

# SIMULASI SISTEM KENDALI PENYORTIR BARANG OTOMATIS WARNA DAN NON WARNA MENGGUNAKAN OPTIC DIFFUSE SENSOR YANG BERBASIS PLC GLOFA GM4-PA2A

Dicky Firmansyah<sup>1</sup>, Iskandar Lutfi<sup>2</sup>, Dewi Permata Sari<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Sarjana Terapan Teknik Elektro, Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Sriwijaya

<sup>3</sup>Teknik Elektronika, Jurusan Teknik Elektro – Politeknik Negeri Sriwijaya

[Dicky.frm1@gmail.com](mailto:Dicky.frm1@gmail.com)<sup>1</sup>, [lutfiskandar@gmail.com](mailto:lutfiskandar@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[depeesbaker@gmail.com](mailto:depeesbaker@gmail.com)<sup>3</sup>

## ABSTRAK

Pada saat ini dunia industri manufaktur telah mengalami perkembangan yang sangat besar, dapat dilihat dari penggunaan alat-alat teknologi yang dapat membantu mempermudah aktivitas produksi. Programmable logic control (PLC) merupakan salah satu teknologi yang mengambil peranan penting dalam menjalankan berlangsungnya proses produksi termasuk pada aktivitas penyortiran barang warna dan non warna. Dalam hal ini peranan PLC sangat penting untuk kemajuan dan perkembangan sebuah industri serta dapat mempermudah pekerjaan. Untuk itu dengan dibuatnya simulasi penyortiran barang warna dan non warna yang berbasis PLC GLOFA GM4-PA2A agar dapat membantu dan mempermudah dalam penyortiran barang secara otomatis. Dimana alat tersebut sudah dilengkapi dengan beberapa fitur seperti sensor optic diffus yang berperan untuk mendeteksi barang warna dan non warna sehingga dapat dipisahkan secara otomatis. Dalam melakukan simulasi tersebut menggunakan aplikasi pemrograman GMWIN sebagai media agar dapat memerintah PLC tersebut sesuai yang dibutuhkan.

**Kata kunci :** PLC Glofa, Sensor Optic Diffuss, GMWIN

## ABSTRACT

*At this time the world of the manufacturing industry has experienced enormous development, which can be seen from the use of technological tools that can help make it easy production activity. Programmable logic control (PLC) is a technology that plays an important role in carrying out the ongoing production process, including activity sorting of color and non-color items. In this case the role of PLC is very important for the progress and development of an industry and can facilitate work. For this reason, a simulation of sorting colored and non-colored goods based on the GLOFA GM4-PA2A PLC was made in order to help and simplify the automatic sorting of goods. Where the tool is equipped with several features such as an optical diffuse sensor whose role is to detect color and non-color goods so that it can be separated automatically. In carrying out the simulation using the application programming GMWIN as a medium in order to be able to command the PLC according to what is needed.*

**Key words :** PLC Glofa, Optic Diffuse Sensor, GMWIN

## 1. PENDAHULUAN

Dunia Industri pada saat ini telah mengalami perkembangan yang begitu besar, dilihat dari penggunaan alat-alat dengan teknologi yang membantu dalam melaksanakan aktifitas produksi. Dimana yang akan mempermudah operator dalam mengendalikan mesin-mesin industri yang sangat kompleks serta dapat menghemat biaya produksi karena tidak banyak membutuhkan operator untuk menjalankan mesin yang ada. PLC adalah salah satu contoh dari teknologi

yang pada saat ini banyak digunakan didalam dunia industri.

Dalam dunia industri, PLC banyak digunakan untuk berbagai keperluan tidak hanya membantu dalam automasi saja. Banyak juga digunakan dalam aplikasi-aplikasi lainnya seperti packaging, penyortiran barang atau bahan, operasi penguncian (*locking*) mengoperasikan perhitungan (*counting*) serta masih banyak lagi yang lainnya. PLC juga banyak diminati didunia industri karena sistem kendali PLC lebih mudah dibandingkan sistem kendali lainnya. Kemudahan tersebut

dapat dilihat dari cara memprogram yang relatif mudah (*user friendly*), implementasi yang lebih mudah, serta koreksi kesalahan yang mudah, mudah dirawat, dan handal.

