

## DESAIN PLC DENGAN SISTEM PROTEKSI DUA CONVEYOR

<sup>1</sup>Dyah Ratna Kusuma M, <sup>2</sup>Puguh Dewantoro, <sup>3</sup>Fahmi Fuadi M, <sup>4</sup>Rizaldi Abdillah  
<sup>1,2,3,4</sup>Prodi Teknik Elektro, Fakultas Teknik, Universitas Bhayangkara,  
Jl. Ahmad Yani No. 114, Surabaya, Indonesia  
Email : <sup>1</sup>dyahratna@ubhara.ac.id

### ABSTRACT

*Conveyors are simple equipment that can move from one place to another as a means of transporting certain goods for small to large capacities. Conveyors are used as a means of transportation that is fast and efficient. PLC (Programmable Logic Controller) is an electronic device that controls the process of input and output signals (digital/analog) of a machine.*

**Keywords:** *Conveyor, PLC*

### ABSTRAK

*Conveyor atau mesin kompeyor merupakan peralatan sederhana yang dapat bergerak dari satu tempat ke tempat lain sebagai alat angkut barang tertentu untuk kapasitas kecil sampai besar. Conveyor dijadikan sebagai alat transportasi yang cepat dan efisien. PLC (Programmable Logic Controller) merupakan perangkat elektronika yang mengontrol proses sinyal input dan output (digital/analog) sebuah mesin.*

**Kata kunci:** *Conveyor, PLC*

### 1. PENDAHULUAN

Conveyor merupakan sebuah alat yang diciptakan untuk membantu pekerjaan manusia dalam memindahkan suatu objek dari satu tempat pertama menuju tempat akhir atau berikut. Dalam dunia industri modern conveyor telah banyak digunakan dari segi memindahkan barang, dan juga mempermudah pekerjaan manusia, khususnya pada pekerjaan yang membutuhkan tenaga yang ekstra dan secara terus menerus. Kapasitas daya angkut conveyor sangat berbeda – beda antara satu sama lain tergantung pada objek yang diangkut, lebar dan panjang belt, serta daya motor untuk memindahkan objek yang akan dibawah oleh belt sesuai jarak yang telah ditetapkan. (Prabowo, Danang Muhardika, 2018).

Peralatan pemindah material berfungsi sebagai alat untuk memindahkan material dari titik awal ke titik akhir, Pada dunia industry sudah banyak penggunaan alat pemindah sebagai alat pembantu dalam menyelesaikan pekerjaan. Pengelompokan alat pemindah material didasarkan pada bentuk desain berupa hosting equipment, conveying equipment, dan surface and overhead equipment. Pada pemilihan alat pemindah atau conveyor dapat dipengaruhi oleh jenis material yang diangkut, kapasitas yang dibutuhkan dalam waktu tertentu, panajanag dan arah litanas perpindahan, dan juga dari segi engineering serta nilai ekonomisnya. (Erinofiadi, 2012).

Dalam pembuatan desain simulasi ini, dibuat untuk memproteksi pemindah barang dengan dilengkapi sensor. Adanya sensor proteksi pada simulasi ini bertujuan untuk meminimalisir terjadi kesalahan pemindahan barang dalam suatu mesin produksi industry. Conveyor disini dijalankan dengan control PLC (Programmable Logic Controller) yang sudah di program sesuai kebutuhan. Jadi tidak menutup kemungkinan program conveyor dapat diubah – ubah sesuai kebutuhan.

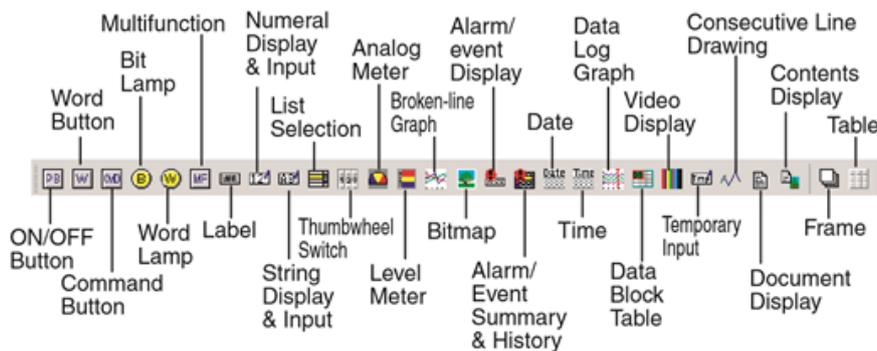
Secara umum prinsip kerja conveyor adalah memindahkan suatu beban dari satu tempat ke tempat lain atau pun dari tempat yang rendah ke tempat yang tinggi. Conveyor sendiri terdiri dari dua

arah gerak perpindahan yaitu perpindahan dengan arah vertical (turun) dan arah horizontal (mendatar). Dalam metode pengangkutan conveyor belt bisa membawahi beban dengan klasifikasi satuan (unit load), merupakan beban satuan yang biasa diangkat dalam jumlah satu persatu, berkelompok, dan berupa beban curah yang telah dikemas menjadi satu kesatuan.

## 2. TEORI

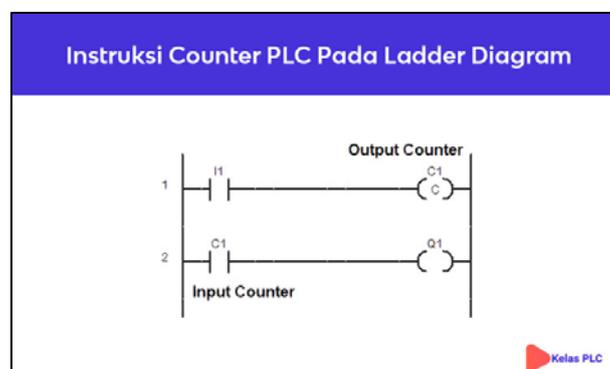
CX-Programmer merupakan software khusus untuk memprogram PLC buatan OMRON. CX Programmer ini sendiri merupakan salah satu software bagian dari CX-One. Dengan CX-Programmer ini kita bisa memprogram aneka PLC buatan omron dan salah satu fitur yang saya sukai yaitu adanya fitur simulasi tanpa harus terhubung dengan PLC, sehingga kita bisa mensimulasikan ladder yang kita buat, dan simulasi ini juga bisa kita hubungkan dengan HMI PLC Omron yang telah kita buat dengan menggunakan CX-Designer (bagian dari CX-One).

CX-Designer merupakan software yang digunakan untuk mendesain HMI (Human Machine Interface) atau antarmuka pada mesin yang digunakan untuk mengatur maupun mengontrol mesin tersebut. Pada CX-Designer tidak pemrograman khusus yang dilakukan pada CX-Designer karena pada software ini cukup mengatur alamat-alamat yang digunakan pada program yang telah dibuat pada CX-Programmer. berikut ini adalah beberapa functional object yang dipakai pada CX-Designer.



Gambar 1. Functional Object

Counter PLC adalah sebuah instruksi yang berguna untuk menghitung naik atau mundur sebagai pulsa sinyal digital atau jumlah digit hingga mencapai batas. Dan ketika batasan tercapai dapat mengontrol output. Instruksi ini dilambangkan dengan 'C' dalam pemrograman LD. Dan itu adalah bagian dari fungsi matematika (mathematical function). Peran counter pada PLC adalah untuk mengontrol dan mengoperasikan perangkat secara berurutan. Urutan berurutan ini bisa dalam urutan naik atau turun.



Gambar 2. Instruksi Counter

Instruksi counter pada PLC memiliki 2 input, yaitu :

1. Pulse Input : Berupa pulsa input yang digunakan untuk memberikan input kejadian, dengan mengatur berapa kejadian yang diinginkan maka relay counter akan aktif.
2. Reset input : Input ini digunakan untuk mengatur ulang perhitungan counter ke keadaan awal. Kalau timer akan reset dengan menghilangkan sumber inputnya, berbeda dengan counter. Counter akan reset jika bagian “Reset Input” diberi tegangan/diberikan logika 1.

### 3. METODE

Metode yang digunakan di dalam penelitian ini adalah metode penelitian tindakan yaitu penelitian yang dilaksanakan melalui tahap-tahap yang bertujuan untuk mencari dan membuat pemecahan masalah yang ada.

#### 3.1 SISTEM

Sistem konveyor adalah bagian umum dari peralatan penanganan material mekanis yang bergerak dari satu lokasi ke lokasi lain. Konveyor berguna dalam aplikasi yang melibatkan transportasi bahan berat atau besar. Sistem konveyor memungkinkan transportasi cepat dan efisien untuk berbagai bahan. Banyak jenis sistem konveyor yang tersedia dan digunakan sesuai dengan kebutuhan berbagai industri yang ada.

Dalam konveyor terdapat Belt konveyor. Belt konveyor merupakan peralatan yang cukup sederhana. Alat tersebut terdiri dari sabuk yang tahan terhadap pengangkutan material. Sabuk yang digunakan pada belt konveyor ini dapat dibuat dari berbagai jenis bahan misalnya dari karet, plastik, kulit ataupun logam yang tergantung dari jenis dan sifat bahan yang akan diangkut. Untuk mengangkut bahan-bahan yang panas, sabuk yang digunakan terbuat dari logam yang tahan terhadap panas.

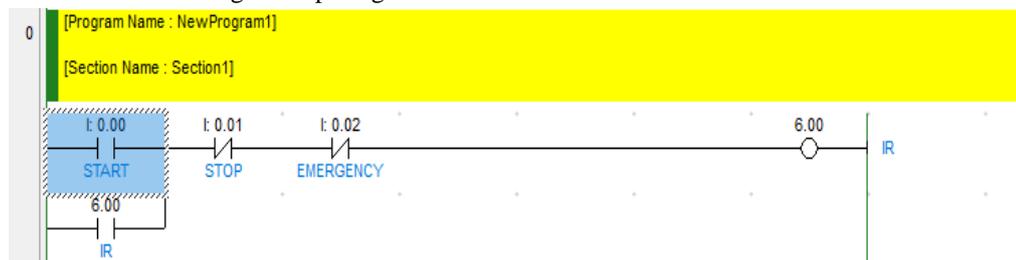
#### 3.2 LANGKAH-LANGKAH PERENCANAAN

Agar penelitian ini dapat mencapai sasaran yang diharapkan, maka dirumuskan langkah-langkah perancangan sebagai salah satu tahapan dalam pembuatan suatu proses komponen yang penting dalam aplikasinya sebagai berikut:

1. Perancangan perangkat keras (hardware) yaitu meliputi merancang sistem kontrol PLC Omron CP1E, push button, Relay, Counter, Lampu Indikator.
2. Perancangan perangkat lunak (software) yang meliputi pemrograman untuk PLC Omron CP1E.

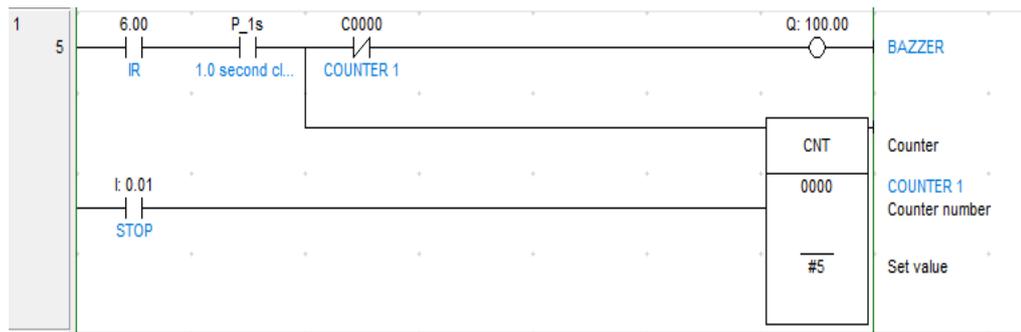
#### LANGKAH-LANGKAH PEMBUATAN PADA CX-PROGRAMMER

- Buka aplikasi CX-Programmer pilih device type PLC CP1E
- Buat Ladder diagram seperti gambar dibawah



Gambar 3. Section 0 Pada CX Programmer

Siapkan New Open Contact /NO untuk tombol ON (0.00)->New Close Contact/NC untuk tombol OFF (0.01) -> New Close Contact/NC untuk tombol Emergency (0.02)-> New Coil Untuk Relay(6.00) -> New OPEN Contak/NODari Relay(6.00) digunakan untuk rangkaian pengunci.



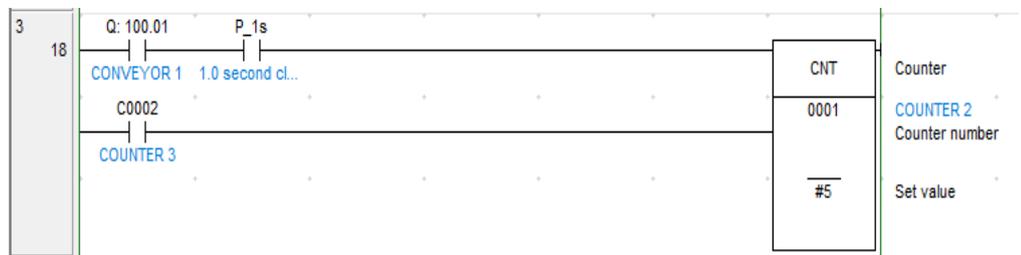
**Gambar 4. Section 1 Pada CX Programmer**

Siapkan New Open Contact /NO untuk tombol relay (6.00) ->New Contact pulse/NO Pulse (P\_1s) ->New Contact Close/NC COUNTER 1 ->New Coil Buzzer (100.00) -> New Instruction untuk Counter 1 dengan alamat (CNT 0000 #5) ->New Kontak NO tombol Stop untuk reset dari counter.



**Gambar 5. Section 2 Pada CX Programmer**

Siapkan New Close Contact /NC untuk relay dari Counter 5 (C0004) ->New Open Contact/NO Dari Counter 1 (C0000) ->New Close Contact/NC dari Counter 2 (C0001) -> New Close Contact/NC Dari Tombol Emergency (0.02) ->New Coil Conveyor 1 (100.01)



**Gambar 6. Section 3 Pada CX Programmer**

Siapkan New Open Contact /NO Untuk Relay dari Conveyor 1 (100.01) -> New Open Contact Pulse (P\_1s) ->New instruction untuk Counter 2 dengan alamat (CNT 0001 #5) ->New open Contact/NO dari counter 3 (C0002).



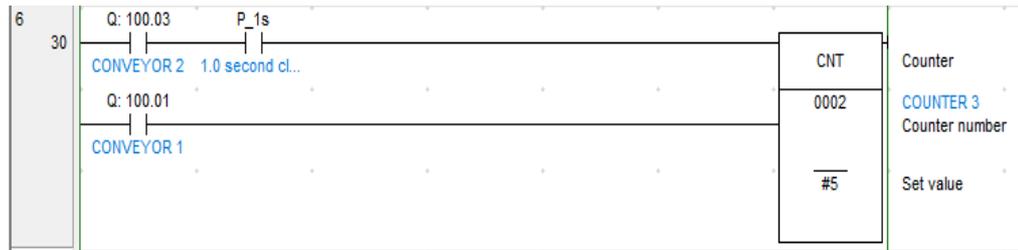
**Gambar 7. Section 4 Pada CX Programmer**

Siapkan New Open Contact /NO Untuk Relay dari Conveyor 1 (100.01) -> New Open Contact Pulse (P\_1s) ->New Coil untuk Item 1 (100.02).



**Gambar 8.** Section 5 Pada CX Programmer

Siapkan New Open Contact /NO Untuk Relay dari Counter 2 (100.01) -> New Close Contact/ NC dari Counter 3 (C0002) -> New Close Contact/ NC dari tombol Emergency (0.02) -> New Coil untuk Conveyor 2 (100.03).



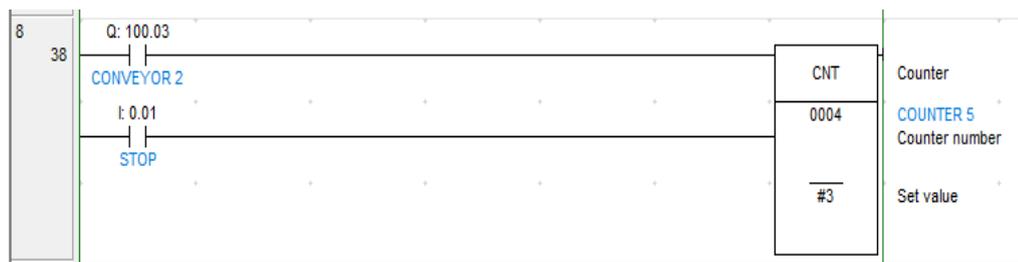
**Gambar 9.** Section 6 Pada CX Programmer

Siapkan New Open Contact /NO Untuk Relay dari Conveyor 2 (100.03) -> New Open Contact Pulse (P\_1s) -> New instruction untuk Counter 2 dengan alamat (CNT 0001 #5) ->New open Contact/NO dari Conveyor 1 (100.01).



