



© 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



**RANCANG BANGUN MODUL LATIH AUTOMATIC BOTTLE
FILLING AND CAPPING SYSTEM BERBASIS PLC DENGAN
MONITORING SCADA**

TUGAS AKHIR

**Revaldi Kusnadi
2303321011
POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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



**IMPLEMENTASI PEMROGRAMAN PLC PADA AUTOMATIC
BOTTLE FILLING AND CAPPING SYSTEM**

TUGAS AKHIR

**Diajukan guna melengkapi sebagian syarat dalam mencapai gelar
Program Pendidikan Diploma III (D3)**

**POLITEKNIK
NEGERI
JAKARTA**

Revaldi Kusnadi

2303321011

**PROGRAM STUDI ELEKTRONIKA INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
POLITEKNIK NEGERI JAKARTA**

2026



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 nyatakan dengan benar.

Nama : Revaldi Kusnadi

NIM : 2303321011

Program Studi : Elektronika Industri

Tanda Tangan :

Tanggal : 23 Juni 2026

**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
HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir diajukan oleh :
Nama : Revaldi Kusnadi
NIM : 2303321011
Program Studi : Elektronika Industri
Judul Tugas Akhir : Rancang Bangun Modul Latih *Automatic Bottle Filling and Capping System* Berbasis PLC dengan Monitoring SCADA.
Sub-Judul Tugas Akhir : Implementasi Pemrograman PLC pada *Automatic Bottle Filling and Capping System*.
Telah diuji oleh tim penguji dalam sidang Tugas Akhir pada hari Senin...
Tanggal 29-06-2026 dan dinyatakan **LULUS**.
Pembimbing I : Rizdam Firly Muzakki, S.Pd., M.T. ()
NIP. 199311082024061001

Depok, 10 Juli 2026

Disahkan oleh :

Ketua Jurusan Teknik Elektro



Dr. Murie Dwiyanti, 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 penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini tepat waktu. Penulisan Tugas Akhir ini dilakukan dalam rangka memenuhi syarat untuk mencapai gelar Diploma III di Politeknik Negeri Jakarta. Tugas Akhir ini berjudul “Implementasi Pemrograman PLC pada *Automatic Bottle Filling and Capping System*”.

Penulis menyadari bahwa, tanpa adanya bantuan, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak, mulai dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan laporan Tugas Akhir ini, sangatlah sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Ibu Dr. Murie Dwiyanti, S.T., M.T. selaku Kepala Jurusan Teknik Elektro;
2. Bapak Ihsan Auditia Akhinov, S.T., M.T. selaku Kepala Program Studi D3 Elektronika Industri;
3. Bapak Rizdam Firly Muzakki, S.Pd., M.T. selaku Dosen Pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan serta membimbing penulis dalam penyelesaian tugas akhir ini;
4. Radhifka Defandy Putra dan Raihan Mubaraq Purba, rekan Tim Tugas Akhir yang telah bekerja sama, saling mendukung, dan berjuang bersama dalam menyelesaikan sistem dan laporan ini;
5. Kedua orang tua dan keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan berupa material maupun moral serta doa-doa yang menyertai; dan

Akhir kata, penulis berharap Tuhan Yang Maha Esa berkenan membalas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga Tugas Akhir ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu.

Depok, 22 Juni 2026

Penulis

Revaldi kusnadi



Implementasi Pemrograman PLC pada *Automatic Bottle Filling and Capping System*

ABSTRAK

Proses pengisian dan penutupan botol pada industri pengemasan membutuhkan sistem kendali otomatis yang mampu menjaga ketepatan volume dan urutan proses. Penelitian ini melakukan implementasi pemrograman PLC pada *Automatic Bottle Filling and Capping System* untuk mengendalikan proses *filling* dan *capping* secara terintegrasi. Sistem menggunakan sensor *proximity* untuk mendeteksi posisi botol dan *flowmeter* YF-S201 untuk membaca volume cairan secara *real-time*, kemudian data diproses oleh PLC untuk mengatur kerja *conveyor*, pompa pengisian, dan motor *capping* sesuai program *ladder diagram*. Hasil pengujian menunjukkan sistem mampu bekerja secara otomatis dengan rata-rata *error* pembacaan volume sebesar 0,376% pada *setpoint* 390 mL serta tingkat keberhasilan sensor *proximity* sebesar 100% dalam mendeteksi botol pada proses *filling* dan *capping*. Implementasi PLC berhasil mengintegrasikan sensor dan aktuator sehingga proses berjalan lebih terstruktur, stabil, dan sesuai rancangan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa PLC mampu meningkatkan efektivitas pengendalian serta mendukung penerapan otomasi pada sistem pengemasan botol.

Kata Kunci : *Flowmeter*, Pengisian dan penutupan botol, PLC, Sensor *Proximity*.

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



Implementation of PLC Programming in an Automatic Bottle Filling and Capping System

ABSTRACT

The bottle filling and capping process in the packaging industry requires an automatic control system capable of maintaining volume accuracy and process sequence. This research implements PLC programming on the Automatic Bottle Filling and Capping System to control the filling and capping processes in an integrated manner. The system uses a proximity sensor to detect bottle position and a YF-S201 flowmeter to measure liquid volume in real-time. The obtained data is processed by the PLC to control the operation of the conveyor, filling pump, and capping motor based on the developed ladder diagram program. The test results show that the system operates automatically with an average volume reading error of 0.376% at a setpoint of 390 mL, and the proximity sensor achieves a 100% success rate in detecting bottles during the filling and capping processes. The PLC implementation successfully integrates sensors and actuators, allowing the process to operate in a more structured, stable, and reliable manner according to the system design. The results indicate that PLC-based control can improve process effectiveness and support the implementation of automation systems in bottle packaging processes.