PLC juga merupakan salah satu bidang pengontrolan yang mengambil peranan penting dalam menjalankan berlangsungnya proses produksi maupun penyortiran barang diperusahaan industri. sangat banyak sekali keuntungan yang didapatkan pada penerapannya di dunia industri. Dan PLC juga merupakan alat kontrol yang telah dilengkapi dengan software untuk membuat sistem kontrol sesuai dengan keinginan kita [1].

PLC juga mampu bekerja dan beroperasi untuk penyortiran barang berdasarkan warna, bentuk, maupun zat yang terkandung didalamnya, dengan cara menyederhanakan komponen-komponen sistem kontrol dan juga memiliki kecepatan operasi untuk mengaktifkan fungsi-fungsi logika dalam waktu yang relatif cepat dibandingkan dengan mikrokontroler yang lainnya.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penyortiran barang warna dan non warna dibutuhkan rangkaian kerja dari sensor optik difus yang terdiri dari :

### 2.1 Programmable Logic Control (PLC)

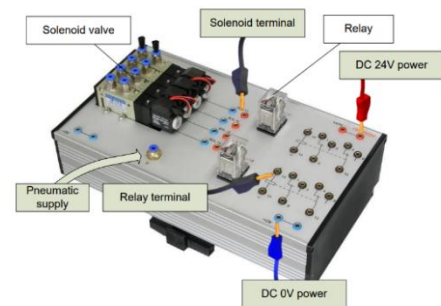
PLC merupakan suatu komputer elektronik yang mudah untuk digunakan. prinsip kerja dari PLC sebagai memonitor sebuah kondisi dari peralatan masukan, dimana masukkan itu dianalisis untuk mengontrol sebuah keluaran yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan [2]. Jenis PLC yang digunakan dalam melakukan penelitian ini merupakan PLC GLOFA GM4-PA2A yang memiliki fungsi sebagai mikrokontroler yang menjalankan dan mengatur komponen-komponen lainnya yang digunakan sebagai penyortiran barang.



Gambar 1. PLC GLOFA GM4-PA2A [5]

### 2.2 Solenoid Valve Module

Solenoid valve ini berfungsi untuk mengontrol proses aliran dan keluaran udara atau gas yang berasal dari kompresor. Solenoid valve mempunyai lubang keluaran, lubang masukkan dan lubang *exhaust*.

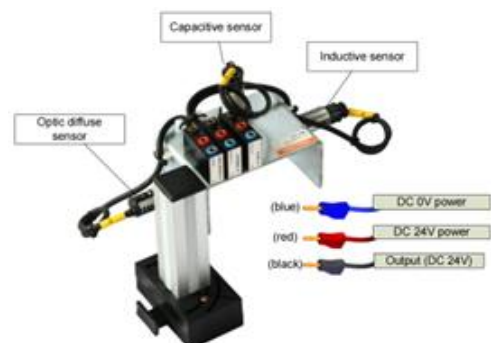


Gambar 2. Solenoid Valve Module [5]

### 2.3 Sensor Module

Jenis sensor yang terdapat pada PLC tersebut ada 3 jenis sensor yaitu :

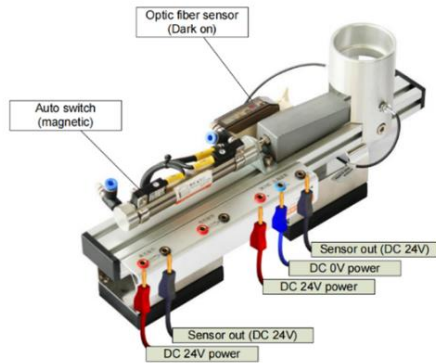
1. Sensor kapasitif *proximity* yang berfungsi untuk mendeteksi ada atau tidak adanya objek yang melintasi sensor tersebut.
2. Sensor induktif *proximity* yang memiliki fungsi sebagai mendeteksi objek logam dan non logam.
3. Sensor optik difus yang berfungsi untuk mendeteksi objek warna atau tidak berwarna dengan menggunakan infrared yang dimiliki oleh sensor tersebut.



