

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Programable Logic Control (PLC)

Berdasarkan namanya, PLC mempunyai 3 kata yaitu Programable, Logic, dan Controller yang mempunyai arti sebagai berikut :

- **Programmable** : Menunjukkan kemampuan untuk menyimpan program yang telah dibuat ke dalam memory, yang dengan mudah dapat diubah-ubah fungsi atau kegunaannya
- **Logic** : Menunjukkan kemampuan dalam memproses input secara aritmatik dan logic (ALU), yakni melakukan operasi membandingkan, menjumlahkan, mengalihkan, membagi, mengurangi, negasi, AND, OR, dan lain sebagainya.
- **Controller** : Menunjukkan kemampuan dalam mengontrol dan mengatur proses sehingga menghasilkan output yang diinginkan.

Secara umum PLC merupakan suatu komputer elektronik yang mudah untuk digunakan. Prinsip kerja dari PLC sebagai memonitor sebuah kondisi dari peralatan masukan, dimana masukan itu dianalisis untuk mengontrol sebuah keluaran yang sesuai dengan apa yang dibutuhkan [2]. Pada penelitian ini jenis PLC yang digunakan dalam penyortiran barang yaitu PLC GLOFA GM4-PA2A.



Gambar 2. 1 PLC GLOFA

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

2.2 Manufacturing Automation System display module

Pada gambar 2.2 dibawah ini merupakan gambar MAS display module yang terdapat pada rangkaian programmable logic control (PLC) dimana modul MAS ini berfungsi untuk mengetahui alamat input dan output dan mengetahui rangkaian dari PLC tersebut apakah berfungsi atau tidak. Berikut di bawah ini merupakan gambar modul MASA beserta spesifikasi nya.



Gambar 2. 2 Module MAS

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

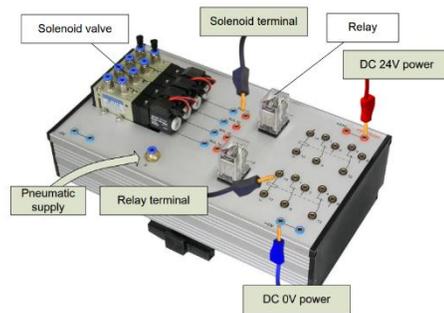
Yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2.1 Spesifikasi dari MAS display module

| | |
|---------------|---|
| Power | DC 24V (external supply) |
| Input Socket | 4-switch,3-proximity sensor,1-optic fiber sensor,8-autoswitch |
| Output Socket | 3-lamp,5-solenoid valve,2-motor |
| Socket type | 4mm standard |
| Signal type | PNP |
| Motor Drive | Pulse width modulation (PWM) |
| Speed range | 0-3 min |
| Counter | 4 Digital pulse counter (positive signal) |
| Counter reset | Push button switch or remote signal |

2.3 Solenoid Valve Module

Solenoid Valve merupakan katup yang dikendalikan dengan arus listrik baik AC maupun DC melalui kumparan/solenoida. Solenoid valve ini juga merupakan elemen kontrol yang paling sering digunakan dalam sistem fluida. Seperti pada sistem pneumatik, sistem hidrolik ataupun sistem kontrol mesin yang membutuhkan element kontrol otomatis.[3] Pada solenoid valve atau katup valve ini juga mempunyai lubang masukkan yang berfungsi sebagai terminal atau tempat udara bertekanan masuk atau supply (service unit), lalu lubang keluaran tersebut berfungsi sebagai terminal atau tempat tekanan angin keluar yang dihubungkan pada pneumatic. Berikut gambar 2.3 dibawah ini merupakan gambar solenoid valve pada rangkaian PLC GLOFA dan beserta spesifikasinya.



Gambar 2. 3 Solenoid valve module

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

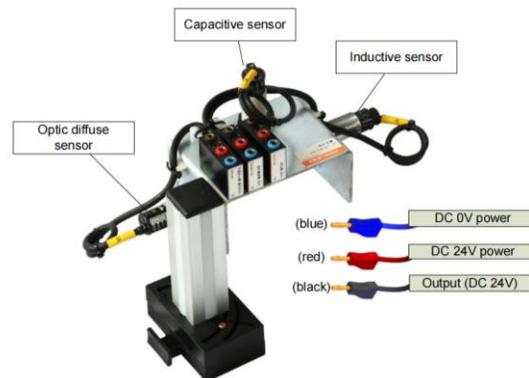
Yang memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2.2 Spesifikasi Solenoid valve module

| | | |
|----------------|--------------------------|--|
| Power | DC 24V (external supply) | |
| Solenoid Valve | Type | 5/2-way single solenoid valve, piloted |

| | | |
|-------------------|-----------|------------|
| | Manual OP | Possible |
| | Qty | 4 EA |
| | Power | 24V, 100Ma |
| Pneumatic Fitting | 4mm | |
| | Type | 2C contact |
| | Qty | 2 EA |
| | Power | 24V, 50mA |

