



© 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



IMPLEMENTASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER
PADA PLANT MIXING DAN FILLING

TUGAS AKHIR

POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA

Muhamad Rafi

2103311052

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



© 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



IMPLEMENTASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER PADA PLANT MIXING DAN FILLING

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat memperoleh gelar
Diploma Tiga

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Muhamad Rafi

2103311052

PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA

2024



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Tugas Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakandengan benar.

Nama : Muhamad Rafi

NIM : 21033110152

Tanda Tangan :

Tanggal : 12 Agustus 2024

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

Tugas akhir diajukan oleh :

Nama : Muhamad Rafi

NIM 2103311052

Program Studi : D3 – Teknik Listrik

Judul Tugas Akhir : Modul Latih Sensor dan Aktuator

Berbasis PLC dan SCADA

Telah diuji oleh tim penguji dalam Sidang Tugas Akhir pada (Isi Hari dan Tanggal) dan dinyatakan **LULUS**

Pembimbing I (Anicetus Damar Aji, S.T., M.Kom.)
1990077242018032001

Pembimbing II (Silwardono, S.T., M.Si.)
196205171988031002

(.....)

(.....)

Depok, 25 Agustus 2024



Disahkan oleh
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Murie Dwiyaniti, S.T., M.T.
NIP. 197803312003122002



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas segala limpahan rahmat dan karunia-Nya sehingga laporan tugas akhir penulis berjudul “Implementasi Programmable Logic Controller Pada Plant Mixing dan Filling” inidapat diselesaikan dengan baik dan tepat waktu. Laporan tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Diploma III di Jurusan Teknik Elektro Program Teknik Listrik, di Politeknik Negeri Jakarta.

Dalam proses penyusunan laporan ini, kami menyadari bahwa keberhasilan ini tidak lepas dari bantuan, dukungan, dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, kami ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Pak Anicetus Damar Aji selaku Dosen Pembimbing 1 dan Bapak Silawardono selaku Dosen Pembimbing 2, atas segala arahan, bimbingan, dan motivasi yang telah diberikan.
2. Ibu Vivi Elvina dan Ayah Suherul selaku orang tua saya yang telah mendukung saya untuk tetap berkuliah, dan memberikan semangat serta motivasi untuk terus melangkah maju dan lebih baik untuk masa depan saya.
3. Kepada teman-teman keluarga listrik angkatan 21,22,23.

Akhir kata, penulis ingin mengucapkan banyak terima kasih dari seluruh pihak yang telah membantu menyusun laporan tugas akhir ini, semoga kebaikannya dibalas oleh Tuhan Yang Maha Esa dan laporan Tugas Akhir ini bisa memberikan manfaat bagi pembacanya.

Depok, 29 Agustus 2024

Penulis
Muhamad Rafi



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

ABSTRAK

Penelitian ini berfokus pada perancangan dan pengembangan modul pelatihan berbasis PLC (Programmable Logic Controller) dan SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) untuk mengatasi kesenjangan pendidikan dalam praktik otomasi industri. Modul pelatihan ini mensimulasikan proses industri nyata melalui sistem "Mixing dan Filling" dengan mode kontrol Manual dan Otomatis. Menggunakan PLC untuk kontrol real-time, sistem ini beroperasi dengan output 24VDC yang dikonversi menjadi 12VDC untuk aktuator. Pengujian menunjukkan bahwa motor conveyor beroperasi pada 90 RPM tanpa beban, berkurang menjadi 87 RPM saat diberi beban, sementara motor mixing berfungsi pada 5000 RPM tanpa beban dan 4980 RPM dengan beban. Selama proses pengisian 8 detik, sistem berhasil mengisi 250 ml air dengan flow rate pompa 31,25 ml/detik, dan dapat menangani volume maksimum 781,25 ml untuk mengaktifkan pompa filler botol. Sistem ini beroperasi sesuai dengan deskripsi dalam diagram alir proses, dengan sensor dan aktuator berfungsi sesuai program PLC. Temuan ini menegaskan efektivitas modul pelatihan praktis dalam mempersiapkan lulusan menghadapi tantangan industri yang terus berkembang, serta pentingnya kontrol PLC real-time dan integrasi sensor serta aktuator yang tepat dalam sistem otomasi.

