

Perancangan Alat Penghitung Barang Melalui Mesin Konveyor Dengan Menggunakan Sistem PLC CPM 1A

His Dwi Sarwoko¹, Irwan Agus Sobari²

Abstract—The research was motivated by an engine control system that uses an automatic control system instead of conventional control systems or use the magnet switch (*Magnetic Controller*). Most of the industrial control system using a compact, easy to use, easy to modify its work and has a magnetic switch keistimewaan compared with conventional control. From the current analysis found that most of the industries that implement control systems using *Programmable Logic Controller (PLC)* as a means of control of production work. The purpose of this study was to design and build a miniature of a transfer machine using *PLC-based control system* that can be used as a working simulation of the transfer of goods in an industry.

Intisari— Penelitian ini dilatarbelakangi oleh sistem kendali suatu mesin yang menggunakan sistem pengendali otomatis sebagai pengganti sistem pengendali konvensional atau menggunakan saklar magnet (*Magnetic Controller*). Sebagian besar industri menggunakan sistem kendali yang ringkas, mudah penggunaannya, mudah untuk memodifikasi kerjanya dan mempunyai keistimewaan dibandingkan dengan saklar magnet kendali konvensional. Dari analisis saat ini ditemukan bahwa sebagian besar industri yang menerapkan sistem kontrol menggunakan *Programmable Logic Controller (PLC)* sebagai alat kontrol kerja produksinya. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan membangun sebuah miniatur suatu mesin transfer menggunakan sistem kendali berbasis PLC yang dapat digunakan sebagai simulasi kerja pemindahan barang di suatu industri.

Kata Kunci— PLC, Ladder Diagram, Alat Hitung, Konveyor.

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Dunia industri menurut kita untuk meningkatkan produksinya dengan efektif dan efisien. PLC adalah sebuah alat yang digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan Relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional [9]. PLC sebenarnya merupakan sistem mikrokontroler yang khusus digunakan pada industri, artinya perangkat lunak dan perangkat keras pada PLC

diadaptasikan untuk keperluan aplikasi dalam dunia industri yang sebelumnya menggunakan sistem manual dan konvensional serta menggunakan alat sederhana dan operator manusia yang mempunyai keterbatasan tenaga dan daya ingat untuk menghitung hasil produksi. Dan kalau terjadi kerusakan alat untuk mencari kerusakannya memerlukan waktu lebih lama karena masih menggunakan rilay dan kabel yang banyak dibandingkan dengan sistem PLC.

Sistem pengendalian pengontrolan berbasis *Programmable Logic Controller (PLC)* akhir-akhir ini sedang dikembangkan seiring dengan tuntutan industri. Laju perkembangan zaman yang terjadi pada saat ini, sistem kendali suatu mesin tidak menggunakan sistem pengendali konvensional yang menggunakan saklar magnet (*Magnetic Controller*), tetapi sebagian besar industri menggunakan PLC, dan mempunyai keistimewaan dibandingkan dengan saklar magnet kendali konvensional.

Teknologi berkembang pesat yang menuntut peralihan dari mesin konvensional ke mesin otomatis, akan diangkat suatu tema penggunaan PLC sebagai pengendali dalam proses perpindahan barang dengan menggunakan konveyor berdasarkan keistimewaan penggunaan pengendali berbasis PLC. Berdasarkan judul ini penulis akan membuat sebuah miniatur sistem pengendali PLC pada mesin konveyor yang digunakan untuk memindahkan beban dari satu tempat ke tempat lain dengan menggunakan penggerak motor.

Berdasarkan latar belakang diatas dimana Penulis mengambil penerapan PLC sebagai sistem kendali pada mesin konveyor dikarenakan dalam bidang industri sangat mudah untuk di terapkan dan program pada PLC dapat diubah berdasarkan alat yang diinginkan.

B. Tujuan Penulisan

Penulisan penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sebuah miniatur suatu mesin alat hitung yang menggunakan sistem kendali berbasis PLC (*Programmable Logic Controller*) yang dapat digunakan sebagai simulasi kerja alat hitung di suatu industry saat ini.

C. Metode Penelitian

Untuk melakukan penelitian ini penulis menggunakan 2 (dua) metode yaitu: analisa kebutuhan dan studi pustaka.