2.4 Sensor Module



Gambar 2. 4 Sensor Module

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

Pada gambar 2.4 dapat dilihat bahwa dirangkaian sensor module terdapat 3 jenis sensor yang memiliki peran dan kerja yang berbeda dalam PLC penyortir barang, yaitu :

2.4.1 Capacitive Sensor



Gambar 2.5 Kapasitis Sensor

Sumber : Google diakses pada tanggal 2 Agustus 2023

Dari gambar 2.5 sensor kapasitif merupakan jenis sensor yang mengubah stimulus fisik menjadi perubahan kapasitansi. Pada sensor kapasitif, adanya stray capacitance atau kapasitansi parasitik pada sensor dapat menyebabkan kesalahan dalam pengukuran. Sensor kapasitif merupakan jenis sensor yang mengonversi stimulus fisik menjadi perubahan dalam besaran elektrik yaitu kapasitansi.

Sensor kapasitif digunakan dalam berbagai aplikasi pengukuran, antara lain : perpindahan linear dan rotasional, tekanan, gaya, torsi, akselerasi, kelembaban, relatif, temperature, tingkat ketinggian fluida. Penggunaan sensor kapasitif dalam pengukuran memiliki kekurangan yaitu terjadinya kesalahan akibat stray capacitance. Stray capacitance atau kapasitansi parasitik adalah kapasitansi yang tidak diinginkan atau seringkali tidak dapat dihindari yang timbul pada komponen, maupun rangkaian elektronik. [4]

2.4.2 Inductive Sensor



Gambar 2.6 Sensor Induktif

Sumber : Google diakses Pada tanggal 2 Agustus 2023

Sensor Induktif adalah sensor yang berfungsi untuk mendeteksi logam. prinsip kerja dari proximity induktif adalah apabila ada tegangan sumber maka osilator yang ada pada proximity akan membangkitkan medan magnet dengan frekuensi tinggi.[5] Pada umumnya sensor induktif bekerja berdasarkan induksi magnetic. Saat area deteksi terdapat benda sejenis logam, maka induksi magnetic dari sensor akan mengalami perubahan, perubahan nilai induksi inilah yang akan mentakan perubahan jarak benda yang terjadi pada area deteksi.

2.4.3 Optic Diffuse Sensor



Gambar 2.7 Optik Difus Sensor

Sumber : Google diakses pada tanggal 2 Agustus 2023

Optic Diffuse Sensor pada umumnya sangat sering digunakan dalam aplikasi otomasi industri. Sensor optik difus merupakan jenis sensor yang berfungsi untuk mendeteksi suatu objek dengan menggunakan cahaya infrared yang dikeluarkannya. Sensor ini digunakan untuk mendeteksi melalui cahaya yang dikeluarkannya langsung pada saat terdapat objek, untuk mendeteksi objek tersebut berwarna atau non warna.

Optik difus sensor ini hampir sama berfungsi seperti saklar atau kontak lampu dalam mengatifikannya, ada dua metode, yaitu :

1. Light switching method

Kontak akan tertutup , jika objek yang terdeteksi menghasilkan cahaya atau berwarna terang.

2. Dark switching method

Kontak akan terbuka, jika objek yang terdeteksi tidak menghasilkan cahaya atau berwarna gelap.

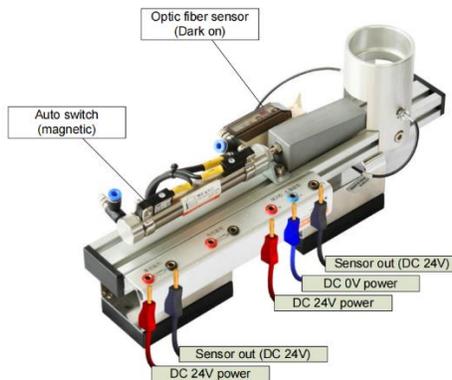
[7]

Sensor Optik diffus juga mempunyai kelebihan dan kekurangan dimana yang akan dijelaskan pada Tabel 2.3 di bawah ini.

