



PROGRAMMING SIMULASI PENYORTIRAN DAN PENGISIAN BOTOL OTOMATIS BERBASIS PLC OMRON CP1E

Julius Romualdo Patick Samosir¹, Dimas Nugroho Nuradriyanto^{1,2}

^{1,2} Jurusan Teknik Elektro, Politeknik Negeri Jakarta

Jl prof.Dr.GA Siwabessy, Kampus Baru UI Depok 16425

e-mail: julius.romualdo.patick.samosir.te21@mhs.w.pnj.ac.id

Abstrak

Sistem penyortiran dan pengisian botol otomatis berbasis PLC (Programmable Logic Controller) merupakan inovasi penting dalam modernisasi proses pengemasan industri. Penelitian ini menjelaskan desain, implementasi, dan evaluasi sistem otomatis yang dikendalikan oleh PLC untuk meningkatkan kecepatan dan akurasi proses penyortiran dan pengisian botol. Sistem ini memanfaatkan teknologi sensor fotoelektrik untuk mendeteksi botol berdasarkan ukuran tinggi botol, serta konveyor yang dikendalikan PLC untuk mengarahkan botol ke stasiun pengisian. Stasiun pengisian menggunakan kontrol berbasis PLC untuk menyesuaikan aliran cairan dan memastikan konsistensi volume pengisian dan. Penelitian ini mengukur ketepatan sensor mendeteksi botol dan ketepatan pengisian dengan ukuran botol. Penelitian menunjukkan bahwa sistem ini membuat variasi pengisian pada sistem yang lebih beragam, mengurangi variasi volume pengisian, dan menurunkan tingkat kegagalan sistem sebesar 10%. Hasil analisis pada sistem menunjukkan sistem bekerja dengan baik dan ketepatan pengisian sebesar 90%..

Kata Kunci: Sistem Otomasi, Penyortiran Botol, Pengisian Potol, PLC, Konfigurasi RS232C.

Abstract

The automated bottle sorting and Filling system based on PLC (Programmable Logic Controller) represents a significant innovation in the modernization of industrial packaging processes. This study explains the design, implementation, and evaluation of an automated system controlled by a PLC to enhance the speed and accuracy of the bottle sorting and Filling process. The system utilizes photoelectric sensor technology to detect bottles based on their height, as well as a PLC-controlled conveyor to direct the bottles to the Filling station. The Filling station uses PLC-based control to adjust the liquid flow and ensure consistent Filling volume. This study measures the accuracy of the sensors in detecting bottles and the Filling accuracy concerning bottle size. The research shows that this system reduces Filling variation in more diverse systems, decreases volume Filling variation, and reduces system failure rates by 10%. The analysis results indicate that the system operates efficiently with a Filling accuracy of 90%.

Keywords: Automation System, Bottle Sorting, Bottle Filling, PLC, RS-232C Configuration.

1. Pendahuluan

Teknologi terus berkembang dari zaman ke zaman dengan segala inovasi yang bertujuan untuk meringankan segala urusan manusia, dari aspek industri, komunikasi, informasi, dan lain-lain. Teknologi juga sangat berkaitan dengan sistem otomasi, yaitu suatu sistem yang dirancang agar mengurangi tenaga manusia atau manusia hanya sebagai operator dari suatu teknologi tersebut. Sistem otomasi itu sendiri dirancang sedemikian mungkin agar dapat mempermudah pengerjaan produksi. Sehingga keterlibatan manusia hanya sebagai pengendali pada pengerjaan tersebut.

Solusi untuk masalah tersebut adalah dengan menggunakan suatu teknologi berupa alat yang mudah digunakan serta memiliki fungsi

yang mempersingkat waktu produksi yaitu mesin fillingbotol otomatis, yaitu alat pengisian cairan pada wadah atau botol secara otomatis. Mesin ini berfungsi untuk mengisi cairan pada wadah secara otomatis dengan PLC (Programmable Logic Controller) sebagai controller dapat melakukan pengisian secara otomatis dengan waktu yang telah di setting atau di atur. Sehingga proses pengisian akan lebih praktis, waktu produksi tidak akan terbuang sia sia (lebih efisien) dan proses pengerjaan juga lebih steril bebas dari campur tangan manusia.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :

a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.

b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta

2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun

tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Hak Cipta :

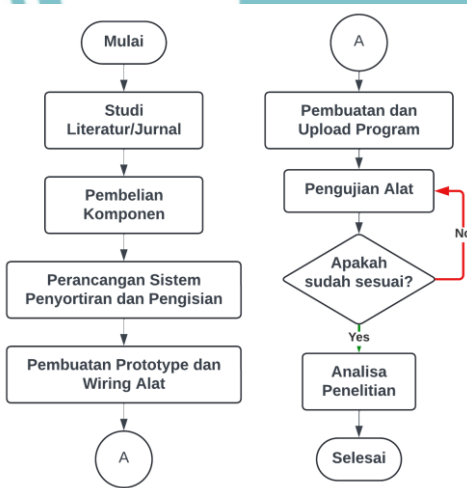
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Berdasarkan permasalahan di atas, pada penelitian ini diterapkannya PLC (Programmable Logic Controller) dan sensor proximity fotoelektrik pada sistem penyortiran dan pengisian botol otomatis. Alat ini berfungsi untuk menyortir dua ukuran botol yaitu 330ml dan 600ml dan mengisi botol sesuai dengan ukuran yang sudah dideteksi pada awal sistem secara otomatis. Alat ini juga terhubung dengan HMI (Human Machine Interface) yang dapat dikontrol dari layar touchscreen dan menampilkan sistem pada layar sebagai hubung antarmuka.

2. Metode Penelitian

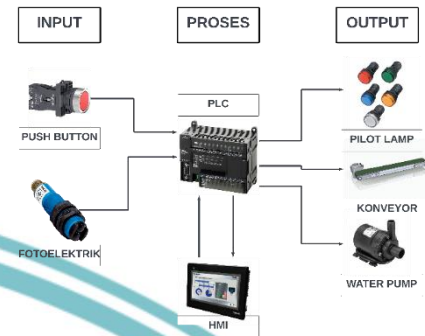
2.1 Perancangan dan Spesifikasi Alat Penyortiran dan Pengisian Botol Otomatis

Pada proses perancangan ini dibuat terlebih dahulu proses alur kerja atau *flowchart* dari alat penyortiran dan pengisian botol otomatis. Dimana proses perancangan sistem penyortiran dan pengisian botol otomatis merupakan hasil studi kurangnya sistem pengisian botol yang belum memiliki sistem penyortiran dan pengisian dua ukuran botol secara otomatis. Proses perancangan dan metode penelitian dari sistem penyortiran dan pengisian botol otomatis dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Flowchart penelitian

Diagram alur penelitian merupakan proses awal perancangan dan juga implementasinya dalam pembuatan alat otomatis ini. Dimulai dengan tahap desain hingga implementasi. Proses berikutnya adalah dengan merancang atau mendesain penggunaan komponen-komponen elektronika dan desain mekanik serta *wiring* instalasi yang akan dibuat atau dirakit menjadi sebuah prototype sistem penyortiran dan pengisian botol otomatis. Gambar diagram blok dapat dilihat seperti gambar 2:



Gambar 2. Penyortiran dan Pengisian Botol Otomatis.

Berdasarkan gambar *flowchart* dan gambar blok diagram di atas, maka proses perancangan adalah dengan menentukan komponen-komponen yang dibutuhkan. Spesifikasi alat ini terdiri dari 3 blok utama yaitu blok input, blok proses dan blok output. Blok input terdiri dari sensor proximity fotoelektrik dan push button. Blok proses terdiri dari komponen utama yaitu PLC dan HMI, sedangkan untuk blok output terdiri dari Pilot Lamp, Konveyor dan Water Pump.

Berikutnya merancang alur kerja sistem secara keseluruhan, pemilihan komponen diantaranya memilih jenis sensor yang sesuai untuk mendeteksi botol, seperti sensor induktif atau sensor kapasitif. Untuk pengontrol digunakan PLC yang memadai untuk mengolah sinyal dari sensor dan mengontrol water pump dan konveyor. Prosedur akhir yaitu membuat perancangan alat dan program untuk mengolah data dari sensor yang mendeteksi ukuran botol dan mengisi botol sesuai dengan ukurannya

2.2. Realisasi Alat dan Desain

a. Rancangan Panel dan Konveyor

Implementasi atau realisasi alat sistem penyortiran dan pengisian botol otomatis ini menggunakan panel untuk tempat meletakkan beberapa komponen yang digunakan. Seperti PLC, Power Supply, Terminal Block dan MCB seperti pada gambar berikut



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Gambar 3. Perancangan Panel Dalam

Sedangkan pada bagian depan panel terdiri dari HMI, Push Button dan Pilot Lamp seperti pada gambar berikut



Gambar 4. Perancangan Panel luar

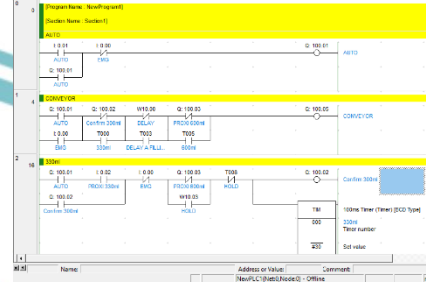
Pada konveyor dalam sistem pengisian botol otomatis digunakan sebagai media proses pemindahan botok dari ujung ke ujung. Model perancangan konveyor untuk sistem pengisian botol otomatis menggunakan beberapa alat dan komponen seperti sensor fotoelektrik, pompa air dan selang



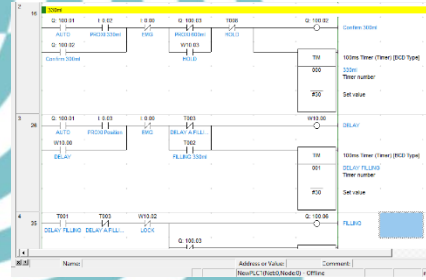
Gambar 5. Perancangan Konveyor

b. Programming PLC

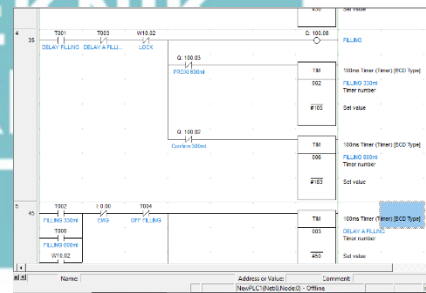
Programming PLC menggunakan CX-Programmer adalah proses pembuatan program mesin yang mudah digunakan, dibuat menggunakan Software CX-Programmer. Berikut gambar program yang telah dibuat



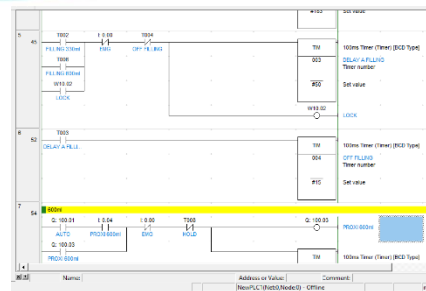
Gambar 6. Program PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis



Gambar 7. Program PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis



Gambar 8. Program PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis

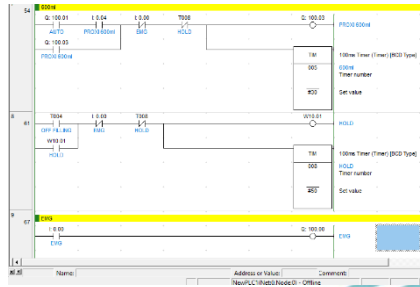




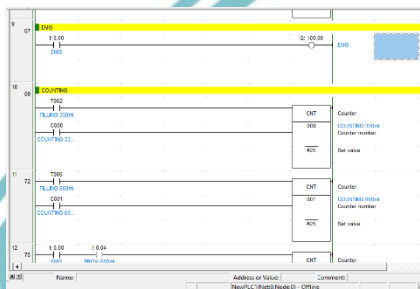
Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengemukakan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

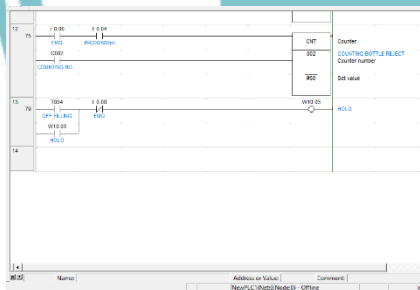
Gambar 7. Program PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis



Gambar 8. Program PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis



Gambar 9. Program PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis



Gambar 10. Program PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis

Berikut alamat yang digunakan untuk pemrograman PLC penyortiran dan pengisian botol otomatis.

Tabel 1. Alamat Input

Input	Alamat Input
Emergency	0.00
PB_Auto	0.01
Fotoelektrik 330ml	0.02
Fotoelektrik 600ml	0.03
Fotoelektrik Posisi	0.04

Tabel 2. Alamat Output

Output	Alamat
Emergency	100.00
Auto	100.01
Fotoelektrik 330ml	100.02
Fotoelektrik 600ml	100.03
Konveyor	100.05
Filling	100.07

3. Hasil dan Pembahasan

Dalam melakukan pengujian sortir dan pengisian botol otomatis berbasis PLC menggunakan CX-programmer dapat dilakukan dengan cara:

3.1 Pengujian Program PLC

Pengujian program PLC ini dilakukan untuk memastikan hasil dari program PLC pada penyortiran dan pengisian botol otomatis berbasis PLC dan HMI benar sesuai dengan deskripsi kerja yang diinginkan. Dan pengujian yang akan diuji yaitu pengujian pada sensor sortir dan waktu pengisian botol agar sesuai dengan ukuran botol yang sudah dideteksi seperti gambar berikut.



Gambar 11. Proses Pengujian Pengisian Botol

Tabel 3. Hasil Pengujian Pengisian Botol 330ml



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengujian	Tanggal	Botol 330 ml	Waktu
Pengujian 1	10/08/2024	310 ml	8,5 detik
Pengujian 2	10/08/2024	315 ml	9 detik
Pengujian 3	10/08/2024	320 ml	9,5 detik
Pengujian 4	10/08/2024	325 ml	10 detik
Pengujian 5	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 6	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 7	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 8	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 9	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 10	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 11	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 12	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 13	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 14	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 15	10/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 16	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 17	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 18	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 19	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 20	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 21	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 22	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 23	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 24	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 25	11/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 26	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 27	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 28	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 29	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 30	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 31	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 32	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 33	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 34	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 35	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 36	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 37	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 38	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 39	20/08/2024	330 ml	10,5 detik
Pengujian 40	20/08/2024	330 ml	10,5 detik

Analisa berdasarkan hasil pengujian sistem pengisian botol otomatis untuk botol ukuran 330 ml menunjukkan kinerja yang memuaskan, dengan tingkat keberhasilan mencapai 90%. Dari 40 pengujian yang dilakukan, 36 pengujian berhasil mengisi botol dengan volume tepat 330 ml dan

waktu pengisian yang konsisten pada 10,5 detik. Namun, pada 4 pengujian awal, volume pengisian bervariasi antara 310 ml hingga 325 ml, mengindikasikan adanya masalah dengan konsistensi pengisian yang tidak mencapai target volume.

Masalah ini mungkin disebabkan oleh pengaturan sistem yang belum optimal atau ketidakstabilan awal. Meskipun waktu pengisian juga bervariasi pada pengujian awal, sistem menunjukkan perbaikan yang signifikan setelah penyesuaian, dengan waktu pengisian yang stabil pada 10,5 detik dalam pengujian berikutnya. Secara keseluruhan, meskipun terdapat beberapa masalah pada awalnya, sistem menunjukkan kinerja yang baik dan efisien setelah dilakukan penyesuaian, dengan persentase kegagalan sebesar 10% yang menunjukkan perlunya peningkatan lebih lanjut untuk menstabilkan waktu pengisian.

Tabel 4. Hasil Pengujian Pengisian Botol 600ml

Pengujian	Tanggal	Botol 600 ml	W
Pengujian 1	10/08/2024	580 ml	17
Pengujian 2	10/08/2024	585 ml	17,
Pengujian 3	10/08/2024	590 ml	18
Pengujian 4	10/08/2024	595 ml	18,
Pengujian 5	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 6	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 7	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 8	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 9	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 10	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 11	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 12	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 13	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 14	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 15	10/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 16	11/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 17	11/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 18	11/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 19	11/08/2024	600 ml	18,
Pengujian 20	11/08/2024	600 ml	18,



Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Pengujian 21	11/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 22	11/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 23	11/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 24	11/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 25	11/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 26	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 27	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 28	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 29	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 30	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 31	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 32	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 33	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 34	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 35	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 36	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 37	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 38	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 39	20/08/2024	600 ml	18,8 detik
Pengujian 40	20/08/2024	600 ml	18,8 detik

Sedangkan untuk analisa hasil pengujian sistem pengisian botol otomatis untuk ukuran 600 ml menunjukkan kinerja yang serupa dengan pengisian botol ukuran 330 ml, dengan tingkat keberhasilan mencapai 90%. Dari total 40 pengujian, 36 pengujian berhasil mengisi botol dengan volume tepat 600 ml dan waktu pengisian yang konsisten pada 18,8 detik. Namun, pada 4 pengujian awal, volume pengisian bervariasi antara 580 ml hingga 595 ml, yang mengindikasikan masalah dengan konsistensi pengisian yang tidak memenuhi target volume.

Masalah ini mungkin disebabkan oleh pengaturan sistem yang belum optimal atau ketidakstabilan pada tahap awal. Setelah melakukan penyesuaian, sistem menunjukkan perbaikan yang signifikan, dengan volume pengisian yang konsisten pada 600 ml dan waktu pengisian stabil pada 18,8 detik pada pengujian berikutnya. Meskipun ada beberapa masalah pada awal pengujian, sistem menunjukkan kinerja yang efisien dan andal setelah penyesuaian, dengan persentase kegagalan sebesar 10% yang menunjukkan perlunya penstabilan lebih lanjut untuk mencapai konsistensi penuh.

4. Kesimpulan

Dalam penelitian ini penulis berhasil merancang dan menerapkan dengan benar sistem pengisian botol otomatis berbasis plc dan hmi menggunakan NB-designer. Tujuan dari proyek ini adalah untuk

menciptakan solusi yang efisien untuk proses pengisian botol, dengan pemantauan dan pengendalian yang mudah diakses secara real-time, meningkatkan akurasi dan produktivitas proses pengisian.

1. Sistem penyortiran dan pengisian botol otomatis berbasis PLC berhasil dirancang dan diimplementasikan dengan efisien dan akurat menggunakan aplikasi CX-Programmer. Program ini memaastikan setiap botol terisi dengan volume yang tepat melalui pengaturan yang baik pada program PLC, serta integrasi sensor yang mendukung pada proses pengisian yang baik.
2. Beberapa hambatan dan tantangan yang dihadapi dalam pengembangan sistem pengisian botol otomatis termasuk kompleksitas pemrograman PLC, integrasi antara PLC dan HMI, serta penyesuaian antarmuka pengguna untuk berbagai kondisi operasional. Tantangan-tantangan ini diatasi melalui iterasi desain, debugging, serta pelatihan operator untuk memastikan sistem beroperasi dengan efisien dan efektif.
3. Validasi dan pengujian sistem telah dilakukan untuk memastikan bahwa operasi pengisian botol otomatis berbasis PLC dan HMI berfungsi dengan baik, akurat, dan andal. Pengujian melibatkan simulasi proses, pengukuran kinerja, dan pemantauan secara real-time melalui HMI, yang semuanya menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai spesifikasi yang diharapkan.

Daftar Acuan

[1] Anggara Trisna Nugraha, R. M. (2023). Sistem Kontrol Tegangan pada



- [2] M. K. Jha, A. Kumari, and P. K. Jha, "A Review on E-Waste Management and Recycling Technologies," *Environ. Chem. Lett.*, vol. 20, no. 1, pp. 41–56, 2022, doi: 10.1007/s10311-021-01286-9.
- [3] Muhammad Ridhwan Sufandi, V. L. (2023). Purwarupa Proses Pemantauan Dan Pengisian Botol Kemasan. P-ISSN: 2721-5636 | E-ISSN: -2721-5644, Vol.4 No.2, Oktober 2023, 26-35.
- [4] Nike Dwi Grevika Dranatantiyas, A. H. (2023). 2398 Design of Programmable Logic Controller (PLC) on Smart Fertilizer Distribution System. ISSN: 2808-5639, Volume3, No 11, November(2023), 2398-2410.
- [5] Retyana Wahrini, H. (2022). Pelatihan Programmable Logic Controller (PLC) Untuk Guru Produktif Teknik Elektronika Industri di SMK. ISSN 2830- 0599, Vol 1, No 2, November 2022, 76-81.
- [6] Sandi Tirta, A. G. (2020). Simulator Berbasis PLC untuk Pengaturan Lalu-lintas Jalan Raya. *ISSN Media Elektronik*: 2580-0760, Vol. 4 No. 6 (2020), 1007- 1016.
- [7] Sukir, T. W. (2023). Kinerja Training Kit Mesin Pengisi dan Penutup Botol otomatis Sebagai. E-ISSN: 2654-5497, P-ISSN: 2655-1365, Volume 06, No. 01, September-Desember 2023, pp. 550-563, 551-563.
- [8] Wachid, A. N. (2023). Rancang Bagun Sistem Otomasi Pengisian, Pengemasan dan Perhitungan Botol Minuman Kemasan Berbasis PLC Outseal. e-ISSN: 2988-5051, 630-638.
- [9] Yosy Rahmawati, I. U. (2022). Pneumatic Brushing Machine Automation Design Based on. ISSN 2549-6255, JITE, 6 (1) July 2022, 101-102.

Hak Cipta :

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Politeknik Negeri Jakarta
2. Dilarang mengumumkannya dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta