

## PENYELEKSI KALENG BERDASARKAN KETINGGIAN

Oleh : Bangun Krishna<sup>1</sup> dan Aditya Robbi Wicaksono<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Staf Pengajar dan <sup>2</sup> Mahasiswa Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Semarang  
Jl. Prof. H. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, 50275

### Abstrak

*Di Industri Indonesia yang semakin berkembang ini, peranan manusia perlahan-lahan digeser dan digantikan dengan sistem kontrol industri otomatis. Banyak industri yang umumnya menggunakan Programmable Logic Control (PLC) karena kemudahan penggunaannya. Berdasarkan dengan hal tersebut, maka dibuatlah alat penyeleksi ketinggian kaleng berdasarkan ketinggian yang berguna untuk mempercepat proses seleksi kemasan kaleng berdasarkan ketinggian dalam proses produksi di industri. Alat ini memiliki sebelas masukan dan dua belas keluaran. Perangkat masukan terdiri dari Push Button Start, Push Button Stop, lima Sensor LDR dan Laser digunakan untuk mendeteksi kemasan kaleng, dan empat Limit Switch digunakan untuk pembatas penggerak Konveyor Dua, sedangkan perangkat keluaran terdiri dari lampu indikator motor, lampu indikator driver, empat konveyor, driver motor CW dan driver motor CCW digunakan untuk menggeser konveyor ke kanan dan ke kiri, serta empat lampu indikator konveyor. Pemroses yang digunakan pada alat ini adalah PLC Omron CP1E 30 I/O.*

**Kata Kunci :** PLC, Sensor LDR dan Laser, Limit Switch, Konveyor, Driver Motor CW dan CCW.

### 1. Pendahuluan

Perkembangan sistem kendali dalam dunia industri semakin mengarah pada automasi. Tujuan automasi industri tidak hanya untuk meningkatkan produktivitas dan mengurangi biaya produksi, namun juga dapat mempercepat proses produksi.

Pekerjaan menyeleksi barang atau benda yang berbeda ketinggian yang dilakukan secara terus menerus, memerlukan tingkat ketelitian yang tinggi. Pekerjaan ini sering dilakukan di industri, sehingga perlu suatu media yang dapat meringankan pekerjaan tersebut. Didalam proses produksi beberapa produk diisikan ke dalam kaleng dengan ukuran yang berbeda tinggi dan rendah. Selanjutnya produk tersebut dikelompokkan dalam ukuran yang sama untuk dikemas dalam suatu wadah atau box. Setiap box berisi kaleng rendah saja atau kaleng tinggi saja. Alat untuk menyeleksi produk berupa kaleng rendah dan kaleng tinggi yang dikontrol menggunakan PLC, maka dibuat penulis dengan judul “Penyeleksi Kaleng Berdasarkan Ketinggian”

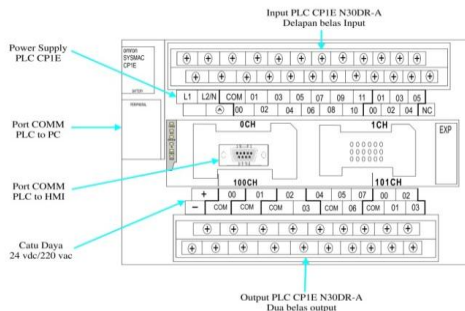
### 2. Tinjauan Pustaka

Untuk mengetahui berbagai komponen dan peralatan yang dibutuhkan, maka dirancang alat penyeleksi kaleng berdasarkan ketinggian.

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

Programmable logic controller (PLC) adalah perangkat untuk melaksanakan fungsi kendali dan juga monitor yang dapat di program. Pada dasarnya PLC merupakan suatu bentuk komputer. Perbedaannya dengan komputer pada umumnya (PC) adalah PLC ditujukan khusus untuk aplikasi industri sehingga mempunyai beberapa karakteristik khusus. PLC telah dilengkapi dengan I/O digital dengan koneksi dan level sinyal yang standar sehingga dapat langsung dihubungkan dengan berbagai macam perangkat seperti saklar, lampu, relay, ataupun berbagai macam sensor dan aktuator. Konstruksi PLC bersifat modular sehingga memudahkan dalam penggantian atau penambahan fasilitas yang diperlukan. PLC juga relatif lebih tahan terhadap keadaan di pabrik, misalnya temperatur dan kelembapan yang tinggi, serta gangguan dan derau yang mungkin terdapat pada berbagai peralatan industri. (Adi, Agung Nugroho. Mekatronika. Graha Ilmu. 2010) PLC yang digunakan adalah PLC Omron CP1E 30 I/O yang terdiri dari 18 terminal input dan 12 terminal output. Sedangkan power supply yang digunakan untuk mengaktifkan PLC adalah tegangan AC 220 dan untuk input menggunakan tegangan DC