Tabel 2.3 Sensor Optik difus

| Kelebihan | Kekurangan |
|--|---|
| 1. Tidak memiliki reflektor, karena berkas cahaya dari emiter dipantulkan langsung oleh objek menuju receiver. | 1. Kurva hasil respon tidak lurus, diffuse sensor kurang stabil dibandingkan dengan through beam sensor |
| 2. Diffuse sensor dapat mendeteksi objek yang terletak lurus dihadapannya | |
| 3. Sensitifitas sensor dapat diatur | |
| 4. Dapat membedakan warna dan gelap | |

2.5 Distribution module



Gambar 2. 8 Distribution Module

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

Pada gambar 2.5 dapat dilihat bahwa distribution module atau modul distribusi salah satu rangkaian yang terdapat pada PLC GLOFA. Di dalam rangkaian modul tersebut terdapat auto switch magnetic dan sensor optik fiber serta terdapat input dan output nya.

1. Optic Fiber Sensor

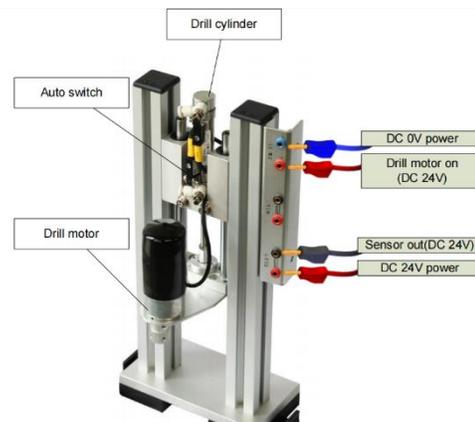
Sensor optik fiber merupakan sensor yang mengubah keadaan benda yang diukur menjadi sinyal cahaya yang dapat diukur. Sensor fiber optik ini sejenis kabel yang terbuat dari kaca atau plastik yang sangat halus yang digunakan untuk mentransmisikan sinyal cahaya dari suatu tempat ke tempat lain.

Spesifikasi dari Distribution Module :

Tabel 2.4 Spesifikasi Distribution module

| | |
|---------------------------|---|
| Nominal cylinder pressure | 5-6 kgf/cm ² |
| Auto Switch | DC 24 V |
| Pneumatic Connector | 4 mm, adjustable flow rate (laju aliran yang dapat disesuaikan) |
| Optical fiber sensor | DC 24V |
| Magazine | 40mm |
| Material | Alumunium |

2.6 Drilling Module



Gambar 2. 9 Drilling Module

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

Gambar 2.6 tentang Drilling module atau modul pengeboran bahwa dapat dijelaskan kalau rangkaian ini terdiri dari mesin bor yang terpasang kemudian digerakkan oleh motor DC. Di dalam drilling module atau modul pengeboran terdapat drill cylinder dan drill motor sebagai bor nya. Drilling module ini memiliki spesifikasi sebagai berikut :

Tabel 2.5 Spesifikasi Drilling module

| | |
|---------------------------|--|
| Nominal cylinder pressure | 5-6 Kgf/cm ² |
| Auto switch | DC 24V |
| Pneumatic connector | 4mm, adjustable flow rate (laju aliran yang dapat disesuaikan) |
| Drill motor | DC 24V, Geared motor (motor diarahkan) |
| Material | Aluminium |

2.7 Work piece set (objek benda)



Gambar 2. 10 Work piece set

Sumber : Data Pribadi

Dari gambar 2.7 dapat dilihat bahwa Work piece set atau objek benda yang digunakan dalam melakukan penyortiran barang melalui PLC GLOFA. Objek benda tersebut memiliki 5 jenis untuk penyortir warna dan non warna serta logam maupun non logam. Objek benda tersebut

terbuat dari plastik dan aluminium. Objek benda itu yang digunakan sebagai media untuk menyortir barang pada saat simulasi PLC GLOFA tersebut.