Kata Kunci : PLC, Sensor Photoelectric, Sensor Proximity Induktif, Sensor Proximity Kapasitif, Aktuator, Motor DC, Pompa Filling.



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

ABSTRACT

This research focuses on designing and developing a training module based on PLC (Programmable Logic Controller) and SCADA (Supervisory Control and Data Acquisition) to address the educational gap in industrial automation practices. The training module simulates real industrial processes through a "Mixing and Filling" system with Manual and Automatic control modes. Utilizing PLC for real-time control, the system operates with a 24VDC output converted to 12VDC for actuators. Testing reveals that the conveyor motor runs at 90 RPM without load, reducing to 87 RPM under load, while the mixing motor performs at 5000 RPM without load and 4980 RPM with load. During an 8-second filling process, the system successfully dispenses 250 ml of water at a pump flow rate of 31.25 ml/second, and handles a maximum volume of 781.25 ml for activating the bottle filler pump. The system operates as described in the process flow diagram, with sensors and actuators functioning according to the PLC program. The findings underscore the effectiveness of practical training modules in preparing graduates for the evolving industrial challenges, highlighting the importance of real-time PLC control and proper integration of sensors and actuators in automation systems.

Keywords: *PLC, Photoelectric Sensor, Inductive Proximity Sensor, Capacitive Proximity Sensor, Actuator, DC Motor, Filling Pump.*



DAFTAR ISI

IMPLEMENTASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER	i
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	1
1.3. Tujuan	1
1.4. Luaran	2
BAB II	3
TINJAUAN PUSTAKA.....	3
2.1 Programmable Logic Controller (PLC).....	3
2.1.1 Prinsip Kerja PLC	3
2.1.2. Bahasa Pemrograman PLC.....	6
2.1.3. Instruksi Logika Pemrograman Ladder Diagram PLC.....	10
2.1.4. Software PLC (Ecostruxure – Machine Expert Basic).....	12
2.2 Hardware PLC (Modicon TM221CE24R)	13
2.3 Modul Analog TM3AI4	14
2.4 Sensor Photoelectric	14
2.4.1 Prinsip Kerja Photoelectric E3F-DS20C4	15
2.4.2 Kelebihan Sensor Photoelectric E3F-DS20C4.....	15
2.5 Sensor Proximity Induktif.....	15
2.5.1 Prinsip Kerja Sensor Proximity Induktif	16
2.5.2 Kelebihan Sensor Proximity Induktif	16
2.6. Sensor Proximity Kapasitif	16

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 mengumunkan 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

2.6.2	Kelebihan Sensor Proximity Kapasitif	17
2.7	Pompa Air (Plant Mixing dan Filling)	17
2.7.1	Prinsip Kerja Pompa Air 12VDC	17
2.7.2	Kelebihan Pompa Air 12VDC	17
2.8.	Spesifikasi Motor DC (Plant Mixing)	18
2.8.1	Prinsip Kerja Motor 12VDC	18
2.8.2	Kelebihan Motor 12VDC	18
BAB III		19
PERANCANGAN DAN REALISASI ALAT		19
3.1	Perancangan Alat	19
3.1.1	Deskripsi Alat	21
3.2	Diagram Blok	23
3.2.1	Cara Kerja Alat	23
3.2.2	Spesifikasi Alat	29
3.2.3	Realisasi Alat	34
3.2.4	Konstruksi Modul Latih Sensor dan Aktuator	34
3.2.5	Wiring Diagram Mapping I/O PLC	39
BAB IV		51
PENGUJIAN DAN ANALISA		51
4.1.	Pengujian Alat	51
4.1.1	Pengujian Pada Plant Mixing dan Filling	51
4.1.2	Deskripsi Pengujian	51
4.1.3	Tahapan Pengujian	51
4.1.4	Prosedur Pengujian Pada Modul Sensor dan Aktuator dengan plant Mixing dan Filling	52
4.1.5	Data Hasil Pengujian Pada Plant Mixing dan Filling	52
4.1.6	Pengujian Performa	55
4.1.7	Hasil Pengujian	57
BAB V		62
KESIMPULAN DAN SARAN		62
5.1	Kesimpulan	62
5.2	Saran	62
DAFTAR PUSTAKA		64
LAMPIRAN		67