**Gambar 10.** Section 7 Pada CX Programmer

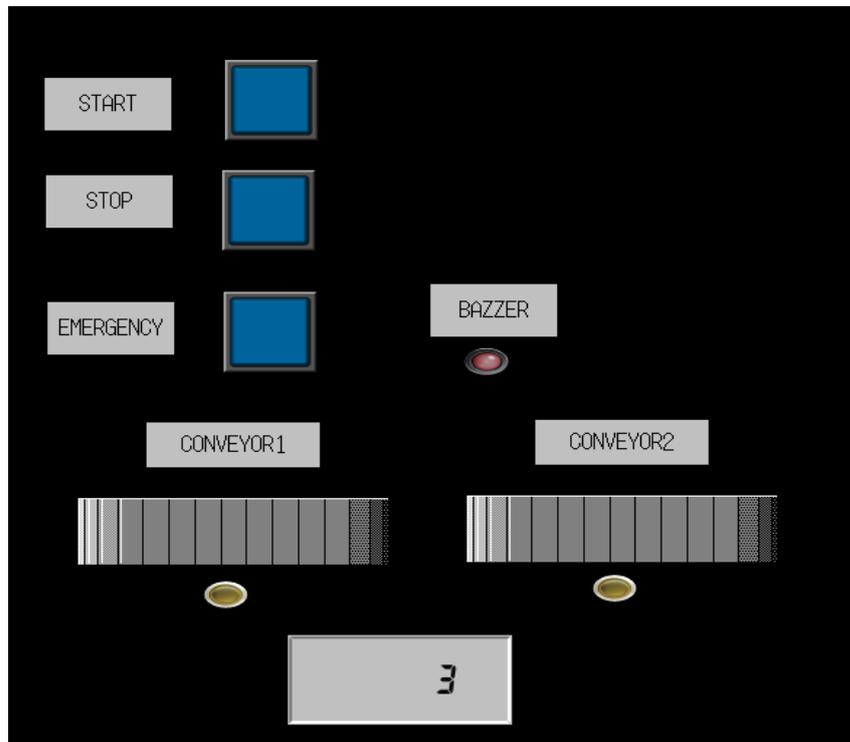
Siapkan New Open Contact /NO Untuk Relay dari Conveyor 2 (100.03) -> New Open Contact Pulse (P\_1s) -> New Close Contact/ NC dari Counter 3 (C0002) -> New Coil untuk Item 2 (100.04).



**Gambar 11.** Section 8 Pada CX Programmer

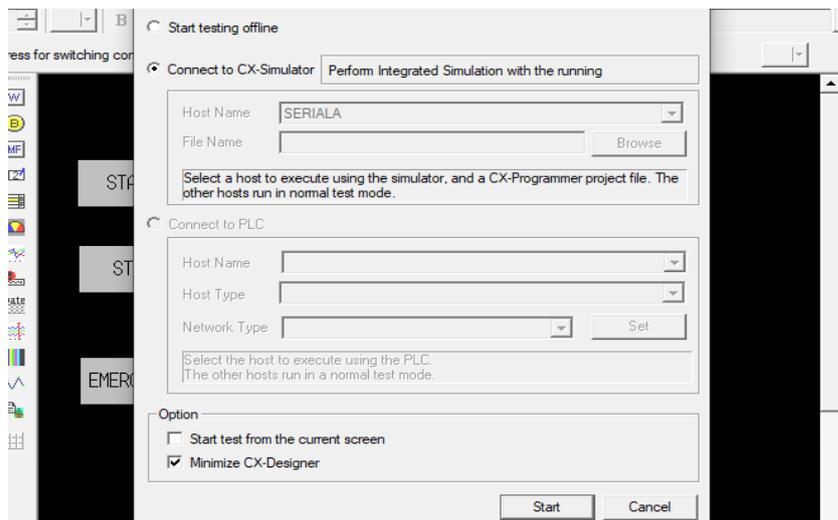
Siapkan New Open Contact /NO Untuk Relay dari Conveyor 2 (100.03) ->New instruction untuk Counter 5 dengan alamat (CNT 0004 #3) ->New open Contact/NO dari Tombol Stop (0.01).