24 Volt. Bentuk konfigurasi PLC Omron CP1E dapat dilihat pada Gambar 2.1 berikut



Gambar 2.1 Konfigurasi PLC CP1E

## 2.2. Sensor

Sensor pada alat ini ada 4 sensor yang difungsikan sensor 1, 4, 5, sebagai sensor kaleng dan sensor 2 serta sensor 3 sebagai sensor ketinggian adalah sebuah sensor yang digunakan untuk mendeteksi ada atau tidaknya kemasan. Sensor kaleng dan sensor ketinggian dapat menggunakan banyak komponen elektronika atau sensor yang lain yang dapat diaplikasikan untuk sensor kaleng seperti sensor cahaya dan lain-lain. Dari setiap sensor terdiri dari 2 bagian utama yaitu pemancar dan penerima. Dimana pada alat ini, menggunakan rangkaian dioda laser sebagai pemancar dan rangkaian LDR sebagai penerimanya.

### 2.2.1. Dioda Laser

Dioda laser adalah LED yang dibuat khusus untuk dapat beroperasi sebagai laser. Laser singkatan dari light amplification by stimulated emission of radiation (amplifikasi cahaya dengan emisi radiasi yang distimulasi). Tidak seperti LED, dioda laser mempunyai lubang optis yang diperlukan untuk produksi laser. Lubang optis dibentuk dengan pelapisan sisi yang berlawanan dari chip untuk menghasilkan dua permukaan pemantulan yang tinggi. Seperti LED, dioda laser adalah dioda sambungan PN yang pada level arus tertentu memancarkan cahaya. Bentuk dioda laser dapat dilihat pada Gambar 2.2. Cahaya yang teremisi dipantulkan maju dan mundur secara internal antara dua permukaan pemantul. Pemantulan maju dan

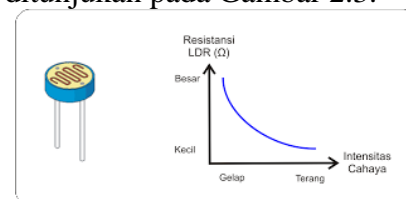
mundur gelombang cahaya menyebabkan intensitas untuk memperkuat dan membangkitkan. Akibatnya muncul sorotan cahaya frekuensi tunggal yang sangat cemerlang. (Susetyo, Yogo. Model Alat Penghitung Otomatis Pada Conveyor Buah. 2007)



Gambar 2.2. Dioda laser

### 2.2.2. Light Dependent Resistor (LDR)

Sensor cahaya LDR adalah salah satu jenis resistor yang dapat mengalami perubahan resistansi apabila mengalami perubahan penerimaan cahaya. Besarnya nilai hambatan pada Sensor Cahaya LDR tergantung pada besar kecilnya cahaya yang diterima oleh LDR itu sendiri. LDR sering disebut dengan alat atau sensor berupa resistor yang peka terhadap cahaya. Biasanya LDR terbuat dari cadmium sulfida yaitu merupakan bahan semikonduktor yang resistansinya berubah-ubah menurut banyaknya cahaya yang mengenainya. Resistansi LDR pada tempat yang gelap biasanya mencapai sekitar 10 M $\Omega$ , dan ditempat terang resistansi LDR turun menjadi sekitar 150  $\Omega$ . Bentuk dan fisik dari LDR ditunjukkan pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Bentuk fisik dan karakteristik LDR

(Mestuti, Muhamad Choerul. Modul Penyeleksi kemasan bahan gelas berlabel dengan PLC. 2015)

## 2.3. Motor DC

Motor arus searah atau motor DC merupakan mesin listrik yang berfungsi merubah daya listrik arus searah menjadi daya mekanik. Prinsip kerja motor DC

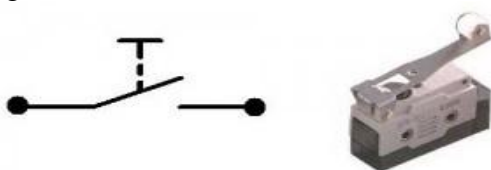
berdasarkan penghantar yang mengalirkan arus dimana penghantar ditempatkan tegak lurus pada medan magnet, penghantar cenderung bergerak tegak lurus terhadap medan. Besarnya gaya yang didesakkan untuk menggerakkan berubah sebanding dengan kekuatan medan magnet, besarnya arus yang mengalir pada penghantar, dan panjang penghantar.

Kecepatan motor DC tergantung pada kekuatan medan magnet dan tegangan yang diberikan pada jangkar dan beban. Oleh karena itu, kecepatan dapat diatur baik dengan mengatur arus medan atau dengan mengatur tegangan yang diberikan pada jangkar. Apabila beban bertambah, maka kecepatan dan GGL lawan menurun dan arus bertambah. Demikian juga apabila beban menurun, kecepatan dan GGL lawan bertambah dan arus menurun.

Motor wiper merupakan sebuah motor DC magnet permanen. Motor DC magnet permanen adalah motor yang fluks magnet utamanya dihasilkan oleh magnet permanen.

#### 2.4. Limit Switch

Limit switch merupakan jenis saklar yang dilengkapi dengan katup yang berfungsi menggantikan tombol. Prinsip kerja limit switch seperti saklar Push ON yaitu hanya menghubungkan pada saat katupnya ditekan pada batas penekanan tertentu yang telah ditentukan dan akan memutus saat saat katup tidak ditekan. Limit switch termasuk dalam kategori sensor mekanis yaitu sensor yang memberikan perubahan elektrik saat terjadi perubahan mekanik pada sensor tersebut. Penerapan dari limit switch adalah sebagai sensor posisi suatu benda yang bergerak.

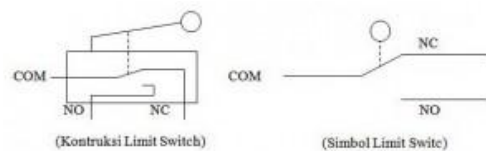


Gambar 2.4. Limit switch

Pada umumnya Limit switch digunakan untuk :

- a. Memutuskan dan menghubungkan rangkaian menggunakan objek atau benda lain.
- b. Menghidupkan daya yang besar, dengan sarana yang kecil. Sebagai sensor posisi atau kondisi suatu objek.

Prinsip kerja limit switch diaktifkan dengan penekanan pada tombolnya pada batas/daerah yang telah ditentukan sebelumnya sehingga terjadi pemutusan atau penghubungan rangkaian dari rangkaian tersebut. Limit switch memiliki 2 kontak yaitu NO (Normally Open) dan kontak NC (Normally Close) dimana salah satu kontak aktif jika tombolnya tertekan. Konstruksi dan simbol limit switch ditunjukkan Gambar 2.5.

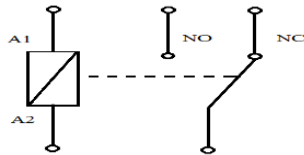


Gambar 2.5. Konstruksi dan simbol limit swith (Muhimah, Imam Muchlis, dan Sigid Abdul R. Modul Elektro Pneumatik Dengan Sensor Cahaya Pada Laboratorium Kontrol. 2013)

#### 2.5. Prinsip Kerja Relay

Relay merupakan komponen listrik yang memiliki prinsip kerja magnet dengan induksi listrik. Relay terdiri atas bagian-bagian utama sebagai berikut :

- a. Coil atau Kumparan, merupakan gulungan kawat yang mendapat arus listrik. adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil.
- b. Contact atau Penghubung, adalah sejenis saklar yang pergerakannya tergantung dari ada tidaknya arus listrik di coil. Contact ada 2 jenis : Normally Open (kondisi awal sebelum diaktifkan open), dan Normally Closed (kondisi awal sebelum diaktifkan close).



Gambar 2.6. Sistem kerja relay

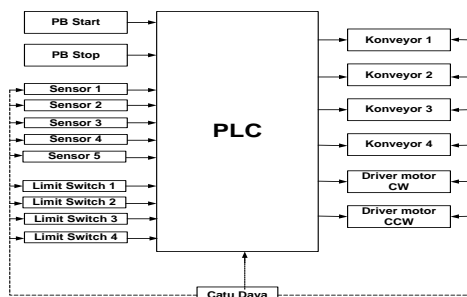
Pada saat elektromagnet tidak diberikan sumber tegangan maka tidak ada medan magnet yang menarik armature, sehingga saklar relay tetap terhubung ke terminal NC (Normally Close) seperti terlihat pada gambar konstruksi diatas. Kemudian pada saat elektromagnet diberikan sumber tegangan maka terdapat medan magnet yang menarik armature, sehingga saklar relay terhubung ke terminal NO.

### 3. Pembahasan

#### 3.1. Perancangan Alat

##### 3.1.1. Diagram Blok

Rancangan benda kerja yang akan dibuat seperti terlihat pada blok diagram Gambar 3.1. Benda kerja dikontrol PLC, dengan masukan berupa, Push Button (PB) Start, Push Button (PB) Stop, Limit Switch, Sensor. Dan keluaran berupa konveyor, dan Driver motor CW dan CCW.



Gambar 3.1. Diagram blok alat

##### 3.1.2. Cara Kerja Diagram Blok

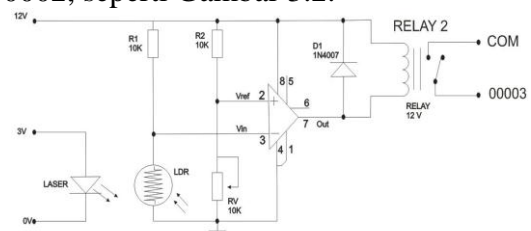
- Push Button (PB) start sebagai tombol untuk memulai kerja sistem
- Push Button (PB) stop sebagai tombol untuk menghentikan kerja sistem setiap saat
- Sensor 1 berfungsi untuk mendeteksi bahwa kaleng sudah berada diujung akhir konveyor 1
- Sensor 2 dan 3 berfungsi untuk mendeteksi ketinggian kaleng

- Sensor 4 berfungsi untuk mendeteksi kaleng berada di posisi konveyor 3
- Sensor 5 berfungsi untuk mendeteksi kaleng berada di posisi konveyor 4
- Limit switch 1 sebagai pembatas gerakan konveyor 2 bergeser ke kanan, sejajar dengan konveyor 3
- Limit switch 2 dan 3 digunakan sebagai pembatas gerakan konveyor 2 bergeser ke posisi tengah
- Limit switch 4 sebagai pembatas gerakan konveyor 2 bergeser ke kiri, sejajar dengan konveyor 4

### 3.2. Perancangan Perangkat Keras

#### 3.2.1. Sensor 1

Sensor1 pada alat ini menggunakan sensor cahaya yang difungsikan sebagai sensor kaleng, terdiri dari rangkaian LDR sebagai sensor cahaya dan dioda laser sebagai sumber cahaya. Sensor ini berfungsi untuk mendeteksi setiap kaleng berada tepat di depan sensor. Sensor kaleng ini dihubungkan dengan masukan PLC alamat 00002, seperti Gambar 3.2.



Gambar 3.2. Rangkaian sensor kaleng

Fungsi dari IC komparator LM311 pada rangkaian sensor kaleng ini adalah untuk membandingkan tegangan input ( $V_{in}$ ) dengan tegangan referensi ( $V_{ref}$ ).

$$\begin{aligned} V_{ref} &= \{R2/(R2+R3)\} \times V_s \\ &= \{10K/(10K+5K)\} \times 12V \\ &= 8,04V \end{aligned}$$

Saat tidak ada kemas

Resistansi LDR = 0,5 K $\Omega$

$$\begin{aligned} V_{in} &= \{RLDR/(R1+RLDR)\} \times \\ &12 V \\ &= \{0,5K/(10K+0,5K)\} \times 12 \\ &V \\ &= 0,571 V \end{aligned}$$

Karena  $V_{in} < V_{ref}$  maka  $out \approx 12 V$  sehingga relay off dan alamat input PLC 0002 akan off.

Saat ada kemasan  
 Resistansi LDR = 150 K $\Omega$   

$$V_{in} = \{RLDR/(R1+RLDR)\} \times 12 \text{ V}$$

$$= \{150K/(10K+150K)\} \times 12 \text{ V}$$

$$= 11,25 \text{ V}$$

Karena  $V_{in} > V_{ref}$  maka  $out \approx 0 \text{ V}$  sehingga relay on dan alamat input PLC 0002 mendapat tegangan 24  $V_{DC}$  atau berlogik '1'.

### 3.2.2. Sensor 2 dan Sensor 3

Sensor 2 dan Sensor 3 merupakan sensor ketinggian yang digunakan adalah sensor LDR dan laser seperti gambar 3.2. Sensor ini memiliki 2 bagian utama yaitu pemancar dan penerima, dimana pada bagian pemancar menggunakan dioda laser sedangkan pada bagian penerima menggunakan rangkaian LDR. Sensor ini bertujuan untuk membedakan ketinggian kemasan kaleng. Jika kaleng rendah hanya sensor 2 yang ON, dan jika kalengnya tinggi sensor 2 dan sensor 3 ON. Sensor 2 dihubungkan PLC pada alamat input 00003 sedangkan sensor 3 dihubungkan PLC pada alamat input 00004.

### 3.2.3. Sensor 4 dan Sensor 5

Kaleng setelah melewati konveyor 2, akan dipisahkan berdasarkan ketinggian. Kaleng rendah akan menuju konveyor 3 sedangkan kaleng tinggi menuju konveyor 4. Sensor 4 digunakan untuk mendeteksi bahwa kaleng sudah berada di posisi konveyor 3, sedangkan sensor 5 digunakan untuk mendeteksi bahwa kaleng sudah berada di posisi konveyor 4. Pada saat sensor 4 atau sensor 5 mendeteksi kaleng konveyor 2 berhenti, selanjutnya bergeser ke tengah. Sensor 4 dihubungkan PLC pada alamat input 00005 dan sensor 5 dihubungkan PLC pada alamat input 00006. Rangkaian sensor yang digunakan adalah sensor LDR dan laser seperti Gambar 3.2.

### 3.2.4. Limit Switch

Limit switch pada alat ini menggunakan 4 buah limit switch yang memiliki fungsi yang berbeda, yaitu:

- Limit switch 1, digunakan sebagai pembatas pergeseran konveyor 2 ke kanan, sejajar konveyor 3.
- Limit switch 2 dan limit switch 3, digunakan sebagai pembatas gerakan konveyor 2 pada posisi tengah.
- Limit switch 4, digunakan sebagai pembatas pergeseran konveyor 2 ke kiri, sejajar konveyor 4.

### 3.2.5. Konveyor

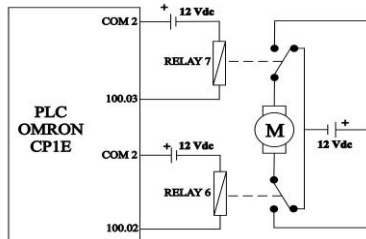
Konveyor ini menggunakan penggerak motor power window mobil dan mendapat sumber tegangan 12  $V_{DC}$ . Konveyor pada alat ini memiliki empat konveyor yang memiliki fungsi yang berbeda, yaitu :

- Konveyor 1, digunakan sebagai titik awal adanya kaleng dan mendeteksi keberadaan kaleng yang akan menuju ke konveyor 2.
- Konveyor 2, adalah konveyor geser untuk memindahkan kaleng sesuai ketinggian.
- Konveyor 3, digunakan untuk menjalankan kaleng rendah.
- Konveyor 4, digunakan untuk menjalankan kaleng tinggi.

### 3.2.6. Driver Motor CW dan CCW

Driver motor berupa dua relay digunakan untuk memutar motor searah jarum jam (CW) dan memutar motor berlawanan arah jarum jam (CCW). Driver motor untuk putaran searah jarum jam dihubungkan dengan out PLC 100.02, sedangkan driver motor untuk putaran berlawanan jarum jam dihubungkan dengan output PLC 100.03 kedua driver bekerja bergantian. Kondisi awal kedua output PLC OFF sehingga kedua masukkan motor terhubung ke ground, motor dalam kondisi mati. Jika output 100.02 ON, sedangkan output 100.03 OFF, relay 6 ON, relay 7 OFF. Kontak NO relay 10 berubah menjadi tertutup sehingga masukkan 1 motor terhubung ke tegangan positif, sedangkan

masukan 2 motor tetap terhubung ke ground sehingga motor berputar searah jarum jam. Ketika output 100.02 OFF, output 100.03 ON polaritas tegangan masukan motor berubah, masukan 1 motor terhubung ke ground masukan 2 motor terhubung ke tegangan positif sehingga motor berputar berlawanan jarum jam.

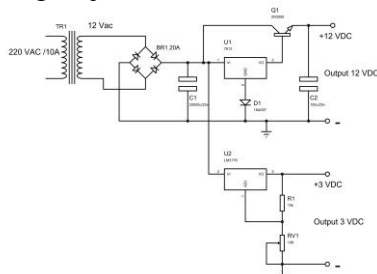


Gambar 3.3: Pengawatan CW dan CCW

### 3.2.7. Catu Daya

Catu daya merupakan sumber tegangan yang diperlukan untuk mengaktifkan rangkaian. Catu daya DC yang digunakan dalam sistem ini merupakan hasil penyearahan tegangan AC 220 Volt menjadi tegangan DC. Ada dua macam catu daya yang digunakan yaitu catu daya tegangan output 12 volt/3,7A dan catu daya output 3 volt/0,3A. Keduanya ditentukan oleh IC regulator 7812.

Tujuan pemasangan regulator tegangan pada catu daya adalah untuk menstabilkan tegangan keluaran apabila terjadi perubahan tegangan masukan pada catu daya. Regulator tegangan diperlukan untuk menjaga besar tegangan keluaran agar tetap stabil, tidak terpengaruh oleh perubahan beban yang terjadi.



Gambar 3.4. Rangkaian catu daya 12 V dan 3V

Sesuai dengan alat, keluaran catu daya DC 12 Volt disambungkan dengan beberapa komponen yaitu sensor 1 sampai dengan

sensor 5 dan motor pada konveyor. Dan untuk keluaran catu daya DC 3 Volt hanya disambungkan dengan laser. Perhitungan rangkaian catu daya pada Gambar 3.4 adalah sebagai berikut.

### IC 7812

Dengan asumsi bahwa arus maksimum yang dapat diserap ke beban adalah 4 A, maka :

$$V_{rpp} = \frac{I}{2 \cdot f \cdot C1}$$

$$= \frac{4}{2.50.20000.10^{-6}}$$

$$= \frac{4.10^6}{2.50.20000}$$

$$= \frac{4.10^6}{2000000}$$

$$= 2 \text{ Volt}$$

Dengan nilai  $V_s = 12 \text{ V}$ , maka  $V_{rms} = 12 \cdot \sqrt{2} = 16,9 \text{ V}$

$$V_{dc} = V_m - \frac{V_{rpp}}{2}$$

$$= 16,9 - \frac{2}{2}$$

$$= 16,9 - 1 = 15,9 \text{ V}$$

Nilai  $V_{dc}$  adalah 15,9 V sehingga sudah memenuhi sebagai input IC 7812

Kapasitor C1 dipasang sebagai filter tegangan DC. Tegangan keluaran dioda masih mempunyai tegangan ripple sehingga dipasang kapasitor untuk mengurangi tegangan ripple. Arus yang di inginkan untuk beban yang lebih 1A ditambah transistor 2N3055 sebagai pelewat arus, sedangkan dioda yang tersambung ground pada IC 7812 ditambahkan untuk kompensasi hilangnya tegangan yang jatuh pada  $V_{BE}$  agar out keluarannya tetap 12V.

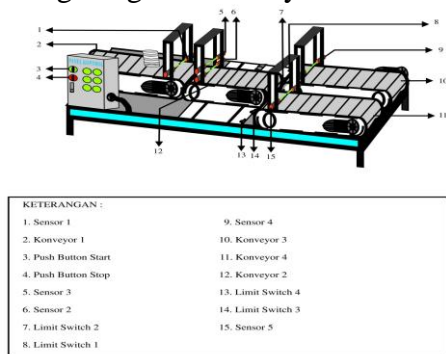
### 3.2.8. Programmable Logic Control (PLC)

PLC yang digunakan adalah PLC Omron CP1E. Masukan yang digunakan sebanyak 11 port sedangkan untuk keluaran

menggunakan 12 port. 11 port masukan digunakan untuk PB Start, PB Stop, 5 sensor, dan empat limit switch. Sedangkan 12 port keluaran digunakan untuk empat konveyor, driver motor putar kanan, driver motor putar kiri, lampu indikator motor, lampu indikator driver, dan empat lampu indikator konveyor.