1. Analisa Kebutuhan

a. Planning

Tahap perancangan alat yang dilakukan oleh penulis yaitu dengan membuat konveyor barang, menyiapkan

¹ STMIK Nusa Mandiri, Teknik Informatika, Jln Kamal Raya No.18 Ringroad, Cengkareng, Jakarta Barat 11830 Indonesia (telp: (021) 54376399; fax: 54376298; e-mail: hisdwisawoo75@gmail.com)

² STMIK Nusa Mandiri Teknik Informatika, Jln. Kramat Raya No. 18 Jakarta Pusat 104300 Indonesia (telp: 021-31908575; fax: 021-3144869; e-mail: irwan.igb@bsi.ac.id)

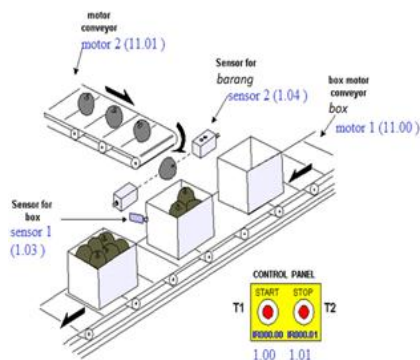
alat penghitung barang dan alat pemroses hasil hitungan sehingga jumlah barang dapat masuk ke kemasan sesuai instruksi PLC.

b. Analisis

Beberapa kebutuhan yang dibutuhkan penulis dalam merancang dan membangun alat penghitung barang melalui mesin konveyor ini adalah : refrensi jurnal, desain alur pengemasan barang dan alat alat yang dipakai terkait pengemasan barang, seperti : PLC, Relay, tombol, sensor, rangkaian seven segment dan rangkaian pendukung lainnya

c. Desain

Desain yang digunakan untuk merancang alat hitung barang pada konveyor ini memiliki design seperti gambar 1.



Gbr 1. Desain Konveyor [1]

d. Pengujian

Penulis telah melakukan uji coba alat penghitung barang pada konveyor ini sesuai rancangan dan berhasil berjalan sesuai dengan perencanaan dan kebutuhan.

e. Impementasi

Alat penghitung barang pada konveyor bekerja dengan menggunakan sensor infra red yang menghitung saat barang melewati sensor dan hasil hitungan diproses oleh PLC yang nantinya akan memberikan perintah bagi motor untuk menggerakkan konveyor. Alat penghitung barang ini nantinya dapat diimplementasikan untuk mesin-mesin pengemas (packaging) barang sehingga dapat meningkatkan akurasi dan produktivitas.

2. Studi Pustaka

Penulis mengumpulkan dan mempelajari segala macam informasi tentang alat hitung dan PLC melalui buku dan internet.

D. Ruang Lingkup

Penulis membatasi penelitian ini mengenai alat penghitung barang melalui konveyor dengan menggunakan sistem PLC (*Programmable Logic Controller*) sebagai simulasi dari suatu proses pengemasan dan alat yang dibuat bersifat prototype. Mulai dari proses pemrograman alat, proses pembuatan alat sampai dengan proses

menjalankan alat, Skema rangkaian PLC, Diagram blok rangka komponen yang sampai pada penguji alat.

II. LANDASAN TEORI

Kemajuan teknologi otomasi industry sangat pesat dengan semakin banyak industry yang menggunakan sistem otomasi dalam menjalankan proses-proses produksinya. Sistem otomasi tersebut tidak lepas dari ditinggalkannya penggunaan system kendali konvensional yang terdiri dari beberapakomponen yaitu relai, kontaktor, dan kontak magnetik. Sistem konvensional tersebut digantikan oleh kehadiran Programmable Logic Controller (PLC). PLC memiliki banyak kelebihan, yaitu tidak memerlukan waktu lama untuk membangun, memelihara, memperbaiki, mengembangkannya. Pengembangan sistem PLC relatif mudah, ketahanannya jauh lebih baik, lebih murah, mengkonsumsi daya lebih rendah, mendeteksi kesalahan mudah dan cepat[6].

PLC banyak digunakan pada aplikasi-aplikasi industri, misalnya pada proses pengepakan, penanganan bahan, perakitan otomatis dan lain-lain. Dengan kata lain, hampir semua aplikasi yang memerlukan kontrol listrik atau elektronik membutuhkan PLC. Maka oleh karena itu penulis mencoba merancang, membuat dan meneliti sistem kontrol konveyor penghitung barang menggunakan PLC Omron tipe CPM1A 20 CDr [7].

A. Programmable Logic Controller (PLC)

PLC digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor-sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya (logic 0 atau 1 hidup atau mati). Pengguna membuat program (dengan menggunakan ladder program atau diagram tangga) yang kemudian dijalankan oleh PLC yang bersangkutan.

Keuntungan PLC [3] adalah sebagai berikut:

1. Lama pengerjaan untuk sistem baru desain ulang lebih singkat.
2. Modifikasi sitem tanpa tambahan biaya yang masih ada input dan output.
3. Relatif mudah untuk dipelajari.
4. Desain baru mudah untuk dimodifikasi dan aplikasi PLC sangat luas.
5. Mudah dalam hal perawatan (*maintenance*) dan sangat handal

B. Relay

Relay pada umumnya bekerja dengan tegangan DC maupun relay yang bekerja pada tegangan AC. Jadi saklar pada relay bekerja karena pengaruh sistem kemagnetan pada kumparan. Medan magnet pada kumparan akan menarik pelat besi yang ada diatas kumparan (jangkar). Dengan demikian pada saat relay tidak bekerja terminal output NC terhubung dengan terminal input dan terminal

NO terbuka. Namun sebaliknya apabila relay bekerja maka kondisi tersebut diatas akan berbalik keadaannya. Relay yang digunakan dalam penelitian yang akan dilakukan adalah relay yang berupa masukan dari output PLC yang berupa arus 24 DC yang digunakan untuk menyambung arus 220 AC yang menuju ke motor AC.

C. Tombol Tekan

Kedudukan kontak-kontak tombol tekan dibagi menjadi menjadi 2, yaitu:

1. Tombol Tekan *Normally Open* (NO)

Tombol tekan jenis ini adalah tombol tekan yang dalam keadaan normal kontakannya terbuka, bila ditekan maka akan menutup (dari NO menjadi NC) tetapi lidah kontak akan kembali keposisi semula (NO).

2. Tombol Tekan *Normally Close* (NC)

Cara kerja tombol ini kebalikan dari cara kerja tombol tekan NO yang telah dijelaskan.

D. Sensor *Infra Red*

Komponen utama dari rangkaian sensor infrared ini ada dua *Transmitter* dan *Receiver*. *Transmitter* ini merupakan modul pengirim data melalui gelombang infra merah. *Receiver* suatu modul penerima data melalui gelombang infra merah. Dari rangkaian *Transmitter* ini mengirim gelombang infra merah terus menerus, apabila ada benda yang memotong gelombang tersebut maka *Receiver* tersebut akan bekerja untuk mengaktifkan *relay*.

E. Seven Segment

Seven Segment Display memiliki 7 Segmen dimana setiap segmen dikendalikan secara on dan off untuk menampilkan angka yang diinginkan. Angka angka dari 0 (nol) sampai 9 (Sembilan), *Seven Segment Display* juga dapat menampilkan huruf A sampai F. Segmen atau elemen-elemen pada *Seven Segment Display* diatur menjadi angka 8 yang agak miring kekanan dengan tujuan untuk mempermudah pembacaannya. Pada beberapa jenis *Seven Segment Display* terdapat juga penambahan titik yang menunjukkan angka koma decimal. Terdapat beberapa jenis *Seven Segment Display*, diantaranya adalah *Incandescent bulbs*, *Flourescent lamp* (FL), *Liquid Crystal Display* (LCD) dan *Light Emitting Diode* (LED).

F. *Thumbwell Switch*

Thumbwell Switch merupakan saklar angka decimal dimana 1 digit diwakili oleh bilangan 4 bit bilangan biner BCD (*Biner Coded Decimal*). BCD umumnya digunakan dengan perangkat input dan output. Bilangan 4 bit bilangan biner yang dibagi menjadi kelompok, masing – masing kelompok mewakili 1 bilangan decimal.

E. Rangkaian Pendukung

1. Rangkaian Aktif (Transistor)

Transistor suatu alat semikonduktor yang dipakai sebagai penguat, sebagai sirkuit pemutus dan penyambung (*switching*), stabilisasi tegangan, modulasi sinyal atau sebagai fungsi lainnya. Transistor dapat

berfungsi semacam kran listrik, dimana berdasarkan arus input (BJT) atau tegangan input (FET), memungkinkan pengaliran listrik yang sangat akurat dari sirkuit sumber listriknya. Pada umumnya, transistor memiliki 3 terminal. Tegangan atau arus yang dipasang di satu terminalnya mengatur arus yang lebih besar yang melalui 2 terminal lainnya. Transistor adalah komponen yang sangat penting dalam dunia elektronik modern. Dalam rangkaian analog, transistor digunakan dalam amplifier (penguat). Rangkaian analog melingkupi penguat suara, sumber listrik stabil, dan penguat sinyal radio. Dalam rangkaian-rangkaian digital, transistor digunakan sebagai saklar berkecepatan tinggi. Beberapa transistor juga dapat dirangkai sedemikian rupa sehingga berfungsi sebagai logic gate, memori, dan komponen-komponen lainnya.