Gambar 3. Sensor Module [5]

## 2.4 Distribution Module

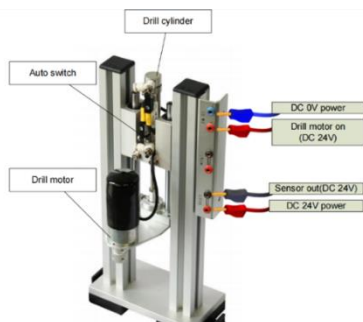
Pada rangkaian ini modul distribusi memiliki fungsi sebagai tempat awal untuk memulai simulasi penyortiran barang tersebut. Didalam rangkaian distribusi terdapat sensor optik fiber yang dimana memiliki fungsi untuk mendeteksi objek. Apabila objek tersebut tidak terdeteksi maka tidak dapat memulai simulasi penyortiran barang tersebut.



Gambar 4. Distribution Module [5]

## 2.5 Drilling Module

*Drilling Module* atau modul pengeboran, rangkaian ini terdiri dari mesin bor yang terpasang kemudian digerakkan oleh motor DC. Drilling module ini berfungsi untuk mengebor objek yang ada tepat dibawahnya.



Gambar 5. Drilling Module [5]

## 2.6 Conveyor Belt

*Conveyor belt* adalah suatu alat angkut yang dipakai atau digunakan untuk memindahkan barang dalam bentuk satuan maupun tumpahan dengan bergerak secara horizontal ataupun membentuk sudut inklinasi [3]. *Conveyor belt* ini berfungsi untuk memindahkan muatan atau objek dengan arah horizontal dari suatu sistem operasi yang satu ke sistem operasi yang lain sehingga objek tersebut dapat dimasukkan ke storage box

yang ada.



Gambar 6. Conveyor Belt [5]

## 2.7 Tower Lamp Module

*Tower lamp module* ini berfungsi sebagai alarm pada saat penyortiran barang sedang beroperasi. Lampu tower ini terdiri dari warna merah, kuning, dan hijau.



Gambar 7. Tower Lamp Module [5]

## 2.8 Compressor

Kompresor merupakan suatu mesin untuk memampatkan gas atau udara. Kompresor ini juga biasanya mengambil udara dari atmosfer. Ada pula yang menghisap udara atau gas yang memiliki tekanan lebih tinggi dari tekanan atmosfer nya. [4]



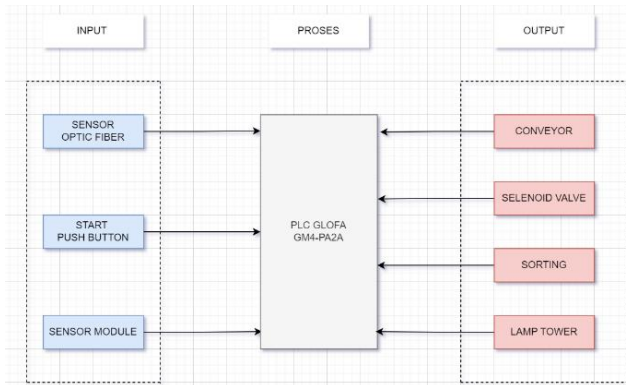
Gambar 8. Compressor [6]

### 3. METODOLOGI

Agar simulasi alat PLC ini dapat berjalan dengan baik dan dapat berjalan sesuai rencana penulis, maka dapat tersusun beberapa rencana tersebut diantaranya :

#### 3.1 Blok Diagram

Diagram blok merupakan bentuk atau desain dari perancangan alat tersebut yang didalamnya terdapat inti sari dari simulasi PLC tersebut. Dengan blok diagram ini kita dapat mengetahui prinsip kerja menyeluruh dari alat tersebut. Diagram blok untuk cara kerja dari PLC Glofa sebagai penyortiran barang dapat ditunjukkan pada gambar dibawah ini.