Keywords: *Bottle Filling and Capping, Flowmeter, PLC, Sensor Proximity.*

**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 ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
HALAMAN PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	3
1.5 Luaran	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Referensi Penelitian	4
2.2 Alat pengisi Air dan Penutup Botol Otomatis	5
2.3 Programmable Logic Controller	6
2.1.1. Fungsi PLC	8
2.1.2. Prinsip Kerja PLC	9
2.1.3. Perangkat Keras PLC	9
2.1.4. Perangkat lunak PLC	11
2.4 PLC Huikong FX3U-28MR	11
2.5 GX Works2	12
2.6 USB Type-C	12
2.7 Flowmeter YF-S201	13
2.8 Sensor Proximity Photoelectric Diffuse	14
2.9 Sensor Proximity Photoelectric Laser	15

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

2.10	Konveyor	15
2.11	Pompa Air Mini	16
2.12	Motor DC 37GB31ZY	16
2.13	Motor DC JGA25-370	17
2.14	Limit switch	18
2.15	SMPS (Switching Mode Power Supply) 24 V DC	18
2.16	SMPS (Switching Mode Power Supply) 12 V DC	19
BAB III PERANCANGAN DAN REALISASI		20
3.1	Perancangan Alat	20
3.1.1	Deskripsi Alat	20
3.1.2	Cara Kerja Alat	21
3.1.3	Spesifikasi Alat	22
3.1.4	Diagram Blok	27
3.1.5	Wiring diagram	30
3.1.6	Visualisasi Alat	31
3.2	Realisasi Alat	32
3.2.1	Perancangan Perangkat Keras	32
3.2.2	Perancangan Perangkat Lunak	33
BAB IV PEMBAHASAN		49
4.1	Pengujian Sensor <i>Flowmeter</i> YF-S201	49
4.1.1	Deskripsi Pengujian	49
4.1.2	Prosedur Pengujian	50
4.1.3	Data Hasil Pengujian	51
4.1.4	Analisis Data / Evaluasi	53
4.2	Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada proses <i>Filling</i>	54
4.2.1	Deskripsi Pengujian	54
4.2.2	Prosedur Pengujian	55
4.2.3	Data Hasil Pengujian	56
4.2.4	Analisis Data / Evaluasi	59
4.3	Pengujian Sensor <i>Proximity</i> Pada Proses <i>Capping</i>	60
4.3.1	Deskripsi Pengujian	60
4.3.2	Prosedur Pengujian	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

4.3.3	Data Hasil Pengujian.....	62
4.3.4	Analisis Data / Evaluasi	66
BAB V PENUTUP.....		68
5.1	Kesimpulan.....	68
5.2	Saran	68
DAFTAR PUSTAKA		70
LAMPIRAN		72





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

DAFTAR TABEL

Tabel 3. 1 Spesifikasi Alat Modul Latih	22
Tabel 3. 2 Spesifikasi Komponen Alat.....	23
Tabel 3. 3 Alamat I/O PLC	34
Tabel 4. 1 Alat dan Bahan Pengujian <i>Flowmeter</i> YF-S201	50
Tabel 4. 2 Hasil Pengujian Sensor <i>Flowmeter</i>	52
Tabel 4. 3 Alat dan Bahan Pengujian.....	55
Tabel 4. 4 Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Proses <i>Filling</i>	56
Tabel 4. 5 Alat dan Bahan Pengujian.....	61
Tabel 4. 6 Hasil Pengujian Sensor <i>Proximity</i> pada Proses <i>Capping</i>	62



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Programmable Logic Controller.....	7
Gambar 2. 2 PLC <i>Compact</i>	8
Gambar 2. 3 PLC <i>Modular</i>	8
Gambar 2. 4 Komponen Utama PLC	10
Gambar 2. 5 PLC Huikong FX3U-28MR.....	12
Gambar 2. 6 GX Works2.....	12
Gambar 2. 7 USB Type-C.....	13
Gambar 2. 8 <i>Flowmeter</i> YF-S201.....	14
Gambar 2. 9 <i>Proximity Photoelectric Diffuse</i>	14
Gambar 2. 10 <i>Proximity Photoelectric Laser</i>	15
Gambar 2. 11 Konveyor	16
Gambar 2. 12 Pompa Air Mini.....	16
Gambar 2. 13 Motor DC 37GB31ZY.....	17
Gambar 2. 14 Motor DC JGA25-370.....	18
Gambar 2. 15 <i>Limit switch</i>	18
Gambar 2. 16 SMPS 24 V DC	19
Gambar 2. 17 SMPS 12 V DC	19
Gambar 3. 1 Flowchart.....	22
Gambar 3. 2 Diagram Blok Alat	27
Gambar 3. 3 <i>Wiring diagram</i>	31
Gambar 3. 4 Desain Alat	32
Gambar 3. 5 Rancangan alat	33
Gambar 3. 6 Program <i>Ladder Diagram</i> Inisialisasi Komunikasi RS485.....	34
Gambar 3. 7 Program <i>Ladder Diagram</i> Mode Auto & Manual.....	35
Gambar 3. 8 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Manual	36
Gambar 3. 9 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Auto Counter.....	37
Gambar 3. 10 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Auto <i>flowmeter</i>	38
Gambar 3. 11 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Auto <i>proximity filling</i>	39
Gambar 3. 12 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Auto <i>Capping</i>	40
Gambar 3. 13 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Auto <i>limit switch</i> bawah.....	41
Gambar 3. 14 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Auto <i>Limit Switch</i> Atas	42

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

Gambar 3. 15 Program <i>Ladder Diagram</i> Kontrol Auto PB Emergency.....	42
Gambar 3. 16 Program <i>Ladder Diagram</i> Output Conveyor.....	43
Gambar 3. 17 Program <i>Ladder Diagram</i> Output Pump.....	44
Gambar 3. 18 Program <i>Ladder Diagram</i> Output Aktuator Linear Turun.....	45
Gambar 3. 19 Program <i>Ladder Diagram</i> Output Motor Capping	46
Gambar 3. 20 Program <i>Ladder Diagram</i> Output aktuator Linear naik.....	47
Gambar 3. 21 Program <i>Ladder Diagram</i> Output indikator.....	48





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

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup.....	72
Lampiran 2. Poster Alat	72
Lampiran 3. SOP Alat	73
Lampiran 4. <i>Datasheet</i> PLC Huikong FX3U-28MR	74
Lampiran 5. <i>Datasheet</i> Flowmeter YF-S201	75
Lampiran 6. <i>Datasheet</i> Proximity Photoelectric Laser.....	75
Lampiran 7. <i>Datasheet</i> Proximity Photoelectric Diffuse	76
Lampiran 8. <i>Wiring diagram</i>	76
Lampiran 9. Data Lengkap Hasil Pengujian <i>Flowmeter</i> YF-S201	77
Lampiran 10. Data Lengkap Hasil Pengujian <i>Proximity Filling</i>	78
Lampiran 11. Data Lengkap Hasil Pengujian <i>Proximity Capping</i>	80
Lampiran 12. Program PLC <i>Ladder diagram</i>	84
Lampiran 13. Gambar dan Dokumentasi Pengujian Alat	93

**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

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi otomasi industri saat ini banyak digunakan untuk meningkatkan efisiensi dan ketepatan pada proses produksi. Salah satu penerapannya yaitu pada sistem pengemasan produk cair melalui proses pengisian botol (*filling*) dan penutupan botol (*capping*). Pada proses tersebut, ketepatan volume cairan dan posisi botol menjadi faktor penting karena dapat memengaruhi kualitas hasil produksi. Menurut (Riyanto et al., 2023), sistem pengisian botol otomatis dapat meningkatkan efisiensi serta menjaga konsistensi hasil pengisian dibandingkan dengan proses manual.