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Hardware PLC (TM221CE4R)	3
Gambar 2. 2 Komponen Hardware PLC	4
Gambar 2. 3 Bahasa Pemrograman Ladder Diagram	6
Gambar 2. 4 Bahasa Pemrograman Structured Text	7
Gambar 2. 5 Bahasa Pemrograman Function Block Diagram	7
Gambar 2. 6 Bahasa Pemrograman Instruction List	8
Gambar 2. 7 Bahasa Pemrograman Sequential Function Chart (SFC)	9
Gambar 2. 8 Simbol Kontak Normally Open (NO) Ladder Diagram	10
Gambar 2. 9 Simbol Kontak Normally Close (NC) Ladder Diagram	10
Gambar 2. 10 Simbol Coil/Output Ladder Diagram	10
Gambar 2. 11 Instruksi LOAD pada Ladder Diagram PLC	11
Gambar 2. 12 Instruksi AND pada Ladder Diagram PLC	11
Gambar 2. 13 Instruksi OR pada Ladder Diagram PLC	11
Gambar 2. 14 Instruksi NOT pada Ladder Diagram PLC	12
Gambar 2. 15 Instruksi OUT pada Ladder Diagram PLC	12
Gambar 2. 16 Icon Software Ecostruxure Machine Expert – Basic	12
Gambar 2. 17 Hardware PLC (TM221CE24R)	13
Gambar 2. 18 Modul Expansi Analog TM3AI4	14
Gambar 2. 19 Photoelectric E3F-DS20C4 24VDC	14
Gambar 2. 20 Proximity Induktif NPN	15
Gambar 2. 21 Proximity Kapasitif PNP	16
Gambar 2. 22 Pompa Air R385	17
Gambar 2. 23 Motor 12VDC	18
Gambar 3. 1 Layout Akrilik Utama Modul Sensor dan Aktuator pada Plant Mixing dan Filling	19
Gambar 3. 2 Layout Koper Modul Sensor dan Aktuator	20
Gambar 3. 3 Perancangan Real Plant Mixing dan Filling	21
Gambar 3. 4 Prototype konveyor dengan sensor-sensor	22
Gambar 3. 5 Diagram Blok Sistem Plant Mixing dan Filling	23
Gambar 3. 6 Flowchart sistem pengoperasian manual dari Pompa Susu dan Gula	24
Gambar 3. 7 Flowchart sistem mixing secara manual	25
Gambar 3. 8 Flowchart konveyor dengan pengoperasian manual	26
Gambar 3. 9 Flowchart pengoperasian auto	27
Gambar 3. 10 Desain Modul Sensor dan Aktuator	35
Gambar 3. 11 Desain Koper Modul Sensor dan Aktuator	36
Gambar 3. 12 Tampilan Akrilik Utama Modul Latih Sensor dan Aktuator	37
Gambar 3. 13 Tampilan Koper Modul Sensor dan Aktuator bersama dengan real plant Mixing dan Konveyor (disebelah kanan)	38
Gambar 3. 14 Rangkaian Daya 1	39
Gambar 3. 15 Rangkaian Daya 2	40

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



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

Gambar 3. 16 Menu Properties pada Software “Ecostruxure Machine Expert – Basic”	46
Gambar 3. 17 Mode “Inactive” pada Properties “Ecostruxure”	46
Gambar 3. 18 Menu “Configuration” untuk setting tipe PLC dan Modul Analog	47
Gambar 3. 19 Menu “Programming” pada software “Ecostruxure Machine Expert – Basic”	47
Gambar 3. 20 Save program ladder diagram yang telah dibuat	48
Gambar 3. 21 Menu “Commissioning” untuk proses “Launch Simulator”	48
Gambar 3. 22 Start Controller untuk memulai simulasi ladder diagram	49
Gambar 3. 23 Ladder Diagram/Program PLC sudah siap disimulasikan/dioperasikan	50
Gambar 4 1 Pengisian Tanki Mixing dengan Pompa Susu dan Gula selama 25 detik	55
Gambar 4 2 Proses Mixing selama 15 detik	56
Gambar 4 3 Sensor Photoelectric mendeteksi botol	56
Gambar 4 4 Sensor Proximity Kapasitif mendeteksi botol yang telah diisi	56
Gambar 4 5 Sensor Proximity Induktif mendeteksi botol yang telah diisi	57
Gambar 4 6 Relay Timer PLC Pompa Susu dan Gula (Auto)	58
Gambar 4 7 Relay Timer PLC Mixer (Auto)	58
Gambar 4 8 Relay Timer PLC Filler Botol	59