2. Rangkaian Pasif

a. Resistor

Resistor merupakan satu komponen dasar elektronika yang sering digunakan untuk membatasi jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. Sesuai dengan namanya resistor bersifat resistif dan umumnya terbuat dari bahan karbon. Dari hukum Ohm diketahui, resistansi berbanding terbalik dengan jumlah arus yang mengalir melaluinya. Satuan resistansi dari suatu resistor disebut Ohm atau dilambangkan dengan simbol Ω (Omega). Tipe resistor yang umum adalah berbentuk tabung dengan dua kaki tembaga dikiri dan kanan. Pada badannya terdapat lingkaran membentuk gelang kode warna untuk memudahkan pemakai mengenali besar resistansi tanpa mengukur besarnya dengan Ohmmeter. Kode warna tersebut adalah standar manufaktur yang dikeluarkan oleh EIA (Electronic Industries Association).

b. Kapasitor

Kapasitor suatu komponen elektronika yang dapat menyimpan muatan listrik. Struktur sebuah kapasitor terbuat dari 2 buah plat metal yang dipisahkan oleh suatu bahan dielektrik. Bahan-bahan dielektrik yang umum dikenal misalnya :udara vakum, keramik, gelas dan lain-lain. Jika kedua ujung plat metal diberi tegangan listrik, maka muatan-muatan positif akan mengumpul pada salah satu kaki (elektroda) metalnya dan pada saat yang sama muatan-muatan negatif terkumpul pada ujung metal yang satu lagi. Muatan positif tidak dapat mengalir menuju ujung kutub negatif dan sebaliknya muatan negatif tidak bisa menuju ke ujung kutub positif, karena terpisah oleh bahan dielektrik yang non-konduktif. Muatan elektrik ini tersimpan selama tidak ada konduksi pada ujung-ujung kakinya.

c. Dioda

Dioda suatu piranti semikonduktor dengan bahan tipe-n yang menyediakan elektron-elektron bebas dan bahan tipe-p yang disatukan (P-N junction). Dioda merupakan suatu piranti dua elektroda dengan arah arus yang tertentu, dapat juga dikatakan dioda bekerja sebagai penghantar bila tegangan listrik diberikan dalam arah tertentu tetapi dioda

akan bekerja sebagai isolator bila tegangan yang diberikan dalam arah berlawanan dari pergerakan elektron pembentuknya. Kristal pn sebagai penyusun dioda akan bekerja jika arus didalamnya hanya dapat mengalir dalam satu arah dan tidak sebaliknya. Hubungan ini disebut dengan rangkaian prategangan maju (forward bias). Pada dioda, kita mengenal potensial barrier yaitu beda potensial pada persambungan. Beda potensial ini menjadi cukup besar untuk menghalangi proses penyebaran difusi selanjutnya dari elektron-elektron bebas. Pada suhu ruangan potensial barrier bekerja sekitar 0,7 Volt untuk Silikon dan 0,3 Volt untuk Germanium.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Konsep Dasar Alat

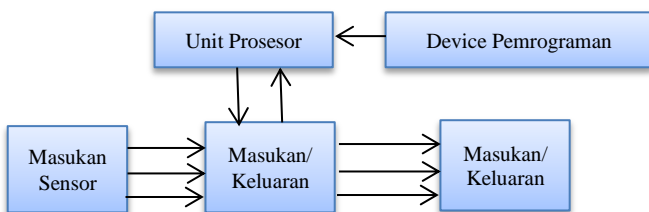
PLC digunakan untuk menggantikan rangkaian sederetan relay yang dijumpai pada sistem kontrol proses konvensional. PLC bekerja dengan cara mengamati masukan (melalui sensor-sensor terkait), kemudian melakukan proses dan melakukan tindakan sesuai yang dibutuhkan, yang berupa menghidupkan atau mematikan keluarannya (logic 0 atau 1 hidup atau mati). Pengguna membuat program (dengan menggunakan *ladder* program atau diagram tangga) yang kemudian dijalankan oleh PLC yang bersangkutan.

Input dimasukkan kedalam program PLC kemudian akan menghasilkan *output* berupa *relay-relay* maupun kontaktor. PLC berisi 7 rangkaian elektronika digital yang dapat difungsikan seperti *Normally Open* (NO) dan bentuk kontak *Normally Close* (NC) *relay*.

Perbedaan PLC dengan relay yaitu nomor kontak *relay* (NC atau NO) pada PLC dapat digunakan berkali-kali untuk semua instruksi dasar selain instruksi output. Jadi dengan kata lain, bahwa dalam suatu pemrograman PLC tidak diijinkan menggunakan output dengan nomor kontak yang sama.

B. Blok Diagram

Sistem PLC memiliki tiga komponen utama yaitu unit prosesor, bagian masukan/keluaran, dan perangkat pemrograman.



Gbr 2. Diagram Kerja tiga komponen utama sistem PLC[4].

