

Rancang Bangun Sistem Sortir Benda Berbasis Programable Logic Control (PLC)

Irvawansyah¹, Mukhlisin²⁾

¹ Teknik Listrik, Politeknik Bosowa
irfun.elektro06@gmail.com , Ullis.teknik@gmail.com

Abstract

This research aims to (1) Create a PLC-based object sorting automation system and (2) Create a system-controlled sorting of objects sort automation. The research methods of this research consist in phases (1) Identification problems, (2) designing, (3) development (4) trials. Based on the research the system has been implemented can detect objects by utilizing the IR Proximity sensor with a distance of 30 mm - 800 mm and can be adjusted as needed. This system used IR Proximity reading range 50 mm. IR Proximity sensors are also used to detect the height level of an object and calculate a sorted object. This object sorting system is controlled using PLC. Programs for object sorting systems can be created with the Leader Diagram, ST, and FBD language programs. For PLC and PC communication using LAN cable.

Keywords: *Prototype, PLC, IR Proximity, Objects Sorting*

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk (1) membuat sistem otomasi sortir benda berbasis PLC dan (2) membuat program pengontrolan sistem otomasi sortir benda. Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini terdiri tahap (1) identifikasi masalah, (2) perancangan, (3) Pengembangan (4) uji coba. Berdasarkan penelitian yang telah dilaksanakan sistem dapat mendeteksi benda dengan memanfaatkan sensor IR Proximity dengan jarak 30 mm - 800 mm dan dapat diatur sesuai kebutuhan. Sistem ini digunakan range pembacaan IR Proximity 50 mm. Sensor IR Proximity juga digunakan untuk mendeteksi level ketinggian benda dan menghitung benda yang telah tersortir. Sistem sortir benda ini dikendalikan dengan menggunakan PLC. Program untuk sistem sortir benda dapat dibuat dengan bahasa program Leader Diagram, ST, dan FBD. Untuk komunikasi PLC dan PC menggunakan kabel LAN.

Kata Kunci: *Rancang Bangun, PLC, IR Proximity, Sortir Benda*

PENDAHULUAN

Perkembangan industri dewasa ini terus meningkat. Indonesia sebagai salah satu negara berkembang memiliki beberapa industri yang terbagi atas industri skala besar, industri skala menengah dan industri skala kecil. Perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi memberi dampak positif terhadap perkembangan dunia industri.

Perkembangan industri yang dipicu oleh perkembangan IPTEK mengarahkan ke era otomasi industri. Otomasi industri memberikan peluang kepada dunia industri untuk mengembangkan hasil produksinya. Sehingga proses produksi menjadi lebih praktis dan efisien. [1].

Pembangunan sebuah industri harus dimulai dari pembangunan sumber daya manusia (SDM). SDM yang terampil dan siap terjun ke dunia industri perlu dibina sejak dini. Proses pembinaan SDM dapat dilaksanakan pada jenjang pendidikan kejuruan dan pusat-pusat pelatihan. Pendidikan kejuruan adalah pendidikan yang mempersiapkan peserta didik ke dunia kerja. Salah satu perkembangan dunia industri yang perlu diperhatikan oleh dunia pendidikan adalah sistem otomasi industri. Sehingga peserta didik perlu dibekali dasar-dasar sistem otomasi industri. Salah satu contoh sistem otomasi adalah sistem sortir benda. Sistem ini dapat memberikan pemahaman yang sama tentang konsep dasar pada sistem otomasi industri.

Untuk memudahkan proses pengenalan sistem otomasi industri kepada peserta didik diperlukan sebuah media pembelajaran (alat peraga) yang akan menjembatani proses transfer ilmu. Media pembelajaran memegang peranan penting dalam menciptakan proses belajar mengajar yang efektif. Sehingga proses pembelajaran dapat menjadi lebih interaktif.

Programable Logic Control (PLC) adalah sebuah sistem yang sudah tidak asing lagi digunakan pada dunia industri sebagai sistem kendali untuk mesin-mesin industri. Penggunaan PLC dapat meminimalisir *wiring* sistem kendali konvensional. Di samping itu pemrograman sistem kendali PLC lebih

mudah untuk di kembangkan untuk perubahan fungsi dari sistem yang diinginkan [2].

Berdasarkan uraian di atas, maka perlu dirancang sebuah media pembelajaran sistem sortir benda berbasis PLC untuk menanamkan konsep otomasi industri kepada peserta didik.

KAJIAN LITERATUR

PLC adalah hal penting yang perlu dipelajari untuk mengetahui bagaimana sistem kendali atau kontrol yang digunakan di berbagai bidang kehidupan manusia dan khususnya pada bidang industri. PLC yang digunakan pada penelitian ini adalah PLC Mitshubishi FX5U 32 MR. PLC ini memiliki 18 input dan 18 output. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 1. PLC inilah yang akan menjadi pusat kontrolnya.



Gambar 1. PLC Mitshubishi FX5U 32 MR

Sensor IR Proximity merupakan sensor yang dapat digunakan sebagai pendeteksi benda atau halangan dengan jarak tertentu dengan metode pantulan sinar infrared yang memiliki keakuratan dan respons yang sangat baik. Sehingga sensor ini dapat digunakan untuk mendeteksi benda, ketinggian level benda serta dapat dimanfaatkan sebagai sensor untuk menghitung benda yang tidak tersortir (counter) untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Sensor IR Proximity

Relay merupakan *Switch magnetik* yang digunakan untuk mengontrol tegangan yang lebih besar yaitu dari tegangan 5 V DC mengontrol tegangan 24 VDC. Sehingga untuk menghubungkan sensor ke PLC dibutuhkan modul relay. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 3 Modul relay

Konveyor adalah alat yang dapat dimanfaatkan untuk memindahkan barang dari satu tempat ke tempat yang lain. Tipe konveyor disesuaikan dengan jenis benda yang akan diangkutnya. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4 Belt Konveyor

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan atau *Research and Development (R&D)* yang bertujuan untuk mengembangkan rancang bangun sistem otomasi sortir benda berbasis PLC. pengembangan atau R&D adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu dan menguji keefektifan suatu produk yang dihasilkan. Penelitian pengembangan ini memiliki keunggulan terutama jika ditinjau dari prosedur yang sangat memperhatikan

kebutuhan situasi nyata di lapangan yang bersifat sistematis [3]. Tahapan penelitian ini diawali pada tahap identifikasi masalah, perancangan, pengembangan, uji coba dan evaluasi. Tahap identifikasi masalah dikumpulkan data-data awal yang melatarbelakangi penelitian ini dengan metode observasi lapangan. Tahap perancangan dibuat desain sistem otomasi yang sortir benda berbasis PLC dimulai dari tata letak komponen input dan outputnya dalam bentuk gambar. Penentuan alamat I/O PLC yang akan digunakan untuk sensor. Tahap pengembangan dilakukan Instalasi kabel input, output PLC power suplai DC. Pemasangan sensor IR Proximity pada belt konveyor. Selanjutnya pengujian dan evaluasi sistem yang telah dikembangkan.



Gambar 5. Flowchart Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pabrikasi rancang bangun sistem sortir benda berbasis PLC ini memiliki dimensi 460 mm X 330 mm X 150 mm. Di dalam Koper terdapat 1 unit PLC Fx5u 32 MR yang memiliki 18 input dan 18 output. Tegangan kerja PLC 220 VAC dan untuk tegangan kerja I/O membutuhkan 24VDC.

Secara visual tampilan media dapat dilihat pada Gambar 5.



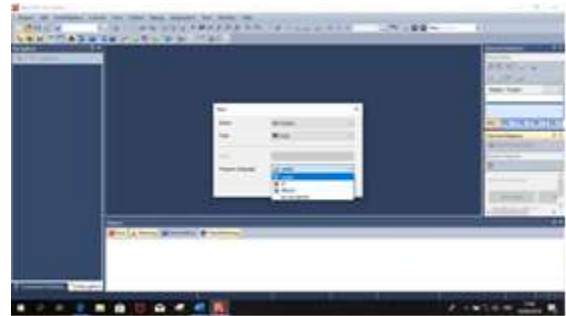
Gambar 5 Modul PLC

Panel PLC juga dilengkapi dengan pengaman arus lebih yaitu MCB 2A untuk tegangan kerja 220 VAC dan fuse 2A untuk tegangan kerja 24VDC. Pada panel juga terdapat voltmeter dan amperemeter digital yang dapat memberikan informasi tegangan dan arus pada input dan output PLC. Mini konveyor yang digunakan memiliki dimensi 660 mm X 170 mm X 220 mm yang dapat di kontrol melalui PLC ataupun Arduino. Tegangan kerja Motor DC pada belt konveyor 12VDC. Sehingga untuk menghubungkan PLC dan Belt Konveyor dibutuhkan Relay tambahan. Konveyor juga dilengkapi dengan 6 buah sensor IR Proximity yang digunakan untuk mendeteksi benda, level ketinggian benda dan menghitung benda yang telah lolos dari sistem sortir. Untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6 Mini Konveyor

Bahasa program pada PLC Mitsubishi FX5u 32 MR terdiri dari Ladder Diagram, ST dan FBD untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7 Tampilan Software PLC

PLC FX5U ini menggunakan kabel LAN untuk proses download data serta monitoring programnya.



Gambar 8 Setting default IP

KESIMPULAN

Sistem sortir benda berbasis PLC ini menggunakan PLC Mitsubishi dan belt konveyor dilengkapi dengan sensor IR Proximity. Untuk menghubungkan belt konveyor, PLC, Sensor IR Proximity dan Motor DC dibutuhkan modul relay sehingga tegangan kerjanya dapat disesuaikan dengan tegangan kerja dari masing-masing komponen seperti motor DC pada konveyor 12VDC, Motor DC untuk sortir benda 5 VDC, Output Sensor IR Proximity 5VDC. I/O PLC 24VDC.

REFERENSI

- [1] I. Irvawansyah and A. A. Rahmansyah, "Prototype of Monitoring and Control System of SCADA-based Water Tank Level," *JTT (Jurnal Teknol. Ter.,* vol. 4, no. 1, 2018.
- [2] B. Bustamin and I. Nurdin, "Rancang Bangun Sistem Start Otomatis Generator Tiga Fase Berbasis Plc Di Universitas Patria Artha," *Patria Artha Technol. J.,* vol. 2, no. 2, pp. 83-92,

- 2018.
- [3] R. Aminuddin, M. Rais, and M. A. H. Sirad, "Implementasi Sistem Pengontrolan Smart Parking Menggunakan Mikrokontroler Arduino Uno Di Universitas Patria Artha," *Patria Artha Technol. J.*, vol. 2, no. 2, pp. 123-132, 2018.
 - [4] Kementerian Perindustrian Republik Indonesia, "Kemenperin Bertekad Pacu Pertumbuhan Industri," January 2018. [Online]. Available: <http://www.kemenperin.go.id/artikel/15917/Kemenperin-Bertekad-Pacu-Pertumbuhan-Industri>.
 - [5] Wulandari dan H. D. Surjono, "Pengaruh Problem-Based Learning Terhadap Hasil Belajar Ditinjau dari Motivasi Belajar PLC Di SMK," *Jurnal Pendidikan VOkasi*, vol. 4, no. 2, pp. 178-191, 2013.
 - [6] Setiawan dan B. Suprianto, "Pengembangan Trainer dan Job-Sheet PLC Sebagai Media Pembelajaran Pada Mata Diklat PLC di Jurusan Elektronika Industri SMK Negeri 2 Lamongan," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro Vol. 03 No. 03*, pp. 509-515, 2014.
 - [7] Wahyudi dan T. Rinjanto, "Pengembangan Trainer Miniatur Perlintasan Pintu Kereta Api Berbasis PLC Untuk Meningkatkan Standar Kompetensi Merangkai PLC di SMK Dwija Bakti Jombang," *Jurnal Pendidikan Teknik Elektro*, vol. 06, no. 01, pp. 01-06, 2017.