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR TABEL

Tabel 3 1 Spesifikasi Alat	29
Tabel 3 2 Daftar Material 2	31
Tabel 3 3 Daftar Material 3	32
Tabel 4. 1 Proses Pengoperasian Manual PLC	53
Tabel 4. 2 Proses Pengoperasian Auto PLC	54
Tabel 4. 3 Kondisi Rpm Motor Gearbox DC Konveyor Setiap Situasi	57
Tabel 4. 4 Data Tangki Susu dan Gula ke Tanki Mixer (Auto)	60
Tabel 4. 5 Data Mixing (Auto)	60
Tabel 4. 6 Data Filling Botol (Auto dan Manual)	61





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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

PLC bekerja dengan cara membaca input dari sensor atau perangkat input lainnya, memproses data tersebut sesuai dengan program yang telah diatur, dan kemudian mengirimkan perintah ke aktuator atau perangkat output lainnya untuk mengontrol suatu proses. Program ini ditulis dalam bahasa pemrograman khusus yaitu *Ladder Logic*, yang meniru skema sirkuit relay logika. Kemampuan PLC untuk diprogram memungkinkan suatu industri untuk dengan cepat menyesuaikan proses produksi mereka sesuai dengan kebutuhan yang berubah, meningkatkan efisiensi dan fleksibilitas operasional.

Pada plant sistem “*Mixing dan Filling*”, dibutuhkan sekali sistem kontrol PLC secara *real time*/langsung. Agar dapat mengendalikan sensor-sensor dan aktuator yang menggunakan sumber tegangan *output* PLC yaitu 24VDC. Tegangan ini nantinya akan di-*converter* menjadi 12VDC menggunakan *converter step-down* sesuai dengan tegangan spesifikasi aktuator yang dipakai yaitu 12VDC. Penulis membuat plant sistem “*Mixing dan Filling*” dengan menggunakan “Konveyor”, pada plant “*Mixing Filling*” ini, penulis membuat 2 tipe jenis kontrol PLC, yaitu sistem *Manual* dan *Auto*.

1.2.Perumusan Masalah

Berhubungan dengan judul dan pembahasan masalah terkait, dapat disimpulkan bahwa perumusan masalah sebagai berikut :

- a. Bagaimana mapping I/O PLC plant “*Mixing dan Filling*”
- b. Bagaimana program PLC membaca Sensor (*Sensor Photoelectric, Sensor Proximity Induktif dan Sensor Proximity Kapasitif*)
- c. Bagaimana kinerja program PLC pada *Plant Mixing dan Filling*.

1.3 Tujuan

Tujuan penulis membuat plant “*Mixing dan Filling*” pada “Modul Sensor dan Aktuator” dapat diklasifikasikan menjadi 2 tujuan, yaitu tujuan akademis dan tujuan teknis.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

- A. Mengoptimalkan semua koneksi dari pemakaian I/O pada PLC sesuai dengan deskripsi kerja yang diinginkan.
- B. Memastikan bahwa program/*ladder diagram* PLC dapat dengan akurat mengendalikan proses sinyal dari berbagai jenis sensor yang terpasang pada plant.
- C. Mengevaluasi setiap proses logika pada program/*ladder diagram* PLC sesuai dengan deskripsi kerja.

1.4.Luaran

Luaran dari hasil tugas akhir ini dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Buku Laporan Tugas Akhir yang dapat digunakan sebagai acuan dasar pada pengembangan dan pengendalian alat yang lebih sistematis.
2. *Prototype*/Desain Dasar “Modul Sensor dan Aktuator Berbasis PLC dan SCADA” dan *real-plant* “*Mixing dan Filling*”.
3. Jobsheet.

