini adalah bagian perancangan mesin tahapan *hardware* mulai dari pembentukan rangka mesin untuk menempatkan komponen, perancangan wiring mesin dengan PLC dengan foto sensor *autonic*, *proximity* sensor, fiber optik sensor, solenoid *valve*, dan silinder udara. perancangan wiring mesin dengan PLC, dan perancangan wiring *input* dan *output* PLC.



Gambar 14. Pembentukan Hardware.

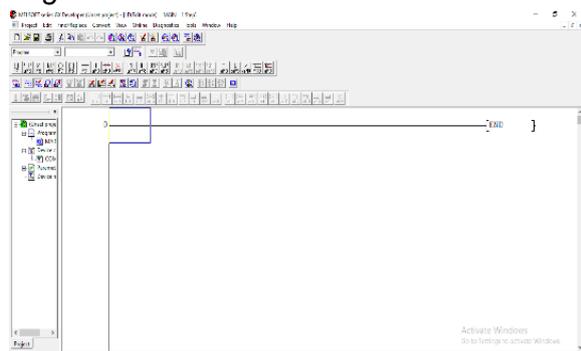
Gambar 14 adalah gambar dari hasil pembuatan *hardware* yang telah dilakukan pada penelitian ini. Terlihat keterangan komponen masing yang jelas dibawah ini.

Keterangan:

1. Lampu Indikator *Pathlite*
2. Silinder Udara Ke 3 Dan Sensor Fiber Optik 2
3. Silinder Udara Ke 2 Dan Sensor Fiber Optik 1
4. Silinder Udara Ke 1 Dan Sensor *Proximity*
5. *Gear Box* Motor
6. *Belt* Konveyor
7. *Shutter* Ke 3 Tempat Botol Warna Putih
8. *Shutter* Ke 2 Tempat Botol Warna Merah
9. *Shutter* Ke 1 Tempat Botol Warna Metal
10. Foto Sensor *Autonic*
11. *Push Button* Reset
12. *Selector Switch*
13. Rangka Mesin.

### Pembuatan Software

Pembuatan *software* pada penelitian ini dilaksanakan dengan memakai *software* Gx Developer untuk merancang program yang akan ditransfer kedalam *Programmable Logic Controller* Mitsubishi FX3S.



Gambar 15. Diagram *Ladder* PLC Mitsubishi

Gambar 15 adalah *Wiring Ladder* program PLC Mitsubishi untuk menentukan ladder diagram yang akan digunakan. Penggunaan *ladder* diagram pada PLC

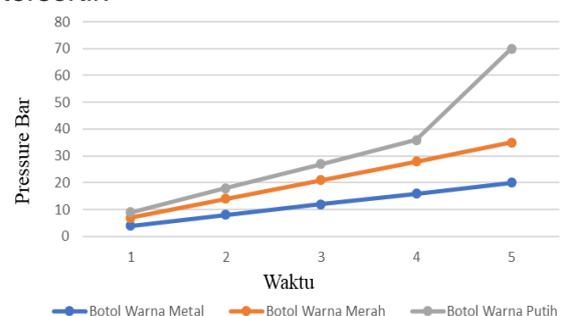
Mitsubishi untuk mempermudah serta menyederhanakan program yang akan dibuat sehingga program menjadi lebih mudah serta mudah dibuat. Program *ladder* diagram *input* yang sudah dibuat pada penelitian ini untuk memastikan foto sensor *autonic*, *proximity* sensor, fiber optik sensor, telah terhubung dengan *Programmable Logic Controller* Mitsubishi FX3S.

### Percobaan Mesin

Percobaan mesin dilaksanakn untuk mengetahui mesin dapat beroperasi dengan baik atau tidak. Jika mesin terdapat masalah maka perlu diperiksa kembali mesin tersebut atau komponen yang digunakan. Jika mesin berjalan dengan baik maka PLC akan menyalakan lampu indikator run dan indikator lampu berwarna hijau menyala.

### Pengumpulan Data

Setelah mesin selesai dibuat dan berhasil diuji tanpa ada masalah berikutnya merupakan proses pengumpulan data. Proses pengumpulan data dilakukan sebanyak 10 kali melalui 2 metode yang berbeda yaitu dengan pendeteksian sensor terhadap warna botol dan waktu yang dihasilkan jumlah botol terhadap shutter masing-masing yang disortir. Penggunaan 2 metode yang berbeda ini bertujuan untuk membandingkan akurasi pendeteksian sensor warna dan jumlah botol yang tersortir.



Gambar 16 Grafik Selisih Botol Tersortir

Grafik Selisih Botol Tersortir Berdasarkan Waktu yaitu dimana pada pensortiran dengan sensor pertama mengalami peningkatan dengan jumlah yang signifikan, kemudian untuk pensortiran dengan sensor kedua yaitu lebih rendah pensortirannya dari sensor pertama dikarenakan botol harus menempuh jarak dua kali lebih jauh dari pensortiran yang pertama, namun untuk pensortiran dengan sensor ketiga yaitu lebih rendah pensortirannya dari sensor pertama dan kedua dikarenakan botol harus menempuh jarak tiga kali lebih jauh dari pensortiran yang pertama dan kedua.

Tabel 1 Jumlah Botol Tersortir

No.	Waktu (menit)	Botol warna metal (pcs)	Botol warna merah (pcs)	Botol warna putih (pcs)
1	1	4	3	2
2	2	8	6	4
3	3	12	9	6
4	4	16	12	8
5	5	20	15	10

Dari hasil selisih pendeteksi ketiga sensor warna antra jarak dan waktu dapat dilihat pada Gambar 17 yaitu dimana pada pensortiran dengan sensor pertama mengalami peningkatan dengan jumlah yang signifikan, kemudian untuk pensortiran dengan sensor kedua yaitu lebih rendah pensortirannya dari sensor pertama dikarenakan botol harus menempuh jarak satu kali lebih jauh dari pensortiran yang pertama, namun untuk pensortiran dengan sensor ketiga yaitu lebih rendah pensortirannya dari sensor pertama dan kedua dikarenakan botol harus menempuh jarak tiga kali lebih jauh dari pensortiran yang pertama dan harus menempuh jarak dua kali lebih jauh dari pensortiran yang kedua. Selisih tersebut berarti hasil pendeteksian menggunakan mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan

*programmable logic controller* mitsubishi FX3S.

### Percobaan Sistem

Percobaan sistem adalah bagian akhir pada analisis ini akan membahas tentang fungsi semua mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S berjalan sesuai harapan. Dimana mesin *sorter bottle* berdasarkan warna menggunakan *programmable logic controller* mitsubishi FX3S akan mensortir stu persatu botol sesuai warnanya kedalam shutter masing-masing tempatnya.

Tabel 2 Hasil Pengujian Sistem

No.	Warna botol	Poto sensor	Proximity sensor	Fiber optic sensor	Fiber optic sensor	Kedaaan sistem
1	Metal	1	1	0	0	YA
2	Merah	1	0	1	0	YA
3	Putih	1	0	0	1	Tidak
4	Hitam	1	0	0	0	Tidak

Tabel 2 adalah tabel hasil pengujian sistem sortir botol mana yang harus disortir sesuai warnanya dan mana yang disortir bukan sesuai warnanya. Apabila botol yang berjalan diatas belt konveyor bukan warna yang telah ditentukan maka alarm lampu sirini kuning akan menyala.



Gambar 17. Lampu Indikator Merah Menyala

Gambar 17 adalah gambar notifikasi yang diterima pada indikator lampu merah, yang

menandakan bahwa mesin sortir botol dalam keadaan tidak beroperasi atau *stand by*.



Gambar 18 Lampu Indikator Kuning Menyala

Gambar 18 adalah gambar notifikasi yang diterima pada indikator lampu kuning sirine, yang menandakan bahwa botol tersebut tidak layak atau bukan warna yang telah ditentukan masuk kedalam *shutter* atau tempat sortir botol.



Gambar 19 Lampu Indikator Hijau Menyala  
Gambar 19 adalah gambar notifikasi yang diterima pada indikator lampu hijau, yang menandakan bahwa botol tersebut telah tersortir berdasarkan warnanya yang telah ditentukan masuk kedalam *shutter* sortir. Berdasarkan notifikasi tersebut yang diberitahu oleh indikator lampu, maka mesin yang dibuat pada penelitian ini dikatakan berhasil dan sesuai dengan harapan.

## KESIMPULAN

Setelah melakukan penelitian, pembuatan, dan juga percobaan mesin sorter bottle berdasarkan warna menggunakan programmable logic

controller mitsubishi FX3S maka dapat disimpulkan bahwa mesin penyortir botol berdasarkan warna ini dikontrol dengan PLC Mitsubishi FX3S dengan bantuan motor konveyor 220 VAC sebagai penggerak konveyor. Pemrograman yang digunakan pada mesin penyortir botol berdasarkan warna ini menggunakan Gx Developer. Jarak keakuratan pembacaan sensor warna terhadap botol yang akan disortir maksimal 4 cm, tidak lebih dari 4 cm. Cara kerja motor konveyor berjalan pada mesin ini yaitu ketika foto sensor autonic mendeteksi botol diatas belt konveyor maka motor konveyor akan berjalan maju. Cara kerja sistem sensor pada mesin ini yaitu ketika *proximity* sensor pada mesin ini adalah mendeteksi botol berwarna metal maka solenoid *valve* 1 akan bekerja dan memerintahkan silinder 1 agar mendorong botol warna metal kedalam *shutter* botol berwarna metal. Kemudian ketika sensor fiber optik 1 mendeteksi botol berwarna merah maka solenoid *valve* 2 akan bekerja dan memerintahkan silinder 2 agar mendorong botol warna merah kedalam *shutter* botol berwarna merah. Dan ketika sensor fiber optik 2 mendeteksi botol berwarna putih maka solenoid *valve* 3 akan bekerja dan memerintahkan silinder 3 agar mendorong botol warna putih kedalam *shutter* botol berwarna putih.

## DAFTAR PUSTAKA

- Finawan, A. (2017). Rancang Bangun Pemisah Benda Logam Dan Non Logam Menggunakan Elektro Pneumatic. *JURNAL TEKTRONIKA*, Vol.1, No.1, September 2017, 42-48.
- Agus Hermawan, Lelly, and Muhammad Yusuf. "Prototype Sorting Station Pada Modular Production System Menggunakan PLC Mitsubishi FX2N-64MR." *EPSILON: Journal of Electrical Engineering and Information Technology* 18.3 (2020): 80-84.

- Asep Setiawan, L., & Yusuf, M. (2020). Prototype Sorting Station Pada Modular Production System Menggunakan PLC Mitsubishi FX2N-64MR. *EPSILON: Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 18(3), 80-84.
- Kartika, Lelly, et al. Prototype Sorting Station Pada Modular Production System Menggunakan PLC Mitsubishi FX2N-64MR. *EPSILON: Journal of Electrical Engineering and Information Technology*, 2020, 18.3: 80-84.
- Triana, Cantika. *Prototype Simulator Pemilah Barang Logam Dan Non Logam Berbasis Programmable Logic Controller (Software)*. Diss. POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA, 2020.
- Iayuningsih, Tri. *Analisa Uji Kerja Sensor Induktif Dan Sensor Proximity Pada Sistem Pemilah Barang*. 2019. PhD Thesis. Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Banari, E. B. (2019). *Rancang Bangun Prototype Mesin Pemisah Benda Berdasarkan Bahan Logam dan Plastik Menggunakan Aktuator Pneumatic Berbasis PLC* (Doctoral dissertation, Universitas Mercu Buana).
- Fella, R., & Muhammad, A. F. (2020). *Trainer Kit Media Interaktif Pembelajaran Sensor Dengan Menggunakan HMI dan PLC* (Doctoral dissertation, Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung).