

DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER ZELIO SOFT2 PADA PROSES OTOMASI INDUSTRI PENGEPAKAN

Maun Budiyanto¹⁾*, Krystin Prisdia Oetari Sihombing²⁾

^{1),2)} Departemen Teknik Elektro dan Informatika Sekolah Vokasi UGM

*Corresponding Author Email: m.budiyanto@ugm.ac.id

Abstract

The industrial world optimizes time, labor and process efficiency in producing goods. The application of automation technology is expected to increase the amount of production quickly and precisely. One of the technologies used is Smart relay. In this study using the Zelio Soft2 PLC smart relay software which is used to design and simulate the ball packing automation process. There are two programming languages provided by Zelio Soft2, namely ladder diagrams (LD) and function block diagrams (FBD). The ladder diagram is designed to simulate the ongoing process step by step, while the FBD shows the type and block diagram used in the process. The designed system utilizes push buttons (on/off), box sensors, tennis ball sensors and driving motors. The results showed that the program simulation worked as planned.

Keywords: Smart Relay, PLC Zelio Soft2, Ladder Diagram

Abstrak

Dunia industri mengoptimalkan efisiensi waktu, tenaga kerja dan proses dalam memproduksi barang. Penerapan teknologi otomasi diharapkan dapat meningkatkan jumlah produksi secara cepat dan tepat. Salah satu teknologi yang digunakan adalah Smart relay. Pada penelitian ini menggunakan smart relay software PLC Zelio Soft2 yang dimanfaatkan untuk mendesain dan menyimulasikan proses otomasi pengepakan bola. Terdapat dua bahasa pemrograman yang disediakan Zelio Soft2 yaitu ladder diagram (LD) dan function block diagram (FBD). Diagram ladder dirancang guna menyimulasikan tahap demi tahap proses yang berlangsung, sedangkan FBD memperlihatkan jenis dan diagram blok yang digunakan dalam proses. Sistem yang dirancang memanfaatkan push button (on/off), sensor kotak, sensor bola tenis dan motor penggerak. Hasil penelitian menunjukkan simulasi program bekerja seperti yang telah direncanakan.

Kata Kunci: Smart Relay, PLC Zelio Soft2, Ladder Diagram

1. PENDAHULUAN

Pesatnya perkembangan bidang otomasi membuka peluang dalam menciptakan proses otomasi industri agar didapatkan hasil produksi yang lebih efisien, cepat dan tepat. Penggunaan sistem otomasi diharapkan mengurangi kesalahan yang dilakukan oleh operator. Penggunaan PLC dapat mengurangi jumlah interkoneksi dengan kabel seperti yang digunakan pada alat konvensional (Husanto, 2007).

PLC merupakan suatu alat untuk mengendalikan sistem dalam mengoperasikan komponen pendukungnya seperti: motor, *push button*, *timer*, dan komponen lain bergantung dari kompleksitas sistem yang digunakan. Pada program pengepakan bola tenis secara otomatis ini menggunakan *software Zelio Soft2*. *Software zelio soft2* merupakan *smart relay* yang terdiri beberapa masukan dan keluaran (Teknik, 2018). *Smart relay* merupakan komponen yang dapat diprogram dengan bahasa tertentu (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018). *Software Zelio soft2* banyak digunakan dikarenakan mudah dipelajari dan komponennya kompak. Terdapat dua tipe *smart relay*, yaitu tipe *compact* dan tipe modular. Perbedaan diantara kedua tipe yaitu: pada tipe modular dapat ditambahkan *extension module* sehingga dapat ditambahkan jumlah masukan dan keluaran (Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan, 2018). Selain itu, pada tipe modular dapat dimonitor dari jarak jauh dengan penambahan modul tertentu.

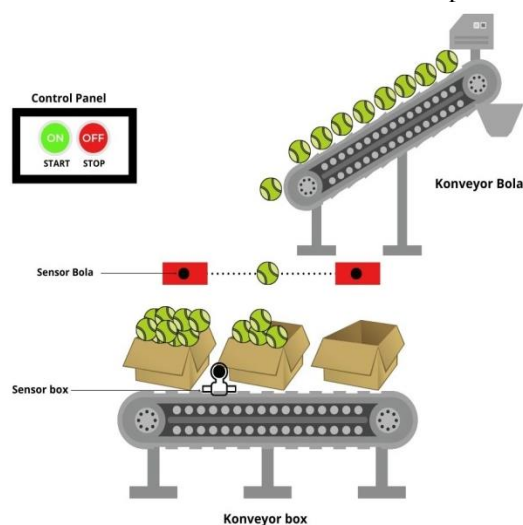
Bahasa pemrograman yang digunakan oleh *Zelio Soft2* yaitu *ladder diagram* (LD) dan *function block diagram* (FBD) (Rohendi, 2014). LD menggambarkan program dalam bentuk diagram tangga. Diagram ini dikembangkan dari kontak-kontak relay yang terstruktur yang menggambarkan aliran arus listrik. Adanya perangkat lunak ini dapat digunakan menyimulasikan hasil program yang telah dibuat sebelum diaplikasikan ke perangkat PLC.

Program simulasi pengepakan bola tenis dari software *Zelio Soft2* ini diharapkan menunjang keefekifan proses pengepakan menjadi lebih cepat, tepat dan tidak memakan waktu serta tenaga yang banyak.

2. METODOLOGI

2.1 Gambar Rancangan Sistem

Rancangan sistem pengepakan bola tenis secara otomatis terlihat pada Gambar 1.



Gambar 1.: Rancangan Sistem Pengepakan Bola Tenis

Sistem ini memiliki 2 tombol yaitu *start* dan *stop*. Tombol *start* diberikan masukan secara manual (penekanan). Saat tombol start ditekan, maka motor penggerak konveyor pada konveyor bola bekerja. Hal ini menyebabkan konveyor kotak tiba di depan konveyor bola tenis. Bersamaan dengan gerakan motor penggerak konveyor bola tenis, konveyor kotak berhenti dan bola tenis jatuh ke kotak. Akhirnya, konveyor bola tenis berhenti dan konveyor kotak berjalan lagi. Sistem akan berhenti ketika tombol Stop ditekan

2.2 Inisiasi Masukan dan Keluaran Sistem

Inisiasi masukan dan keluaran seperti terlihat pada Tabel 1.

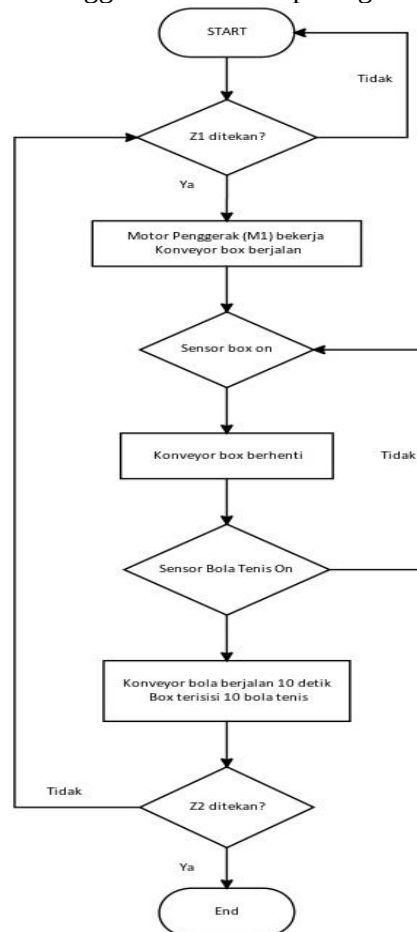
Tabel 1. Pengamatan Input Output

No	Input	Ket. Input	Output	Ket. Output
1.	z1	Tombol Start (push button)	Q1	Conveyor Box
2.	z2	Tombol Off (push button)	Q2	Conveyor Bola tenis
3.	TT1	Sensor Kotak (Box)	M1 (Internal memory)	Motor penggerak
4.	TT2	Sensor bola tenis	M1 (Internal memory)	Motor penggerak

Tombol *start* (Z1) dan tombol *stop* (Z2) merupakan *push button* sebagai masukan. Pada program juga terdapat beberapa sensor yaitu sensor pada kotak dan sensor pada bola tenis dengan input timer yang pada pemograman ditunjukkan oleh TT1 dan TT2. Keluaran pada pemograman ini adalah motor penggerak untuk menngerakkan conyeor, baik konveyor kotak (box) maupun konveyor bola tenis.

2.3 Flowchart Sistem

Algoritma flowchart system yang dirancang seperti yang ditunjukkan pada Gambar 2. Pada algoritma flowchart ditunjukkan alur-alur yang terdapat pada system yang dirancang dan disimulasikan menggunakan software zeliosoft2 menggunakan bahasa pemograman ladder diagram.



Gambar 2. Flowchart Perancangan Sistem Pengepakan Bola

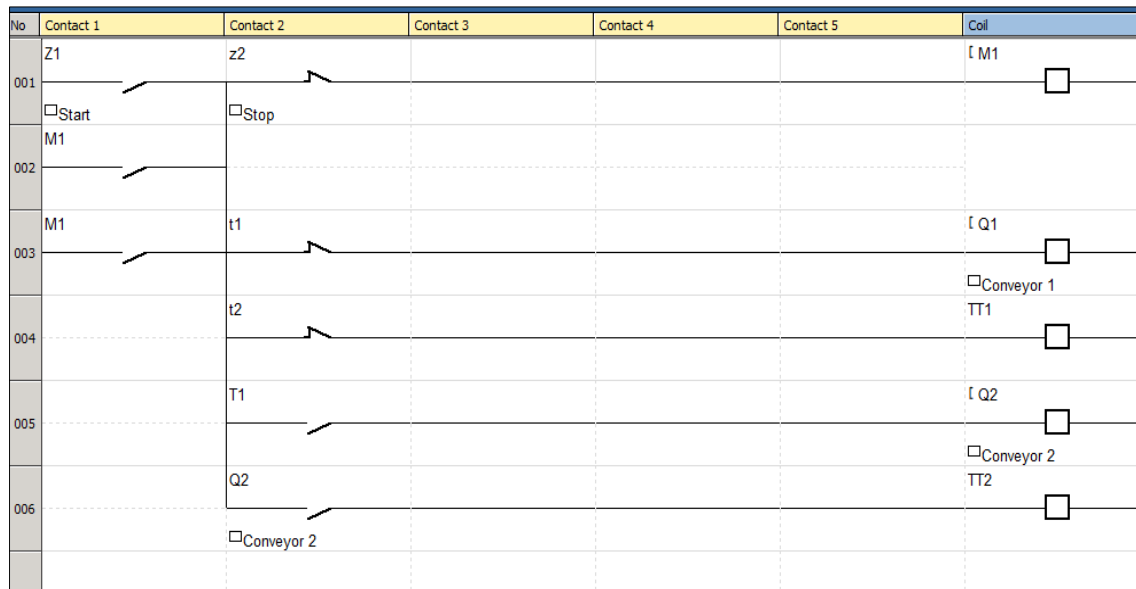
Cara kerja sistem pengepakan bola tenis diawali dengan menekan tombol START, menyebabkan motor penggerak bekerja, sehingga konveyor pembawa kotak (box) bola tenis akan beroperasi. Tepat di depan konveyor pembawa bola tenis pembawa kotak (box) akan berhenti karena terhalang oleh sensor box dan di set selama 3 detik. Selanjutnya motor penggerak akan bekerja dan menjatuhkan bola tenis ke dalam kotak (box).

Di bawah konveyor pembawa bola tenis dipasang sensor yang berfungsi untuk mendeteksi setiap bola tenis yang jatuh ke dalam kotak (box). Apabila bola tenis yang dimasukkan ke dalam kotak (box) telah berjumlah 10 atau diasumsikan dalam hitungan 10 detik, maka konveyor pembawa bola tenis akan berhenti dan sensor kotak (box) akan terangkat, sehingga konveyor pembawa kotak (box) akan kembali berjalan. Demikian siklus operasi konveyor ini akan terus berulang sampai tombol STOP.

2.4 Design Diagram *Ladder*

Diagram *ladder* menggambarkan program dalam bentuk grafik. Diagram *ladder* dikembangkan dari kontak-kontak relay yang terstruktur yang menggambarkan aliran arus listrik. Gambar 3 memperlihatkan diagram *ladder* dari pengepakan bola tenis secara otomatis.

Diagram *ladder* terdiri dari beberapa tombol *push button* yaitu tombol start dan stop, lalu terdapat sensor, motor dan timer, dengan identifikasi sebagai berikut:



Gambar 2. *Ladder Diagram* Pengepakan Bola

- 1) Z_1 = tombol start
- 2) Z_2 = tombol stop
- 3) Q1 = konveyor box
- 4) Q2 = konveyor bola tenis
- 5) M1 = pengunci
- 6) T1 = timer 3 detik
- 7) T2 = timer 10 detik

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

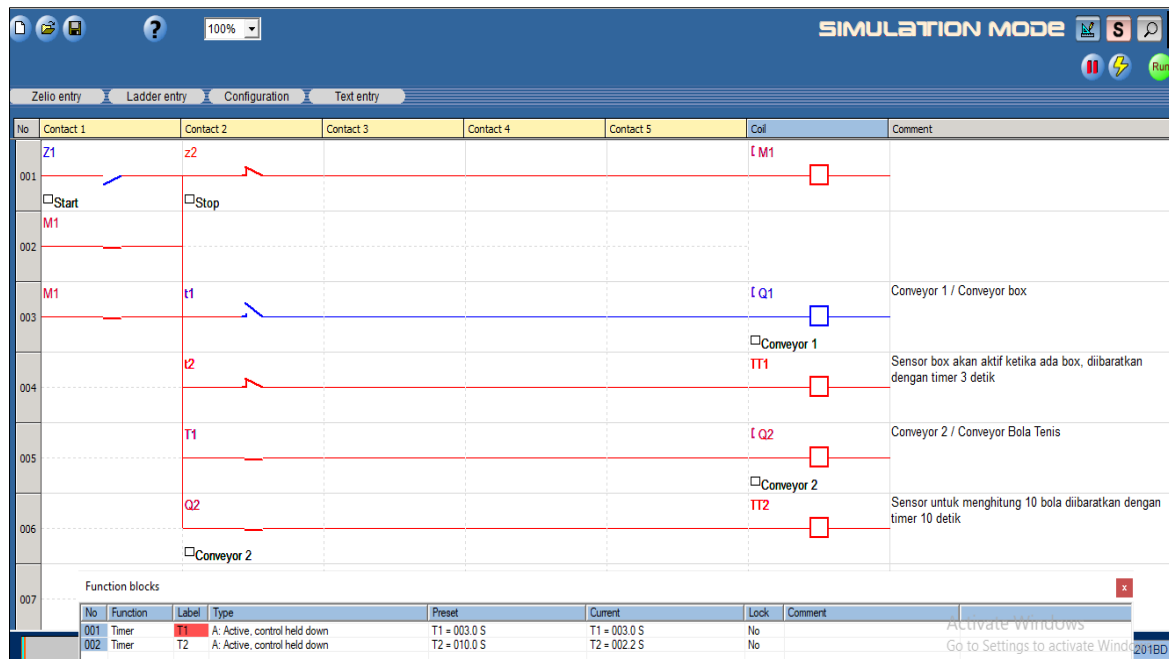
3.1 Cara Kerja Sistem

Perancangan sistem menggunakan diagram *ladder* software zeliosoft2 sudah sesuai dengan sistem kerja yang diharapkan. Hasil simulasi diagram *ladder* dimulai dengan menekan tombol start, selanjutnya motor penggerak (M1) beroperasi sehingga konveyor kotak bola tenis akan berjalan. Kemudian jika ada kotak, maka sensor kotak akan aktif. Kemudian motor penggerak masuk dan menjatuhkan bola tenis ke dalam kotak. Sensor bola tenis menghitung jumlah 10 buah bola tenis, dengan pewaktuan 10 detik. Saat sudah 10 buah bola tenis di dalam kotak, maka konveyor kotak akan berjalan lagi. Dan siklus pergerakan konveyor terus diulang sampai tombol stop ditekan, maka sistem akan berhenti.

3.2 Inisiasi Program

Uji simulator menggunakan perangkat lunak Zelio soft2 digunakan untuk menyimulasikan program sesuai dengan program yang direncanakan. Simulasi program bekerja dengan algoritma yang ditunjukkan pada Gambar 4.

Inisiasi program, saat tombol Z1 ditekan maka arus akan mengalir menggerakkan M1 (motor penggerak). Selanjutnya motor penggerak akan menggerakkan Q1 (conveyor box). Sensor kotak akan aktif ketika ada kotak (box). Konveyor 2 (Q2) akan bekerja dan sensor menghitung 10 bola hal ini diibaratkan dengan timer (TT2) selama 10 detik.



Gambar 4. Hasil Simulasi Ladder Diagram Pengepakan Bola Tennis Secara Otomatis

Tampilan software Zeliosoft2 mudah dipahami, sehingga simulasi dapat dilakukan dengan cepat. Hasil simulasi ini dapat diaplikasikan dalam pengemasan bola tenis otomatis. Dengan system ini diharapkan meningkatkan proses produksi sehingga lebih cepat, tepat, lebih efisien dan lebih akurat.

4. KESIMPULAN

Penggunaan software PLC *Zelio Soft2* dengan bahasa pemrograman *ladder diagram* dalam design dan simulasi pengepakan bola tenis secara otomatis, telah dibuat. Simulasi menggunakan *ladder diagram* dalam sistem kotrol PLC memanfaatkan push button dan sensor sebagai inputan. Sistem telah berjalan dengan baik dan sesuai dengan rancangan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Budiyo, M., & Wijaya, A. (2003). *Pengenalan Dasar-Dasar PLC: Programmable Logic Controller) Disertai Contoh Aplikasinya*. Yogyakarta: Gava Media.
- [2] Husanto, T. S. (2007). *PLC (Programmable Logic Control) FP Sigma*. Penerbit Andi.
- [3] Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan. (2018). *Mengoperasikan Programmable Logic Controller (PLC)*. Malang: PPPPTK BOE Malang.
- [4] Rohendi, M. (2014). *Modul Belajar Mudah Programmable Logic Controller (PLC) Menggunakan Zelio Smart Relay*. Purwakarta.
- [5] Teknik, J. P. (2018). *Perancangan Sistem Otomasi Pengolahan Air Mineral Berbasis Zelio Soft2*.