

SUPERVISORY CONTROL AND DATA ACQUISITION (SCADA)
SISTEM OTOMASI PELABELAN BARANG SESUAI WARNA



Disusun Oleh:

Theodorus Visser Inulimang	(2659836)
Arsyanur Muhammad Erlangga	(2657699)
Satria Nanda Lanua	(2654544)
Thoriq Nur Jamal	(2741744)

Daftar Isi

Daftar Isi	1
PENDAHULUAN.....	2
1. ALAT dan BAHAN.....	4
1.1 Relay	4
1.2 Conveyor	4
1.3 Power Supply	5
1.4 Sensor Warna.....	5
1.5 Sensor Proximity	5
1.6 Motor DC	6
1.7 Push Button.....	6
1.8 Solenoid Valve.....	7
1.9 Silinder Pneumatic	7
1.10 Lampu Tanda (Pilot Lamp).....	8
2. CARA KERJA.....	8
2.1 Flowchart.....	8
2.2 Diagram State	9
2.3 Rancangan Skematik.....	10
2.4 Cx- Programmer Ladder	10
2.5 Cx-Designer	17
3. Kesimpulan	18

PENDAHULUAN

Dalam kemasan suatu produk, pertama kali yang dilihat oleh konsumen adalah kemasan dan labelnya. Dari label inilah konsumen mengetahui banyak informasi dari dalam kemasan. Setidaknya, ada delapan informasi yang bisa diketahui dari label kemasan produk antara lain sertifikasi halal, waktu kedaluarsa, nama produk, kandungan isi, kuantitas isi, informasi gizi dan lain-lain. Informasi-informasi ini mestinya diperhatikan dengan seksama oleh konsumen supaya tidak salah beli.

Satu informasi dalam label yang paling populer dan sering diperhatikan adalah masa kedaluarsa produk. Masa kedaluarsa (*expired date*) memang wajib dicantumkan dalam kemasan produk pangan, kecuali untuk buah-buahan atau sayuran segar, roti, kue, yang diperkirakan habis dalam 24 jam. Juga untuk produk cuka, garam dapur, gula pasir, kembang gula, permen karet, dan keju yang dibuat dengan tujuan matang dalam kemasannya. Masa kedaluarsa tadi dinyatakan dalam satu di antara tiga cara, yakni tanggal akhir konsumsi (TAK), tanggal akhir penggunaan optimal (TAPO), dan tanggal pembuatan (TP). Dengan adanya label tanggal kedaularsa maka diharapkan konsumen tidak keliru dalam menentukan dan mendapat jaminan kualitas produk.

Dari hal yang telah diuraikan diatas maka penelitian ini untuk merealisasikan pemberian tanda label kedaluarsa, namun menggunakan system otomatis yang dikendalikan oleh perangkat elektronik PLC.

PLC adalah suatu terobosan yang dihasilkan oleh teknologi mikroprosesor dan mikrokomputer. Ini merupakan teknologi semikonduktor dengan kandungan relay yang bekerja lebih banyak namun hanya membutuhkan ruang yang kecil sehingga dapat diproduksi dalam jumlah masal.

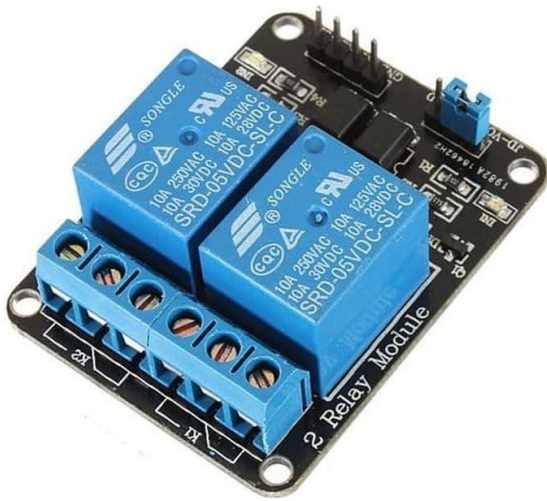
Dalam industri baik makanan maupun minuman, peralatan-peralatan mekanik sekarang sudah banyak yang mulai ditinggalkan dan beralih ke peralatan yang serba otomatis, dikarenakan sangat menguntungkan dalam segi efektivitas waktu dan tenaga. Dengan begitu biaya produksi semakin bisa dikurangi dan hasilnya pun lebih maksimal, dengan adanya system ini masalah dan kebutuhan bisa terpenuhi.

Perkembangan system otomatis menggunakan PLC antara lain untuk pengukuran, pengontrolan dan pengendalian sistem, komunikasi data jarak jauh serta dapat melakukan berbagai fungsi yang lebih rumit. Dalam melaksanakan fungsinya bekerja secara real-time tidak peduli sekompleks apapun proses yang ditangani, kita juga bisa melihat operasi proses dalam skala besar maupun kecil dan dapat melakukan penelusuran jika terjadi kesalahan sekaligus meningkatkan efisiensi.

PLC Omron CP1E sendiri mempunyai keunggulan tersendiri yang bisa dibandingkan dengan jenis PLC lainnya yang sudah digunakan dalam dunia industri. Aplikasi PLC ini sendiri selain memberikan keefektifan dalam pembiayaan, juga penggunaan nya mudah bagi operator sistem yang biasanya mengendalikan mesin-mesin pada industri. Kemudian PLC omron CP1E ini sendiri mempunyai kemampuan fungsi control perangkat yang lebih banyak dan tentu saja tetap sederhana pengaplikasiannya.

1. ALAT dan BAHAN

1.1 Relay



Relay adalah Saklar (*Switch*) yang dioperasikan secara listrik dan merupakan komponen elektromekanikal yang terdiri dari 2 bagian utama yakni elektromagnet (*Coil*) dan mekanikal (seperangkat kontak saklar/*switch*). Relay menggunakan prinsip elektromagnetik untuk menggerakkan kontak saklar sehingga dengan arus listrik yang kecil (low power) dapat menghantarkan listrik yang bertegangan lebih tinggi. Sebagai contoh,

dengan relay yang

menggunakan elektromagnet 5V dan 50 mA mampu menggerakkan armature relay (yang berfungsi sebagai saklarnya) untuk menghantarkan listrik 220V dan 2A.

1.2 Conveyor



Conveyor (Konveyor) adalah salah satu jenis alat pengangkut atau pemindah yang berfungsi untuk mengangkut atau memindahkan bahan-bahan industri yang berbentuk padat, terdiri dari ban berbentuk bulat menyerupai sabuk (*Belt*) yang diputar oleh motor. Konveyor memiliki banyak jenis dibuat sesuai dengan kebutuhan industri seperti Belt Conveyor, Chain Conveyor, Screw Conveyor.

Dari banyak jenis konveyor maka dipilihlah Konveyor Sabuk (Belt Conveyor) karena lebih mudah dibuat dan lebih hemat. Komponen utama dari Konveyor Sabuk ini adalah : Roller, Sabuk (Belt), Rangka, Motor DC, Roda Gigi (Pulley).

1.3 Power Supply



Power Supply adalah Catu daya listrik digunakan untuk memberikan pasokan daya keseluruhan komponen-komponen PLC. Kebanyakan PLC bekerja dengan catu daya 24 VDC atau 220 VAC, beberapa PLC catu dayanya terpisah (sebagai modul tersendiri), yang demikian biasanya merupakan PLC besar, sedangkan PLC medium atau kecil catu dayanya sudah menyatu.

1.4 Sensor Warna



TCS3200 merupakan konverter yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi, yang tersusun atas konfigurasi fotodiode silikon dan konverter arus ke frekuensi dalam IC CMOS monolithic yang tunggal. Keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (duty cycle 50%) dengan frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (irradiance) [3]. Masukan digital dan keluaran digital dari modul sensor ini memungkinkan antarmuka langsung ke mikrokontroler atau sirkuit logika lainnya. Di dalam TCS3200, konverter cahaya ke frekuensi membaca sebuah array fotodiode 8×8 , 16 fotodiode mempunyai penyaring warna biru, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna merah, 16 fotodiode mempunyai penyaring warna hijau, dan 16 fotodiode untuk warna terang tanpa penyaring. Empat tipe warna dari fotodiode diintegrasikan untuk meminimalkan efek ketidakseragaman dari insiden irradiance. Semua fotodiode dari warna yang sama terhubung secara paralel. Pin S2 dan S3 pada modul sensor digunakan untuk memilih grup dari fotodiode (merah, hijau, biru, jernih) yang aktif.

1.5 Sensor Proximity



Sensor Jarak Kapasitif atau Proximity Sensor adalah Sensor Jarak yang dapat mendeteksi gerakan, komposisi kimia, tingkat dan komposisi cairan maupun tekanan. Sensor Jarak Kapasitif dapat mendeteksi bahan-bahan dielektrik rendah seperti plastik atau kaca dan bahan-bahan dielektrik yang lebih tinggi seperti cairan sehingga memungkinkan sensor jenis ini untuk mendeteksi tingkat banyak bahan melalui kaca, plastik maupun

komposisi kontainer lainnya.

Sensor Jarak Kapasitif ini pada dasarnya mirip dengan Sensor Jarak Induktif, perbedaannya adalah sensor kapasitif menghasilkan medan elektrostatik sedangkan sensor induktif menghasilkan medan elektromagnetik. Sensor Jarak Kapasitif ini dapat digerakan oleh bahan konduktif dan bahan non-konduktif. Elemen aktif Sensor Jarak Kapasitif dibentuk oleh dua elektroda logam yang diposisikan untuk membentuk ekuivalen (sama dengan) dengan Kapasitor Terbuka

1.6 Motor DC

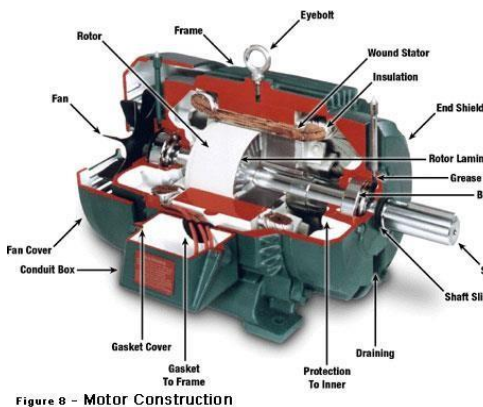


Figure 8 - Motor Construction

Motor arus searah adalah mesin yang mengubah energi listrik arus searah menjadi energi mekanis yang berupa putaran. Berdasarkan fisiknya motor arus searah secara umum terdiri atas bagian yang diam dan bagian yang berputar. Pada bagian yang diam (stator) merupakan tempat diletakkannya kumparan medan yang berfungsi untuk menghasilkan fluksi magnet sedangkan pada bagian yang berputar (rotor) ditempati oleh rangkaian

jangkar seperti kumparan jangkar, komutator dan sikat (Fahni, 2014).

1.7 Push Button

Prinsip kerja tombol tekan hampir sama dengan saklar tekan yang digunakan pada instalasi penerangan, bedanya jika saklar tekan jenis yang mempunyai togel akan langsung mengikat/mengunci, sedangkan pada tombol tekan tidak ada. Jadi tombol tekan setelah ditekan tidak akan mengunci, tetapi kembali keadaannya semula. Ada dua kontak yang dapat dilakukan oleh tombol tekan, yaitu :

1. Kontak NO (Normally Open) Biasanya berwarna hijau.
2. Kontak NC (Normally Close) Biasanya berwarna Merah.

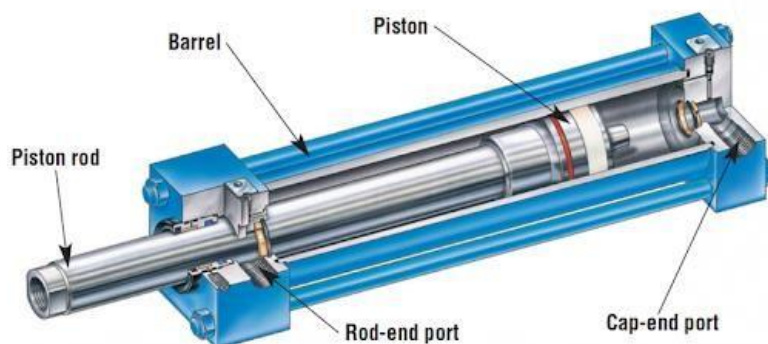


1.8 Solenoid Valve

Solenoid adalah alat yang digunakan untuk mengubah sinyal listrik atau arus listrik menjadi gerakan mekanis linier. Solenoid disusun dari kumparan dengan inti besi yang dapat bergerak. Apabila kumparan diberi tenaga, inti atau jangkar akan ditarik ke dalam kumparan. besarnya gaya tarikan atau dorongan yang dihasilkan, ditentukan dengan jumlah lilitan kawat dan besar arus yang mengalir melalui kumparan (Pramujianto, 2010).

Solenoid akan bekerja bila kumparan/coil mendapatkan tegangan arus listrik yang sesuai dengan tegangan kerja (kebanyakan tegangan kerja solenoid adalah 100/200VAC dan kebanyakan tegangan kerja pada tegangan DC adalah 12/24VDC). Dan sebuah pin akan tertarik karena gaya magnet yang dihasilkan dari kumparan solenoida tersebut (Febrianto, 2015).

1.9 Silinder Pneumatic



Silinder pneumatik adalah aktuator atau perangkat mekanis yang menggunakan kekuatan udara bertekanan (udara yang terkompresi) untuk menghasilkan kekuatan

dalam gerakan bolak – balik piston secara linier (gerakan keluar - masuk). Silinder pneumatik merupakan alat atau perangkat yang sering kita jumpai pada mesin – mesin industri, baik itu dalam industri otomotif, industri kemasan, elektronik, dan berbagai industri maupun instansi – instansi yang lain. Silinder pneumatik biasa digunakan untuk menjepit benda, mendorong mesin pemotong, penekan mesin pengepresan, peredam getaran, pintu penyortiran, dan lain sebagainya. Silinder pneumatik mungkin memang memiliki banyak fungsi kegunaan, akan tetapi fungsi dasar silinder tidak pernah berubah, dimana mereka berfungsi mengkonversi tekanan udara atau energi potensial udara menjadi energi gerak atau kinetik.

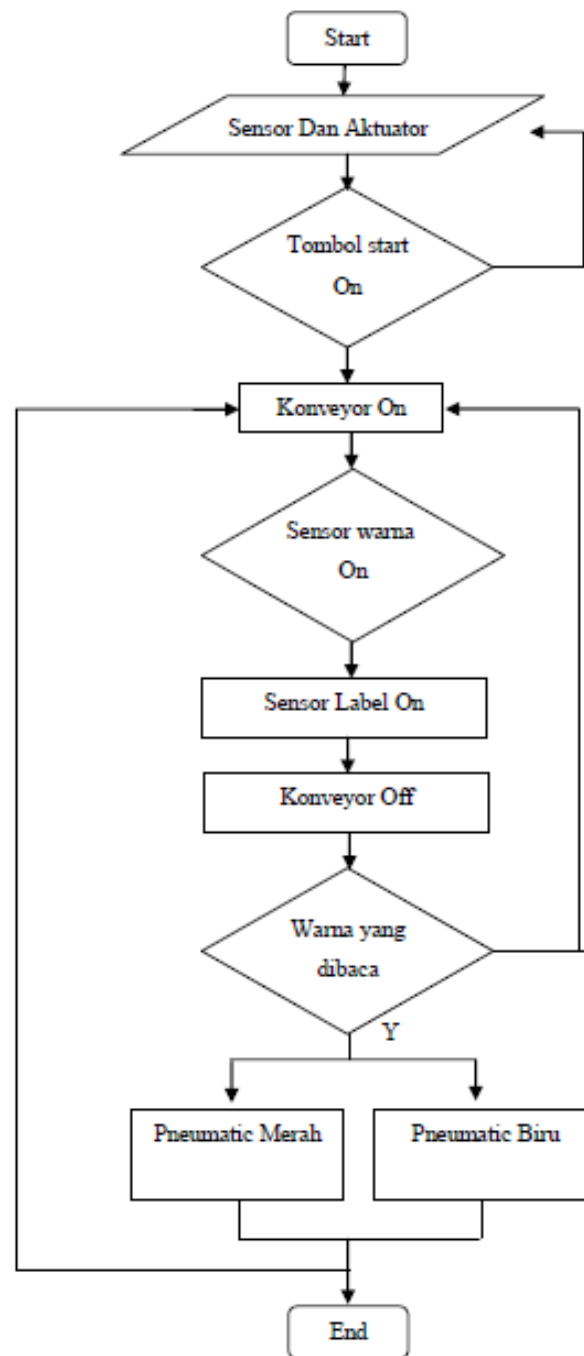
1.10 Lampu Tanda (Pilot Lamp)



Lampu tanda atau biasa disebut juga *pilot lamp* digunakan pada peralatan kontrol untuk menandai bekerja atau tidaknya suatu peralatan atau rangkaian, dapat juga sebagai kondisi/keadaan beban. Jika lampu tanda dipergunakan untuk menandai suatu peralatan yang sedang bekerja, maka lampu tanda dipasang seri pada kontak NO, sedangkan apabila lampu tanda digunakan untuk menandai tidak bekerjanya suatu peralatan, maka lampu tanda dipasang paralel pada kontak NC pada rangkaian yang mengontrol peralatan tersebut. Jika lampu tanda dipergunakan untuk menandai keadaan suatu peralatan/beban, maka lampu tanda mempergunakan warna-warna yang berbeda-beda bergantung pada kondisi peralatan/beban yang ditandai. Lampu tanda tidak jauh berbeda dengan lampu penerangan biasa, biasanya lampu ini mempunyai tahanan dalam yang besar sehingga daya nya rata-rata kecil

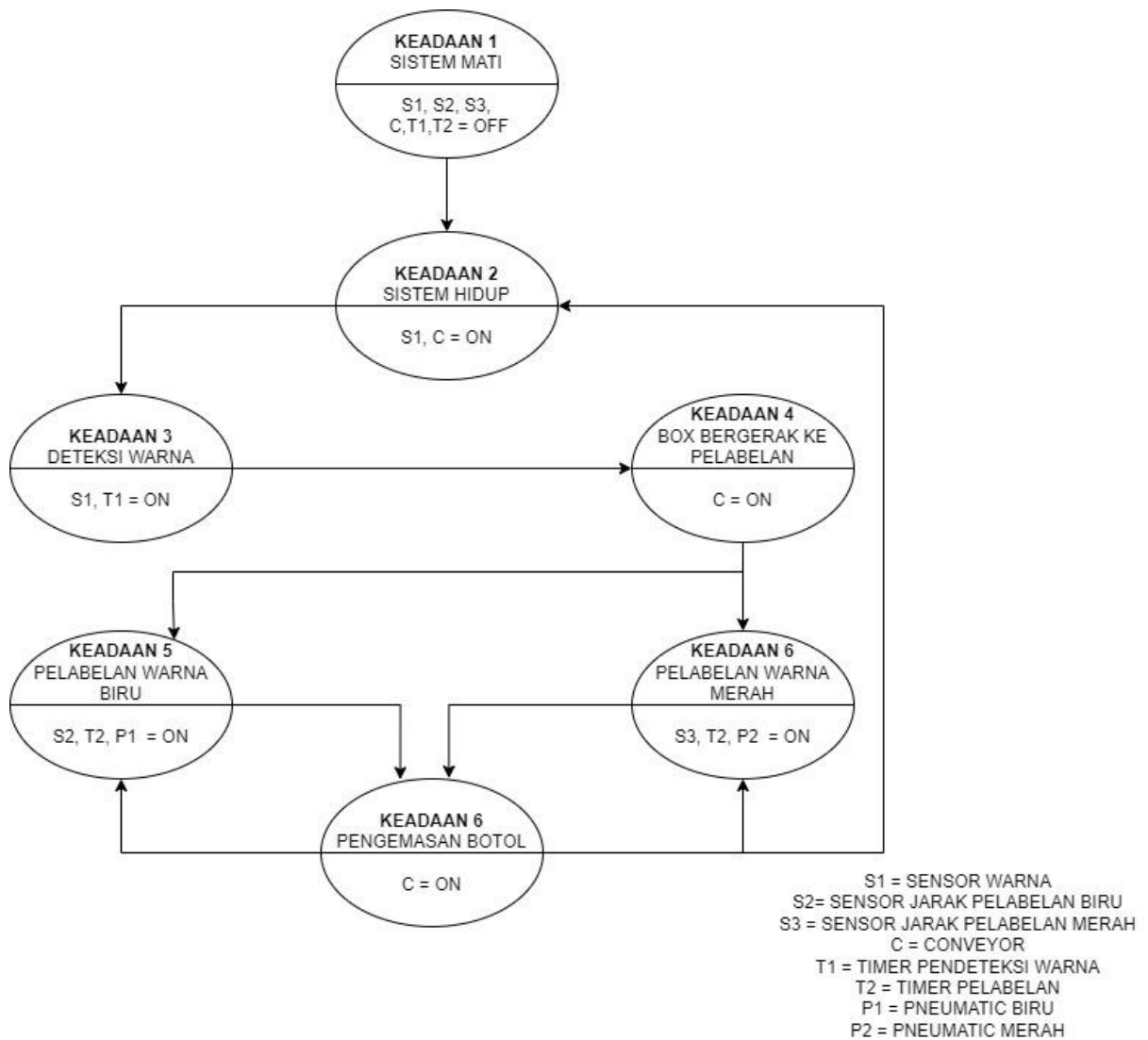
2. CARA KERJA

2.1 Flowchart

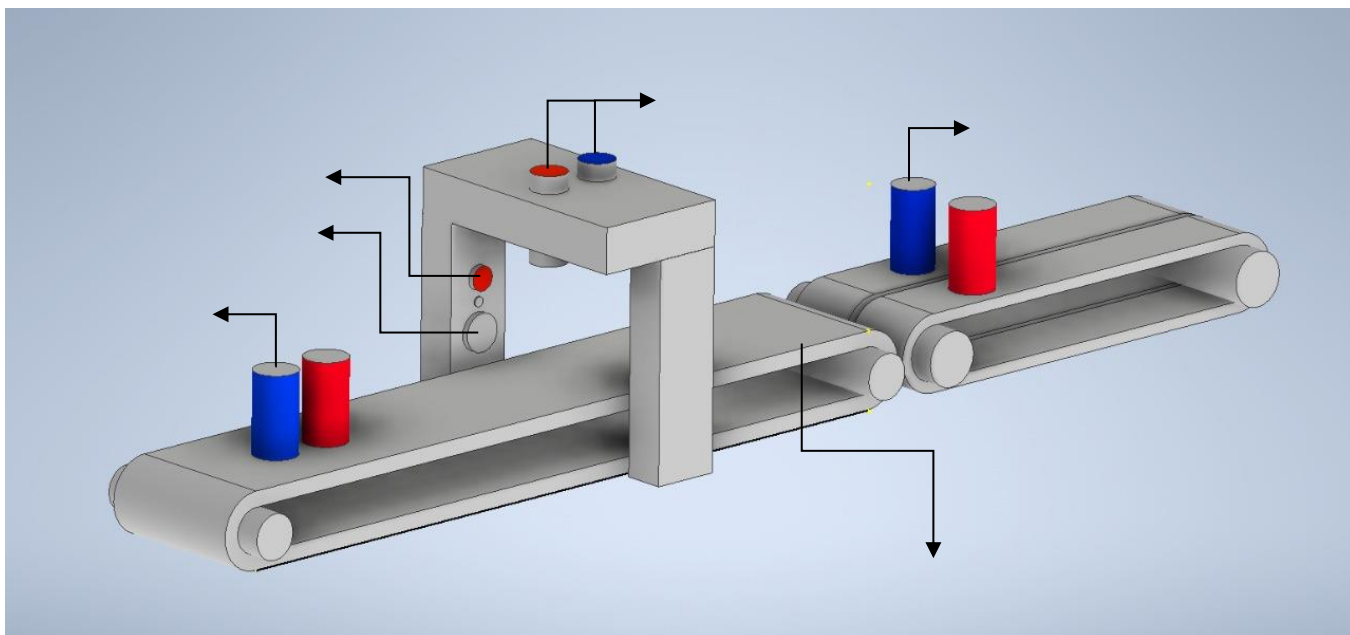


Gambar 3.1 Flowchart cara kerja sistem otomasi pelabelan tanggal kadaluarsa produk.

2.2 Diagram State



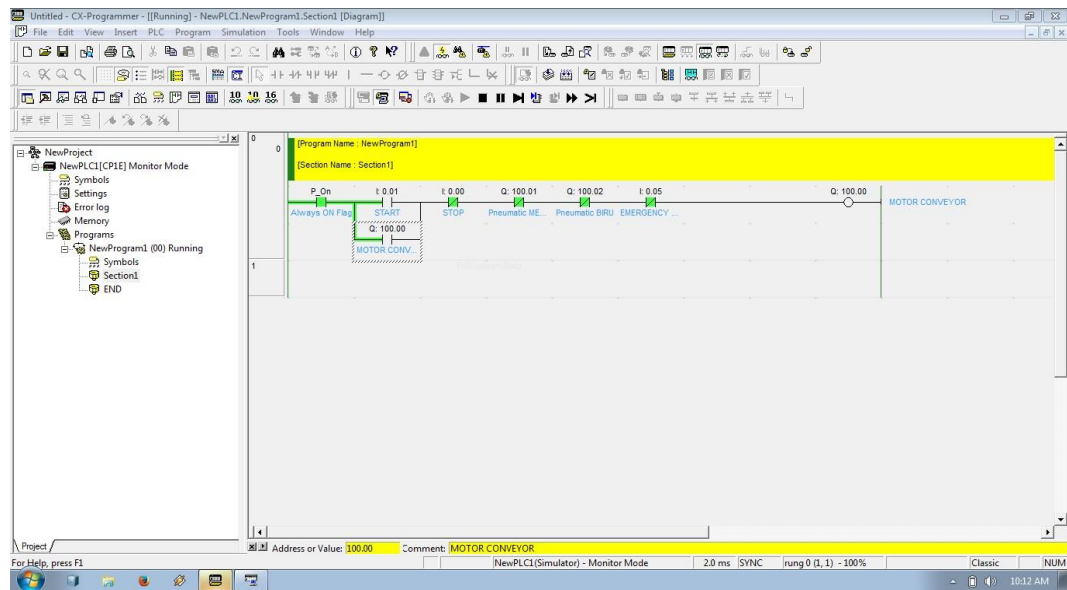
2.3 Rancangan Skematik



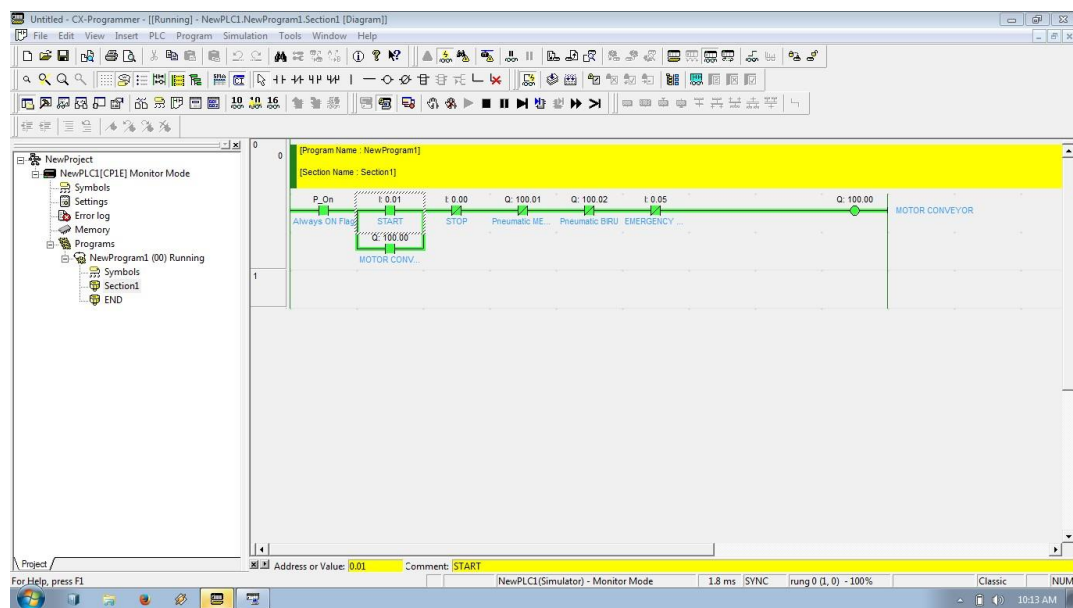
Gambar 3.2 Rancangan skematik pelabelan tanggal kadaluarsa produk.

2.4 Cx- Programmer Ladder

Pengujian konveyor barang



Gambar 3.1 Kondisi di saat konveyor belum dihidupkan



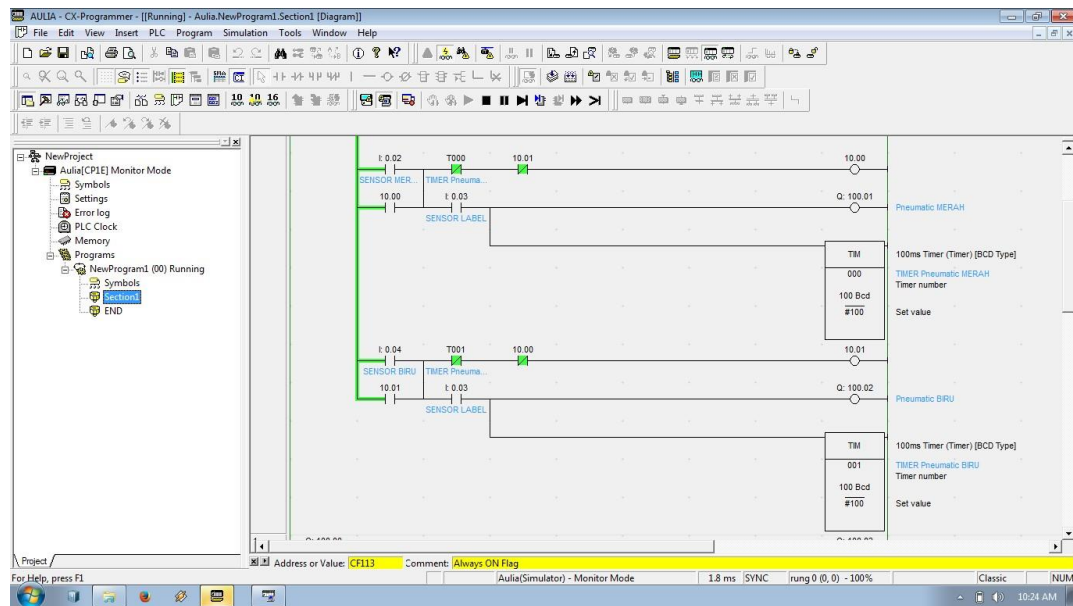
Gambar 3.2 Kondisi di saat konveyor bekerja

No	Sistem	Kondisi 1	Kondisi 2	Keterangan
1	Input 0.00	Aktif	Aktif	Motor conveyor berkerja
2	Input 0.01	Belum Aktif	Aktif	
3	Input 0.02	Aktif	Aktif	
4	Output 100.00	Belum Aktif	Aktif	

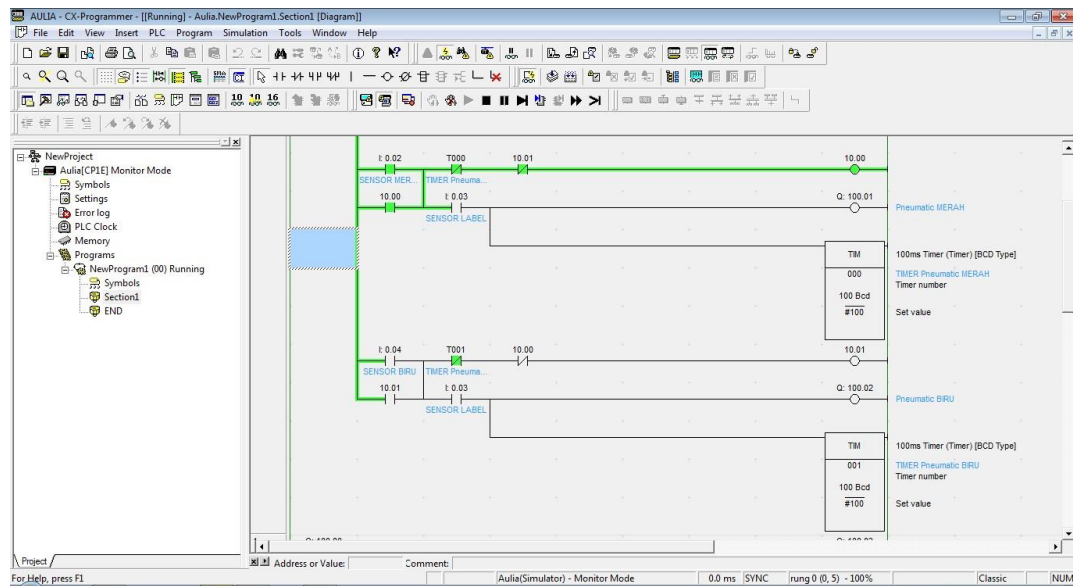
Tabel 3.1 Pengujian Sistem Konveyor

Dapat kita lihat pada kondisi mula (kondisi 1), motor conveyor tidak bekerja karena sistem belum dimulai (0.01 belum aktif). Sedangkan pada kondisi 2 dimana input 0.01 diaktifkan, tegangan masuk ke sistem dan menhidupkan motor conveyor. Disini awal mula sistem untuk memberikan label pada barang/produk.

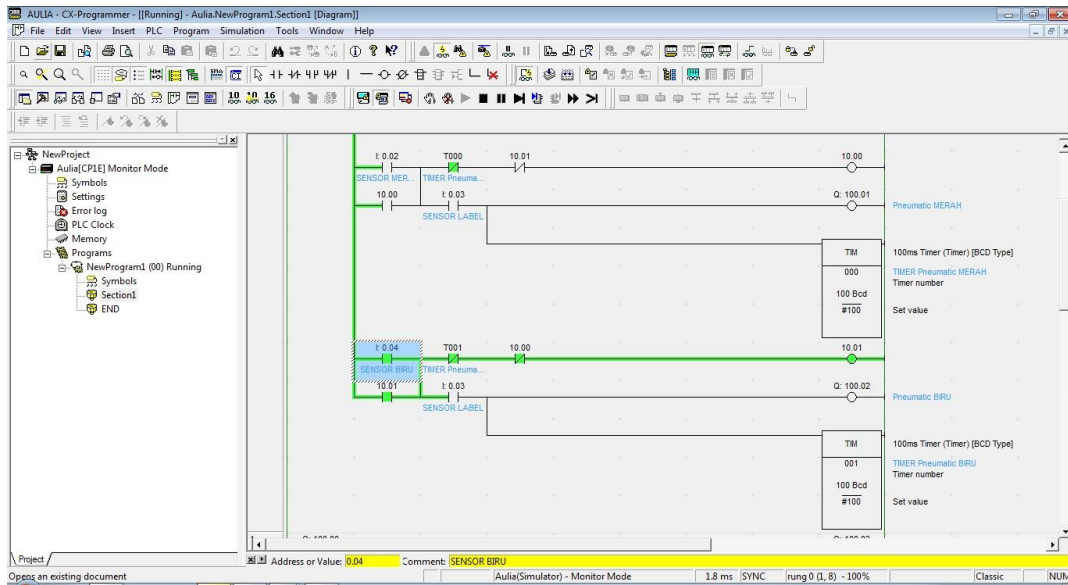
Pengujian sensor pendeteksi warna



Gambar 3.3. Kondisi pada saat sensor belum bekerja



Gambar 3.4. Kondisi pada saat objek merah melewati sensor



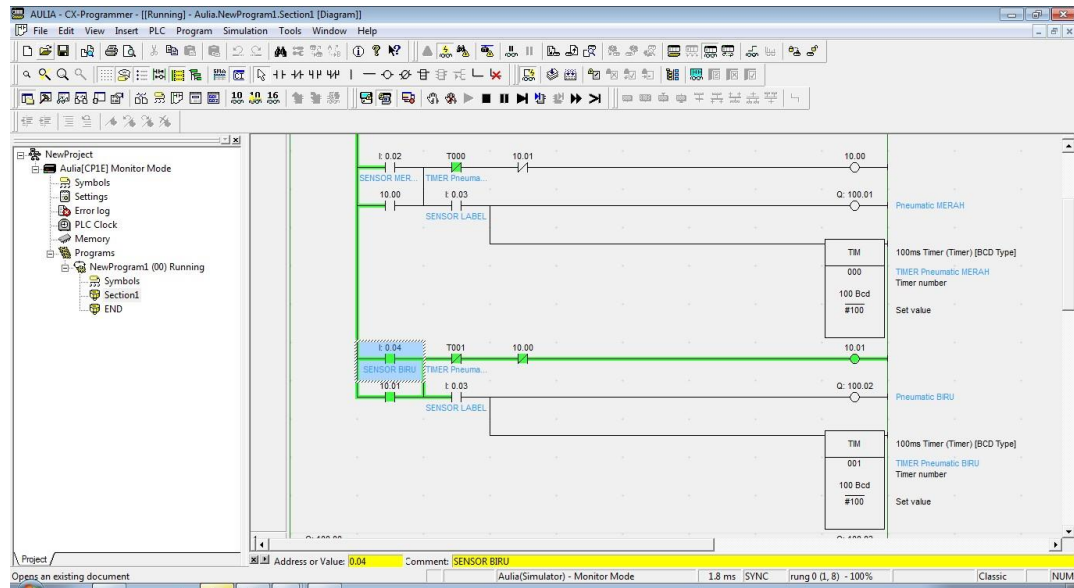
Gambar 3.5. Kondisi pada saat objek biru melewati sensor

No	Sistem	Kondisi 1	Kondisi 2	Keterangan
1	Input 0.02 (pendeteksi objek merah)	Belum Aktif	Aktif	Sensor warna bekerja mendeteksi objek
2	Input 0.04 (pendeteksi objek biru)	Belum Aktif	Aktif	

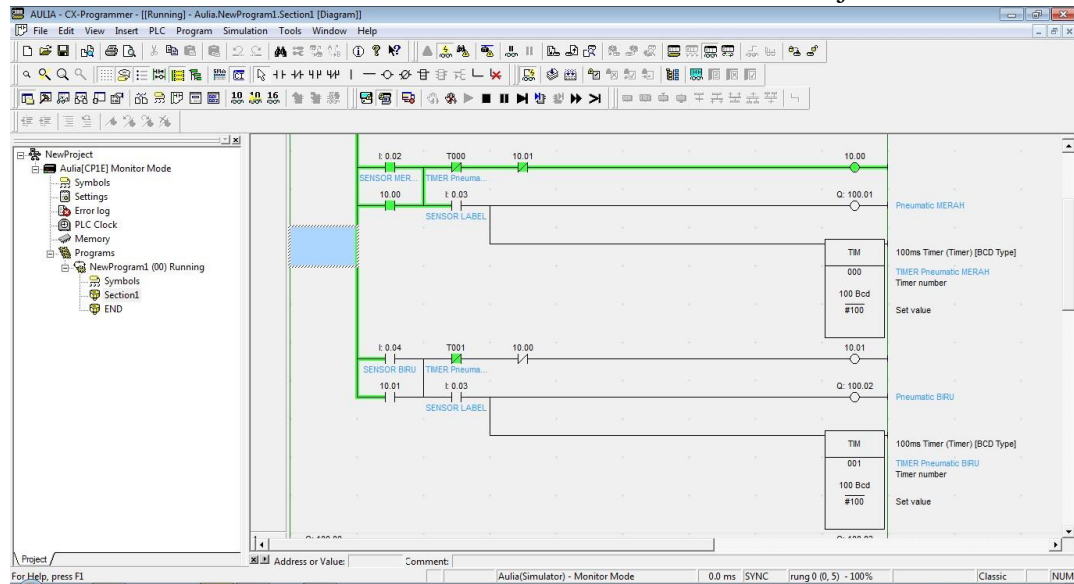
Tabel 3.2 Pengujian Sistem pada sensor

Dapat kita lihat pada kondisi mula (kondisi 1), sensor belum aktif dikarenakan belum adanya objek yang melewati atau terdeteksi oleh sensor. Sedangkan pada kondisi 2 dimana sensor bekerja mendeteksi objek yang melewatinya dan memberikan sinyal hasil pembacaan ke sistem/proses berikutnya.

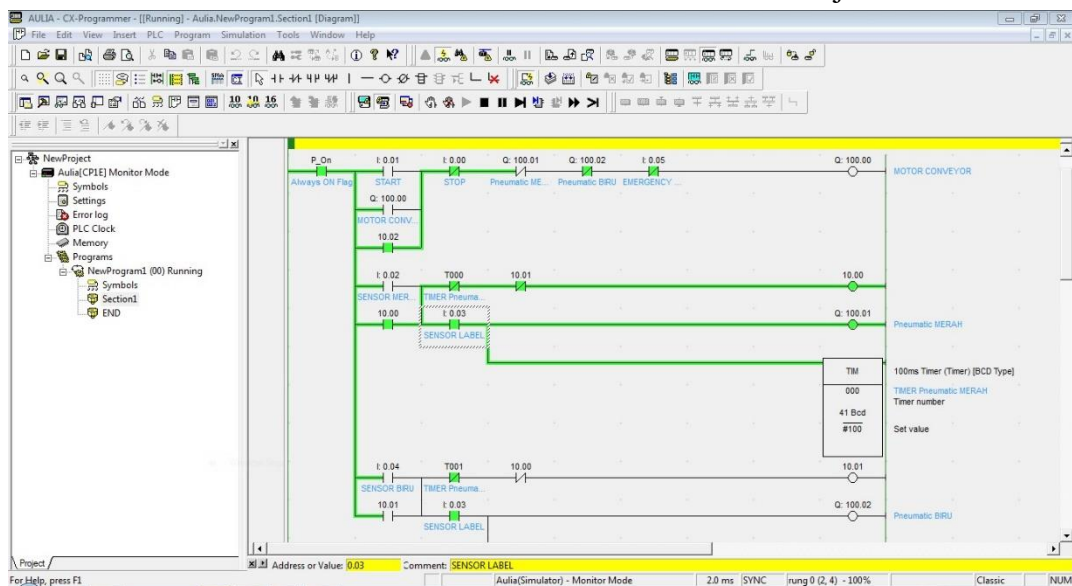
Pengujian pneumatik labelling



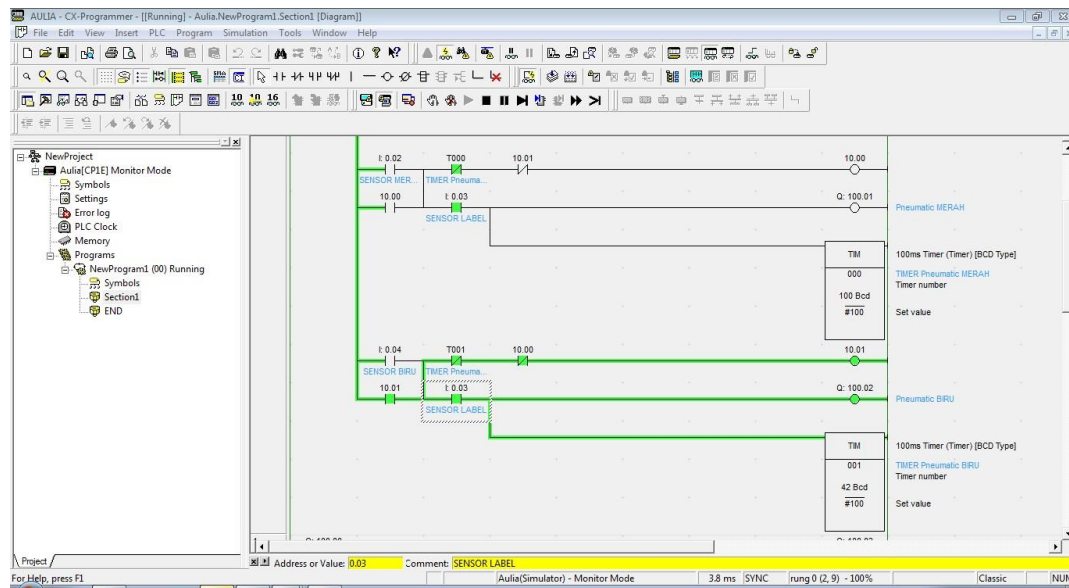
Gambar 3.6. Kondisi Pneumatic merah belum bekerja



Gambar 3.7. Kondisi Pneumatic biru belum bekerja



Gambar 3.8. Kondisi Pneumatic merah bekerja pada sistem



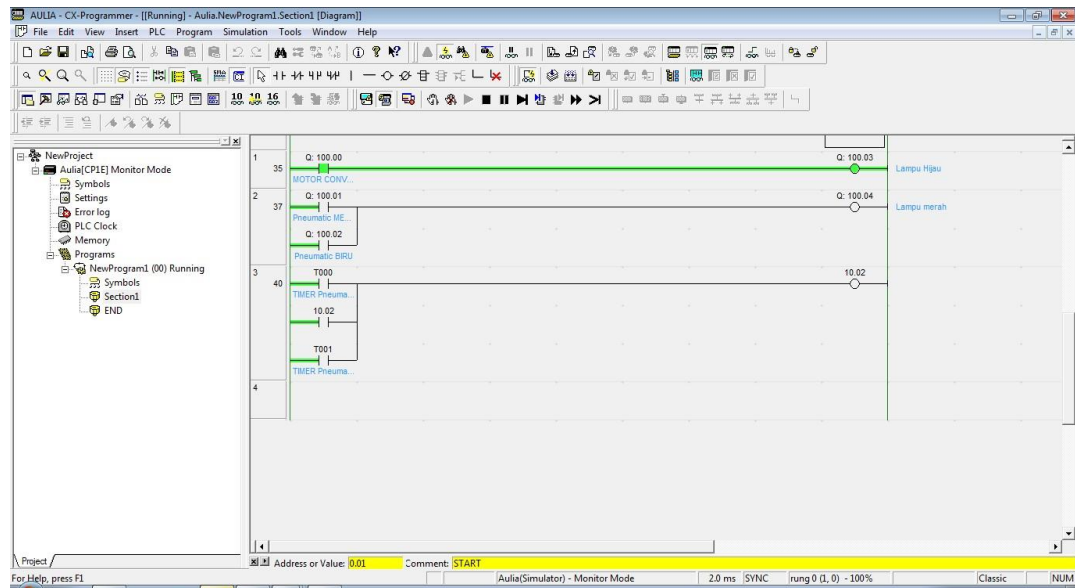
Gambar 3.9. Kondisi Pneumatic biru bekerja pada sistem

No	Sistem	Kondisi 1	Kondisi 2	Keterangan
1	Input 0.03 (sensor label)	Belum Aktif	Aktif	Pneumatik labeling bekerja memasang label pada objek.
2	Output 100.01 (pneumatik merah)	Belum Aktif	Aktif	
3	Timer pneumatik merah	Belum Aktif	Aktif	
4	Output 100.02 (pneumatik biru)	Belum Aktif	Aktif	
5	Timer pneumatik biru	Belum Aktif	Aktif	

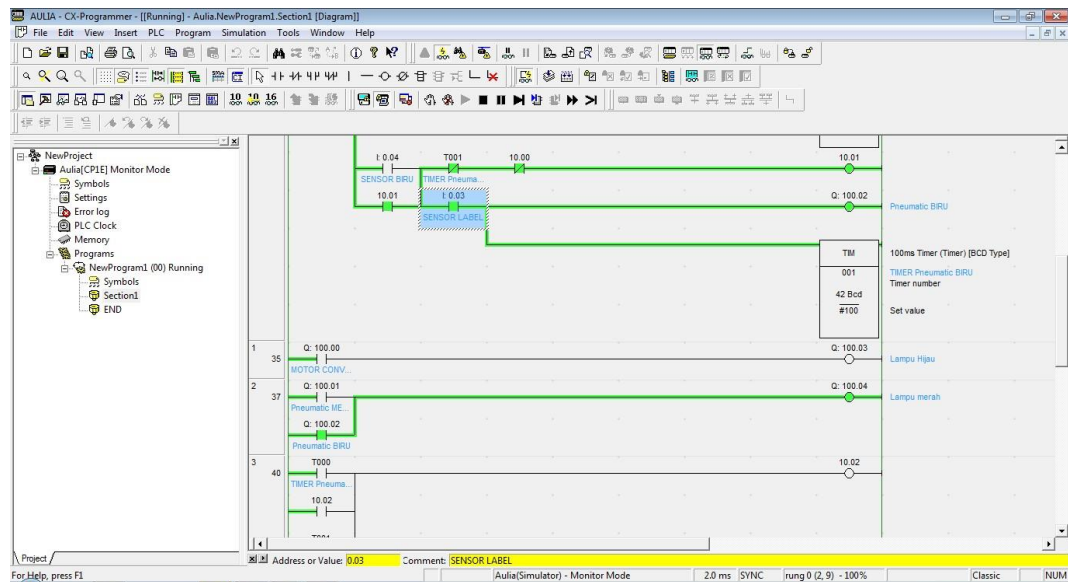
Tabel 3.3. Pengujian Sistem pada Pneumatik labeling

Dapat kita lihat pada kondisi mula (kondisi 1), pneumatic label merah maupun biru belum bekerja dikarenakan sensor label belum mendeteksi objek yang akan diberi label (belum aktif). Begitu juga sama halnya timer pneumatik yang menunggu sinyal pendeteksian objek. Sedangkan pada kondisi 2 sensor label bekerja mendeteksi objek, kemudian menghidupkan pneumatic labeling dan timer yang sesuai dengan pembacaan sensor tersebut. Jika objek berwarna merah maka pneumatic label merah akan aktif dan memasang label sesuai waktu yang dioperasikan. Sebaliknya jika objek berwarna biru maka pneumatic label biru akan aktif dan memasang label sesuai waktu yang dioperasikan.

Pengujian lampu indikator sistem



Gambar 3.10. Kondisi pada saat motor konveyor on

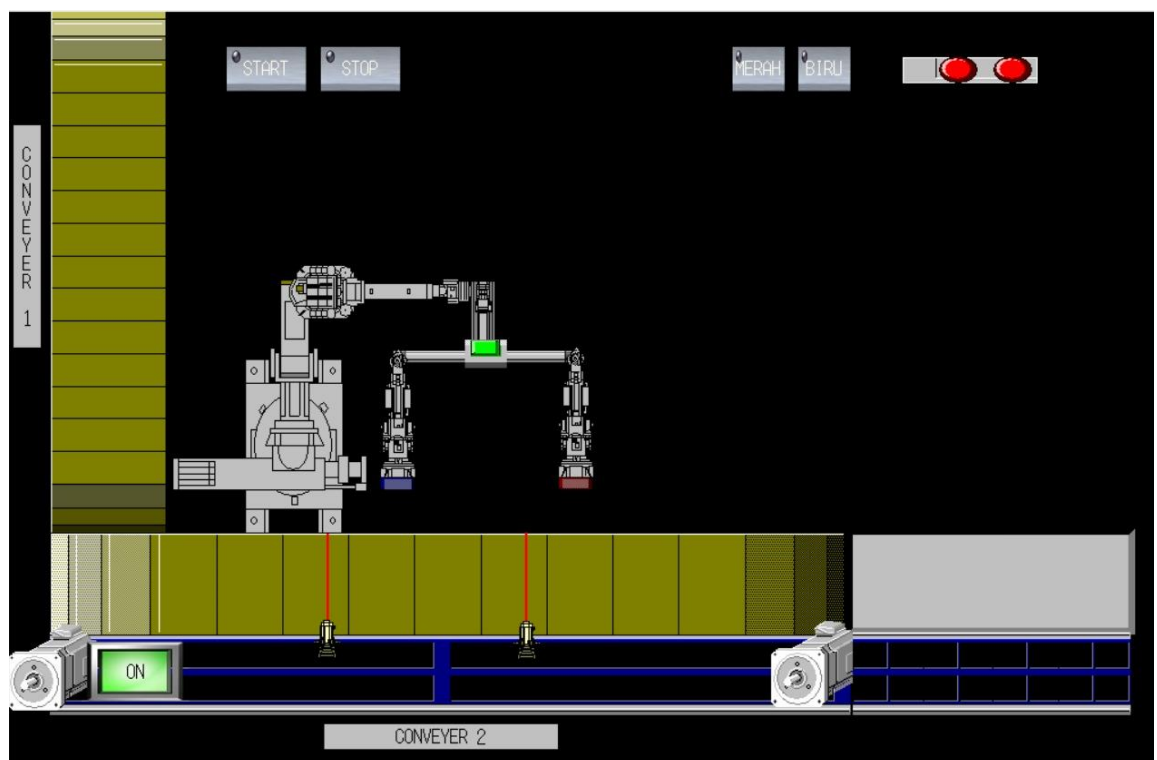


Gambar 3.11. Kondisi pada saat motor konveyor off dan Pneumatic bekerja. Dapat kita lihat pada kondisi mula (kondisi 1) atau gambar 3.10, pada saat motor konveyor bekerja lampu indikator hijau menyala yang memberikan tanda pada operator bahwa system berjalan. Di kondisi 2 (gambar 3.11), pada saat motor konveyor berhenti lampu indikator merah menyala yang memberikan tanda bahwa sensor dan pneumatic label sedang bekerja memberikan label pada barang. Setelah pneumatic selesai bekerja, maka lampu indikator akan kembali ke posisi semula.

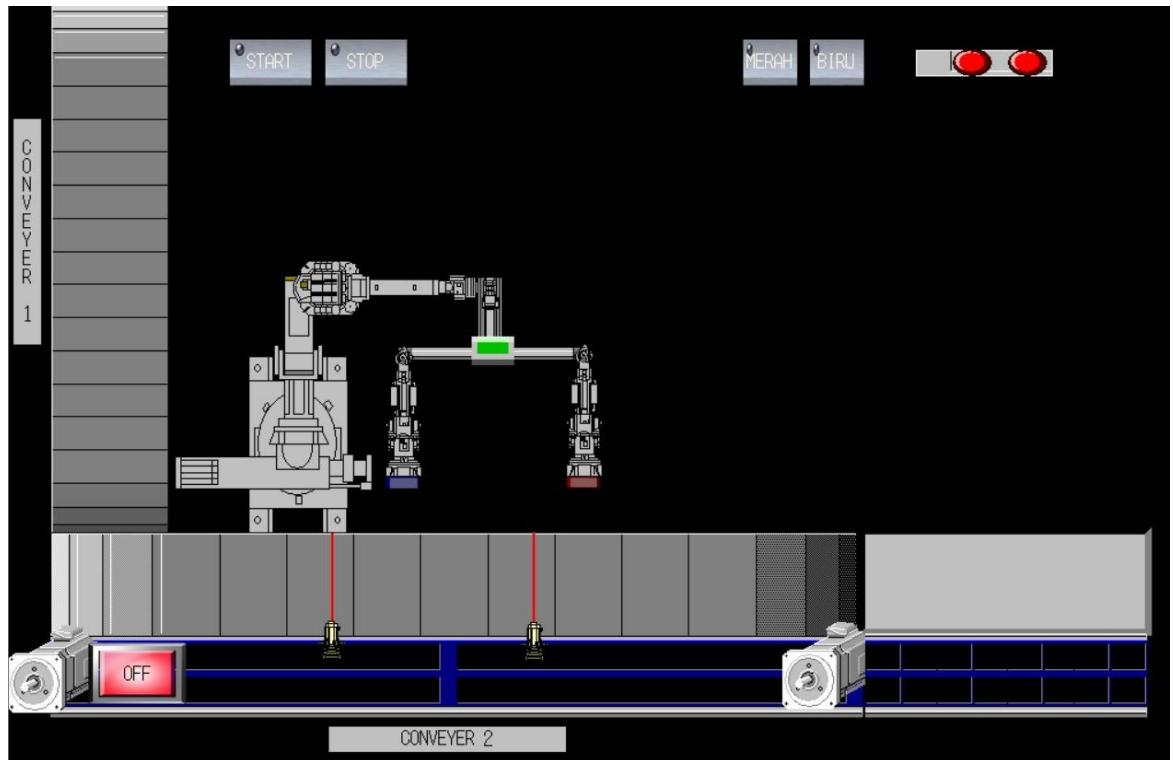
No	Sistem	Kondisi 1	Kondisi 2	Keterangan
1	Output 100.03 (lampu indikator hijau)	Aktif	Tidak aktif	Lampu indikator bekerja memberikan tanda system bekerja
2	Output 100.04 (lampu indikator merah)	Belum Aktif	Aktif	

Tabel 3.4. Pengujian lampu indikator pada sistem

2.5 Cx-Designer



Gambar 3.12 Cx-Designer sistem dalam keadaan tidak aktif



Gambar 3.12 Cx-Designer sistem dalam keadaan aktif

3. Kesimpulan

Dalam tugas ini telah ditunjukkan sebuah simulasi dalam bentuk simulator sistem otomasi sebuah proses pencucian mobil menggunakan PLC dengan aplikasi Cx-Programmer dan mendesain sistem melalui Cx-Designer yang mana sistem ini menjadikan proses pelabelan tanggal kadaluarsa produk lebih mudah, cepat, dan efisien. Penggunaan sistem otomasi ini dapat mengurangi operator dalam pelabelan dan penyortiran produk secara manual. Simulasi ini dapat dilanjutkan dan dikembangkan dengan pembuatan prototipe pelabelan tanggal kadaluarsa produk dalam skala kecil. Hasil simulasi ini pun jika akan direalisasikan dalam bentuk yang lebih besar dapat digunakan untuk penelitian lebih lanjut untuk menciptakan sebuah pelabelan dan penyortiran produk yang lebih efektif dan efisien.