

BAB III

METODE PENELITIAN

3.1 Tempat Penelitian

Pada Laboratorium Teknik Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

3.2 Alat dan Bahan

Dalam proses perancangan, dan pembuatan alat peraga konveyor penghitung barang berbasis PLC ini diperlukan beberapa alat dan bahan yang menunjang pembuatannya. Selain pembuatan perangkat keras (*hardware*) yang berwujud konveyor beserta pengendalinya juga diperlukan pembuatan program (*software*) yang akan dimasukkan ke dalam CPU PLC sebagai pengendali alat peraga konveyor tersebut, program yang akan digunakan adalah Program Diagram Tangga (*Ladder Diagram Programming*) dengan menggunakan software *cx-programmer*

3.2.1 Modul PLC

CPU adalah 'otak' atau 'jantung' dari sistem PLC. CPU memiliki tiga bagian utama yaitu Prosesor (*Processor*), Memori (*Memory*), dan Catu Daya (*Power Supply*). Prosesor merupakan pusat komputer yang melakukan operasi logika. Berbagai informasi yang diterima sistem disimpan dan dimanipulasi pada area yang disebut sebagai memori. Sedangkan catu daya merupakan komponen yang berfungsi dalam menyediakan daya listrik bagi CPU dengan melakukan konversi dari

sumber listrik arus bolak-balik (ac) menjadi listrik arus searah (dc) pada tegangan operasional tertentu, juga memurnikan dan meregulasi tegangan dc untuk memastikan tegangan layak bagi operasi komputer.

3.2.2 Motor DC

Motor penggerak DC yang digunakan untuk alat ini adalah motor DC 12 volt. Motor ini dilengkapi dengan gear box berfungsi sebagai penggerak belt konveyor untuk membawa box dan barang.

3.2.3 Buzzer

Buzzer yang digunakan untuk alat peraga adalah buzzer dengan masukan tegangan 12 volt. Buzzer ini digunakan sebagai tanda peringatan bahwa adanya terjadi kesalahan dalam alat peraga.

3.2.4 Led

Led digunakan sebagai indicator bahwa motor DC dan buzzer bekerja.

3.2.5 Tombol Tekan (*push button*)

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 kontaknya 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.

3.2.6 Sensor

Sensor yang berfungsi sebagai pendeteksi adanya box atau barang yang bergerak diatas konveyor. Sensor yang digunakan adalah sensor photodioda. Prinsip kerja sensor ini adalah memanfaatkan photodioda atau phototransistor yang berfungsi sebagai alat sensor yang berguna merasakan adanya perubahan intensitas cahaya dari laser/led. Pada saat cahaya laser belum mengenai photodioda, resistansi pada photodioda sangat besar atau bisa diasumsikan tak hingga atau bagaikan saklar terbuka.

3.3 Tahapan Penyelesaian dan Prosedur Kerja

Dalam menyelesaikan alat peraga ini, dibagi dalam beberapa tahap susunan:

3.3.1 Diagram Alir pembuatan alat peraga konveyor

Seperti pada gambar 3.1 diagram alir pembuatan alat peraga konveyor.

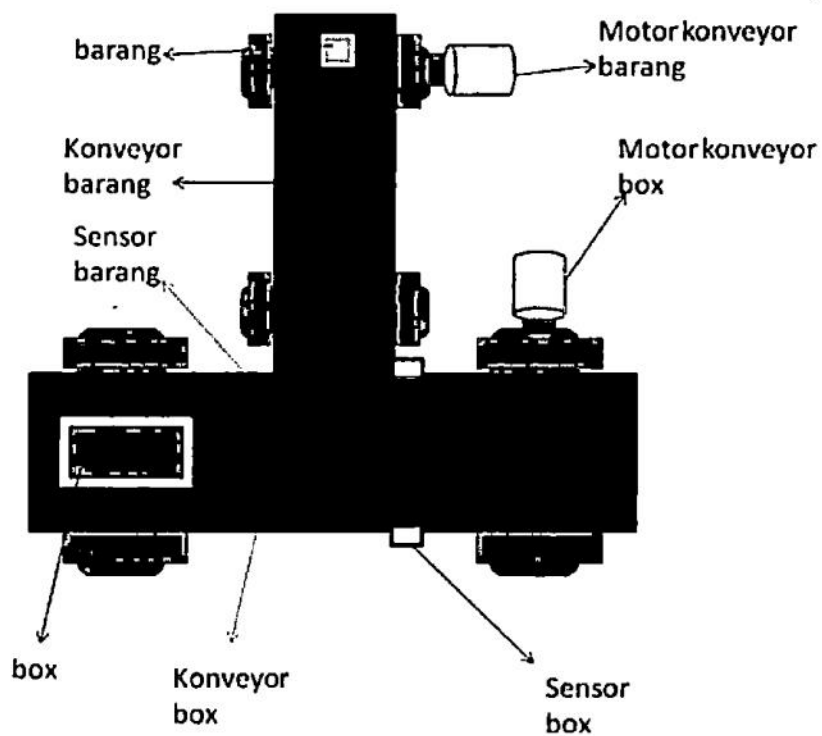


Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan alat peraga konveyor

Diagram Alir pembuatan alat peraga konveyor bertujuan untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian pembuatan alat peraga konveyor secara sederhana, terurai, rapi dan jelas. Adapun langkah-langkah pengerjaannya:

3.3.1.1 Desain Konveyor

Pada tahap ini penulis mendesain konveyor jenis apa yang cocok untuk dijadikan alat peraga. Dari beberapa ragam bentuk dan macamnya konveyor, konveyor belt dipilih karena lebih mudah dibuat dan lebih hemat. Berikut ini gambar desain konveyor, seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.2 gambar desain konveyor.



Gambar 3.2 Konveyor tampak atas

3.3.1.2 Persiapan Alat dan bahan

Dalam menunjang pembuatan alat peraga konveyor, dibutuhkan beberapa alat dan bahan diantaranya roller, belt, rangka, motor DC yang dilengkapi gear box. Roller digunakan sebagai pemutar, agar belt yang berjalan di atasnya dapat berjalan dengan lancar. Belt berguna untuk membawa box atau barang berjalan. Rangka digunakan sebagai pondasi dari alat peraga. Dalam alat peraga ini penulis memakai bahan aluminium sebagai rangka dari alat

peraga. Motor DC dengan gear box digunakan sebagai penggerak konveyor.

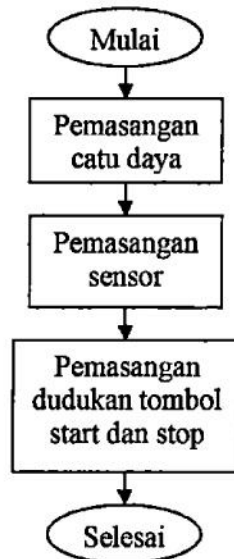
Besi penghubung yang menghubungkan motor DC dengan roller, diletakan paling ujung dalam konveyor karena roller ini berfungsi agar putaran yang dihasilkan oleh motor DC dapat digunakan untuk memutar roller yang akhirnya dapat digunakan untuk menggerakkan belt. Sehingga konveyor belt akan ikut berputar.

3.3.1.3 Pemasangan Alat dan Bahan

Setelah alat dan bahan yang dibutuhkan telah disiapkan maka pemasangan alat dan bahan menjadi hal selanjutnya untuk dilakukan. Dalam pemasangan ini perlu diperhatikan antara pemasangan roller karena roller yang berputar memudahkan konveyor belt untuk berjalan. Selain itu juga pemasangan antara motor DC, besi penghubung, dan roller. Karena 3 komponen ini akan berperan penting dalam berputarnya konveyor belt karena apabila dalam pemasangan antara motor DC ke besi penghubung yang menghubungkan antara motor DC dengan roller konveyor tidak sesuai maka putaran dari motor DC ke roda pemutar tidak akan berputar sempurna.

3.3.2 Diagram alir pembuatan rangkaian pengendali konveyor.

Seperti pada gambar 3.3 diagram alir pembuatan rangkaian pengendali konveyor.



Gambar 3.3 Diagram alir pembuatan rangkaian pengendali konveyor

Diagram Alir pembuatan rangkaian pengendali konveyor bertujuan untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian pembuatan rangkaian pengendali konveyor secara sederhana, terurai, rapi dan jelas. Adapun langkah-langkah pengerjaannya :

3.3.2.1 Pemasangan catu daya

Pemasangan catu daya berfungsi sebagai mengubah aliran arus listrik bolak-balik (AC) yang tersedia dari aliran listrik menjadi aliran arus listrik searah (DC) yang nantinya aliran arus listrik searah (DC) ini digunakan untuk

komponen lain.. Rangkaian catu daya terdiri dari sebuah trafo *step down*, diode, IC 7812, IC 7805 dan 2 buah kapasitor. Rangkaian ini akan menghasilkan tegangan output DC. Tegangan keluaran yang dikeluarkan adalah +5 volt DC dan +12 volt DC. Catu daya ini berfungsi sebagai penyuplai tegangan +5 volt untuk sensor photodiode, laser, dan +12 volt untuk motor DC dan buzzer

3.3.2.2 Pemasangan sensor

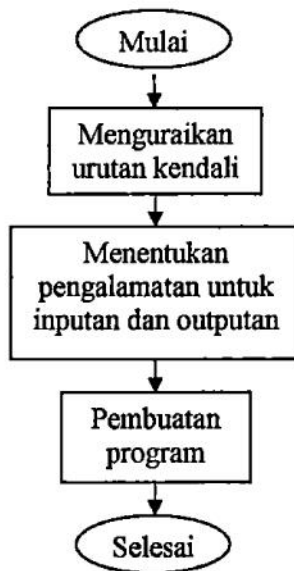
Pemasangan sensor digunakan sebagai pendeteksi ada atau tidaknya barang atau box yang dibawa belt oleh konveyor. Sensor yang digunakan dalam rangkaian ini adalah sensor photodiode. Sensor yang digunakan sebanyak 2 buah. Sensor 1 (sensor box) digunakan untuk mendeteksi box dan sensor 2 (sensor barang) digunakan untuk mendeteksi barang.

3.3.2.3 Pemasangan dudukan tombol start dan stop

Jenis tombol yang digunakan adalah tombol jenis *push button*. Pada rangkaian ini terdapat 2 buah tombol *push button* dimana tombol *push button* 1 digunakan untuk tombol start dan tombol *push button* 2 digunakan untuk tombol stop.

3.3.3 Diagram alir perancangan program

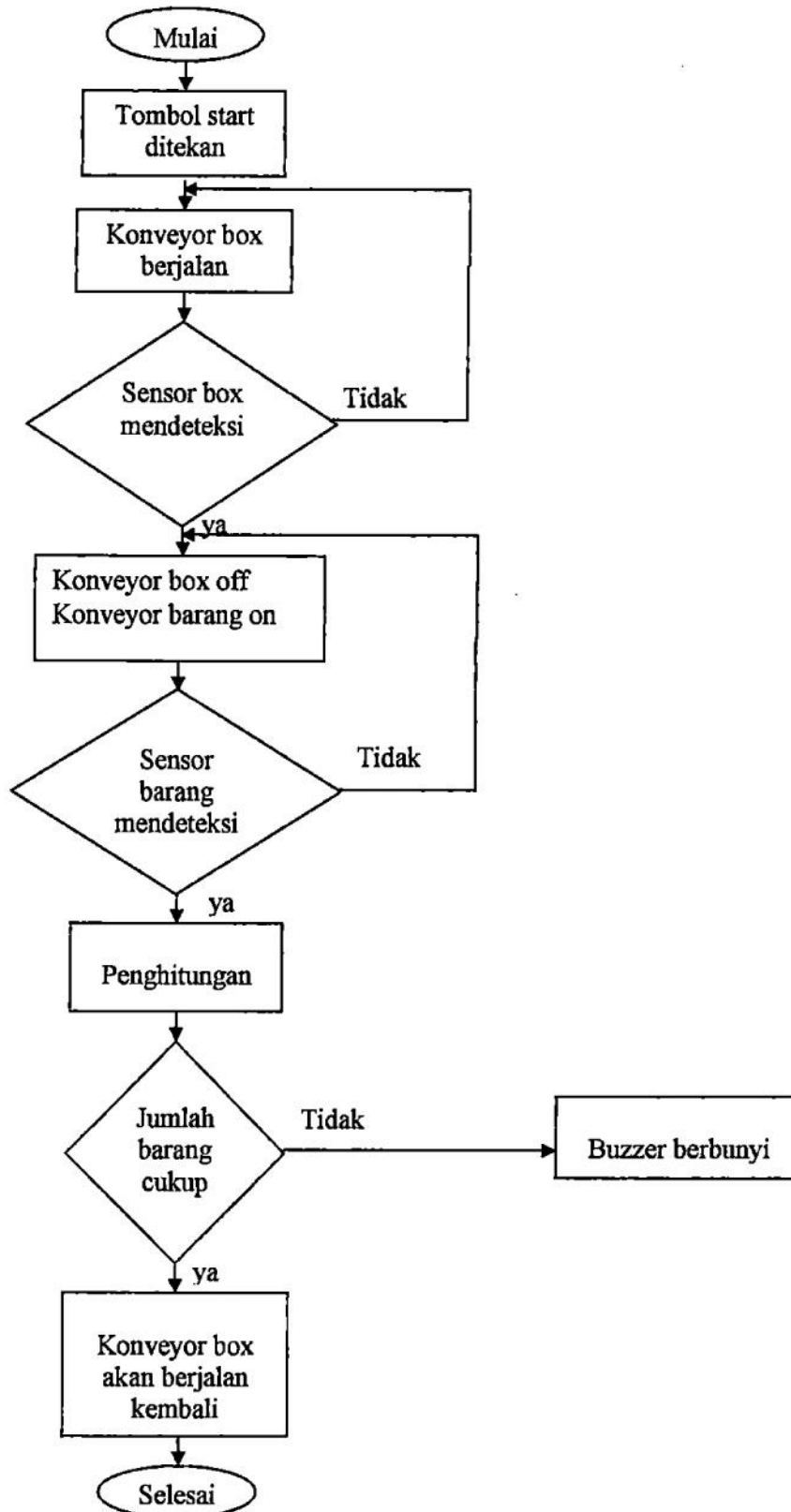
Dalam merancang program kendali PLC diperlukan langkah-langkah sebelum pembuatan program. Adapun langkah-langkah perancangan program yang dapat terlihat seperti gambar 3.4 diagram alir perancangan program



Gambar 3.4 diagram alir perancangan program

3.3.3.1 Menguraikan urutan pengendali

Agar mudah dalam memahami penguraian urutan pengendali maka penulis membuat penguraian urutan pengendali menggunakan diagram alir. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.5 diagram alir satu periode pengepakan barang.



Gambar 3.5 Diagram alir satu periode pengepakan barang

3.3.3.2 Menentukan pengalamatan untuk inputan dan outputan.

Dalam menentukan pengalamatan untuk inputan dan outputan dapat dilihat pada tabel 3.1 dan tabel 3.2.

Tabel 3. 1 Pengalamatan inputan

input			
No	Nama komponen	Pengalamatan input	Fungsi
1	Tombol start	0.00	Menghidupkan alat peraga
2	Tombol stop	0.01	Mematikan alat peraga
3	Sensor box	0.02	Memberhentikan konveyor box dan manjalankan konveyor barang
4	Sensor barang	0.03	Menghitung barang dan menghidupkan konveyor box

Tabel 3.2 Pengalamatan outputan.

output			
No	Nama komponen	Pengalamatan output	Fungsi
1	Buzzer	10.05	Tanda peringatan
2	Motor konveyor box	10.06	Menggerakkan konveyor box
3	Motor konveyor barang	10.07	Menggerakkan konveyor barang

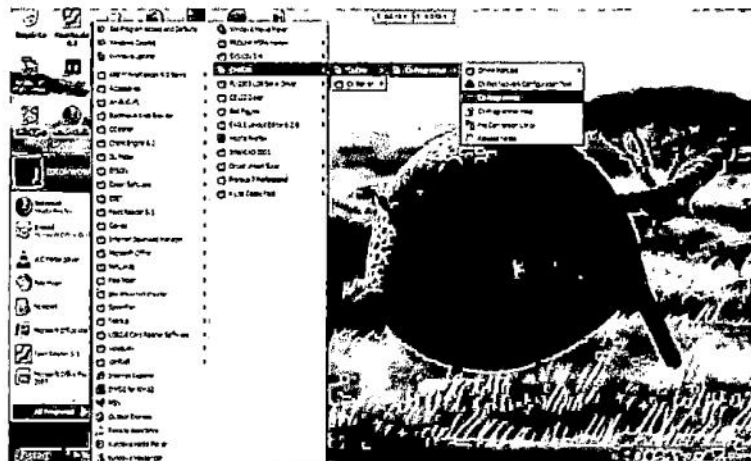
3.3.3.3 Pembuatan Program

Sistem kendali tidak dapat berjalan otomatis jika tidak ada user yang membuat program. PLC yang digunakan dalam kendali otomatisasi ini adalah PLC OMRON CPM 1A.

Setelah kita menentukan urutan penguraian dan pengalaman yang digunakan didalam PLC maka langkah selanjutnya adalah pembuatan program. Program yang digunakan adalah diagram ladder. Penulis menggunakan cx-programmer. Ada beberapa langkah dalam pemrograman dengan cx-programmer antara lain :

1. Membuka program *cx-programmer*

Start => all program => omron => cx-one => *cx-programmer* => *cx-programmer*. Seperti ditunjukkan oleh gambar 3.6 membuka *cx-programmer*.

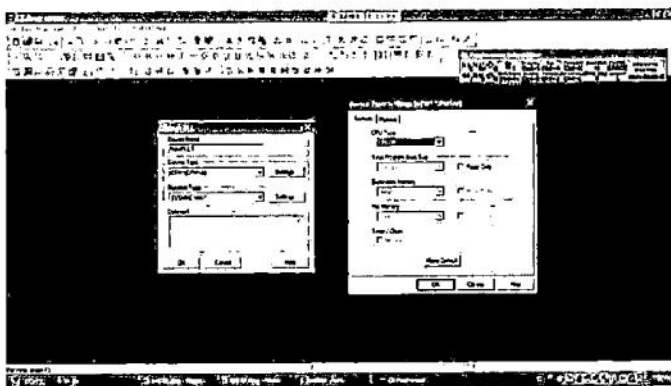


Gambar 3.6 membuka *cx-programmer*

2. Membuat lembar kerja baru

Pada jendela awal program *CX-Programmer* pilih *New*, kemudian pilih tipe PLC sesuai dengan PLC yang dipakai pada kolom *Device Type*, misal CPM1A dan tentukan pula jumlah I/O unit pada PLC yang digunakan dengan meng

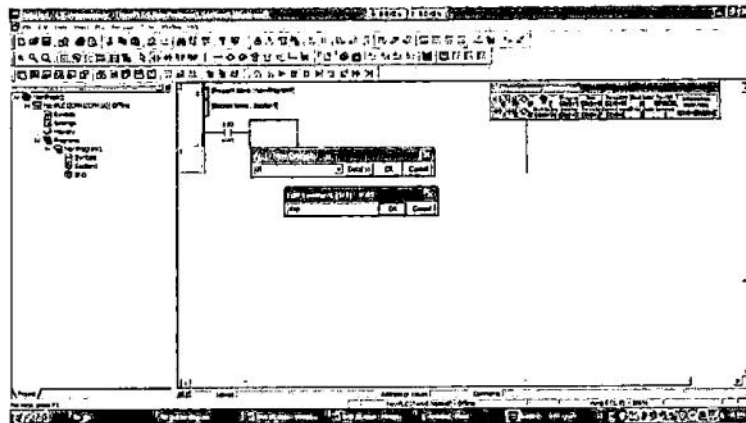
klik tombol *settings* – CPU *Type* (misal CPU20). Kemudian klik *OK*. Seperti ditunjukkan oleh gambar 3.7 membuat lembar kerja baru.



Gambar 3.7 membuat lembar kerja baru

3. Membuat diagram ladder

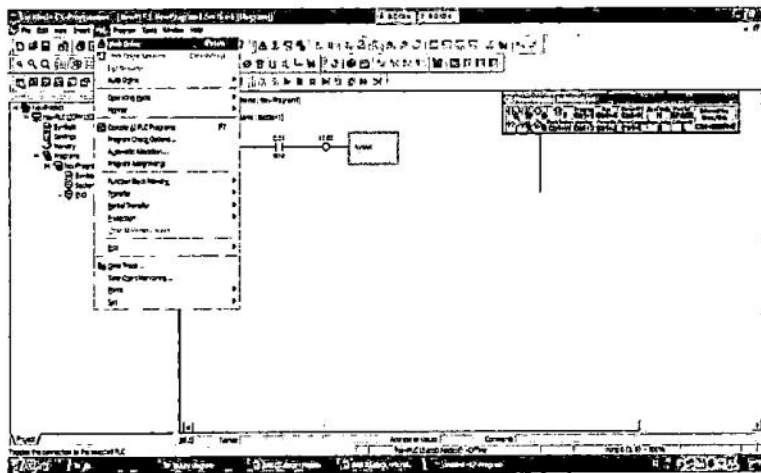
Pada lembar kerja *cx-programmer* terdapat beberapa icon yang sesuai dengan contact pada ladder diagram. Kemudian contact dipilih dan disusun sesuai dengan *ladder diagram* yang telah dirancang serta alamat masing-masing *contact* dan dapat pula disisipi komentar pada masing *contact* sehingga dapat memudahkan dalam pembacaan dan pengevaluasian program. Seperti ditunjukkan oleh gambar 3.8 membuat *diagram ladder*



Gambar 3.8 membuat diagram ladder

4. Menghubungkan software dengan PLC

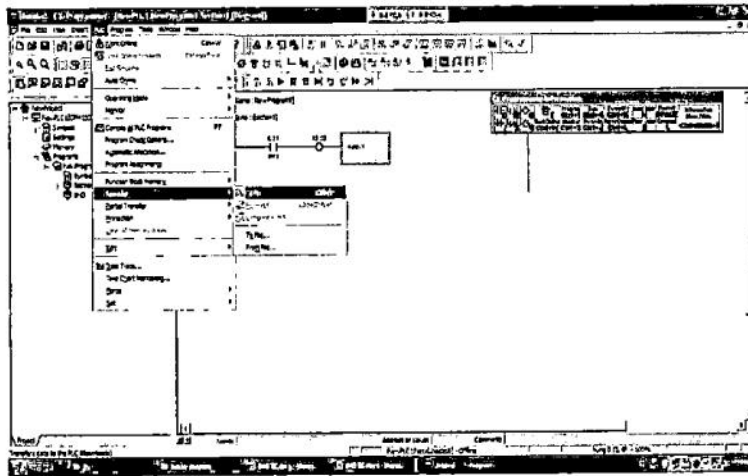
Sebelum menjalankan program yang telah dibuat, maka antara *software* dengan PLC harus dihubungkan terlebih dahulu. Dengan caranya pilih PLC pada toolbar kemudian klik work online. Seperti ditunjukan oleh gambar 3.9 cara menghubungkan software dengan PLC



Gambar 3.9 cara menghubungkan software dengan PLC

5. Mentransfer diagram ladder ke PLC

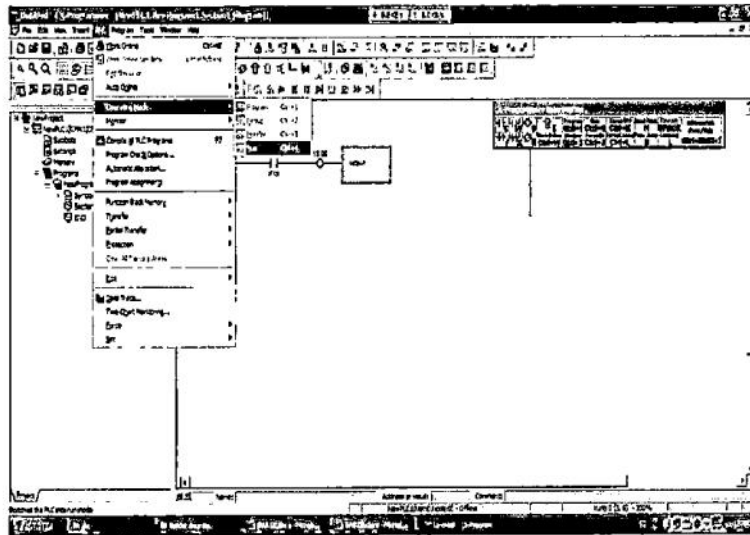
Setelah menghubungkan software dengan PLC telah berhasil dilakukan maka selanjutnya adalah mentransfer diagram ladder ke PLC. Mentransfer diagram ladder ke PLC dengan cara menklik menu PLC pada toolbar kemudian sorot transfer lalu klik transfer to PLC. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.10 Mentransfer diagram ladder ke PLC.



Gambar 3.10 Mentransfer *diagram ladder* ke PLC.

6. Menjalankan alat peraga

Langkah terakhir dalam pemrograman menggunakan *cx-programmer* adalah menjalankan alat peraga. Menjalankan alat peraga dengan cara men run kan diagram ladder yang sudah dibuat dengan cara klik PLC pada menu toolbar sorot operating mode lalu klik run. Seperti yang ditunjukkan oleh gambar 3.11 menjalankan alat peraga.



gambar 3.11 menjalankan alat peraga

Setelah melakukan langkah-langkah diatas, maka didapatkan program diagram ladder untuk menjalankan alat peraga konveyor. Gambar diagram ladder ditunjukkan oleh gambar 3.12 Diagram ladder alat peraga konveyor.

Network 1

Terdapat 2 buah inputan yang mana tombol start (0.00) digunakan untuk memulai alat peraga dan stop (0.01) untuk menghentikan alat peraga. Pada network 1 terdapat memory digunakan untuk posisi mengunci start berjalan terus dan menyimpan agar posisi tersebut dapat dipanggil kembali dengan singkat dengan alamat 200.00.

Network 2

Network ini untuk menjalankan konveyor box (10.06) dan konveyor ini akan berhenti apabila terkena sensor box (0.02). pada network ini

terdapat timer yang terhubung dengan network 3. Timer ini berfungsi untuk menghentikan konveyor box apabila dijalur box tidak ada box. Hal ini dapat diketahui dengan perubahan yang terjadi pada sensor box. Apabila box dapat terdeteksi oleh sensor box maka konveyor box akan berhenti tepat di sensor box

Network 3

Network 3 dan network 2 terhubung. Pada network 3 terdapat timer yang berfungsi sebagai lamanya konveyor box berjalan apabila tidak ada box yang diletakan di konveyor box.

Network 4

Network ini terdapat outputan konveyor barang (10.07). dimana konveyor ini akan aktif apabila adanya box yang menghalangi sensor pada konveyor barang.

Network 5

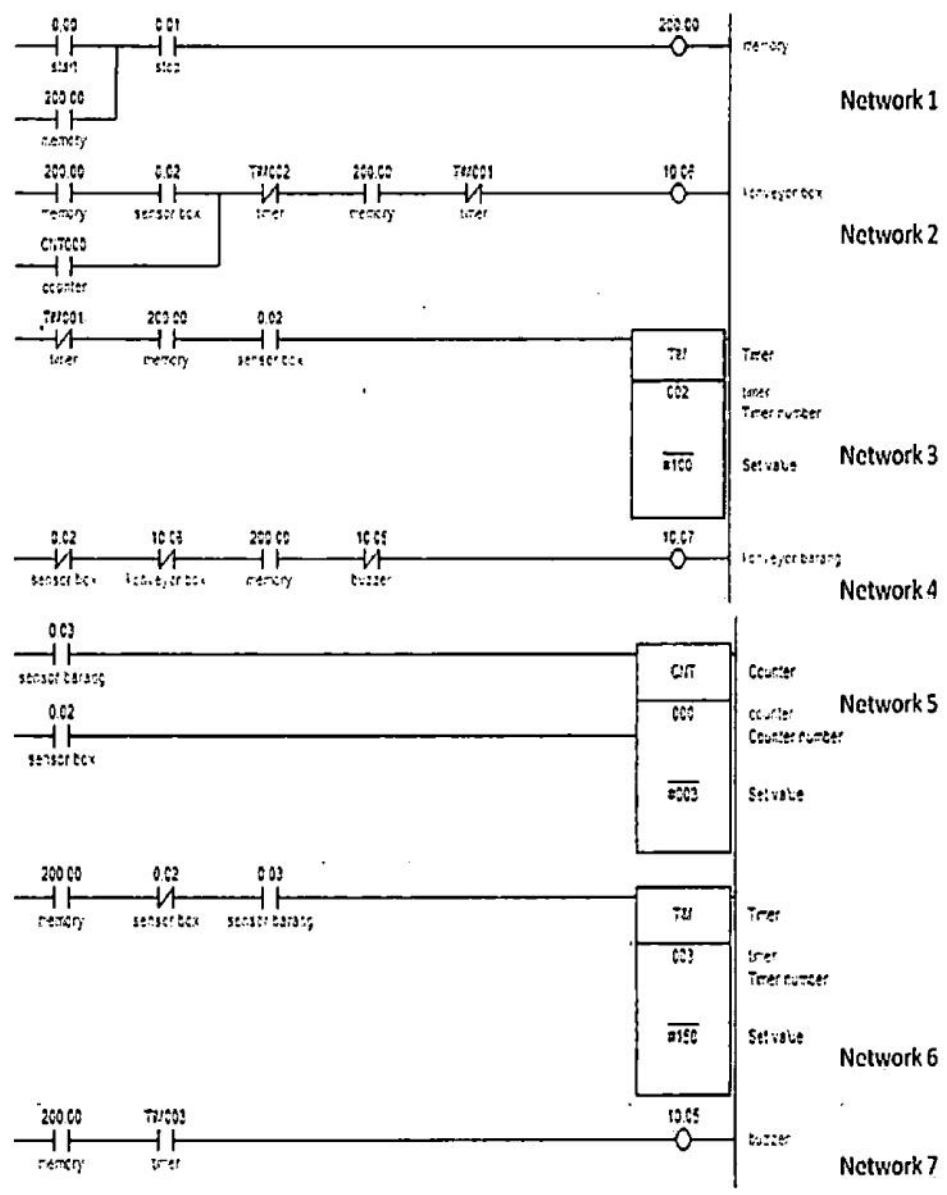
Network 5 terdiri dari counter dimana sensor barang berfungsi sebagai pencacah dan sensor box sebagai reset.

Network 6

Network ini akan bekerja apabila pada pada konveyor barang tidak terdapat barang untuk dicacah selama setting waktu yang ditentukan.

Network 7

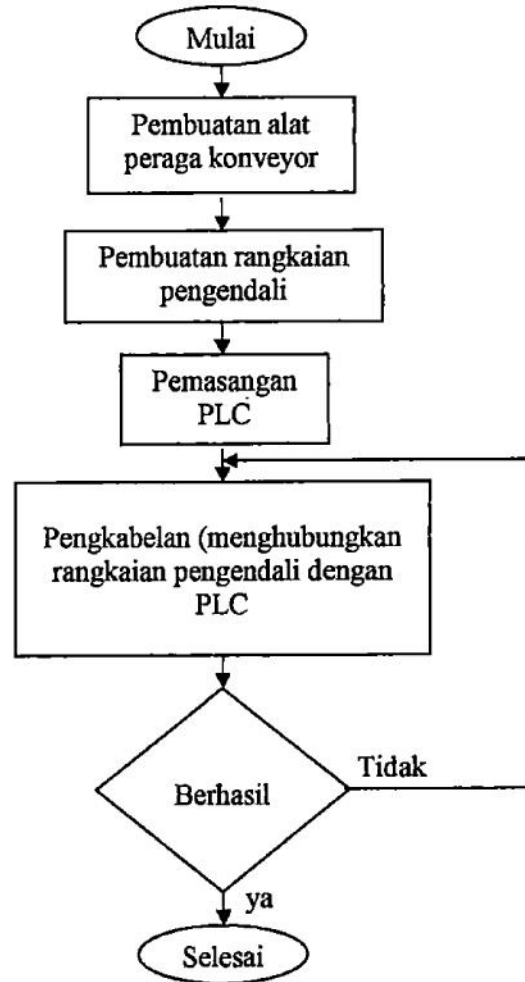
Network ini berhubungan dengan network 6, apabila setting waktu yang ditentukan sudah habis maka akan menghidupkan buzzer (10.05) dan membuat konveyor barang berhenti



Gambar 3.12 Diagram ladder alat peraga konveyor.

3.3.4 Diagram alir pembuatan alat peraga konveyor penghitung barang berbasis PLC.

Seperti pada gambar 3.13 diagram alir pembuatan alat peraga konveyor penghitung barang berbasis PLC



Gambar 3.13 diagram alir pembuatan alat peraga konveyor penghitung barang berbasis PLC.

Diagram Alir pembuatan rangkaian pengendali konveyor bertujuan untuk menggambarkan suatu tahapan penyelesaian pembuatan alat peraga konveyor penghitung barang berbasis PLC secara sederhana, terurai, rapi dan jelas. Adapun langkah-langkah pengerjaannya:

3.3.4.1 Pembuatan alat peraga konveyor

Pada pembuatan alat peraga konveyor telah dijelaskan pada diagram alir sebelumnya.

3.3.4.2 Pembuatan rangkaian kendali konveyor

Pembuatan rangkaian kendali konveyor telah dijelaskan pada diagram alir sebelumnya.

3.3.4.3 Pemasangan PLC

Pemasangan PLC berupa pemrograman pada PLC,. Pemrograman PLC yang digunakan adalah *ladder diagram* (diagram tangga). Ladder diagram dirancang dan dibuat sesuai dengan urutan pengendalian yang akan dibuat.

3.3.4.4 Pengkabelan (menghubungkan rangkaian konveyor dengan PLC)

Pada tahap ini rangkaian konveyor yang telah dirangkai dihubungkan dengan PLC. Untuk tombol *push button* start dan stop dihubungkan ke inputan PLC. Pada rangkaian konveyor terdapat 2 buah sensor yang mana sensor tersebut terdiri dari sensor box dan sensor barang dihubungkan

dengan inputan pada PLC. Begitu juga dengan 2 motor DC yang terdapat dalam rangkaian. Motor DC dihubungkan dengan outputan pada PLC. Buzzer yang digunakan sebagai indicator pun dimasukan ke bagian output PLC.

3.3.4.5 Pengujian

Setelah melakukan pengkabelan (menghubungkan rangkaian konveyor dengan PLC), langkah selanjutnya adalah pengujian. Pengujian ini dimaksudkan agar dapat memberi penilaian apakah cara kerja alat peraga yang telah dibuat sesuai dengan yang diinginkan. Jika alat peraga gagal (tidak berhasil) maka perlu di koreksi kembali apakah sudah benar rangkaian, program ladder diagram dan pengkabelan yang dibuat tadi. Jika cara kerja alat peraga sesuai dengan yang kita harapkan maka bias dikatakan kita telah berhasil membuat alat peraga konveyor berbasis PLC