

BAB III

PERANCANGAN DAN PEMBUATAN ALAT

Pada Bab ini dijelaskan mengenai perancangan dan pembuatan alat dimulai dari pemilihan sensor , PLC, aktuator yang digunakan, spesifikasi alat, serta pembuatan program.

3.1 Gambaran Umum Alat

Alat pemindai logam ini menggunakan PLC Omron CPM1A sebagai pengkoreksi data yang dihasilkan oleh sensor, sensor yang digunakan yaitu berupa metal *proximity* sensor atau disebut juga induktif *proximity*. Sensor ini yang nantinya akan mendeteksi setiap kemasan yang didistribusikan melalui konveyor, kemudian sensor ini akan memberi keluaran dan akan dikoreksi pada PLC, kemudian PLC akan memberi inputan kepada aktuator, aktuator yang digunakan pada alat ini berupa silinder pneumatik.

3.2 Spesifikasi Alat

Alat pendeteksi logam pada kemasan makanan yang digunakan pada penelitian ini memiliki spesifikasi sebagai berikut:

1. PLC CPM1A
2. Motor *gearbox* beroperasi pada tegangan 24V DC
3. Relay berkapasitas 5A dan beroperasi pada tegangan 24V DC
4. Sensor induktif *proximity* (PNP) beroperasi pada tegangan 6-36V DC
5. Selenoid *valve* beroperasi pada 21,6V-26,4V DC dengan *supply* angin 0,15-0,8 MPa (21.76 – 116.03 psi)
6. *Air regulator*
7. Silinder pneumatik
8. Total daya yang digunakan

3.3 Tahapan Perencanaan Pembuatan Alat

Dalam perencanaan sistem ini akan dibahas tentang kebutuhan-kebutuhan yang harus dipenuhi agar alat pendeteksi dapat bekerja sesuai dengan sistem yang

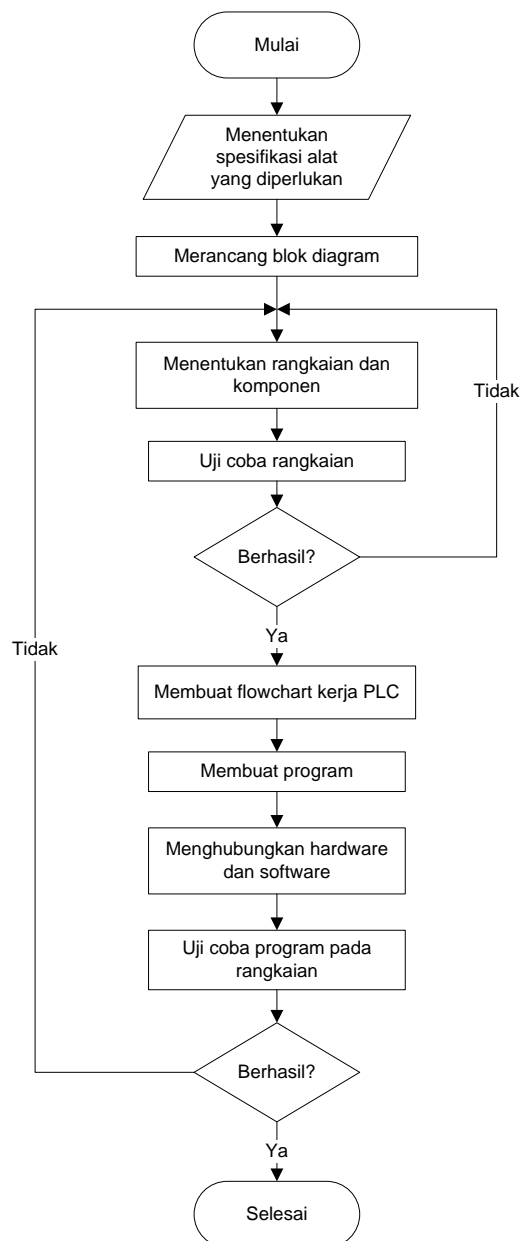
Muhammad Naufal Ihsan, 2018

PERENCANAAN PEMBUATAN ALAT PENGONTROL PENDETEKSI LOGAM PADA KEMASAN MAKANAN MENGGUNAKAN PLC CPM1A

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

diinginkan. Maka dari itu dalam merencanakan pembuatan alat ini diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Membuat diagram blok rancangan alat pendeteksi logam
2. Membuat *flowchart* kerja PLC
3. Mengimplementasikan rangkaian dengan program
4. Pengujian alat
5. Analisis dan simpulan
6. Membuat laporan



Muhammad Naufal Ihsan, 2018

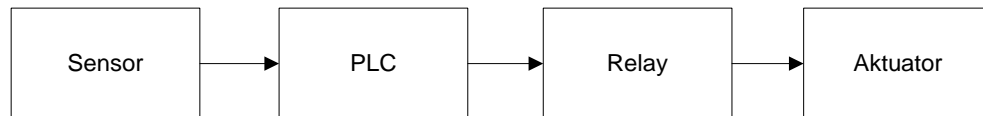
PERENCANAAN PEMBUATAN ALAT PENGONTROL PENDETEKSI LOGAM PADA KEMASAN MAKANAN MENGGUNAKAN PLC CPM1A

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

Gambar 3.1 *FlowChart* Perancangan Alat

3.3.1 Blok Diagram

Blok diagram adalah diagram dari sebuah sistem, di mana bagian utama atau fungsi yang diwakili oleh blok yang dihubungkan dengan garis, yang menunjukkan hubungan dari blok.



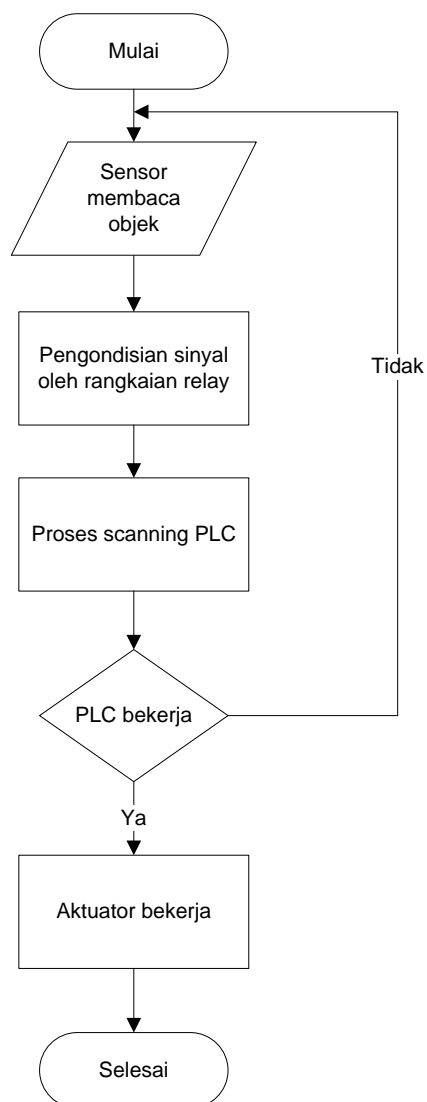
Gambar 3.2 Blok diagram rancangan alat pendeteksi

Berdasarkan gambar diatas dapat disimpulkan bahwa proses penyortiran atau pendeteksian logam berawal dari sensor yang mendeteksi lalu memberikan sinyal *output* pada PLC yang kemudian akan diolah sedemikian rupa untuk memberikan output sinyal pada relay untuk memberhentikan laju putar dari motor (konveyor) kemudian PLC memberikan output juga untuk menggerakkan aktuator, dalam hal ini PLC memberikan output pada selenoid *valve* kemudian selenoid menggerakkan aktuator berupa silinder pneumatik.

3.3.2 *Flowchart*

Flowchart ‘diagram alir’ telah dikenal luas dan umum digunakan untuk menggambarkan alur proses atau langkah-langkah secara berurutan. Banyak digunakan antara lain untuk menggambarkan proses bisnis, langkah-langkah penyelesaian masalah, atau *Standard Operational Procedure* (SOP).

Flowchart berikut menunjukkan proses dari sebuah awal mula sensor yang akan membaca objek kemudian sensor induktif *proximity* itu akan memberikan sinyal pada PLC CPM1A, pada tahap ini PLC akan memproses data dari pendeteksian sensor logam, kemudian PLC akan memberikan sinyal *output* 24VDC kepada selenoid *valve* lalu kemudian selenoid akan menggerakkan aktuator berupa silinder pneumatik dengan *supply* yang di dapat dari kompressor sebesar 22psi.



Gambar 3.3 *Flowchart* kerja PLC

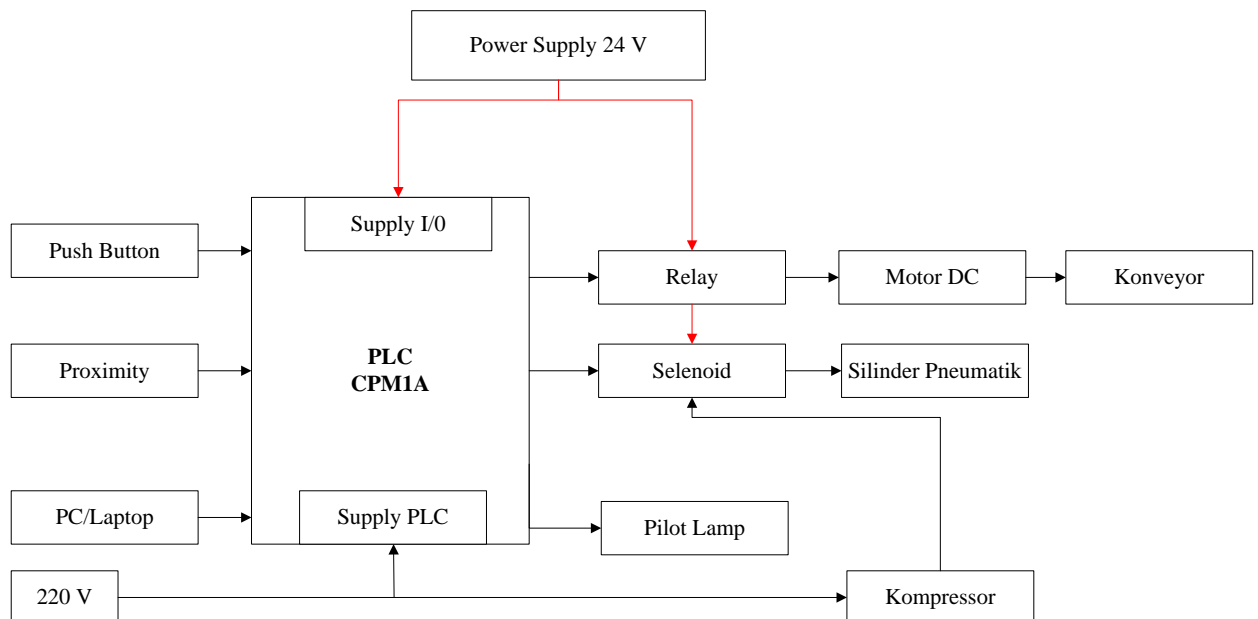
3.4 Langkah Pembuatan Alat

Langkah pembuatan alat pada tugas akhir ini terdiri dari perancangan dan pemograman.

3.4.1 Perancangan Alat

Pada gambar 3.4 menunjukkan diagram blok sistem pendeteksi logam. Dari gambar sebelumnya yaitu gambar 3.2 telah dijelaskan bahwa sinyal masukan yang diberikan oleh sensor akan diproses oleh suatu alat pengendali, yaitu sebuah PLC

Omron CPM1A. Sinyal didapat dari sebuah sensor, berupa sensor *proximity* induktif bertipe PNP.

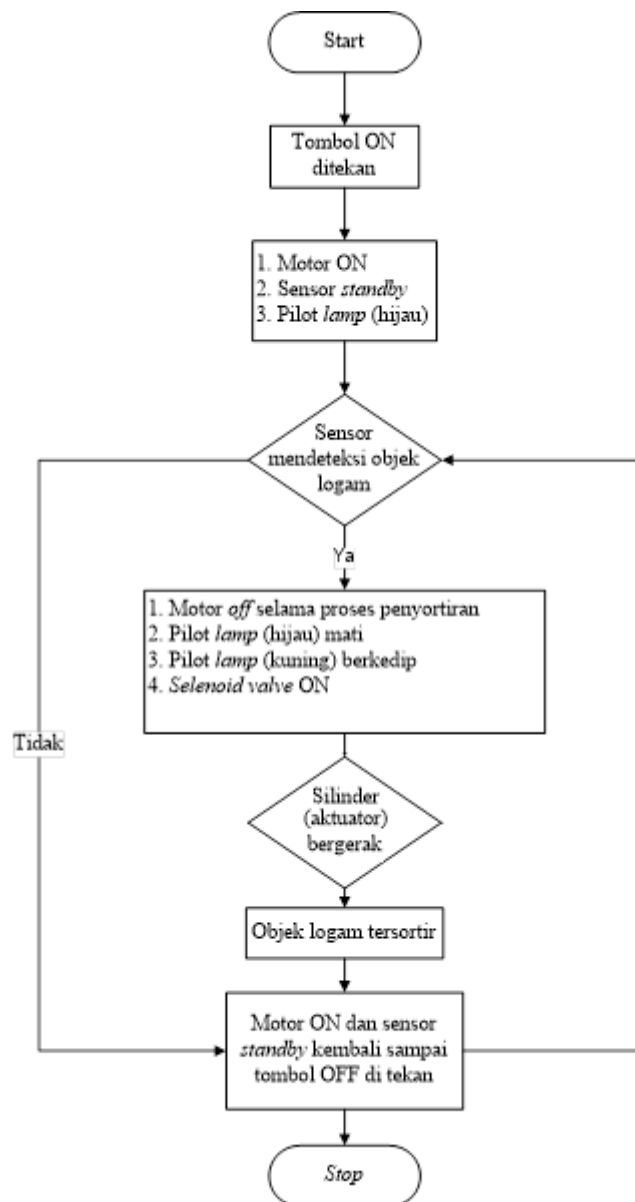


Gambar 3.4 Diagram blok sistem pendeteksi logam

Ketika *push button* ditekan maka PLC akan mengeluarkan sinyal kepada relay, lalu saklar NO pada relay akan berubah menjadi NC dan akan menyalurkan tegangan kepada motor DC yang telah terhubung dengan konveyor, maka konveyor pun akan bekerja, dan juga *pilot lamp* yang berwarna hijau akan menyala. Konveyor mendistribusikan produk, saat suatu produk terdeteksi oleh sensor proximity mengandung unsur logam didalamnya maka sensor tersebut akan mengeluarkan sinyal berupa tegangan kepada PLC yang kemudian akan diproses sedemikian rupa, saat sensor mendeteksi logam maka dengan otomatis konveyor akan berhenti dan *pilot lamp* hijau pun tidak menyala dan pilot lamp berwarna kuning akan menyala berkedip setiap 0,2 detik. Setelah logam terdeteksi PLC akan memberikan output pada selenoid yang telah diberi *supply* tegangan 24VDC dan *pressure* sebesar 22psi lalu kemudian selenoid akan mengontak dan menyalurkan tekanan pada silinder pneumatik, proses penyortiran pun selesai, setelah selesai maka konveyor pun akan bekerja kembali seperti sebelumnya.

3.4.2 Pemograman

Hal terpenting dalam proses perencanan pembuatan alat pendeteksi logam adalah program dari PLC itu sendiri karena yang dapat mengolah semua sistem agar dapat bekerja dengan semestinya tergantung bagaimana kita memprogramnya, dalam proses memprogram kita dapat membuatnya sesuai dengan kebutuhan. Untuk memudahkan dalam pembuatan program, maka sebelum pembuatan program dibuat terlebih dahulu *flowchart* dari program yang akan dibuat.



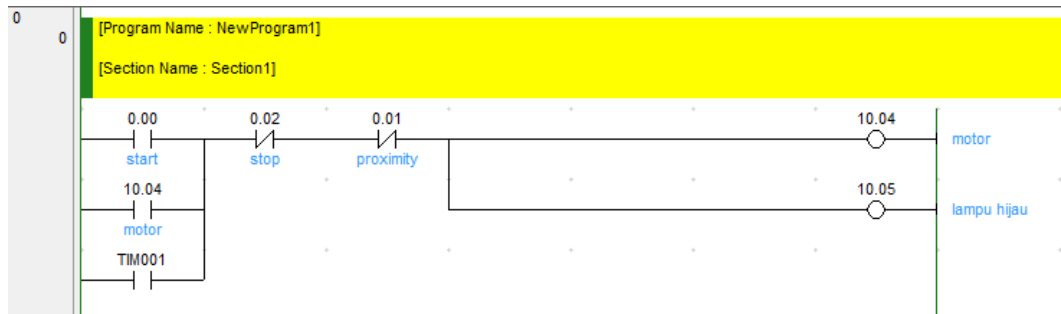
Muhammad Naufal Ihsan, 2018

PERENCANAAN PEMBUATAN ALAT PENGONTROL PENDETEKSI LOGAM PADA KEMASAN MAKANAN MENGGUNAKAN PLC CPM1A

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

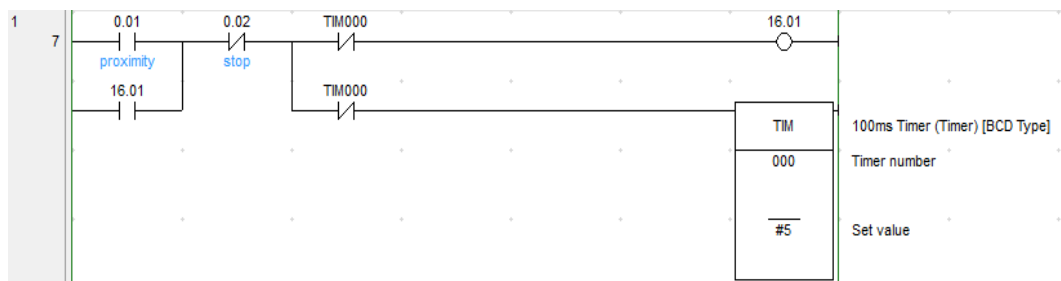
Gambar 3.5 *Flowchart* sistem alat pendeteksi logam

Implementasi program dimulai dengan mengecek lampu indikator pada PLC. Perancangan diagram *ladder* menggunakan *software CX Programmer 9.6* yang selanjutnya akan ditransfer menuju piranti PLC. Penjelasan dari program yang dibuat adalah sebagai berikut:



Gambar 3.6 Implementasi program start motor dan lampu hijau

Tombol *start* digunakan untuk menyalakan sistem konveyor dan lampu hijau, fungsi dari lampu hijau ini adalah untuk mengindikasikan bahwa konveyor sedang berjalan. Tombol *stop* yang ada pada program tersebut digunakan untuk menghentikan seluruh komponen yang sedang aktif atau menyala, namun bisa juga berfungsi sebagai tombol *pause* jika diperlukan.

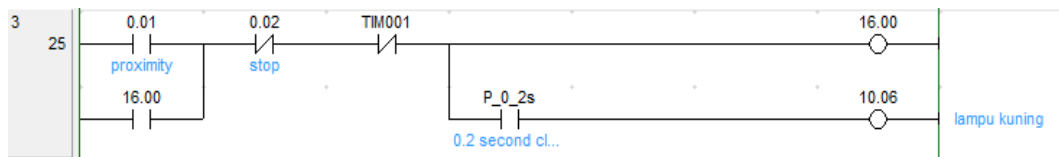
Gambar 3.7 Implementasi program *standby* sensor *proximity*

Pada program diatas menunjukkan bahwa sensor akan *standby* untuk mendeteksi logam, jika ada benda yang mengandung logam maka *proximity* akan aktif, dimana saat kondisi awal berupa NO berubah menjadi NC konveyor dan lampu hijau akan mati, lalu kemudian akan mengaktifkan *timer* selama 0,5 detik untuk memberi jeda pada proses selanjutnya.



Gambar 3.8 Implementasi selenoid *valve*

Setelah 0,5 detik kontak bantu dari TIM000 akan aktif atau mengontak secara otomatis yang kemudian akan mengaktifkan selenoid *valve* selama 1 detik yang dimana kemudian menggerakkan silinder pneumatik, setelah itu kembali pada posisi awalnya.



Gambar 3.9 Implementasi lampu kuning menyala

Ketika sensor mendeteksi logam atau pada saat program proximity tadi aktif maka dengan otomatis akan menyalakan lampu berwarna kuning secara berkedip atau mati-nyala dengan waktu 0,2 detik selama proses penyortiran dari awal sensor mendeteksi hingga selenoid selesai bekerja.



Gambar 3.10 Implementasi program *End*