### 3.3 KOMBINASI CX-DESIGNER DENGAN CX-PROGRAMMER



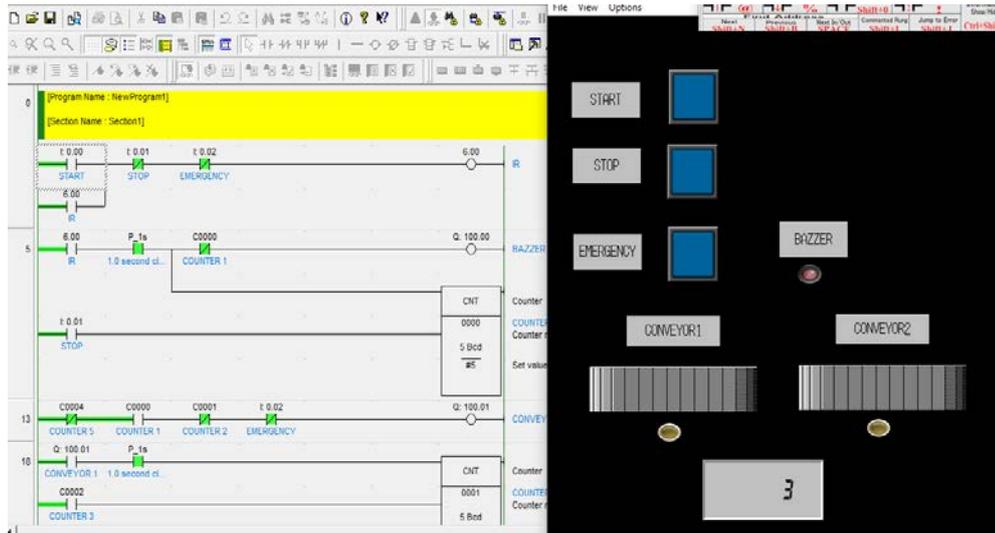
*Gambar 12. Desain Simulasi Sistem Proteksi Dua Conveyor*

Gambar 12 diatas adalah desain Sistem 2 conveyor dalam cx-designer yang akan kita kombinasikan dengan cx-programmer.



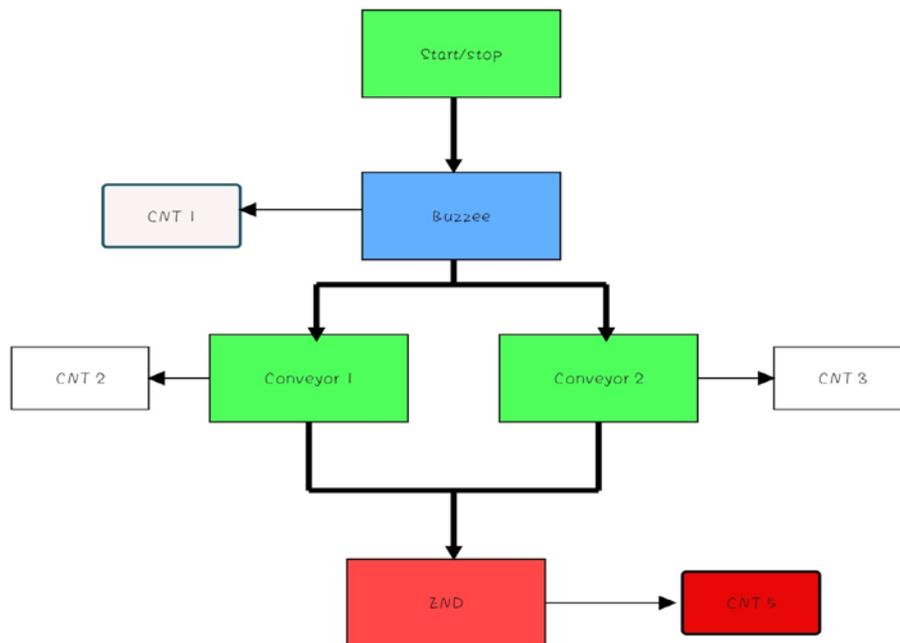
*Gambar 13. Settingan Koneksi antara CX -Programmer dan CX - Designer*

Gambar 13 diatas untuk mengkoneksikan dari cx-designer ke cx-programmer setelah settingan sama antara cx-designer dan cx-programmer. Setelah semua sudah terkoneksi sudah dapat dioperasikan untuk simulasi antara keduanya maka perhatikan gambar dibawah ini :