2.8 Tower Lamp Module



Gambar 2. 11 Tower Lamp

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

Gambar 2.8 menjelaskan bahwa Tower lamp atau lampu menara yang akan digunakan sebagai alarm pada saat penyortiran barang beroperasi. Lampu tower ini terdiri dari warna merah, kuning, serta hijau

2.9 Storing Box

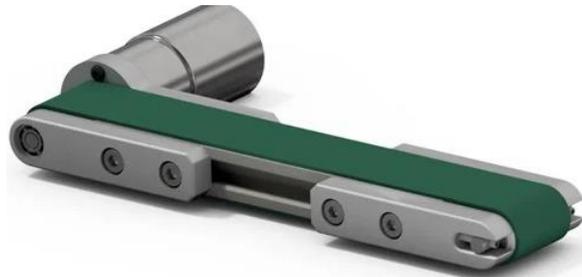


Gambar 2. 12 Storing Box

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

Pada gambar 2.9 Storing box atau kotak penyimpanan yang difungsikan sebagai tempat untuk barang yang telah disortir. Pada hal ini di gunakan sebanyak 2 box yang berfungsi untuk memisahkan warna/non warna dan logam/non logam

2.10 Conveyor Belt



Gambar 2.13 Conveyor

Sumber : Google di akses pada tanggal 1 April 2022

Dilihat dari gambar 2.10 Conveyor belt atau conveyor sabuk adalah pesawat pengangkut yang digunakan untuk memindahkan muatan dalam bentuk satuan atau tumpahan, dengan arah horizontal atau membentuk sudut dakian/inklinasi dari suatu sistem operasi yang satu ke sistem operasi yang lain dalam suatu line produksi, yang menggunakan sabuk sebagai penghantar muatannya. Belt conveyor pada dasarnya merupakan peralatan yang cukup sederhana. Alat tersebut terdiri dari sabuk yang tahan terhadap pengangkut benda padat. Sabuk yang digunakan pada belt conveyor ini dapat dibuat dari berbagai jenis bahan misalnya karet, plastik, ataupun logam yang tergantung dari jenis dan sifat bahan yang akan diangkut. [8]

Kelebihan dari transportasi dengan belt conveyor antara lain bekerja secara otomatis, mudah dalam memulai operasi dan terus beroperasi secara terus menerus. Belt conveyor hampir tidak memiliki waktu jeda atau istirahat ketika beroperasi, tidak terganggu oleh cuaca buruk, yang sering mengganggu truk pengangkut. Belt conveyor juga membutuhkan tenaga kerja yang lebih sedikit dibandingkan alat transportasi konvensional seperti truk.[9]

2.11 Compressor



Gambar 2. 14 Compressor

Sumber : Data Pribadi

Pada gambar 2.11 dapat dijelaskan bahwa kompresor merupakan mesin atau alat mekanik yang berfungsi untuk meningkatkan fluida gas atau udara. Kompresor biasanya menggunakan motor listrik, mesin diesel atau mesin bensin sebagai tenaga penggeraknya. Udara bertekanan hasil dari kompresor biasanya diaplikasikan atau digunakan pada pengecatan dengan teknik spray/air brush, untuk mengisi angin ban, pembersihan, pneumatik, dan lain sebagainya. [10]

Prinsip kerja kompresor dan pompa adalah sama. Kedua mesin tersebut menggunakan energi luar kemudian diubah menjadi energi fluida. Pada pompa, dinosel keluaranya energi kecepatan diubah menjadi energi tekanan, begitu juga kompresor pada katup ke luar udara mampu mempunyai energi tekanan yang besar. Hukum-hukum yang berlaku pada pompa dapat diaplikasikan pada kompresor.[11]

2.12 PC-Based Controller



Gambar 2. 15 PC-Based Control

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

Gambar 2.12 PC Based Controller atau pengontrol berbasis PC biasanya dipasang ke motherboard PC dasar atau PC industri. Jenis pengontrol ini terutama adalah papan pemrosesan yang dapat menghasilkan dan menjalankan profile gerak. Manfaat terbesar memilih sistem kontrol berbasis PC datang dalam bentuk skalabilitas yang unggul dalam perangkat keras dan perangkat lunak. [12]

2.13 Microprosesor Controller



Gambar 2. 16 Microprosesor Controller

Sumber : Module Manufacturing Automation System [6]

Gambar 2.13 Mikroprosesor adalah salah satu jenis perangkat elektronik mini yang berisi sirkuit aritmatika, logika, dan kontrol yang diperlukan untuk menjalankan fungsi unit pemrosesan pusat komputer digital. [13]

Mikroprosesor ini juga sering dikenal juga dengan sebutan Central Processing Unit (CPU).[14]

2.14 USB Serial RS 232



Gambar 2.17 Kabel RS 232

Sumber : Data Pribadi

Pada gambar 2.14 dapat dilihat USB serial RS 232 yang digunakan media menghubungkan komputer atau laptop yang telah diberikan program dan dihubungkan ke PLC agar dapat dilakukan simulasi sesuai pada program yang telah dibuatkan.