

Penyeleksi Produk Cacat Minuman Kemasan

Sri Kusumastuti¹, Sindung Hadwi Widi Sasono¹, Suryono¹, Supriyati¹

¹Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

Korespondensi : kuzumastuti@gmail.co.id

ABSTRAK

Pemisahan produk cacat di industri sangat diperlukan agar hasil produksi yang beredar dipasarkan terjamin mutunya. Kesalahan proses produksi minuman kemasan yang mungkin terjadi adalah terdapatnya kemasan yang belum terisi air minum. Pemisahan produk cacat yang selama ini dilakukan secara manual oleh pekerja memungkinkan terjadi kesalahan yang disebabkan oleh faktor kelelahan. Untuk mencegah hal tersebut pada penelitian ini merancang dan membuat alat otomatis untuk memisahkan produk cacat pada minuman kemasan menggunakan *Programable Logic Controller (PLC)*. Kemasan yang belum terisi air minum yang berjalan diatas *conveyor* akan dideteksi Sensor *proximity capacitive*. Data kemasan dari sensor *proximity capacitive* digeser dalam *memory* oleh instruksi program *Shift*, setiap sensor *photoelectric* mendeteksi keberadaan kemasan yang berjalan diatas *conveyor*. Pada posisi tertentu data dari kemasan yang belum terisi air minum digunakan sebagai perintah *electric solenoid valve pneumatic* mengaktifkan silinder/piston untuk memisahkan produk cacat ketempat pembuangan.

Kata kunci: Penyeleksi produk, PLC, sensor

ABSTRACT

Separation of defective products in the industry is needed so that the quality of circulating products in the market is guaranteed quality. An error in the production of bottled drinks that may occur is the presence of bottled water that has not been filled. Separation of defective products that have been done manually by workers allows errors to occur due to fatigue. To prevent this in this study, designing and making an automated tool for separating defective products in beverage packaging using the Programable Logic Controller (PLC). Bottles that have not been filled with drinking water running on the conveyor will be detected by the proximity sensor capacitive. Packaging data from the capacitive proximity sensor is shifted in memory by the Shift program instructions, each photoelectric sensor detects the presence of packaging that runs on a conveyor. At a certain position, data from packages that have not been filled with drinking water are used as an electric solenoid valve pneumatic command activating the cylinder / piston to separate the defective product from the disposal site.

Keyword : product selection, PLC, sensor

1. PENDAHULUAN

Pekerjaan memisahkan produk cacat bila dilakukan oleh manusia / pekerja kemungkinan besar akan terjadi kesalahan sehingga terdapat produk cacat lolos tercampur dengan produk yang baik dan akhirnya ikut dipasarkan. Hal ini bisa menurunkan kredibilitas perusahaan dan mengurangi kepercayaan konsumen. Jika hal itu berlanjut maka bisa menimbulkan kerugian bagi kedua belah pihak produsen maupun konsumen. Untuk meminimumkan tingkat kesalahan, pekerjaan memisahkan produk cacat dapat dilakukan secara otomatis dan terprogram menggunakan PLC (*Programmable Logic Controller*).

Instruksi program *Shift* pada PLC mampu memisahkan produk cacat dari barisan produk yang berjalan diatas *conveyor*. Peralatan pendukung yang diperlukan antara lain : Sensor *proximity capacitive* sebagai detektor produk cacat, sensor *photoelectric* sebagai detektor keberadaan produk yang berjalan diatas *conveyor*, berfungsi sebagai pulsa *clock* dan *electric solenoid valve pneumatic* penggerak silinder/piston mendorong/memisahkan produk cacat ketempat pembuangan.

Beberapa penelitian penyeleksi produk cacat hasil produksi di industri telah dilakukan sebelumnya. Produk cacat dan produk baik berjejer, berjalan diatas *conveyor* untuk dideteksi kecacatannya oleh sensor. Produk yang terdeteksi cacat akan dipisahkan dengan cara mendorong ke tempat pembuangan menggunakan silinder/piston *pneumatic*. Kecacatan produk masing-masing penelitian berbeda-beda. Produk cacat pada penelitian Dwi Meiriyanto[1], produk tidak sesuai panjangnya; produk cacat pada penelitian Muhamad Choerul Umar [2], produk belum berlabel; Produk cacat pada penelitian Muhammad Khanif [3], produk tidak sesuai tingginya. Penelitian yang akan dilakukan merancang dan membangun alat otomatis untuk memisahkan hasil produksi yang cacat berupa produk minuman kemasan yang belum terisi air minum menggunakan PLC.

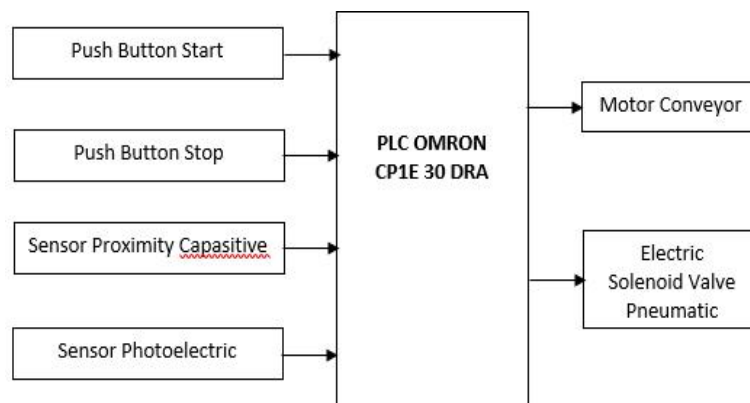
Penelitian Dwi Meiriyanto[1], Muhamad Choerul Umar[2], dan Muhammad Khanif[3], menggunakan program timer untuk menghentikan conveyor dan mengaktifkan silinder/piston pneumatic untuk mendorong/memisahkan produk cacat setelah produk terdeteksi cacat oleh sensor. Hal ini perlu percobaan berulang untuk mengetahui berapa waktu tempuh produk cacat akan berada tepat di depan silinder/piston setelah terdeteksi sensor. Kelemahannya ketika tegangan yang jatuh pada motor *conveyor* berubah, kecepatan pergerakan *conveyor* akan berubah dan waktu tempuh produk cacat akan berada di depan silinder /piston akan berubah sehingga produk cacat menjadi tidak tepat di depan silinder/piston ketika akan didorong/dipisahkan. Sedangkan penelitian yang akan dilakukan menggunakan instruksi program *Shift* untuk menentukan agar produk cacat tepat didepan silinder/piston pneumatic akan didorong/dipisahkan

Kelebihan dari instruksi program *Shift* adalah bahwa bila terjadi pemadaman listrik maka instruksi program *Shift* masih menyimpan status terakhir ke dalam memorinya dan akan melanjutkan kembali sesuai dengan status terakhir program ketika listrik hidup kembali sehingga tidak ada peluang bagi produk cacat untuk lolos dari proses pemisahan / penyortiran.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian Penyeleksi Produk Cacat Minuman Kemasan menggunakan metode *waterfall* yang terdiri dari analisa kebutuhan sistem, rancangan sistem perangkat keras maupun perangkat lunak, uji coba sistem tiap bagian maupun secara keseluruhan. Analisa Kebutuhan Sistem dimulai dari menganalisa kebutuhan input, perangkat pengontrol sistem, perangkat output dan kebutuhan perangkat pendukung lainnya dalam pembuatan perangkat keras maupun perangkat lunak. Rancangan penelitian diperlihatkan oleh gambar 1.

Input Alat Penyeleksi Produk Cacat Minuman Kemasan terdiri dari : *push button start* untuk menghidupkan kerja sistem, *push button stop* untuk menghentikan kerja sistem, sensor *proximity capacitive* sebagai sensor untuk mendeteksi air minum dalam kemasan, dan sensor *photoelectric* untuk mendeteksi keberadaan kemasan yang berjalan diatas *conveyor*. Menggunakan dua output, output motor untuk menggerakkan conveyor dan *electric solenoid valve pneumatic* untuk penggerak silinder/piston. Prngontrol sistem menggunakan PLC Omron CP1E 30 DRA.



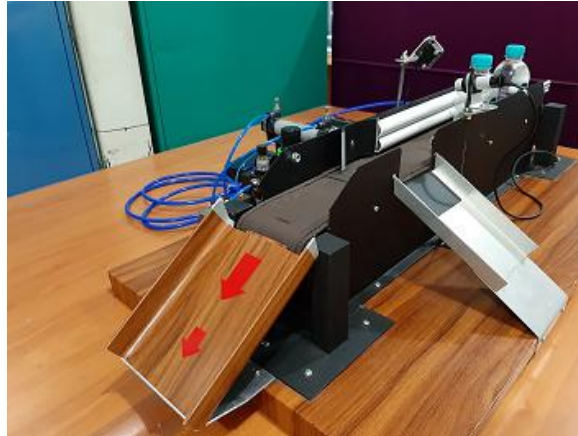
Gambar 1. Blok Diagram Alat

Deskripsi kerja alat sebagai berikut : ketika tombol start ditekan conveyor akan berjalan membawa kemasan minuman melewati sensor kemasan (sensor photoelectric) dan sensor air (sensor proximity capacitive). Jika kemasan terisi air minum, sensor kemasan dan sensor air minum akan *on* ('1'), conveyor tetap berjalan dan pendorong berupa silinder/piston pneumatic *off* ('0'). Ketika kemasan minuman tidak terisi air minum, maka hanya sensor kemasan saja yang *on* sedangkan sensor air *off*. Data dari sensor air dimasukkan ke dalam kanal (HR01), sedangkan sensor kemasan difungsikan sebagai pulsa clock yang menggeser data dari sensor air, 1 bit ke kiri di dalam kanal. Ketika kemasan tepat di depan silinder, data keberadaan air minum posisi pada bit 01 (HR0101). Bit tersebut digunakan untuk mengontrol kerja silinder. Jika datanya 1 (kemasan tdk terisi air minum) , conveyor berhenti dan silinder akan mendorong kemasan ketempat pembuangan, jika datanya 0 (kemasan terisi air minum) conveyor tetap berjalan dan silinder tidak bekerja. Proses berulang dan berhenti jika tombol *stop* ditekan.

Pemrograman PLC menggunakan diagram tangga. Uji coba dimulai dengan menguji kinerja per bagian sistem setelah bekerja dengan baik, selanjutnya menggabungkan bagian-bagian tersebut menjadi sebuah sistem yang lengkap dan dilakukan uji kinerja kembali, sampai mendapatkan hasil yang sesuai dengan rancangan hingga menjadi sebuah purwarupa.

3. HASIL DAN ANALISIS

Gambar 1 adalah hasil rancang bangun Penyeleksi Produk Cacat Minuman Kemasan Menggunakan PLC CP1E 30 DRA.



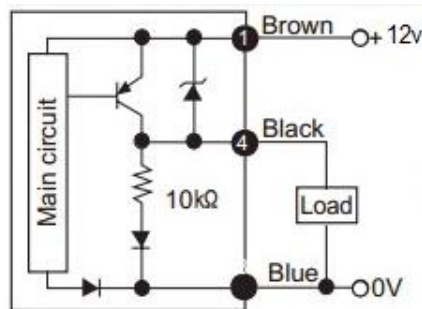
Gambar 2. Alat Penyeleksi Produk Cacat Minuman Kemasan

3.1. Sensor Air

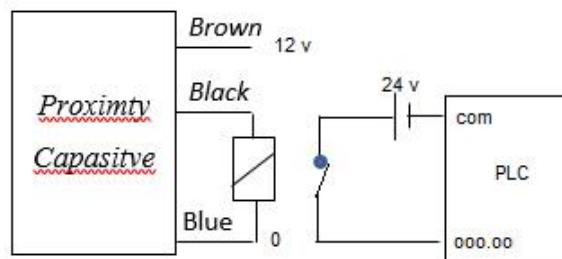
Sensor air digunakan untuk mendeteksi keberadaan air minum dalam kemasan yang berjalan diatas conveyor. Sensor yang digunakan adalah *Proximity Capacitive CR18-8DP*.



Gambar 2. Sensor *Proximity Capacitive*



Gambar 3. Skema *Proximity Capacitive*



Gambar 4. Pengawatan *Proximity Capacitive* dengan PLC

Saat sensor *Proximity Capacitive* mendeteksi keberadaan air minum dalam kemasan maka *load* (relay) akan bekerja, kontak NC menjadi terbuka, input PLC '0'. Ketika sensor *Proximity Capacitive* tidak mendeteksi air minum, relay tidak bekerja. Kontak NC tertutup, input PLC '1'. data '1' digunakan untuk mengaktifkan *electric solenoid valve pneumatic* untuk menggerakkan silinder mendorong kemasan ketempat pembuangan.

Tabel 1. Pengujian Jangkauan kerja Sensor Air Minum

No	Jarak air minum dengan sensor (mm)	Beban (Relay)
1.	2	On
2.	4	On
3.	6	On
4.	8	On
5.	12	On
6.	14	Off

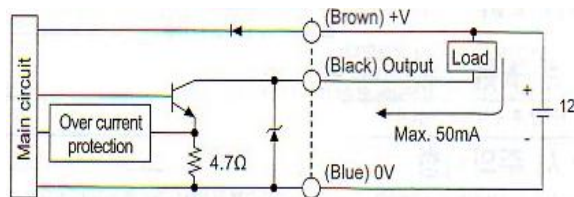
Jarak jangkauan max kerja *Proximity Capacitive* 12 mm

3.2. Sensor Keberadaan Kemasan

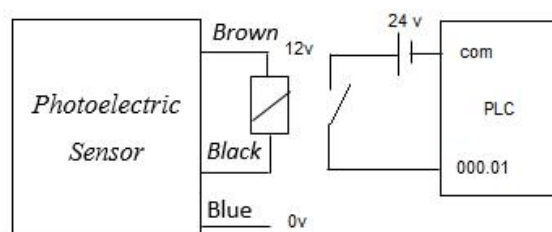
Sensor keberadaan kemasan yang berjalan diatas *conveyor* menggunakan sensor *photoelectric* seri BYD30-DDT.



Gambar 5. Sensor *Photoelectric*



Gambar 6. Skema Sensor *Photoelectric*



Gambar 7. Pengawatan Sensor *Photoelectric* dengan PLC

Saat sensor *Photoelectric* mendeteksi keberadaan kemasan diatas *conveyor*, *load* (relay) bekerja. Kontak NO menjadi tertutup, input PLC '1'. Ketika sensor tidak mendeteksi keberadaan kemasan, relay tidak bekerja, kontak NO terbuka, input PLC '0'. Keluaran sensor menghasilkan pulsa *clock* digunakan untuk instruksi program Shift. menggeser data dari sensor *Proximity Capacitive*, 1 bit ke kiri yang tersimpan dalam memory.

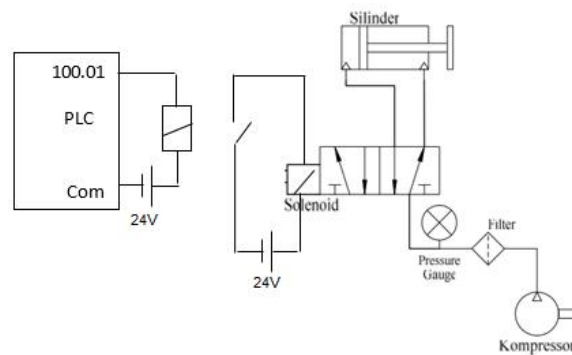
Tabel 2. Pengujian Jangkauan kerja Sensor *Photoelectric*

No	Jarak kemasan dengan sensor <i>Photoelectric</i> (cm)	Beban (Relay)
1.	1	<i>On</i>
2.	2	<i>On</i>
3.	3	<i>On</i>
4.	4	<i>Off</i>

Jarak jangkauan max kerja sensor *Photoelectric* 3 cm.

3.3. *Electric solenoid valve pneumatic*

Electric solenoid valve pneumatic, pada alat digunakan untuk mengontrol silinder. Ketika posisi kemasan tidak terisi air minum tepat didepan silinder, bit data kemasan bernilai '1', output PLC 100.01 *on* mengaktifkan *electric solenoid valve pneumatic* untuk menggerakkan silinder mendorong/memisahkan produk cacat ketempat pembuangan.



Gambar 8. Pengawatan *Electric Solenoid Valve Pneumatic* dengan PLC

4. KESIMPULAN

Instruksi program *Shift* pada PLC Omron CP1E 30DRA dapat difungsikan untuk memisahkan produk cacat minuman kemasan. Produk cacat dapat tepat didepan silinder/piston pneumatic ketika akan didorong/dipisahkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dwi Meiriyanto. *Modul Pneumatik Penyeleksi Panjang Benda berbasis PLC*. Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang. 2013.
- [2] Muhamad Choerul Umar. *Modul Penyeleksi Kemasan Bahan Gelas Berlabel Dengan PLC*. Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang. 2015.
- [3] Muhammad Khanif. *Modul Pneumatik Penyeleksi Tinggi Benda dengan Sensor Photoelectric Berbasis PLC*. Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang. 2013.