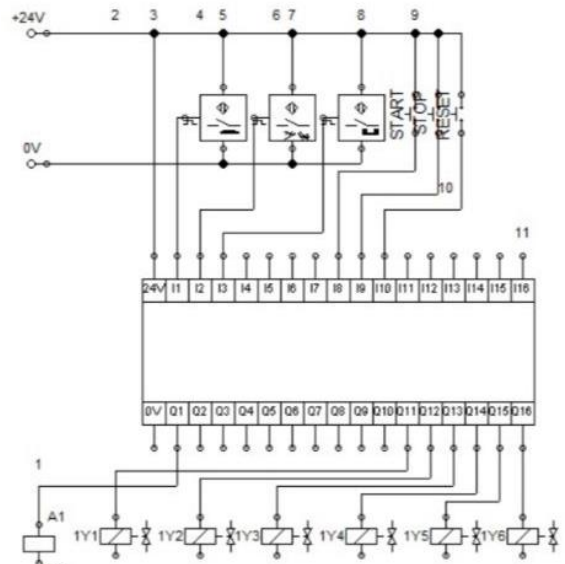


Gambar 9. Blok Diagram

Pada gambar 9 dapat dilihat proses terjadinya simulasi penyortiran barang warna dan nonwarna. Dimana semua input dan output di proses dan dijalankan melalui PLC GLOFA yang telah diberikan program.

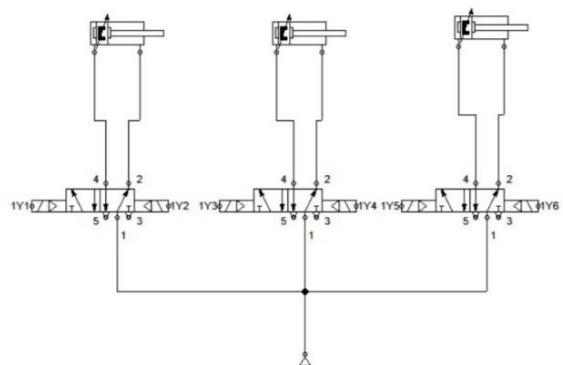
#### 3.2 Skema Rangkaian

Pada dasarnya semua rangkaian elektronika harus membuat skema rangkaian. Hal ini bertujuan untuk panduan pada saat membuat rangkaian elektronika. Skema rangkaian ini harus di desain dan membuat alamat-alamat yang terdapat pada komponen PLC tersebut agar dapat dijalankan sesuai dengan program yang telah diberikan.. Berikut ini merupakan skema rangkaian PLC penyortir barang warna dan non warna.



Gambar 10. Skema Rangkaian

Gambar 10 merupakan skema rangkaian elektrik yang ada pada sebuah modul automation system. Bisa dilihat dari gambar diatas, semua perangkat input dan output berupa sensor dan saklar yang terhubung pada sebuah terminal 24Vcd yang selanjutnya akan dialirkan menuju terminal dari input pada PLC tersebut. Dan juga pada perangkat output seperti selenoid valve dan conveyor yang semuanya telah terhubung dengan terminal negatif yang akan menunggu sinyal dari PLC agar dapat menggerakkan motor maupun silinder pada modul pneumatik system tersebut. Tipe PLC yang digunakan pada pembahasan ini yaitu GM4-PA2A.



Gambar 11. Skema Rangkaian Pneumatik

Pada gambar 11 merupakan skema rangkaian pneumatik pada modul automation system (MAS). Pada alat ini terdapat 3 silinder yang masing-masing menggunakan tipe double acting. Dengan digunakannya silinder tersebut maka harus menggunakan Valve 5/4 untuk

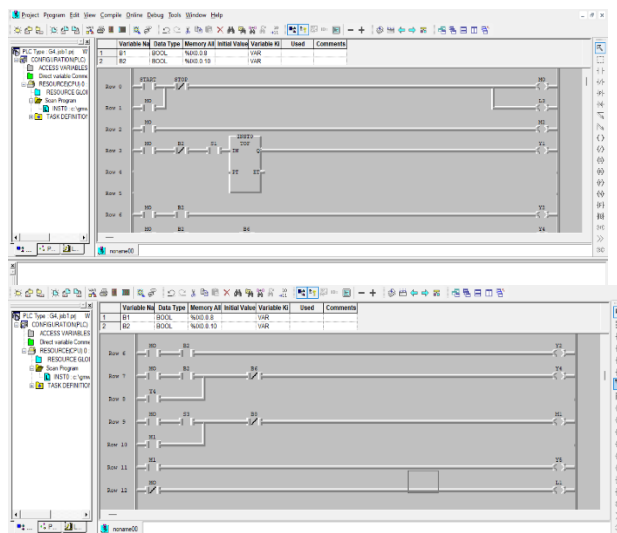
mengontrol maju dan mundurnya silinder. Untuk mengaktifkan Valve 5/4 ini dapat dilakukan dengan cara memberi sebuah sinyal pada kontak elektrik yang telah terhubung pada pin output dari PLC.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berikut merupakan hasil dari pengujian simulasi yang dilakukan.

##### 4.1 Pemrograman GMWIN dan Alamat I/O

Pada simulasi ini menggunakan aplikasi pemrograman GMWIN. Dimana aplikasi tersebut merupakan suatu alat pemrograman yang dapat membantu proses terjadinya simulasi pada PLC GLOFA tersebut. Gambar dibawah ini merupakan hasil pemrograman simulasi penyortiran barang.



Gambar 12. Program simulasi

Gambar tabel di bawah ini merupakan alamat input dan output pada pemrograman PLC.

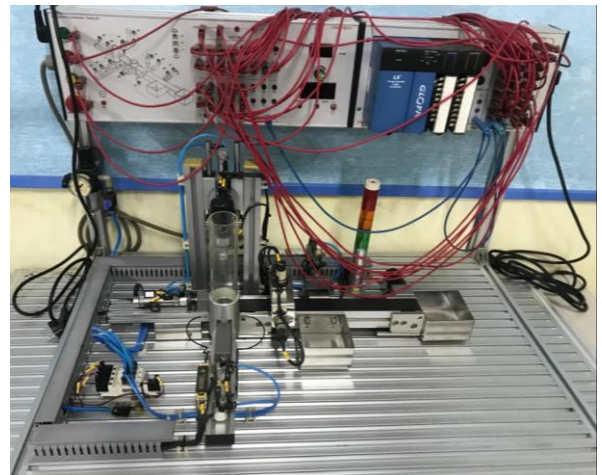
Tabel 1. Alamat Input/Output

Start	%IX0.0.0	Start switch
Stop	%IX0.0.1	Stop switch
Reset	%IX0.0.2	Reset switch
Emergency	%IX0.0.3	Emergency switch
S1	%IX0.0.4	Magazine det sensor
S2	%IX0.0.5	Kapasitif sensor
S3	%IX0.0.6	Optik sensor
S4	%IX0.0.7	Induktif sensor
B1	%IX0.0.8	Dist cyl.return detection
B2	%IX0.0.9	Dist cyl.adv detection
B3	%IX0.0.10	Drill cyl return detection
B4	%IX0.0.11	Drill cyl adv detection

B5	%IX0.0.12	Transf cyl return detect
B6	%IX0.0.13	Transf cyl adv detect
B7	%IX0.0.14	Sorting cyl return detect
B8	%IX0.0.15	Sorting cyl adv detect
Y1	%QX0.0.0	Distri cyl adv sol
Y2	%QX0.0.1	Distri cyl retract sol
Y3	%QX0.0.2	Drill cylinder
Y4	%QX0.0.3	Transfer cylinder
Y5	%QX0.0.4	Sorting cylinder
M1	%QX0.0.5	Drill motor
M2	%QX0.0.6	Conveyor motor
L1	%QX0.0.7	Red lamp
L2	%QX0.0.8	Orange lamp
L3	%QX0.0.9	Green lamp

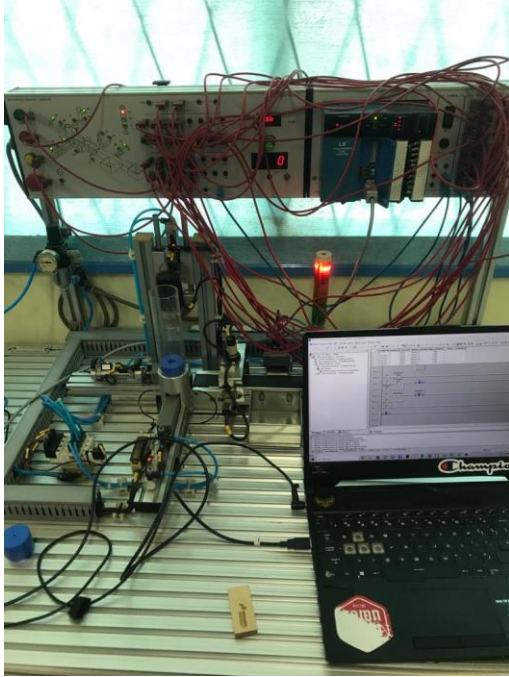
##### 4.2 Rangkaian dan Proses Simulasi PLC

Di bawah ini merupakan gambar rangkaian PLC GLOFA GM4-PA2A yang telah di wiring alamat PLC nya sesuai dengan program yang dibuat.