C. Rangkaian Input

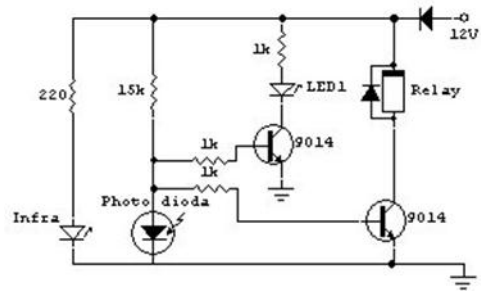
Rangkaian input memiliki 3 (tiga) rangkaian yaitu:

1. Rangkaian Sensor

Dalam pembuatan *Sensor Infrared* Komponen yang digunakan adalah:

- a. R 1K Ω 6 buah
- b. R15 K Ω 2 buah
- c. R220 Ω 2 buah
- d. Foto diode 2 buah
- e. Foto sensor 2 buah
- f. TR 9014 4 buah
- g. Dioda 2 buah
- h. Relay 2 buah dan
- i. Satu papan PCB

Rangkaian sensor Infrared yang digunakan:



Gbr 3. Rangkaian sensor infrared [1]

2. Perancangan Tombol Tekan

Kedudukan kontak-kontak tombol tekan dibagi menjadi menjadi 2, yaitu:

a. Tombol Tekan Normally Open (NO)

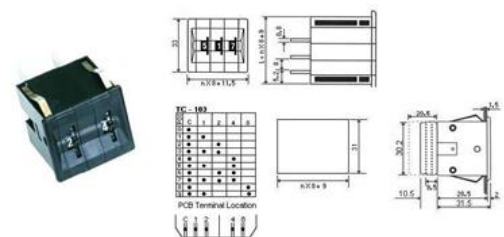
Tombol tekan jenis ini adalah tombol tekan yang dalam keadaan normal kontaknya terbuka, bila ditekan maka akan menutup (dari NO menjadi NC) tetapi lidah kontak akan kembali keposisi semula (NO). Dan di aplikasi ini kita fungsikan sebagai tombol Start konveyor.

b. Tombol Tekan Normally Close (NC)

Cara kerja tombol ini kebalikan dari cara kerja tombol tekan NO yang telah dijelaskan dan kita fungsikan sebagai tombol Stop konveyor.

3. Rangkaian *Thumbwell Switch*

Dirancang sebagai inputan PLC yang berfungsi sebagai setting jumlah *counter*.



Gbr 4. Rangkaian *Thumbwell Switch* [3]

D. Rangkaian PLC (*Programmable Logic Controller*)

Spesifikasi karakteristik PLC yang akan digunakan dalam pembuatan konveyor ini menggunakan PLC merk OMRON Sysmac series CPM 1A. Pada pembuatan rancangan bangun miniature sistem pemindah barang dengan

menggunakan PLC ini, yang akan digunakan adalah PLC dengan spesifikasi dan karakteristik sebagai berikut

1. Spesifikasi
 - Merek : OMRON Sysmac series CPM 1A
 - Model : 40 CDR A
 - Tegangan Suplai : 100 - 240 V AC
 - Frekuensi : 50 -60 Hz
 - Arus Input : 5 mA / 12 mA
 - Tegangan Output : 24 V DC (RCS), 250
2. Karakteristik
 - Metode kontrol : Metode penyimpanan program
 - Bahasa pemrograman : Ladder Diagram program CX Programmer V 9.11
 - Panjang Instruksi : 1 set setiap instruksi (1-5) word / instruksi
 - Kapasitas program : 2048 words
 - Max I/O point : 50
 - Output : 16 buah
 - Input : 24buah
 - Kecepatan : 0,72 - 16,2 Ms

PLC menentukan aksi apa yang harus dilakukan pada instrument keluaran berkaitan dengan status suatu jumlah inputnya dan outputnya. Untuk menentukan alamat terminal pada plc harus disesuaikan dengan aplikasi yang kita rencanakan .Untuk alamat yang kita pakai adalah sebagai berikut:

1. 0.00 sd 0.07 untuk input Thumbwell Switch
2. 01.00 ,01.01 untuk input Tombol Start Stop
3. 01,03 ,01.04 untuk input Sensor 1 dan Sensor 2
4. 10.00-10.03,11.04-11.07 untuk output Seven Segment
5. 11.00,11.02,11.03 untuk output Motor 1, Motor 2 dan Buzzer

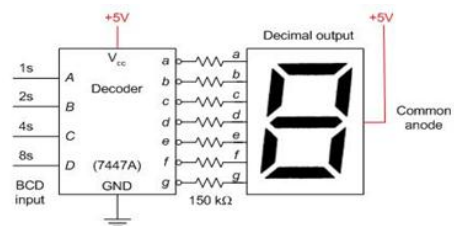
E. Rangkaian Output

1. Perencanaan Motor

Dalam menentukan sebuah motor yang kita gunakan harus sesuai dengan beban yang akan kita aplikasikan . Dan dalam aplikasi ini kita menggunakan dua buah motor yang berfungsi sebagai penggerak konveyor dengan 24 vdc. Motor pertama berfungsi sebagai penggerak motor konveyor pembawa isi box dan motor kedua berfungsi sebagai motor konveyor pembawa box nya

2. Perencanaan Seven Segment

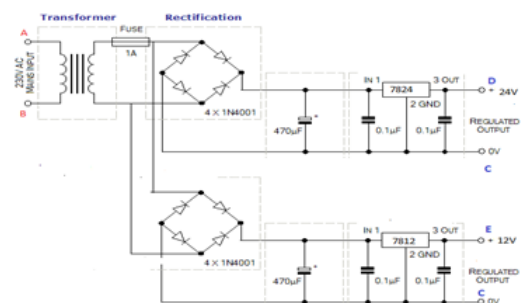
Salah satu jenis Seven Segment Display yang sering digunakan oleh para penghobi Elektronika adalah Seven Segmen yang menggunakan LED (Light Emitting Diode) sebagai penerangnya. LED Seven Segmen ini umumnya memiliki Seven Segmen atau elemen garis dan 1 segmen titik yang menandakan “koma” Desimal. Jadi Jumlah keseluruhan segmen atau elemen LED sebenarnya adalah 8. Cara kerjanya pun boleh dikatakan mudah, ketika segmen atau elemen tertentu diberikan arus listrik, maka Display akan menampilkan angka atau digit yang diinginkan sesuai dengan kombinasi yang diberikan.



Gbr 5. TTL-BCD-to-7-Segment-Decoder[8]

F. Rangkaian Catu Daya

Sistem PLC memiliki dua macam catu daya dibedakan berdasarkan fungsi dan operasinya yaitu catu daya dalam dan catu daya luar. Catu daya dalam merupakan bagian dari unit PLC itu sendiri sedangkan catu daya luar yang memberikan catu daya pada keseluruhan bagian dari sistem termasuk didalamnya untuk memberikan catu daya pada catu daya dalam dari PLC. Catu daya dalam akan mengaktifkan proses kerja pada PLC. Besarnya tegangan catu daya yang dipakai disesuaikan dengan karakteristik PLC. Bagian catu daya dalam pada PLC sama dengan bagian-bagian yang lain dimana terdapat langsung pada satu unit PLC atau terpisah dengan bagian yang lain. Catu daya dalam PLC adalah menggunakan tegangan AC 220V, DC 24 V, DC 5 V.



Sumber : Data Pribadi (2016)

Gbr 6. Rangkaian Catu Daya

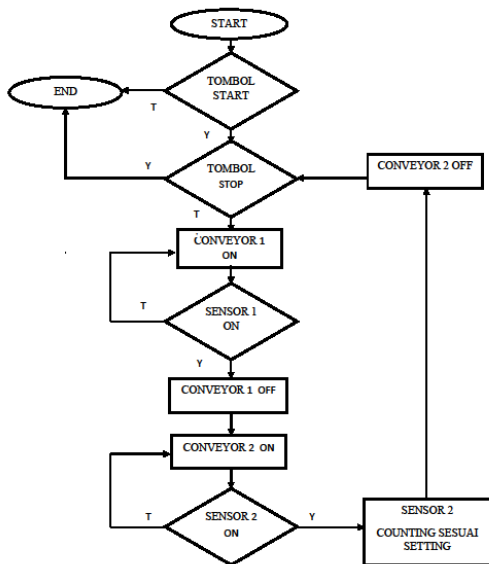
G. Cara Kerja alat

Cara kerja alat yang kita rancang dengan urutan kerja sebagai berikut:

1. Tombol start atau Input 1.01 di tekan 20 detik sampai Buzzer berbunyi output 11.03 dan PLC bisa mengerjakan keluaran Output 11.00 yang berupa motor listrik akan berputar dan konveyor bergerak membawa box kosong.
2. Box kosong mengenai sensor 1 dan Motor 1 akan berhenti. PLC akan memberi keluaran untuk menghentikan motor listrik.
3. Setelah posisi motor 1 berhenti box akan berhenti di depan Sensor 1. PLC akan memberi keluaran untuk mengerjakan Motor 2 Output 11.01 untuk menjalankan Motor 2 yang bertugas menjalankan konveyor 2. Jika Motor 2 bergerak dan barang yang diatas konveyor mengenai sensor 2 berulang-ulang sesuai dengan jumlah yang diinginkan (sesuai setting thumbwell switch) dan setelah tercapai sesuai setting maka Motor 2 akan Stop. Dan setelah Motor 2

berhenti maka akan menghidupkan Motor 1 atau konveyor 1 akan bekerja lagi seperti proses sebelumnya sampai Tombol Stop 11.02 di fungsikan

H. Flowchart Program



Sumber : Data Pribadi (2016)
Gbr 7. Flowchart Program

I. Pengujian Alat

Tujuan pengujian alat ini untuk mengetahui sistem kerja sensor pada alat ini apakah berjalan dengan baik dan untuk mengetahui apakah seluruh rangkaian elektronik pada alat ini dapat berjalan dengan baik.

1. Pengujian Catu daya

Adapun langkah-langkah dalam pengujian catu daya yaitu :

- a. Menggunakan Alat ukur Multi tester
- b. Menghubungkan tegangan input 220 volt dari PLN
- c. Mengukur tegangan sebelum tegangan di titik 0V ke +24VDC harus Menunjukkan Tegangan 24VDC Dan Di Titik 0V Ke +5VDC Harus Menunjukkan Tegangan 5VDC

TABEL I.
PENGUJIAN CATU DAYA

TITIK	E-12 VDC	D-24VDC	B-220 VAC	HASIL
C-0 V	12,3 VDC	-	-	OK
C-0C	-	23,7 VDC	-	OK
A-220	-	-	223 VAC	OK
-	-	-	-	-

Sumber : Data Penelitian (2016)

2. Pengujian Input Photoelectric Sensor

Tujuan pengujian pada output rangkaian Photo sensor adalah untuk mengamati perubahan tegangan yang dikeluarkan sensor pada kondisi on dan off.

TABEL II.
PENGUJIAN OUTPUT PHOTOELECTRIC SENSOR

Rangkaian Photoelectric	Kondisi Photoelectric		Tegangan Output Photoelectric (V)	
	ON	OFF	ON	OFF
Photoelectric 1 (box)	Low	High	0,04	11,46
Photoelectric 2 (isi)	Low	High	0,05	11,47

Sumber :Data Penelitian (2016)

Sesuai dengan karakteristik dari sensor yang menggunakan photo sensor, dimana jika pancaran sinar dari sensor terhalang objek / on, maka output sensor akan berlogika Low dan jika pancaran sinar dari sensor tidak terhalang objek /off, maka output sensor akan berlogika High. Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa rangkaian photo sensor sudah dapat bekerja dengan baik atau dengan cara melihat pada input PLC 1.03 (sensor 1) dan PLC 1.04 (sensor 2).

TABEL 3.
PENGUJIAN OUTPUT PHOTOELECTRIC SENSOR INPUT PLC

INPUT PLC	1.03	1.04
Low	ON	ON
High	OFF	OFF

Sumber: Data Pribadi (2016)

3. Pengujian Proses

Alur pengujian bermula saat PLC pada posisi reset, ada 3 proses pengambilan data :

- a. Tombol start di tekan 20 detik sampai Buzzer berbunyi dan PLC bisa mengerakkan keluaran yang berupa motor listrik DC. Jika motor berjalan dengan jeda antara tekan dan jalannya motor < 1 detik maka masukkan dalam kolom benar dengan nilai 1. Jika motor berjalan dengan jeda antara tekan dan jalannya motor 1 detik maka masukkan dalam kolom benar dengan nilai 0, sebaliknya jika motor mati maka masukkan dalam kolom salah dengan nilai 0. Hal ini diulang sampai 10 kali.
- b. Barang mengenai sensor 1 motor 1 akan berhenti. PLC akan memberi keluaran untuk menghentikan motor listrik. Jika motor berhenti dengan jeda waktu antara < 1 detik setelah barang mengenai sensor maka masukkan dalam kolom benar dengan nilai 1. Jika motor berhenti dengan jeda waktu antara >1 detik setelah barang mengenai sensor maka masukkan dalam kolom benar dengan nilai 0.
- c. Setelah posisi motor 1 berhenti barang akan berhenti di depan Sensor 1. PLC akan memberi keluaran untuk mengerakkan motor 2 untuk menjalankan konveyor selanjutnya. Jika motor 2 bergerak dan barang yang diatas konveyor mengenai sensor berulang-ulang sesuai dengan jumlah yang diinginkan (Thumbwell Switch) dengan jeda waktu < 1 detik konveyor akan berhenti (OFF) maka masukkan dalam kolom benar dengan nilai 1. Jika waktu > 1 detik antara barang berhenti (OFF) dengan masukkan dalam kolom benar dengan nilai 0, sebaliknya jika barang yang ada di konveyor mengenai sensor sampai jumlah yang diinginkan tercapai tidak bisa berhenti maka masukkan dalam kolom salah dengan nilai 0.

Penelitian ini juga dilakukan 10 kali. Alur pengukurannya adalah awal mula sistem pada konveyor dinyalakan lewat pemrograman PLC yang telah dibuat melalui Diagram Ladder. Konveyor akan berkerja apabila tombol start yang dijadikan sebagai sensor mula bekerja. Tombol start tersebut akan mengaktifkan motor sehingga barang yang akan diproses akan bergerak. Pengukuran waktu dilakukan dari awal mulai sensor menyentuh sensor pertama sampai motor berhenti. Pengukuran dilakukan dengan menggunakan stopwatch yang dijalankan berdasar tombol start dipencet sampai motor berhenti

4. Pengujian Rangkaian *Output* Motor 1 dan 2

Tujuan dari pengujian rangkaian motor DC ini adalah untuk mengetahui motor yang terdapat pada konveyor yang fungsinya untuk pergerakan box dan isi box apakah berfungsi atau tidak, dengan cara kita monitor di program yang kita design kalau sudah sesuai dengan design berarti motor berfungsi dengan baik

5. Pengujian Rangkaian *Seven Segment*

Untuk menguji rangkaian *Seven Segment* kita cek pada output PLC sesuai nilai yang di baca dari *sensor* hitung pada rangkaian konveyor. Sesuai tabel IV

TABEL IV.
PENGUJIAN RANGKAIAN SEVEN SEGMENT

Nilai PLC	10,00	10,01	10,02	10,03	11,04	11,05	11,06	11,07
0	On	On	On	On	On	On	On	On
1	Off	On	On	On	On	On	On	On
2	On	Off	On	On	On	On	On	On
3	Off	Off	On	On	On	On	On	On
4	On	On	Off	On	On	On	On	On
5	Off	On	Off	On	On	On	On	On
Sd								
10	On	On	On	On	Off	On	On	On
11	Off	On	On	On	Off	On	On	On
Sd								
98	On	On	On	Off	Off	On	On	Off
99	Off	On	On	Off	Off	On	On	Off

Ket : On = 0
Off = 1

Sumber: Data Penelitian (2016)

6. Pengujian *Thumbwheel Switch*

Untuk menguji rangkaian *Thumbwheel Switch* kita cek pada output dari terminal *Thumbwheel Switch* dengan menggunakan multi tester atau bisa dilihat pada indikator input PLC dan bisa dicek sesuai tabel V

TABEL V.
PENGUJIAN RANGKAIAN THUMBWHEEL SWITCH INPUT PLC

Nilai PLC	0,00	0,01	0,02	0,03	0,04	0,05	0,06	0,07
0	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
1	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off	Off
2	Off	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off
3	On	On	Off	Off	Off	Off	Off	Off
4	Off	Off	On	Off	Off	Off	Off	Off
5	On	Off	On	Off	Off	Off	Off	Off
Sd								
10	Off	Off	Off	Off	On	Off	Off	Off
11	On	Off	Off	Off	On	Off	Off	Off
Sd								
98	Off	Off	Off	On	On	Off	Off	On
99	On	Off	Off	On	On	Off	Off	On

Sumber: Data Penelitian (2016)

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dari pengujian dan evaluasi data serta pembahasan pada penerapan PLC sebagai sistem kendali pada mesin konveyor maka dapat diambil simpulan sebagai berikut :

1. PLC dapat diterapkan pada mesin konveyor yang telah dibuat sesuai yang diinginkan.
2. Program pada PLC dapat diubah berdasarkan pada alat yang diinginkan.
3. Penerapan PLC pada mesin konveyor dikategorikan ke sangat mudah, berdasarkan kriteria uji ON sebesar 100% (sangat mudah), OFF sebesar 100% (sangat mudah) dan Penghitungan (sangat mudah).

REFERENSI

- [1] Eko Putra, Agfianto. 2004. PLC Konsep, Pemrograman dan Aplikasi. Gava Media : Yogyakarta.
- [2] Factory Automatic Omron. 1997. CPM 1 Training manual. Omron : Jakarta.
- [3] Factory Automatic Omron. 2000. Sysmac CPM 1A Programmable Controller-Operation Manual. Omron : Jakarta.
- [4] Irianto Tj, Tri. 2005. Modul Pengenalan Dasar PLC (Programmable Logic Controllers) dan Dasar Pemrograman Program CX Programmer V 7.03
- [5] Moch. Akbar Ramadhan A.F.*), Sumardi, and Budi Setiyono. Perancangan Sistem Pengemasan Virgin Coconut Oil (VCO) Menggunakan Program Logic Control (PLC) Pada Perangkat Keras Konveyor, TRANSMISI,17,(2),2015,e-ISSN 2407-6422,54.
- [6] Sri Poernomo Sari 2010. Rancang Bangun Konveyor Penghitung Barang Dengan Sistem Kendali Berbasis PLC, Jurnal Ilmiah Teknologi & Rekayasa, Volume 15 No 3,Desember 2010.
- [7] Ujang Sonjaya /20406916 Rancang bangun system control konveyor penghitung barang menggunakan PLC (Program Logic Kontrol) OMRON tipe CPM1A 20 CDR, FTI-20406916 JURNAL
- [8] Widjanarka, Wijaya. 2006. Teknik Digital. Erlangga: Jakarta.



His Dwi Sarwoko, Lulus S1 Teknik Informatika STMIK Nusa Mandiri Pada Tahun 2016.



Irwan Agus Sobari, Lulus Pasca Sarjana Magister Ilmu Komputer Pada Tahun 2013, Konsentrasi Sistem Informasi Manajemen STMIK Nusa Mandiri