**Gambar 14.** Desain PLC Dengan Sistem Dua Konveyor

### 3.4 SISTEM KERJA RANGKAIAN



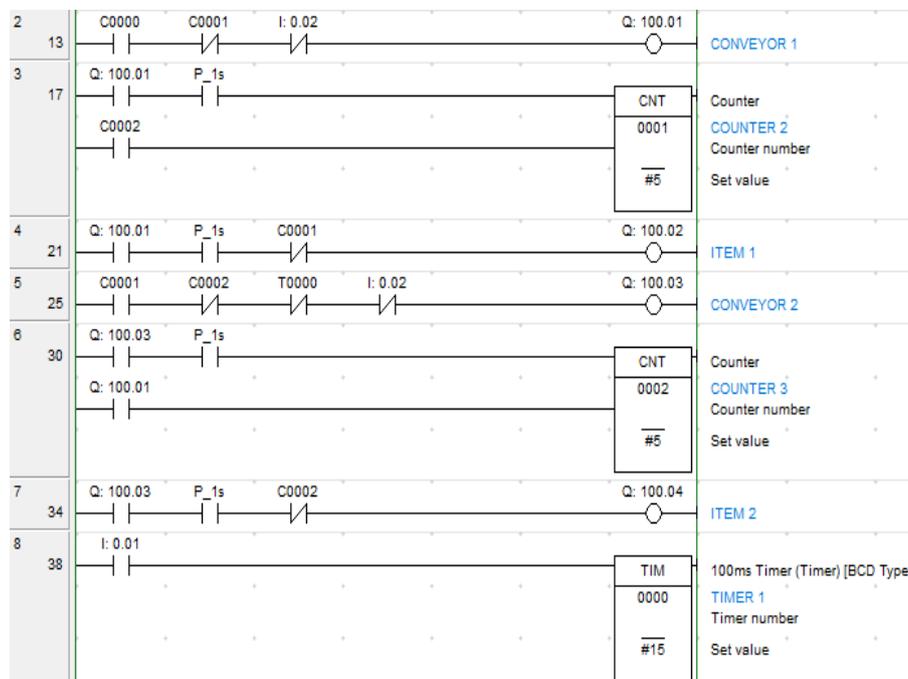
**Gambar 15.** Flow-chart Sistem Kerja Rangkaian

- Ketika tombol ON ditekan Lampu bazzzer akan menyala kedip selama 5 detik.
- Setelah Lampu bazzzer menyala selama 5 detik kemudian dilanjutkan Conveor 1 berjalan selama 5 detik.
- Setelah Conveor 1 Menghabiskan barang dilanjutkan Conveor 2 berjalan selama 5 detik.
- Ketika masing-masing Conveor berjalan selama 2 Kali putaran maka otomatis Conveor akan mati
- Ketika ingin mereset rangkaian tinggal menekan tombol STOP

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

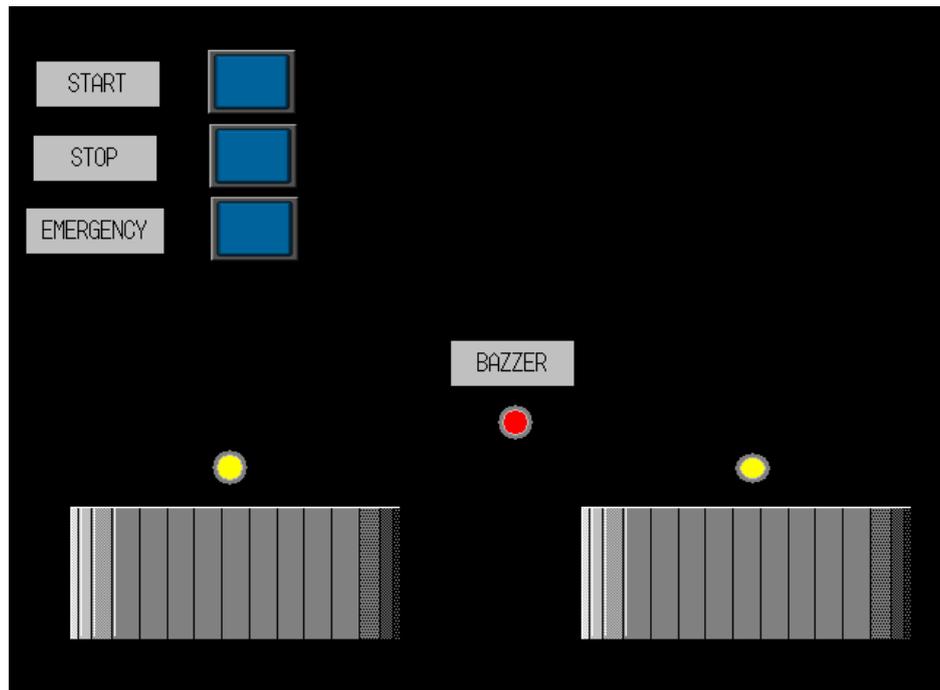
Simulasi sistem proteksi dua conveyor disini menggunakan sensor cahaya. Dimana sesuai didesain simulasinya sensor berkerja apabila ada barang yang melewati sensor tersebut. Conveyor akan tetap memindahkan barang secara terus menerus sampai kebutuhan yang diharapkan. Sensor proteksi ini bisa dibidang sebagai pengaman seberapa barang yang melewati dengan demikian operator akan mengetahui bahwa mesin tetap berkerja dengan mendeteksi barang yang lewat. Program yang digunakan untuk mengotrol berjalannya conveyor yaitu menggunakan PLC (Programmable Logic Controller). Perintah yang disusun di simulasi ini adalah di susun dengan aplikasi CX – Programmer seperti yang dijelaskan pada BAB II. Dalam CX – Programmer pemrograman yang dipakai hanyalah untuk memprogram buatan OMRON dengan begitu perintah yang digunakan sudah pasti ada perbedaan cara pemrograman dengan pemrograman PLC merek lainnya. Bisa dilihat dari menu function seperti yang ada di Gambar 2.

Berdasarkan perintah yang digunakan program simulasi system proteksi dua conveyor ini. Perintah kunci yang harus ada adalah Counter, Im-Pulse, Timer. Ketiga perintah ini adalah yang mendominasi berjalannya program. Berikut adalah desain program simulasi yang digunakan system proteksi dua conveyor :



Gambar 16. Simulasi Program PLC Menggunakan CX- Programmer Versi 9.6

Suatu simulasi program PLC akan lebih mudah dipahami oleh pembaca atau operator dengan membuat desain fisiknya. Simulasi program ini didesain menggunakan aplikasi CX – Designer. CX – Designer merupakan sebuah aplikasi bawaanya CX – Programmer yang berfungsi untuk mendesain fisik sebuah program PLC yang sudah terkonsep dengan baik yang bertujuan mempermudah operator atau pembaca untuk memahaminya. Aplikasi CX – Designer sebelum bisa dikatakan running sesuai program harus melalui tahap addressing. Addressing adalah pemberian kode perintah pada sebuah program PLC yang berguna membedakan setiap komponen peralatan simulasi system proteksi dua conveyor ini. Adanya addressing pada CX – Designer semua program perintah yang ada CX – Programmer akan terkoneksi dengan baik dan tepat sesuai fungsi yang diharapkan. Berikut adalah desain fisik program simulasi system proteksi dua conveyor :



**Gambar 17.** Simulasi Design Fisik Sistem Proteksi Dua Conveyor Menggunakan CX - Designer

## 5. SIMPULAN

Berdasarkan pemrograman PLC simulasi system proteksi dua conveyor dengan menggunakan CX – Programmer dan desain fisik simulasi system proteksi dua conveyor dengan CX – Designer hasilnya bisa dikatakan baik. Walaupun ada beberapa simulasi yang harus di susun lebih baik lagi. Suatu conveyor yang sudah terinstal dan terprogram dengan baik akan dapat membantu meringan pekerjaan manusia dalam jumlah yang cukup besar. Dilihat dari fungsinya conveyor yang sudah dilengkapi dengan sensor akan mampu meminimalisir terjadinya kesalahan dalam pekerjaan pemindah barang. Maka dari itu peran sensor disini adalah sangat penting untuk memproteksi barang apapun yang lewat.

Mengingat dengan pemrograman PLC dan desain simulasi yang sudah dibuat. Bisa diketahui bahwa kinerja conveyer masih membutuhkan operator dalam pengoperasiannya. Sebuah system atau alat yang bergerak sebagian besar harus melalui progres perawatan. Karena dengan adanya perawatan pada mesin conveyor dan sensor itu sendiri akan bertahan dalam jangka lama.

## REFERENSI

- Admin. 2019. *Pengertian Conveyor Dan Beberapa Spesifikasinya*. PT. Dinamika Nusa Mandiri. Jakarta Timur.
- Bab II Dasar Teori Conveyor*. Universitas Muhammadiyah. Semarang.
- Dyah Nur & Irwan Tri. 2010. *Sistem Kendali Conveyor Otomatis Berbasis Mikrokontroler AT89S51*. Teknik Elektro, Universitas Gunadarma. Depok.
- Sadi, Sumardi. 2012. *Sistem Pengendali Conveyor Belt*. PT. XYZ. Tangerang.