

# Pemisahan Produk Cacat Menggunakan PLC Schneider Twido TWD20DTK

Sugijono

Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Semarang

E-mail : sugipoli@gmail.com

## Abstrak

Pemisahan produk cacat di industri sangat diperlukan agar nantinya hasil produksi yang akan dipasarkan memiliki kualitas yang bagus. Proses pemisahan produk cacat yang dilakukan secara manual yaitu oleh pekerja biasanya sering terjadi kesalahan yang disebabkan oleh faktor manusiawi. Untuk mencegah hal yang tidak diinginkan sebenarnya proses pemisahan produk cacat bisa dilakukan secara otomatis yaitu dengan menggunakan program penggeser (program *shifter*) yang terdapat pada *Programable Logic Controller* (PLC). Program *shifter* dengan cermat akan menggeser data setiap kali menerima laporan dari sensor *photo electric* yang mendeteksi adanya cacat pada produk yang sedang diangkut dalam sebuah barisan di atas konveyor. Kemudian pada posisi tertentu data tersebut oleh program *shifter* digunakan sebagai perintah kepada sebuah aktuator berupa *magnetic valve* yang dengan cepat membuka pintu dan memisahkan produk cacat tersebut. Program ini telah diuji secara simulasi menggunakan PLC Schneider Twido TWD20DTK dan *software Twidosuite* dengan hasil memuaskan.

**Kata kunci :** geser data, sortir produk.

## Abstract

*Sorting defective products in an industry is very necessary so that the products that will be sold have good quality. If the sorting process is done manually by a worker there will usually make any common mistakes caused by the human error factors. To prevent undesirable defective product the sorting process can automatically use the shifter program on the Programable Logic Controller (PLC). The shifter program will shifts the data accurately each time on receiving a signal from a photoelectric sensor that detects a defect on a product delivered in a line on the conveyor. Then on a predetermined position the data shifted by shifter program is used as a command to an actuator or a magnetic valve that is quickly opening the door and removing the defective product. The program has been satisfactorily tested by simulation using PLC Schneider Twido TWD20DTK and TwidoSuite software.*

**Keyword :** data shift, product sorting.

## I. PENDAHULUAN

Pemisahan produk cacat merupakan suatu kegiatan penting di Industri yang diperlukan untuk menjaga agar hasil produksi terjamin mutunya sebelum dipasarkan. Pekerjaan memisahkan produk yang cacat bila dilakukan oleh manusia / pekerja kemungkinan besar akan terjadi kesalahan maupun kelalaian sehingga terdapat produk cacat yang 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 baik produsen maupun konsumen. Pekerjaan memisahkan produk cacat dapat dilakukan secara otomatis dan terprogram menggunakan

sebuah alat pengendali logika terprogram PLC (*Programmable Logic Controller*) sehingga tingkat kesalahan minimum atau *zero defect*.

Fasilitas instruksi program *shifter* pada PLC sangat tepat diterapkan untuk pekerjaan itu karena instruksi program *shifter* itu mampu memisahkan produk cacat dari barisan produk yang berjalan diatas konveyor.

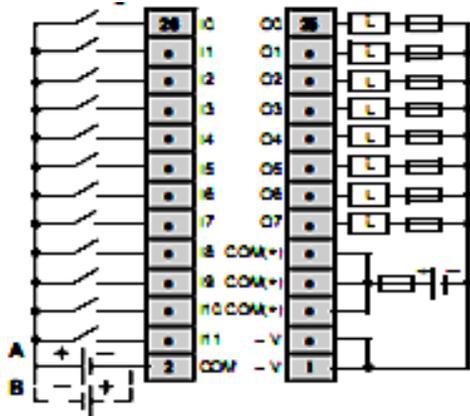
Peralatan yang diperlukan guna mendukung sistem otomatisasi untuk memisahkan produk cacat antara lain adalah : Sensor *photo electric* sebagai detektor produk cacat dan sensor *rotary* yang memberi masukan sinyal pulsa setiap kali produk bergeser pada barisan, dan *magnetic valve* yang membuka pintu penjebak dan menjatuhkan produk cacat keluar dari barisan.

Kelebihan dari instruksi program *shifter* ini adalah bahwa bila terjadi pemadaman listrik maka instruksi program *shifter* 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. Kelebihan lain dari instruksi program *shifter* ini adalah bahwa jarak pemasangan pintu penjebak dapat disesuaikan dengan ukuran produk dengan mengubah masukan pada perintah *shift register* melalui *software twidosuite*. Jadi dengan demikian proses pemisahan/ penyortiran produk cacat bisa berlaku untuk produk dengan berbagai ukuran baik berukuran kecil maupun berukuran besar.[1]

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Diagram Pengawatan

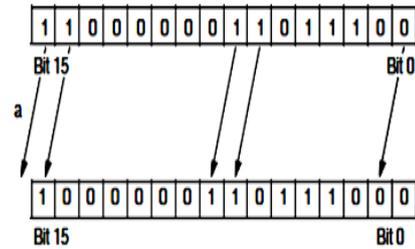
Diagram pengawatan peralatan *input* dan peralatan *output* serta sumber tegangan diperlihatkan pada Gambar 1. [2]



Gambar 1. Diagram Pengawatan

2.2. Instruksi Program Shifter

Instruksi program *shifter* menggunakan PLC pada prinsipnya adalah menggeser 16 bit data dalam suatu kanal sekali penggeseran bit setiap mendapatkan sebuah sinyal masukan pulsa penggeser seperti diperlihatkan pada Gambar 2. Pergeseran data biner bit “1” maupun bit “0” itu berlangsung dalam satu kanal maupun dari satu kanal ke kanal yang lain. Jadi dalam membuat program *shifter* harus menuliskan nomor kanal awal dan kanal akhir. Nomor kanal akhir boleh sama atau lebih besar dari nomor kanal awal.

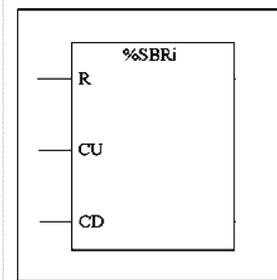


Gambar 2. Pergeseran bit shift register [3]

Prinsip kerja dari perintah *shift bit register* ini berhubungan erat dengan sensor pendeteksi produk cacat. Apabila data yang dikirim oleh sensor pendeteksi berupa bilangan biner bit “1” maka instruksi program *shifter* akan bekerja untuk menggeser data tersebut dari kanal awal menuju ke kanal akhir dengan *setting* yang telah ditentukan. Pada besaran bit kerja yang telah ditentukan maka kontak-kontak bekerja untuk mengoperasikan pintu penjebak. Jika data yang dikirim berupa bilangan biner bit “0” maka pintu penjebak tidak akan bekerja.[1]

2.3. Pemrograman

Instruksi program *shifter* pada PLC *twidosuite* ditulis dengan kode % SBR dan memiliki dua buah kompartemen yaitu kompartemen pertama untuk diisi kanal awal dan kompartemen kedua untuk diisi kanal akhir. Jika pergeseran data cukup dilakukan didalam sebuah kanal maka kedua kompartemen tersebut diisi nomor kanal yang sama. Instruksi program *shifter* memerlukan tiga buah pintu masukan yaitu pintu reset (R), geser kiri (CU) dan geser kanan (CD) seperti diperlihatkan pada Gambar 3.[3]



Gambar 3. Instruksi Shift Bit Register [3]

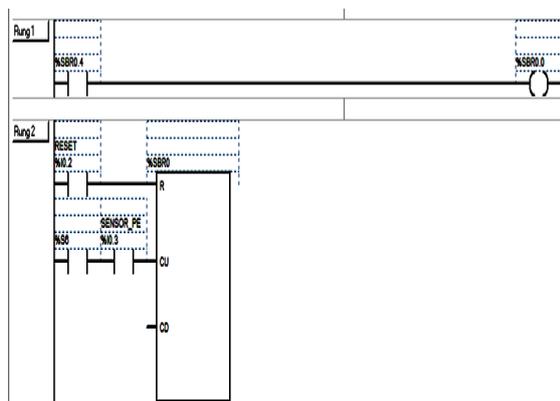
Tabel 1. memperlihatkan parameter, label, dan nilai (*value*) untuk *Shift Bit Register*.

TABEL 1  
PARAMETER, LABEL, DAN VALUE DARI *SHIFT BIT REGISTER*. [3]

Parameter	Label	Value
Register number	%SBRI	0 to 7
Register bit	%SBRI.j	Bits 0 to 15 (j = 0 to 15) of the shift register can be tested by a Test instruction and written using an Assignment instruction.
Reset input (or instruction)	R	When function parameter R is 1, this sets register bits 0 to 15 %SBRI.j to 0.
Shift to left input (or instruction)	CU	On a rising edge, shifts a register bit to the left.
Shift to right input (or instruction)	CD	On a rising edge, shifts a register bit to the right.

Pintu masukan sinyal pulsa penggeser dihubungkan dengan sumber sinyal yang digunakan untuk menggeser data, sedangkan pintu masukan sinyal pulsa *reset* digunakan untuk mengubah semua data isi kanal menjadi “0” atau dengan kata lain bahwa selama masukan sinyal reset diaktifkan maka instruksi program *shifter* tidak berfungsi. Bilamana dalam satu program terdapat lebih dari satu instruksi program *shifter* maka salah satu dari kanal-kanalnya harus berbeda.

Instruksi program *shifter* yang digambarkan dalam bentuk *ladder diagram* diperlihatkan pada Gambar 4.



Gambar 4. *Ladder diagram Shift Bit Register*

Menurut *ladder diagram* pada Gambar 2.3. terlihat bahwa tombol %I0.2 merupakan pintu masukan sinyal reset yang difungsikan untuk mengosongkan isi semua kanal dari instruksi program *shifter* sedangkan tombol %I0.3 merupakan sensor *photo electric* yang nantinya akan difungsikan sebagai pemberi *input* kepada *shift bit register* melalui pintu masukan geser

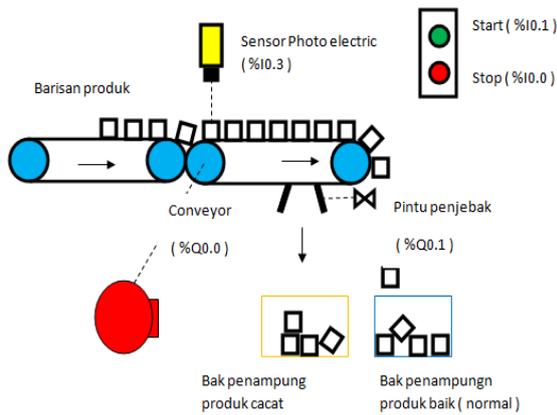
kiri. Sinyal masukan data biner bit satu “1” atau bit nol “0” berasal dari peralatan masukan luar yang berupa sensor pendeteksi produk cacad “1” maupun normal “0”. Sinyal reset yang berasal dari tombol reset tidak boleh di-“enable” kecuali jika ingin mengosongkan isi kanal atau membuat program tidak berfungsi.

### III. PEMBAHASAN

Salah satu permasalahan dalam proses produksi di industri adalah bagaimana cara memisahkan / menyortir produk cacad dari produk yang baik / normal secara otomatis tanpa menggunakan tenaga manusia dengan segala resiko yang ditimbulkannya. Permasalahan tersebut dapat diatasi dengan memanfaatkan fasilitas perintah program *shifter* yang terdapat dalam PLC *twidosuite* beserta dukungan dari peralatan berupa sebuah sensor *photo electric* yang difungsikan untuk mendeteksi produk cacad dan pintu penjebak (*magnetic valve*) yang difungsikan untuk memisahkan produk cacad itu sebagaimana disajikan dalam sebuah contoh kasus pada Gambar 5, yaitu sebuah unit sortir produk cacad.

Tata letak dari unit sortir produk cacad itu diperlihatkan pada Gambar 5.[1]

Posisi bak penampung produk cacad adalah tepat berada di bawah pintu penjebak, dan posisi bak penampung produk baik (normal) adalah tepat berada di bawah ujung konveyor. Produk-produk tersebut jatuh ke dalam bak penampungan oleh gaya gravitasi. Posisi sensor *photo electric* adalah pada bagian awal dari konveyor yang paling ujung.



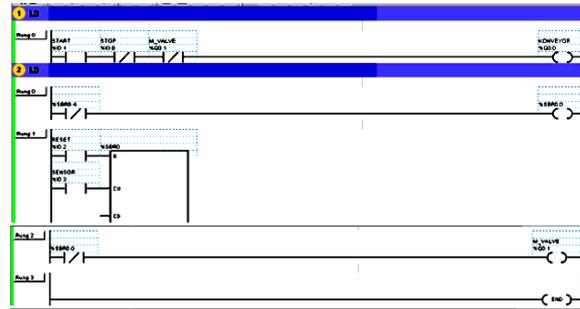
Gambar 5. Unit sortir produk cacat.[1]

Deskripsi kerja dari unit sortir produk cacat adalah sebagai berikut :

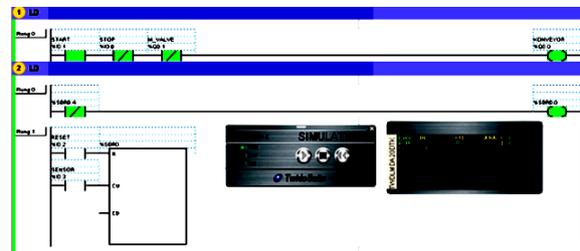
Bila input atau tombol start %I0.1 ditekan, maka output %Q0.0 atau konveyor bekerja menggeser barisan produk itu menuju ke penampungan. Ketika input %I0.3 (sensor *photo electric*) atau dalam hal ini sensor mendeteksi adanya produk yang cacat, maka sensor itu mengirimkan sinyal berupa bit “1” kepada PLC. Kemudian perintah *shift bit register* bekerja menggeser data bit. Jika data bit sama dengan data bit yang telah di-*setting* di dalam %SBR0.4 (*shift bit register*) maka mengaktifkan output %Q0.1 atau pintu penjebak (*magnetic valve*) dan mematikan konveyor %Q0.0 sesaat. Ketika pintu penjebak membuka maka produk cacat itu jatuh ke penampungan produk cacat. Dalam selang waktu 5 detik pintu penjebak %Q0.1 menutup kembali dan konveyor %Q0.0 kembali bekerja membawa produk menuju ke penampungan. Jika sensor %I0.3 mengirimkan sinyal data biner berupa bit “0” atau produk tidak cacat maka produk tersebut melewati pintu penjebak %Q0.1 yang tertutup dan jatuh ke penampungan produk normal. Begitu seterusnya jika terdapat produk cacat lagi. Unit sortir produk cacat itu bisa dihentikan (OFF) dengan cara menekan input tombol stop % I0.0 jika akan dilakukan perawatan atau perbaikan.[1]

Berikut di bawah ini adalah *ladder diagram* dari program untuk unit sortir produk cacat.

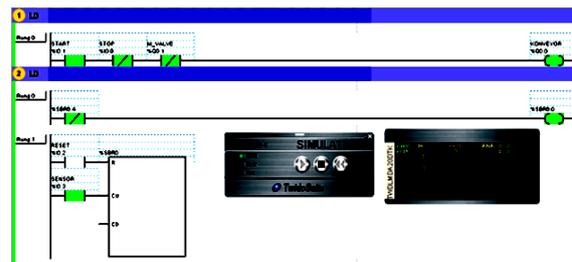
- Kondisi awal proses, konveyor %Q0.0 masih berhenti.



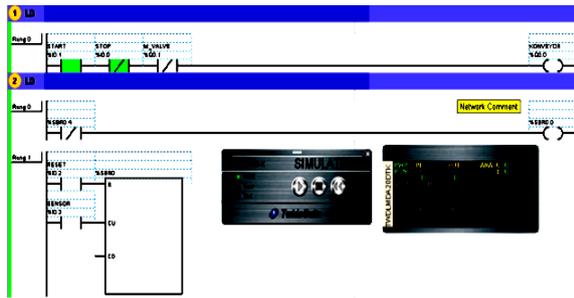
- Bila tombol start % I0.1 ditekan maka konveyor %Q0.0 bergerak berjalan dan menggeser produk.



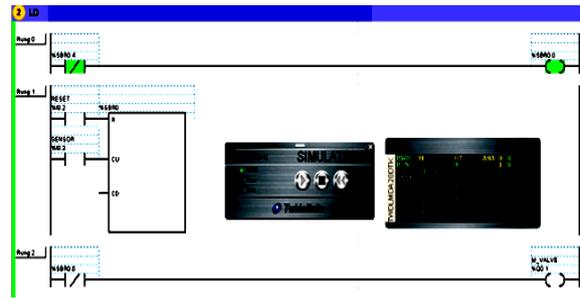
- Jika sensor %I0.3 mendeteksi ada produk cacat, maka data itu dilaporkan ke PLC dan diolah oleh program SBR (*shift bit register*)



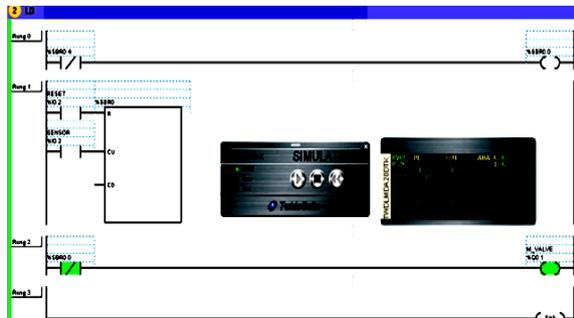
- Kondisi SBR setelah produk cacad itu bergeser 4 kali.



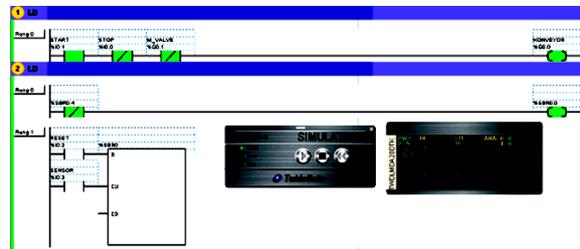
- Pintu penjebak menutup setelah produk cacad dipisahkan.



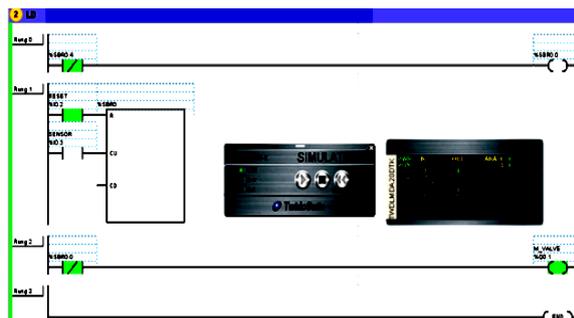
- Ketika SBR menggeser data itu sebanyak 4 kali maka pintu penjebak %Q0.1 diperintahkan membuka dan menjatuhkan produk cacad itu, sementara konveyor % Q0.0 berhenti sesaat.



- Setelah pintu penjebak menutup, maka konveyor kembali berjalan menggeser produk berikutnya.



- Setelah tidak ada lagi produk cacad, maka SBR memberi perintah kepada pintu penjebak % Q0.1 untuk menutup.



#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Instruksi program *shifter* pada PLC Twido TWD20DTK dapat difungsikan untuk memisahkan/ mensortir produk cacad dari hasil produksi di industri secara otomatis tanpa menimbulkan kesalahan dan mampu menggantikan tenaga pekerja/manusia.
2. Data bit kerja dari instruksi program *shifter* dapat diubah-ubah untuk menyesuaikan besar atau kecilnya ukuran produk dengan jarak antara sensor pendeteksi produk cacad dan aktuatur pintu penjebak (*magnetic valve*).
3. Gangguan catu daya listrik tidak mempengaruhi kerja unit sortir produk cacad, karena instruksi program *shifter* mampu menyimpan data terakhir di dalam memori ketika listrik padam dan ketika listrik hidup kembali instruksi program *shifter* akan menyelesaikan terlebih dahulu pekerjaan yang tertunda tadi sebelum melanjutkan proses sortir produk berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Sugijono, “Pemisahan Produk Cacat Menggunakan *PLC* Omron CPM 1A”, *Jl 32 TELE* Vol.8 No.1 Maret 2003, Politeknik Negeri Semarang.
- [2] Schneider Electric, *Twido Programmable Controllers Modular and Compact Bases Hardware Guide*, 2008.
- [3] Schneider Electric, *TwidoSuite V2.2 Programming Guide*, 2009.