### 3.2.9. Cara Kerja Keseluruhan

Cara kerja sistem pada alat ini menggunakan PLC sebagai pengendali. Pada masukan PLC terhubung dengan push button start dan stop, sensor kaleng dan sensor ketinggian. Sementara pada keluaran terhubung dengan 4 konveyor.



Gambar 3.5 Cara kerja keseluruhan alat

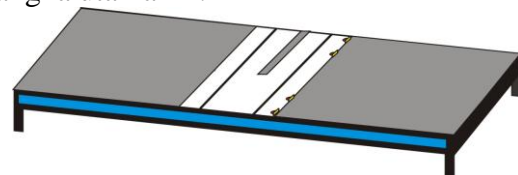
Jika push button start ditekan, konveyor 1, 3, 4 berjalan. Konveyor 1 membawa kaleng, saat kaleng terdeteksi sensor S1 konveyor 2 berjalan, saat kaleng terdeteksi S2, konveyor 1 dan konveyor 2 berhenti. Jika terdeteksi kaleng rendah (sensor S2 ON dan sensor S3 OFF), konveyor 2 bergeser ke kanan, berhenti bergeser saat menyentuh limit switch LS1 dan posisi konveyor 2 sejajar dengan konveyor 4. Jika terdeteksi kaleng tinggi (sensor S2 dan sensor S3 ON), konveyor 2 bergeser ke kiri, berhenti bergeser saat menyentuh limit switch LS4 dan posisi konveyor 2 sejajar dengan konveyor 3. Saat konveyor 2 berhenti bergeser (limit switch LS1 ON atau limit switch LS4 ON) konveyor 2 berjalan kembali. Pada saat kaleng rendah terdeteksi sensor S5, 3 detik kemudian konveyor 2 berhenti dan bergeser ke kiri menuju tengah sampai menyentuh limit switch LS3 dan limit switch LS2. Jika

kalengnya tinggi, dan terdeteksi sensor S4, 3 detik kemudian konveyor 2 berhenti dan bergeser ke kanan menuju posisi tengah sampai menyentuh limit switch LS3 dan limit switch LS2. Ketika konveyor sudah diposisi tengah (limit switch LS3 ON dan limit switch LS2 ON) konveyor 1 berjalan kembali. Demikian proses tersebut berulang sampai tombol stop ditekan sesaat.

### 3.3. Pembuatan Perangkat Keras

#### 3.3.1. Rangka Utama

Rangka utama terdiri dari penyangga besi dengan ukuran 140 cm x 50 cm dengan memiliki 4 buah dudukan penyangga alat agar alat dapat menopang semua komponen yang dipasang pada bagian atas rangka utama ini.



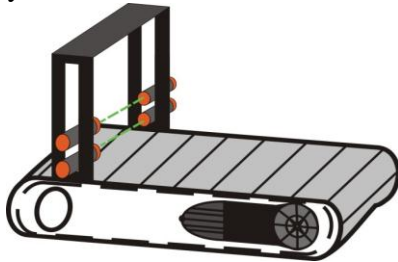
Gambar 3.6: Desain rangka utama

#### 3.3.2. Konveyor

Pada alat ini, konveyor yang dibuat sebanyak 4 buah dan memiliki ukuran yang berbeda. Konveyor 1 berbeda ukuran dengan konveyor 2, 3, 4. Sehingga beberapa bagian pada konveyor ini mempunyai ukuran tertentu.

- Konveyor, terbuat dari besi berbentuk persegi panjang. Konveyor 1 memiliki ukuran panjang 60 cm dengan lebar 30 cm dan tinggi 15 cm. Sedangkan konveyor 2,3, dan 4 memiliki ukuran panjang 46 cm dengan lebar 25 cm dan tinggi 12 cm.
- Tempat sensor digunakan untuk menempatkan LDR dan laser yang menempel pada konveyor memiliki panjang 19 cm dan tinggi 30 cm. Tempat sensor ini terbuat dari besi berbentuk persegi panjang.
- Roll konveyor digunakan sebagai tempat dudukan sabuk konveyor yang terbuat dari besi berbentuk silinder dan terletak di tiap ujung konveyor memiliki panjang 20 cm.

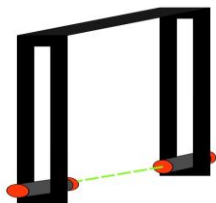
- d. Sabuk konveyor terbuat dari kain tebal dan digunakan sebagai media pemindahan benda. Sabuk ini memiliki panjang 52 cm pada masing-masing konveyor.
- e. Motor DC Power Window ada 5 buah digunakan sebagai penggerak konveyor dan terletak di samping masing-masing konveyor dan ada yang dibawah konveyor.



Gambar 3.7 Desain konveyor

### 3.3.3 Pembuatan Sensor

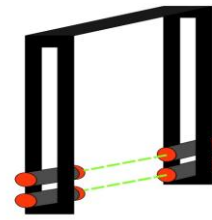
Pada alat ini sensor 1, sensor 3 dan sensor 4 sensor terdiri dari rangkaian LDR sebagai receiver dan dioda laser sebagai tranceiver. Masing-masing bagian sensor ini dimasukkan ke dalam baut berukuran besar dengan diapit oleh rangka persegi panjang setinggi 30 cm.



Gambar 3.8 Desain mekanik sensor

### 3.3.4 Pembuatan Sensor 2

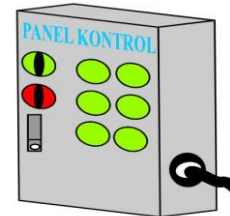
Sensor 2 yang difungsikan sebagai sensor ketinggian pada alat ini digunakan untuk mendeteksi kaleng berdasarkan ketinggiannya. Sensor yang digunakan sama dengan sensor kaleng yaitu rangkaian LDR sebagai receiver dan dioda laser sebagai tranceiver dengan berbeda peletakkan. Letak sensor untuk kaleng yang rendah dibawah dan untuk kaleng yang tinggi di atas peletakkan sensor yang rendah.



Gambar 3.9 Desain mekanik sensor ketinggian

### 3.3.5 Panel

Pada alat ini panel dibuat box dengan ukuran 30 x 15 x 40 cm dan terbuat dari besi. Di dalam panel kemudian diberi rel untuk tempat terminal, dan PLC serta kabel dag untuk tempat kabel. Pada pintu panel dilubangi untuk tempat PB start dan stop dan led indikator, seperti gambar 3.10.



Gambar 3.10 Desain panel

## 4. Kesimpulan

- a. Untuk memperoleh kecepatan yang diinginkan pada konveyor dapat mengatur tegangan sumber pada motor DC, yaitu pada alat digunakan sumber tegangan 12 V.
- b. Untuk mendeteksi tinggi dan rendah kemasan kaleng menggunakan rangkaian LDR dan laser.
- c. Kontrol mekanik yang digunakan untuk mengelompokkan kemasan kaleng tinggi dan rendah adalah dengan menggeser konveyor ke kanan atau ke kiri untuk memisahkan kaleng rendah dengan kaleng tinggi pada konveyor yang berbeda
- d. Kendali utama yang digunakan pada alat ini adalah PLC OMRON CP1E.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi, Agung Nugroho. Mekatronika. Graha Ilmu. 2010
- Mestuti, Muhamad Choerul. Modul Penyeleksi Kemasan Bahan Gelas Berlabel Dengan PLC. 2015

Muhimah, Ima, Imam Muchlis, dan Sigid Abdul Rachman. Modul Elektro Pneumatik Dengan Sensor Cahaya Pada Laboratorium Kontrol. 2013

Prihanto, Gigih dan Syaeful Ismar. Modul Pneumatik Penyeleksi Benda Berdasarkan Perbedaan Warna Berbasis.2013.

<https://www.ia.omron.com/products/family/2064/>

[https://id.wikipedia.org/wiki/Diode\\_laser](https://id.wikipedia.org/wiki/Diode_laser)  
(di unduh 12 November 2015)

<http://www.cerita-dan-ilmu.net/2014/12/connection-io-plc-programmable-logic.html>

<https://pccontrol.wordpress.com/2015/02/26/komunikasi-serial-pada-plc-omron-type-cpl/>

<http://industrial.omron.com.br/uploads/arkivos/MY.pdf>

[http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/40/LDR\\_NSL19\\_M51.pdf](http://www.biltek.tubitak.gov.tr/gelisim/elektronik/dosyalar/40/LDR_NSL19_M51.pdf)

<http://www.alldatasheet.com/datasheet-pdf/pdf/8604/NSC/LM317T.html>