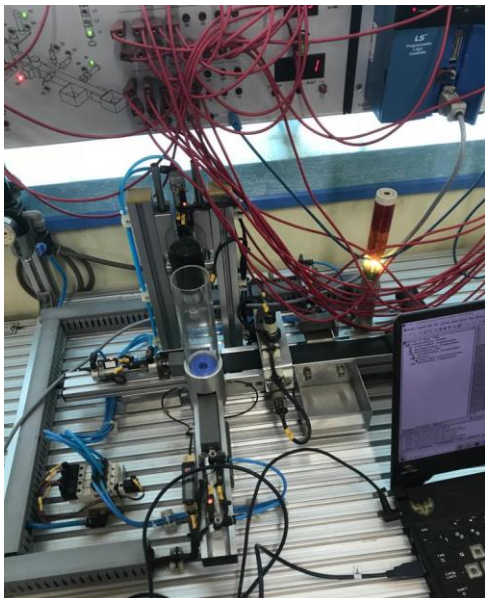
Gambar 12. Alamat Wiring PLC

Apabila PLC telah diberikan alamat wiring, maka PLC tersebut siap untuk dilakukan simulasi penyortiran barang. Lampu merah pada indikator tersebut menyala diartikan bahwa PLC siap disimulasikan seperti pada gambar 13 dibawah ini :



Gambar 13. Kondisi PLC siap simulasi

Pada saat tombol start yang ada pada sebelah kiri di tekan, maka lampu indikator berubah menjadi warna hijau dan conveyor akan berjalan, maka proses simulasi sedang dilakukan dan counter akan berubah menjadi angka 1 yang artinya barang pertama yang terdeteksi oleh sensor tersebut, seperti pada gambar 14 dibawah ini :



Gambar 14. Sedang simulasi

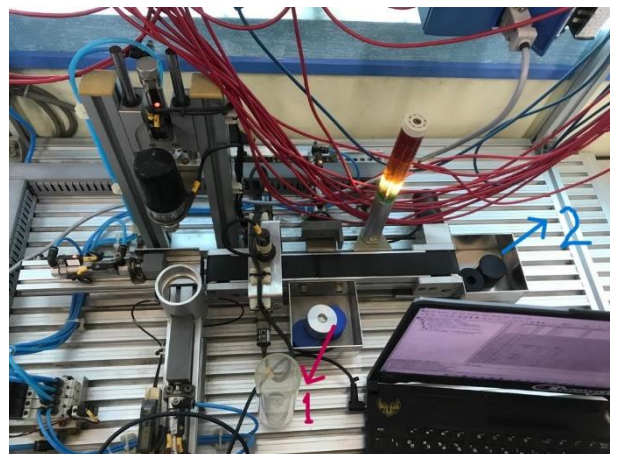
Pada saat simulasi sedang berjalan dan objek tersebut berjalan dengan menggunakan conveyor melewati sensor module, maka sensor optic difus tersebut bekerja untuk mendeteksi objek tersebut. Apabila objek

tersebut terdeteksi oleh sinar dari sensor tersebut maka valve akan otomatis mendorong objek tersebut untuk masuk pada storage yang pertama, seperti pada gambar 15 dibawah ini :



Gambar 15. Objek berwarna masuk storage 1

Apabila sensor optic diffus tersebut tidak mendeteksi objek tidak berwarna (hitam) maka valve tersebut tidak akan bekerja atau tidak mendorong objek tersebut. Maka objek tersebut akan berjalan melalui conveyor menuju ke storage yang kedua. Seperti pada gambar 16 dibawah ini :



Gambar 16. objek terpisah sesuai storage

Dari gambar diatas bisa dilihat bahwa objek terpisah sesuai pada storage yang telah disiapkan. Dimana storage 1 terisi oleh objek yang memiliki warna dan storage 2 terisi oleh objek yang non berwarna (hitam). Hal ini karena peran dari sensor optic diffus yang bekerja untuk mendeteksi dari objek tersebut.

#### 4.2 Hasil dan Data Pengujian

Dalam melakukan pengujian penyortiran

barang warna dan non warna dilakukan dengan menggunakan beberapa test uji sampel dengan menggunakan barang yang telah disiapkan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui apabila barang yang berwarna dan non warna dipisahkan pada storage atau kotak penyortir yang berbeda. Pada saat melakukan pengujian ini sensor optic diffus lah yang bekerja untuk mendeteksi barang atau benda yang berwarna dan yang tidak berwarna. Pada dasarnya cara kerja sensor ini dengan menggunakan sinar cahaya infrared. Apabila terdapat barang atau benda yang berwarna, maka sinar cahaya infrared yang di keluarkan oleh emiter menuju objek yang terdeteksi dan kemudian dipantulkan menuju receiver maka sensor tersebut aktif dan mendeteksi barang tersebut. Dan apabila terdapat barang yang tidak berwarna (hitam) melewati sensor tersebut maka cahaya sinar infrared tersebut tidak bisa mendeteksi hal ini karena cahaya sinar yang dikeluarkan oleh emiter tidak dapat dipantulkan atau diterima oleh receiver. Berikut ini merupakan tabel dari hasil test yang dilakukan pada saat melakukan proses simulasi tersebut.

Tabel 2. Hasil dari simulasi pengujian sampel penyortir barang warna dan non warna.

No	Sampel	Sensor	Storage 1	Storage 2
1.	Biru	Terdeteksi	✓	-
2.	Hitam	Tidak Terdeteksi	-	✓
3.	Merah	Terdeteksi	✓	-
4.	Hitam	Tidak Terdeteksi	-	✓
5.	Putih	Terdeteksi	✓	-
6	Apabila tidak terdapat sampel maka simulasi otomatis tidak dapat start			

Hasil pengujian pada gambar diatas tersebut merupakan hasil pengujian penyortiran barang dengan menggunakan beberapa uji sample dan pada saat tidak menggunakan sampel.

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dari melakukan simulasi penyortiran barang yang berbasis PLC dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Dalam melakukan penyortiran barang warna dan non warna menggunakan

sensor optic difus sebagai media pendeteksi objek yang melintas melewati sensor tersebut dengan cahaya infrared.

2. Objek atau barang yang berwarna dan tidak berwarna dipisahkan sesuai pada storage yang telah disiapkan melalui program atau perintah yang diberikan pada PLC tersebut.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agri Denada Br Tarigan, Iman setiona. (2018) "Rancang Bangun Sistem Kendali Alat Penyortir Barang Berwarna Merah dan Hijau Dengan sensor TCS230 Berbasis PLC Schneider" 2018
- [2] Sophia Latifah, Toto, Kartono W. (2021) "Simulasi Aplikasi PLC Sebagai Sistem Proteksi Arus Dan Temperatur Lebih Pada Motor Induksi Tiga Fasa" 2021
- [3] Arief Yanuar, Syafri. (2017) . Didalam Zinuri. "Perancangan Bark Belt Conveyor 27B Kapasitas 244 TON/JAM". 2017
- [4] Adnan,S.i.T.,M.A.P, Tuti Supriatiningsih, S.pd.,M.Si, Aji Ludro Tamtomo,S.SiT, Irena Fatya, S.E., Achmad Hilmi Fakri [2019] "Analisa Kinerja Kompresor Udara Dalam Mendukung Kinerja Mesin Penggerak Utama Kapal" Vol.1 No.1 Edisi Desember 2019
- [5] Festech CO.,LTD. (2014). MAS Training SET Manual. Seoul, Korea Penerbit : FESTECH Co., Ltd.
- [6] [https://www.land.ch/shop/kompressoren\\_170101/kompressor-okay-power-ii-50-l\\_51613](https://www.land.ch/shop/kompressoren_170101/kompressor-okay-power-ii-50-l_51613)