**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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan dari penelitian tugas akhir ini, dapat disimpulkan beberapa hal sebagai berikut.

1. Untuk melakukan transfer ladder diagram/program PLC menggunakan software *Ecostruxure Machine Expert – Basic*, dipastikan file program harus dalam keadaan “Active” pada menu “Read Protection” pada bagian menu “Properties”, kemudian disesuaikan tipe PLC di software *Ecostruxure Machine Expert – Basic* sesuai dengan hardware PLC yang dipakai, (contoh modul digital tipe *TM221CE24R + modul analog TM3AI4*)
2. Mapping I/O pada PLC sesuai dengan deskripsi kerja yang diinginkan.
3. Bahasa pemrograman PLC pada proyek ini adalah **Ladder Diagram**
4. PLC mentransfer data ke SCADA melalui kabel *RJ – 45* yang sudah di-atur IP Address-nya.
5. Semua aktuator/output terhubung langsung dengan *Output Digital* PLC, tegangan dari *Output Digital* di-konversi menjadi 12VDC (sebelumnya 24VDC) menggunakan converter agar sesuai dengan input tegangan yang dibutuhkan oleh semua aktuator pada proyek ini.
6. Volume maksimal pompa susu dan gula selama 25 detik : 781,25ml
7. Flow rate pompa susu dan gula perdetik : 31,25ml
8. Selama 8 detik filling botol, diperoleh volume air 250ml.
9. Flow rate pompa filling botol : 31,25ml

5.2 Saran

Untuk pengembangan lebih lanjut, beberapa saran yang dapat dipertimbangkan adalah :

1. Mengoptimalkan waktu delay pada beberapa proses di software PLC untuk meningkatkan efisiensi operasional dan mengurangi waktu siklus produksi.
2. Pengujian dalam skala besar, untuk memastikan kehandalan dan kinerja alat dalam kondisi operasional yang berkelanjutan.



© 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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

3. Penggunaan Sensor Tambahan, untuk meningkatkan akurasi deteksi dan kontrol yang lebih baik pada setiap tahap proses. Penambahan sensor analog untuk mendapatkan data yang lebih akurat.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

DAFTAR PUSTAKA

- ARIBOWO, Didik; DESMIRA, Desmira; PUSPITASARI, Fera. ANALISIS PERANCANGAN PROGRAM PLC SCHNEIDER TM221CE24R PADA SISTEM PEMINDAH BARANG OTOMATIS. *PROSISKO: Jurnal Pengembangan Riset dan Observasi Sistem Komputer*, 2019
- Sophia Latifah Aulia¹ , Toto Tohir² , Kartono W.³, Simulasi Aplikasi PLC Sebagai Sistem Proteksi Arus Dan Temperatur Lebih Pada Motor Induksi Tiga Fasa
- Angga Fernanda Agustya¹ , Akhmad Fahrudi², Rancang Bangun Alat Otomatis Pemilah Sampah Logam, Organik Dan Anorganik Menggunakan Sensor Proximity Induksi Dan Sensor Proximity Kapasitif
- RAHMANIA, Bunga; ABDILLAH, Hamid; MISRI, Misri. Analisa Perbandingan Rangkaian Forward Reverse pada Motor Listrik 3 Fasa Manual dengan Berbasis PLC Schneider TM221CE24R. *RESISTOR (Elektronika Kendali Telekomunikasi Tenaga Listrik Komputer)*, 2022,
- DWIYANITI, Murie, et al. Pemrograman PLC Pada Sistem Pengendalian dan Pemantauan Kecepatan Motor. In: *Seminar Nasional Teknik Elektro*. 2021.
- Rimbawati¹ , Cholish² , Eko Saputro¹ , Partaonan Harahap¹, Perancangan Sistem Kontrol Penstabil Tegangan Menggunakan PLC M221 Pada PLTMH Bintang Asih
- Dedek Yuhendri, Penggunaan PLC Sebagai Pengontrol Peralatan Building Automatis, 2018
- Andrial Saputra, Alwin Wahyu Fadhlir Rahman, SISTEM KOREKSI OTOMATIS PADA MESIN PACKAGING DENGAN PENGENDALI PLC.
- Y.Indro.Hatmojo, Programmable Logic Controller, 2015
- AKBAR, Muh Firsya Ali; ISWAHYUDI, Prasetyo; MOONLIGHT, Lady Silk. Rancang Bangun Kontrol Dan Monitoring Sistem Proteksi Beban Tidak Seimbang Berbasis Programmable Logic Controller. In: *Prosiding SNITP (Seminar Nasional Inovasi Teknologi Penerbangan)*. 2018.
- RISFAN, Aryan; PRIYAMBODO, Sigit; FIRMAN, Beny. Pengendalian Motor DC sebagai Penggerak Konveyor Barang menggunakan PLC Modicon M221 TMCE24R & HMI Magelis GXU3512. *Jurnal Elektrikal*, 2018, 5.1: 26-36.



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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

MANURUNG, Ali Akbar, et al. PERANCANGAN KONTROL MOTOR DAHLANDER DOUBEL SPEED FORWARD REVERSE MENGGUNAKAN PLC SCHNEIDER. *Prosiding Konferensi Nasional Social & Engineering Polmed (KONSEP)*, 2023, 4.1: 583-591.

YUDARMAWAN, Agustinus VD Bruin; SETIYANI, Theresia Prima Ari. Scada for Prototype of Multi Area Parking System Based on PLC M221. In: *Conference SENATIK STT Adisutjipto Yogyakarta*. 2019, p. 465-472.

VLADIMIR ROMANOV, PLC Programming Language Specifications, The 5 most popular types of *PLC programming languages* defined by the IEC 61131-3 standard are:,2020



Daftar Riwayat Hidup



Peneliti bernama lengkap Muhamad Rafi, merupakan anak pertama dari 3 bersaudara. Lahir di Jakarta, 26 September 2003. Latar belakang pendidikan penulis berasal dari SDN Rawamangun 01 Pagi (2009 – 2015). Kemudian melanjutkan pendidikan ke jenjang Sekolah Menengah Pertama (SMP) di SMPN 232 Jakarta (2015 – 2018). Kemudian penulis melanjutkannya ke tingkat Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) di SMK Kemala Bhayangkari 1 Jakarta (2018 – 2021), dengan jurusan Teknik Instalasi Tenaga Listrik (TITL). Selanjutnya melanjutkan pendidikannya ke jenjang Perguruan Tinggi di Politeknik Negeri Jakarta (PNJ) dengan jurusan Teknik Elektro Program Studi D3 Teknik Listrik pada tahun 2021.

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Hak Cipta :

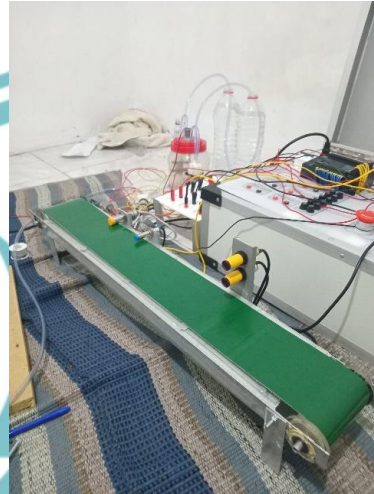
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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

LAMPIRAN

Lampiran II (Dokumentasi Kegiatan Pengerjaan Tugas Akhir)



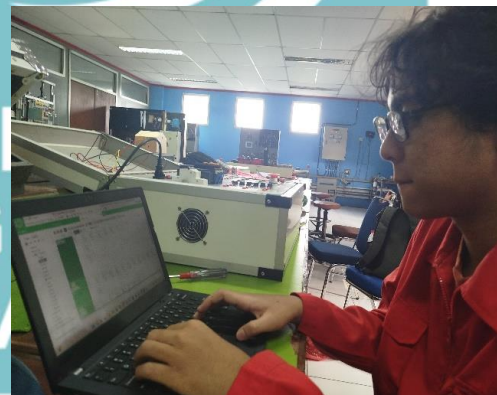
Proses Demonstrasi Plant Mixing



Proses Demonstrasi Plant Conveyor



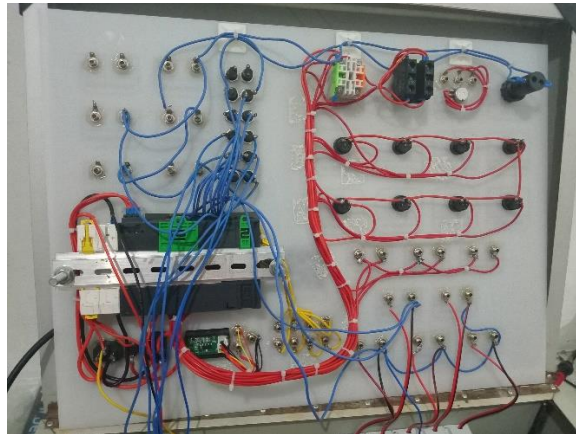
Proses Perakitan Plant Conveyor



Proses Program PLC Plant Mixing dan Filling

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Proses Wiring Modul Latih Sensor dan Aktuator



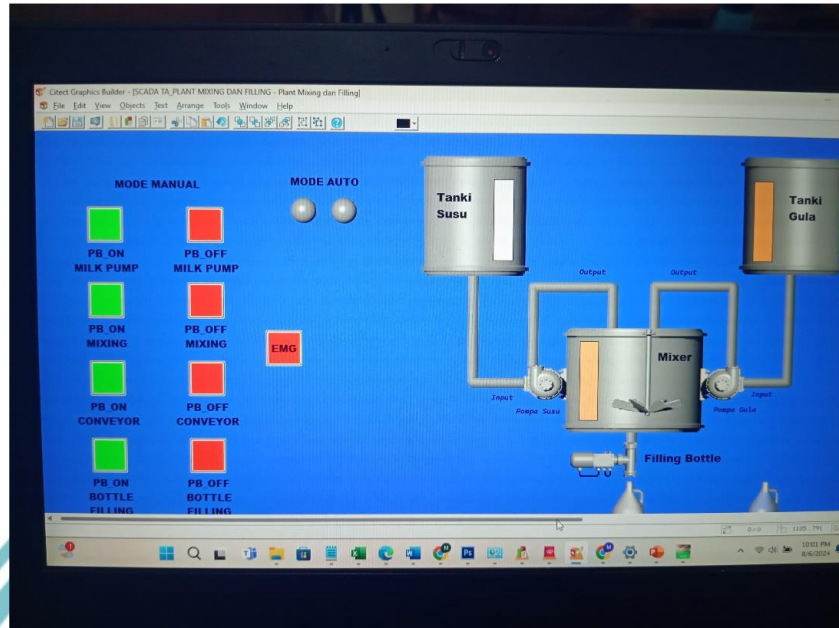
Layout Akrilik Utama



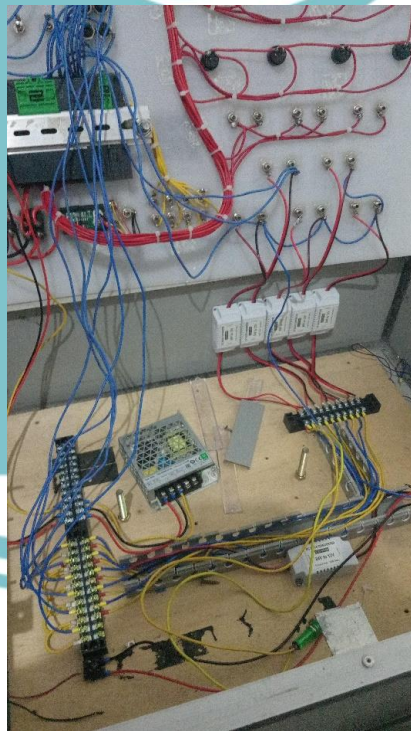
Pembuatan Rangka Conveyor

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Desain SCADA Plant Mixing dan Filling



Proses Wiring Koper Modul Sensor dan Aktuator

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 mengumunkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta



Modul Sensor dan Aktuator dengan Plant Mixing dan Filling