Pada proses *filling*, salah satu permasalahan yang sering terjadi adalah ketidaksesuaian antara volume yang diatur dengan volume aktual dalam botol. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh kestabilan aliran cairan, kinerja pompa, dan kemampuan sistem dalam membaca jumlah cairan yang dialirkan. Menurut (Arif et al., 2022), penggunaan PLC pada sistem pengisian botol mampu mengatur kerja aktuator berdasarkan sinyal sensor sehingga proses dapat berjalan lebih stabil dan terkontrol. Selain itu, *Food and Drug Administration* (FDA) menjelaskan bahwa jumlah isi dalam kemasan harus sesuai dengan informasi produk untuk mencegah ketidaksesuaian isi. Oleh karena itu, diperlukan sistem pengukuran dan pengendalian volume yang tepat agar hasil pengisian sesuai dengan nilai yang ditentukan.

Selain volume cairan, ketepatan posisi botol juga berpengaruh pada proses otomatisasi *filling* dan *capping*. Kesalahan pendeteksian posisi botol dapat menyebabkan konveyor berhenti tidak sesuai posisi atau aktuator bekerja tidak sesuai urutan proses. Menurut (Rangkuti et al., 2023), penggunaan sensor pada sistem berbasis PLC dapat membantu mendeteksi posisi botol serta mengatur kerja aktuator agar proses berjalan sesuai rancangan.



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

PLC berperan sebagai pengendali utama yang menerima sinyal dari sensor, mengolah data berdasarkan program, dan memberikan perintah kepada aktuator. Integrasi PLC, sensor, dan aktuator dapat membuat proses *filling* dan *capping* berjalan secara otomatis dan lebih terkoordinasi. Menurut (Setiawandira & Habibullah, 2023), penerapan PLC pada sistem otomasi dapat meningkatkan kestabilan pengendalian proses. Hal tersebut didukung oleh (Islahul Fatah et al., 2024) yang menjelaskan bahwa PLC mampu mengatur proses pengisian dan pemasangan tutup botol berdasarkan logika program sehingga dapat mengurangi kesalahan proses.

Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengimplementasikan sistem kendali berbasis PLC pada *Automatic Bottle Filling and Capping System*. Pengujian dilakukan terhadap pembacaan volume cairan menggunakan sensor *flowmeter* YF-S201 pada proses *filling* dengan membandingkan hasil pembacaan terhadap volume aktual, serta pengujian sensor *proximity* dalam mendeteksi posisi botol pada proses *filling* dan *capping*. Hasil penelitian ini diharapkan dapat mengetahui tingkat kesesuaian volume pengisian dan kestabilan deteksi posisi botol sehingga sistem dapat bekerja sesuai rancangan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka terdapat beberapa permasalahan sebagai berikut.

- a. Bagaimana performa *flowmeter* YF-S201 dalam membaca volume cairan pada proses *filling* terhadap volume aktual?
- b. Bagaimana kinerja sensor *proximity* pada proses *filling* dan *capping* untuk mendukung sistem kontrol otomatis berbasis PLC?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan yang ingin dicapai yaitu:

- a. Mengetahui performa sensor *flowmeter* YF-S201 dalam membaca volume cairan pada proses *filling* dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap volume aktual.
- b. Mengetahui kinerja sensor *proximity* pada proses *filling* dan *capping* dalam mendeteksi posisi botol serta mendukung sistem kontrol otomatis berbasis



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

PLC.

1.4 Batasan Masalah

Dalam penyusunan penelitian ini, terdapat batasan masalah agar pembahasan lebih fokus dan terarah. Batasan tersebut yaitu :

- a. Pengujian sensor *flowmeter* YF-S201 dibatasi pada pembacaan volume cairan sebesar 390 mL pada proses *filling* dengan membandingkan hasil pembacaan sensor terhadap volume aktual untuk mengetahui performa pembacaan volume cairan.
- b. Pengujian sensor *proximity* dibatasi pada kemampuan deteksi posisi botol pada area *filling* dan *capping* serta pengamatan respon sistem kontrol berbasis PLC terhadap sinyal deteksi sensor.

1.5 Luaran

Luaran yang diharapkan dari penulis, yaitu:

- a. Alat Modul Latih *Automatic Bottle Filling & Capping System* Berbasis PLC dengan *Monitoring SCADA*.
- b. *Jobsheet* Modul Latih sebagai panduan penggunaan alat dalam kegiatan pembelajaran.
- c. Laporan Tugas Akhir
- d. Draft Artikel Ilmiah / Jurnal
- e. SOP
- f. Poster

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

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang didapatkan dari hasil penelitian, perancangan, dan pengujian yang telah dilakukan terhadap sistem adalah sebagai berikut:

1. Pengujian sensor *flowmeter* YF-S201 pada proses *filling* dengan setpoint volume 390 mL menunjukkan bahwa sensor mampu membaca volume cairan dengan baik berdasarkan perbandingan antara nilai pembacaan *flowmeter* terhadap volume aktual. Hasil pengujian diperoleh rata-rata persentase *error* sebesar 0,376%, sehingga sensor *flowmeter* YF-S201 memiliki tingkat akurasi yang baik dan dapat digunakan sebagai *input* kontrol PLC dalam menentukan proses pengisian cairan.
2. Pengujian sensor *proximity* pada proses *filling* dan *capping* menunjukkan bahwa sensor mampu mendeteksi posisi botol secara stabil pada area yang telah ditentukan. Hasil pengujian menunjukkan sensor memberikan status ON ketika botol terdeteksi dan PLC berhasil memberikan respon sesuai program, yaitu menghentikan *conveyor* serta mengaktifkan aktuator pengisian dan penutupan botol. Hal ini menunjukkan bahwa integrasi sensor *proximity* dengan PLC mampu mendukung proses otomatisasi agar berjalan secara berurutan dan sesuai dengan sistem kontrol yang dirancang..

5.2 Saran

Adapun saran yang dapat diajukan dari penelitian ini untuk pengembangan sistem di penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Pada sistem *filling*, hasil pembacaan sensor *flowmeter* YF-S201 sudah memiliki tingkat akurasi yang baik, namun masih terdapat perbedaan antara pembacaan sensor dan volume aktual yang dapat dipengaruhi oleh kestabilan aliran dari pompa air, tekanan aliran, serta karakteristik sensor dalam membaca pulsa. Oleh karena itu, diperlukan proses kalibrasi lanjutan dengan pengaturan faktor konversi pulsa ke volume pada program PLC serta pengendalian aliran pompa yang lebih stabil agar hasil pengisian lebih presisi dan sesuai dengan standar volume yang ditentukan.



© 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

2. Pada sistem *filling* dan *capping*, sensor *proximity* masih bergantung pada ketepatan posisi pemasangan dan jarak deteksi terhadap botol. Untuk meningkatkan keandalan sistem, diperlukan perancangan dudukan sensor yang lebih presisi serta pengaturan posisi sensor agar proses deteksi botol lebih stabil dan mencegah terjadinya kesalahan urutan kerja pada sistem kontrol PLC.



DAFTAR PUSTAKA

- Alfaga, F., & Eliza, F. (2023). Perancangan Sistem Pengambilan dan Pemindahan Barang Berbasis PLC pada Mesin MES-A203. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(2), 1031–1039. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.556>
- Angelia Maharani Purba, Innadir, Meidi Wani Lestari, & Ngairan Banu Saputra. (2023). KENDALI PROSES PENUTUPAN BOTOL MINUMAN OTOMATIS MENGGUNAKAN PLC. *RELE (Rekayasa Elektrikal Dan Energi) : Jurnal Teknik Elektro*, 6(1). <https://doi.org/10.30596/rele.v6i1.15435>
- Arif, I., Tobing, M. T. L., & Junaidi, Y. (2022). *Jurnal Mesil (Mesin Elektro Sipil) Perancangan Unit Pengisian Pada Mesin Pengisian Botol Otomatis Berbasis PLC*. 3(2), 37–44.
- Budiyanto, M., & Prisdha Oetari Sihombing, K. (2023). DESAIN DAN IMPLEMENTASI PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER ZELIO SOFT2 PADA PROSES OTOMASI INDUSTRI PENGEPAKAN. *Jurnal Teknologi Dan Vokasi*, 1(1), 63–67. <https://doi.org/10.21063/jtv.2023.1.1.63-67>
- Haryawan, A., Nurhidayat, T., Erlang Prakoso, A., Studi Teknik Elektronika, P., & Pratama Mulia Surakarta, P. (2022). *Implementasi PLC Omron CP1E-E20SDR-A untuk Pengisian dan Penutupan Botol Otomatis*. 21(1).
- Hazrina, F., & Gilang, H. (2024). *Rancang Bangun Mesin Pengisian Minyak dengan Sistem Otomasi Berbasis Programmable Logic Controller*. <https://doi.org/10.62777/aeit.v1i1.31>
- Hermana, G., Maulana, R., Risfendra, R., & Sardi, J. (2023). Implementasi HMI NB7W-TW00B Pemilah Barang Logam dan Non Logam. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(1), 314–321. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i1.382>
- Hidayat Kurniawan, I., Haryanto, A., Hayat, L., Studi, P. S., Elektro, T., Teknik dan Sains, F., & Muhammadiyah Purwokerto Jl Raya Dukuh Waluh, U. (2024). Penerapan Otomasi Industri Berbasis Programmable Logic Controller untuk Penyortiran Barang Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Vision Implementation of Industrial Automation Based on Programmable Logic Controller for Sorting Goods Based on Color Using Vision Sensor. In *Hal* (Vol. 6, Number 2). <http://jurnalnasional.ump.ac.id/index.php/JRRE>
- Islahul Fatah, B., Khairul Rizal, M., Abdul Hanif, R., & Harapan Bersama, P. (2024). *RANCANG BANGUN ALAT FILLING CAPPING BERBASIS OUTSEAL PLC SUPPORT HMI DESIGN AND CONSTRUCTION OF*



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

FILLING CAPPING TOOLS BASED ON OUTSEAL PLC SUPPORT HMI. 15(1), 37–46. <https://doi.org/10.34001/jdpt>

Kusumastuti, S., Dian Pramesti, A., Sigit Hartanto, R., Setya Kartika, V., Rochmanto, R., Fahrul Aji, A., & Rizal, A. (2024). Development and implementation of a programmable logic controller and human machine interface for control and *monitoring* of bottling operations. *508 Disseminating Information on the Research of Mechanical Engineering-Jurnal Polimesin*, 22(5). <http://e-jurnal.pnl.ac.id/polimesin>

Muamaroh, N., & Christanto, F. W. (2024). Pengukur Penggunaan Air Otomatis Menggunakan Water Flow Sensor YF-S201 dan NodeMCU ESP8266 Berbasis IoT. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 8(1), 88. <https://doi.org/10.26798/jiko.v8i1.1104>

Rangkuti, S., Firmansyah, E., & Anwar, S. (2023). Water Bottle Filling Conveyor Design Based on Programmable Logic Controller. *Fidelity : Jurnal Teknik Elektro*, 5(3), 191–200. <https://doi.org/10.52005/fidelity.v5i3.180>

Ratna Kusuma M, D., Dewantoro, P., Fuadi M, F., & Abdillah, R. (2023). Desain PLC Dengan Sistem Proteksi Dua Conveyor. *INTER TECH*, 1(1), 9–17. <https://doi.org/10.54732/i.v1i1.1018>

Riyanto, I., Maulidina, M., Sari, K. R. T. P., & Puspitasari, M. D. M. (2023). Rancang Bangun Alat Otomatis Pengisian Fluida Cair pada Botol berbasis Arduino Uno. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(4), 1433–1439. <https://doi.org/10.33379/gtech.v7i4.3073>

Setiawandira, A., & Habibullah, H. (2023). Sistem Pengontrolan Automatic Botol Minuman pada Mesin SMI Berbasis PLC Siemens S7-1200. *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, 4(2), 940–948. <https://doi.org/10.24036/jtein.v4i2.522>

LAMPIRAN

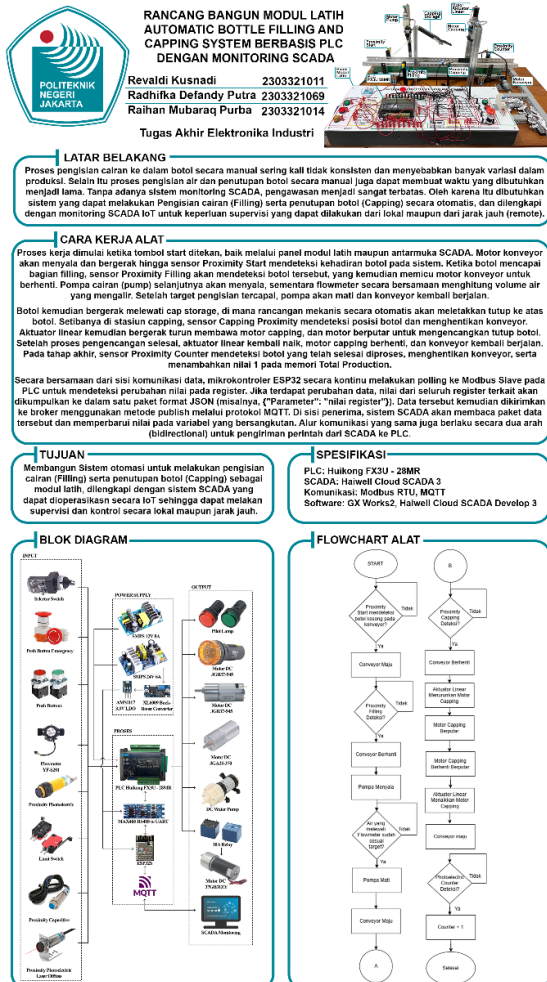
Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup



Revaldi Kusnadi

Lahir di Sukabumi pada tanggal 25 Mei 2003. Lulus dari MI Cisarua Girang pada tahun 2016, SMP Negeri 9 Kota Sukabumi pada tahun 2019, dan SMK Negeri 1 Kota Sukabumi pada tahun 2023. Kemudian melanjutkan kuliah dengan Program Studi Teknik Elektronika Industri, Teknik Elektro di Politeknik Negeri Jakarta pada tahun 2023-2026

Lampiran 2. Poster Alat



- 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

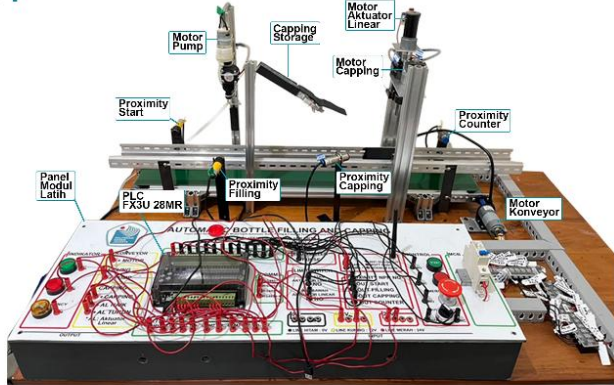
Lampiran 3. SOP Alat



RANCANG BANGUN MODUL LATIH AUTOMATIC
BOTTLE FILLING AND CAPPING SYSTEM
BERBASIS PLC DENGAN MONITORING SCADA

**SOP
ALAT**

MODUL LATIH



ALAT DAN BAHAN

- Modul Latih Automatic Bottle Filling and Capping
- Kabel Jumper
- Laptop/PC
- Jaringan Internet
- Broker MQTT

DIRANCANG OLEH

Revaldi Kusnadi 2303321011
Radhifka Defandy Putra 2303321069
Raihan Mubaraq Purba 2303321014
Pembimbing:
Rizdam Firly Muzakki, S.Pd., M.T.
NIP. 199311082024061001

CARA PENGGUNAAN ALAT

1. Hubungkan Modul Latih ke Catu daya 220V.
2. Lakukan Wiring sesuai dengan jobsheet.
3. Lakukan Program PLC sesuai dengan Jobsheet dan upload program ke PLC.
4. Hidupkan Modul latih dengan menghidupkan MCB.
5. Pastikan selektor ada pada mode Auto.
6. Tekan tombol Start untuk memulai dan Stop untuk memberhentikan.
7. Tekan tombol Emergency ketika ada keadaan darurat.
8. Ubah selektor ke mode Manual untuk mode jogging, lakukan test kontrol setiap aktuator melalui SCADA.

TAMPILAN SCADA - PLANT



TAMPILAN SCADA - PLANT



CARA MENGHUBUNGKAN KE SCADA

1. Hubungkan RS 485 plus dan minus dari PLC ke ESP32.
2. Konfigurasi Wifi dengan pergi ke <http://192.168.4.1>
3. Konfigurasi MQTT, Modbus dan Mapping dengan pergi ke <http://mbgateway.local>
4. Buat project SCADA sesuai pada jobsheet.
5. Mulai SCADA.

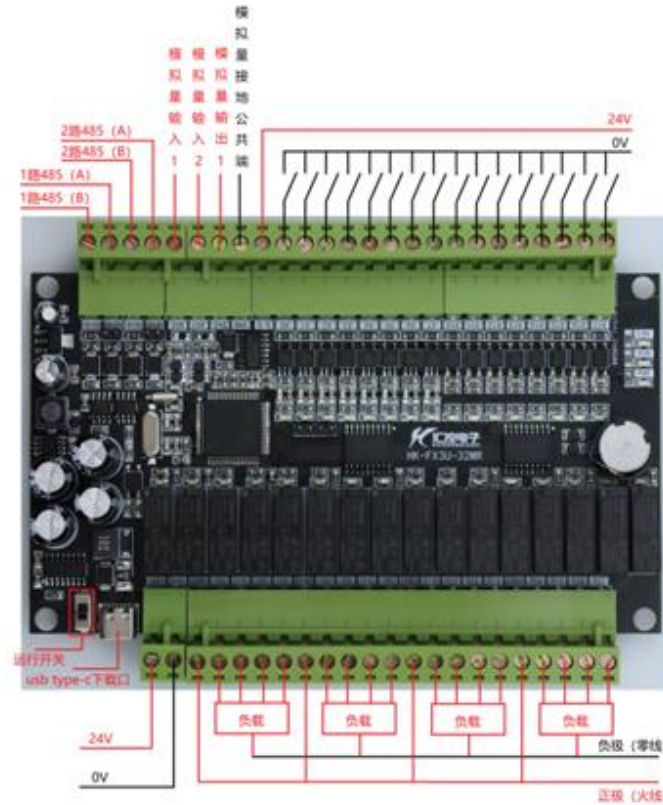
Hak Cipta :

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

Lampiran 4. Datasheet PLC Huikong FX3U-28MR

1 设备规格及接线

继电器输出



2 元件范围

PLC 类型	FX3U
元件类型	
状态继电器 S	S0 ~ S511 (常用) S512 ~ S911 (断电保持)
输入 X	X0 ~ X128
输出 Y	Y0 ~ Y128 (Y0, Y1 支持 50k 脉冲输出)
中间继电器 M	M0 ~ M511 (常用) M512 ~ M1535 (断电保持)
定时器 T	T0 ~ T199 (100ms) T200 ~ T245 (10ms) T246 ~ T249 (1ms 累计型) T250 ~ T255 (100ms 累计型) T256 ~ T511 (1ms)
计数器 C	C0 ~ C99 (常用) C100 ~ C199 (断电保持) C200 ~ C255 (32 位断电保持)
寄存器 D, V, Z	D0 ~ D199 (常用) D200 ~ D600 (断电保持) D601 ~ D7999 (常用) D8000 ~ D8150 (特殊用断电保持) V0 ~ V7 (变址) Z0 ~ Z7 (变址)
嵌套指针	N0 ~ N7 (主控用) P0 ~ P127 (跳转, 子程序用)

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

Lampiran 5. Datasheet Flowmeter YF-S201

MODEL: YF-S201

Description:

Water flow sensor consists of a plastic valve body, a water rotor, and a hall-effect sensor. When water flows through the rotor, rotor rolls. Its speed changes with different rate of flow. The hall-effect sensor outputs the corresponding pulse signal. This one is suitable to detect flow in water dispenser or coffee machine. We have a comprehensive line of water flow sensors in different diameters. Check them out to find the one that meets your need most.

Features:

Compact, Easy to Install
High Sealing Performance
High Quality Hall Effect Sensor
RoHS Compliant

Specifications:

Working Voltage: DC 4.5V-24V
Normal Voltage: DC 5V-18V
Max. Working Current: 15mA (DC 5V)
Load capacity: ≤ 10 mA (DC 5V)
Flow Rate Range: 1-30L/min
Load Capacity: ≤ 10mA (DC 5V)
Operating Temperature: 580°C
Liquid Temperature: ≤ 120°C
Operating Humidity: 35%~90%RH
Allowing Pressure: ≤ 1.75MPa
Storage Temperature: -25~+80°C
Storage Humidity: 25%~95%RH
Electric strength: 1250V/min
Insulation resistance: ≥ 100MΩ
External threads: 1/2"
Outer diameter: 20mm
Intake diameter: 9mm
Outlet diameter: 12mm

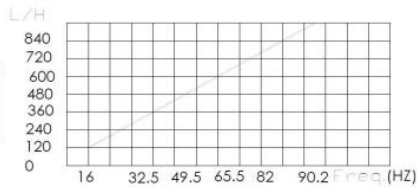
Application:

Water heaters, credit card machines, water vending machine, flow measurement device

Circuit:

Red: Positive
Black: GND
Yellow: Output signal

Flow (L/H)	Frequency (Hz)	Erro range
120	16	
240	32.5	±10
360	49.3	5%
480	65.5	
600	82	
720	98.2	



Lampiran 6. Datasheet Proximity Photoelectric Laser



Product Type: Laser mirror reflection photoelectric switch

Detection objects: opaque objects Output mode: NPN/PNP/ normally open/normally closed Shell material: brass nickel plated

Diffusion Angle: straight line

Operating voltage: 10-30VDC

Power consumption: below 1.5W

Operating current: 90-200mA Switching frequency: 50-60Hz

Circuit protection: reverse connection protection short circuit protection surge protection Response time: 2MS

Size:



Lampiran 7 Datasheet Proximity Photoelectric Diffuse

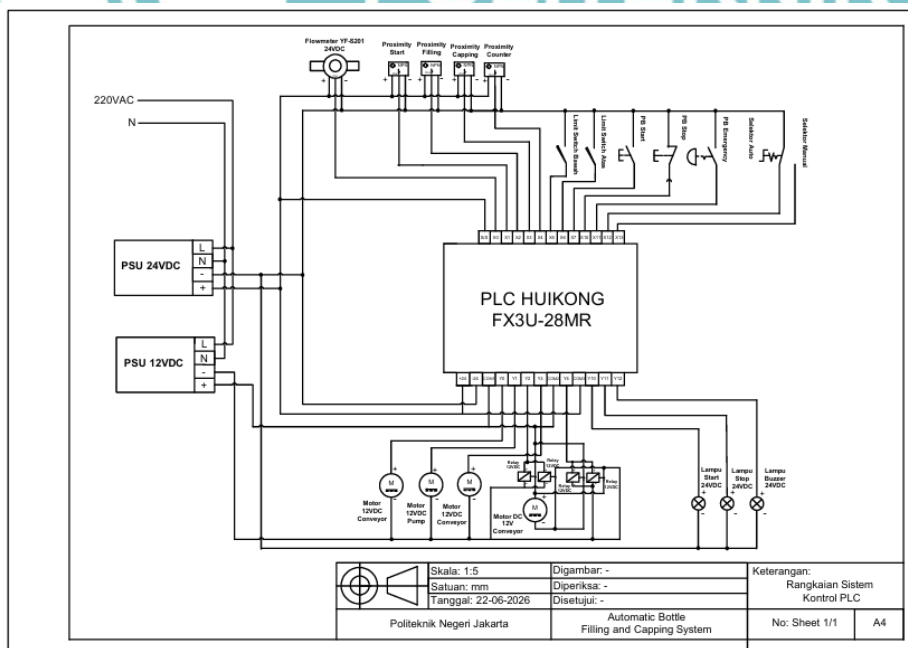
E3F Series



Specification

Power Supply Voltage	DC(NPN, PNP, 2-wire) type: DC6-36V AC type: 90-250V 50/60Hz
Current consumption	DC(NPN, PNP, 2-wire) type: 8mA/12V, 15mA/24V AC type: 7V max.
Response frequency	DC: 2.5ms AC: 30ms
Control output	DC(NPN, PNP) type: 300mA max. DC(2-wire) type: 3-100mA max. AC type: 10-300mA max.
Protection circuits	DC(NPN, PNP, 2-wire) type: Load short-circuit protection AC type: Surge suppressor
Ambient illumination	Incandescent lamp: 3,000 lx max. Sunlight: 10,000 lx max.
Ambient temperature	-25 to 65 °C (with no icing)
Ambient humidity	35% to 95% RH
Temperature influence	±15% max. of sensing distance at 23 °C in the temperature range of -25 to 65 °C
Voltage influence	±15% max. of sensing distance at rated voltage in the rated voltage ±15% range
Residual voltage	DC(NPN, PNP) type: 1V max. DC(2-wire) type: 3V max. AC(2-wire) type: 7V max.
Insulation resistance	50MΩ min. (at 500VDC) between current-carrying parts and case (Load current: 100mA max., Cable length: 2m)
Dielectric strength	DC(NPN, PNP, 2-wire) type: 1,000VAC, 50/60Hz for 1 minute between current-carrying parts and case AC(2-wire) type: 2,000VAC, 50/60Hz for 1 minute between current-carrying parts and case
Vibration resistance	Destruction: 10 to 55Hz, 1.5mm double amplitude for 2 hours each in X, Y, and Z directions
Shock resistance	Destruction: 500m/s (about 50g) 10 times each in X, Y, and Z directions
Degree of protection	IP54-IP67
Materials	Case: E3F with Heat-resistant ABS, E3FJ with Nickel-plated brass Sensing surface: Heat-resistant ABS

Lampiran 8. Wiring diagram



- 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

Lampiran 9. Data Lengkap Hasil Pengujian *Flowmeter* YF-S201

Percobaan Ke-	Pembacaan		Persentase <i>Error</i>
	Volume <i>Flowmeter</i> (mL)	Volume Aktual (mL)	
1	390	390	0,00%
2	390	391	0,26%
3	390	386	1,03%
4	390	389	0,26%
5	390	393	0,77%
6	390	393	0,77%
7	390	389	0,26%
8	390	387	0,77%
9	390	388	0,51%
10	390	392	0,51%
11	390	392	0,51%
12	390	390	0,00%
13	390	388	0,51%
14	390	390	0,00%
15	390	390	0,00%
16	390	389	0,26%
17	390	388	0,51%
18	390	392	0,51%
19	390	390	0,00%
20	390	390	0,00%
21	390	388	0,51%
22	390	387	0,77%
23	390	389	0,26%
24	390	389	0,26%
25	390	391	0,26%
26	390	392	0,51%

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

27	390	388	0,51%
28	390	391	0,26%
29	390	388	0,51%
30	390	390	0,00%
Rata-rata			0,376%

Lampiran 10. Data Lengkap Hasil Pengujian Proximity Filling

Percobaan Ke-	Kondisi Botol	Status Sensor	Respon Sistem	Keterangan
1	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
2	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
3	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
4	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
5	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
6	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
7	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
8	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
9	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil

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

10	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
11	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
12	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
13	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
14	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
15	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
16	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
17	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
18	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
19	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
20	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
21	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
22	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil

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

23	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
24	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
25	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
26	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
27	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
28	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
29	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil
30	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti & pompa aktif	Berhasil

Lampiran 11. Data Lengkap Hasil Pengujian Proximity Capping

Percobaan Ke-	Kondisi Botol	Status Sensor	Respon Sistem	Keterangan
1	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
2	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear,	Berhasil

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

				& Motor <i>capping</i> aktif	
3	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
4	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
5	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
6	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
7	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
8	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
9	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
10	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	

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

11	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
12	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
13	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
14	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
15	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
16	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
17	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
18	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor capping aktif	Berhasil
19	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear,	Berhasil

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

				& Motor <i>capping</i> aktif	
20	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
21	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
22	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
23	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
24	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
25	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
26	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	
27	Botol Terdeteksi	ON	Conveyor berhenti, Aktuator Linear, & Motor <i>capping</i> aktif	Berhasil	



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

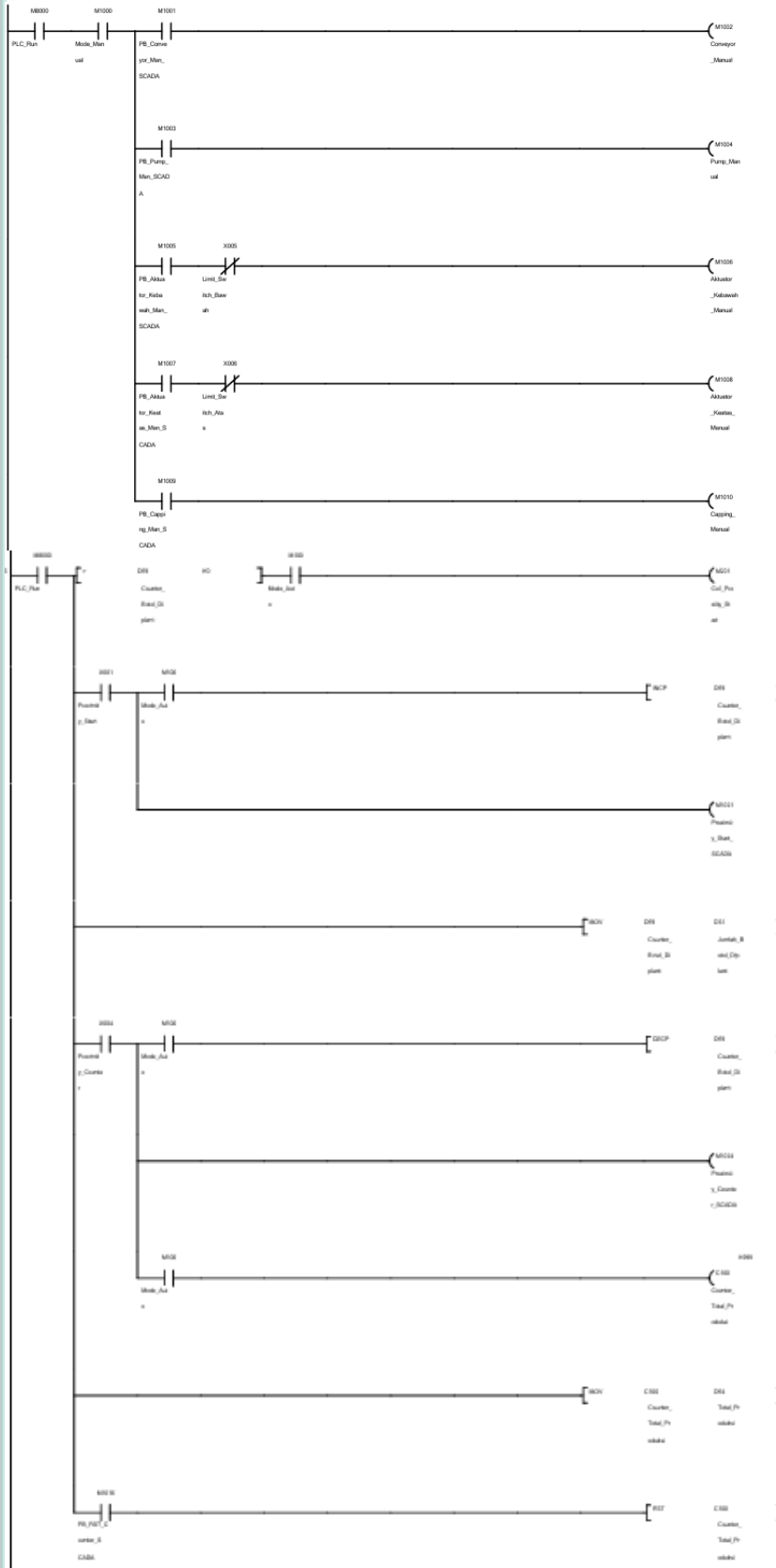
Lampiran 12. Program PLC *Ladder Diagram*



© Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

Hak Cipta :

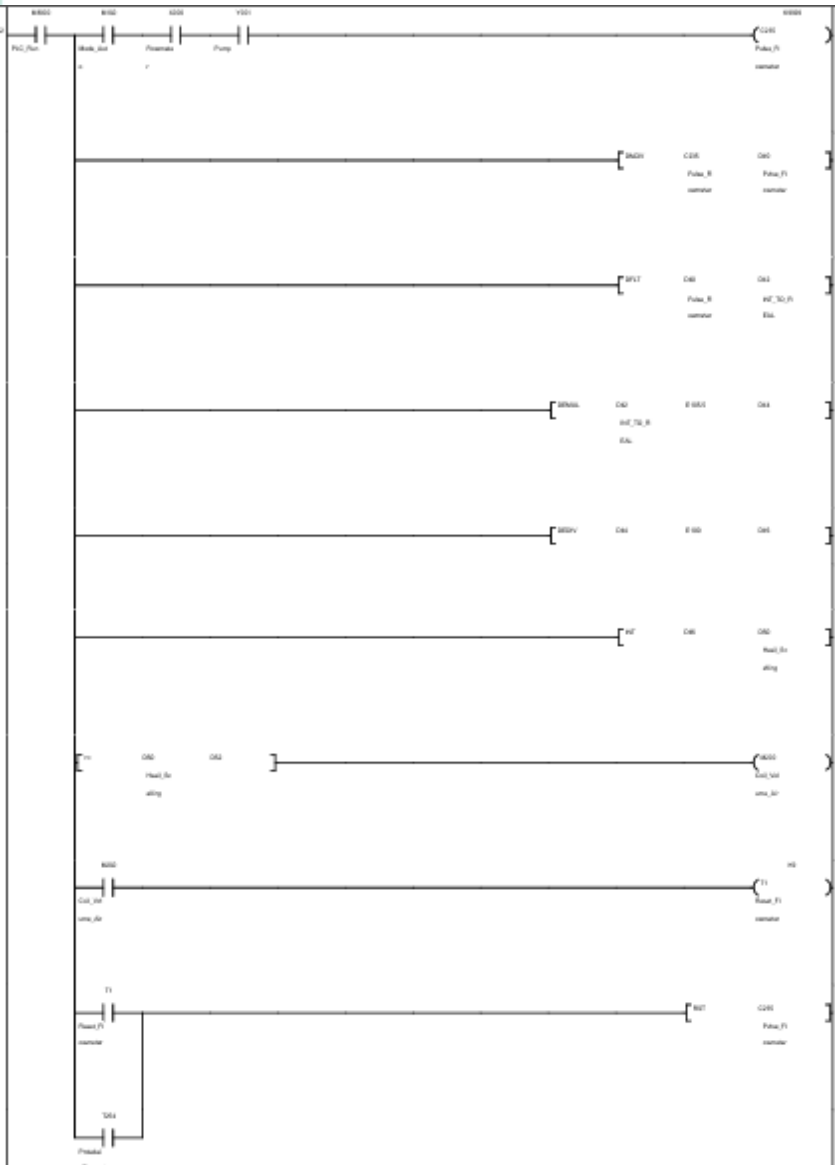
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



© 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





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

-
- ```

 graph LR
 S1[S1] --> M100((M100))
 M100 --> M200((M200))
 S2[S2] --> M200
 S3[S3] --> M100
 S4[S4] --> RST[RST]
 RST --> S1

```
- The diagram is a ladder logic program for a conveyor system. It consists of the following components and connections:
- Start Button (S1):** A normally open contact that, when pressed, sets the conveyor motor (M100) coil.
  - Conveyor Motor (M100):** A coil that, when energized, starts the conveyor.
  - Motor (M200):** A coil that, when energized, starts the motor.
  - Stop Button (S2):** A normally open contact that, when pressed, stops the motor (M200).
  - Limit Switch (S3):** A normally open contact that, when triggered, stops the conveyor (M100).
  - Reset Button (S4):** A normally open contact that, when pressed, resets the system (RST).
  - Reset (RST):** A reset coil that returns the system to its initial state.

**POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA**



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

-

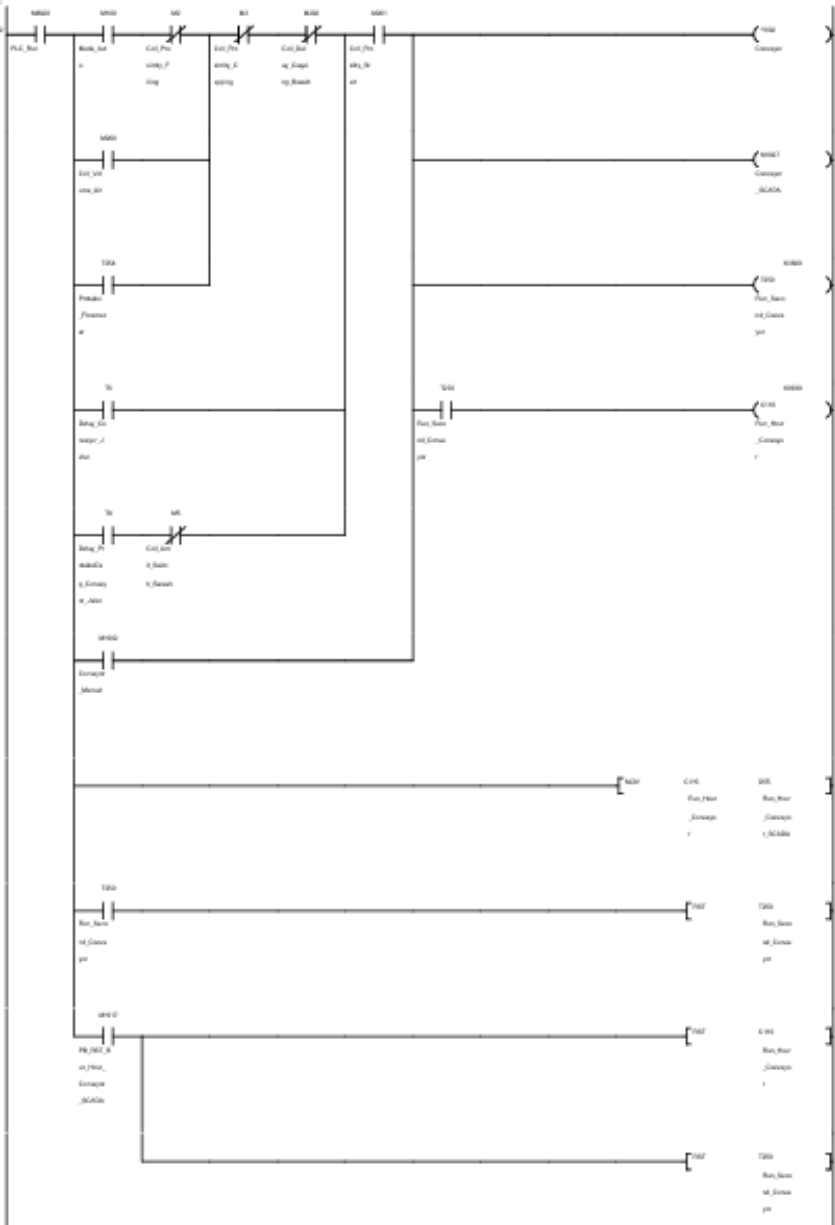


2. Dilarang mengumpulkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Politeknik Negeri Jakarta

## © Hak Cipta milik Politeknik Negeri Jakarta

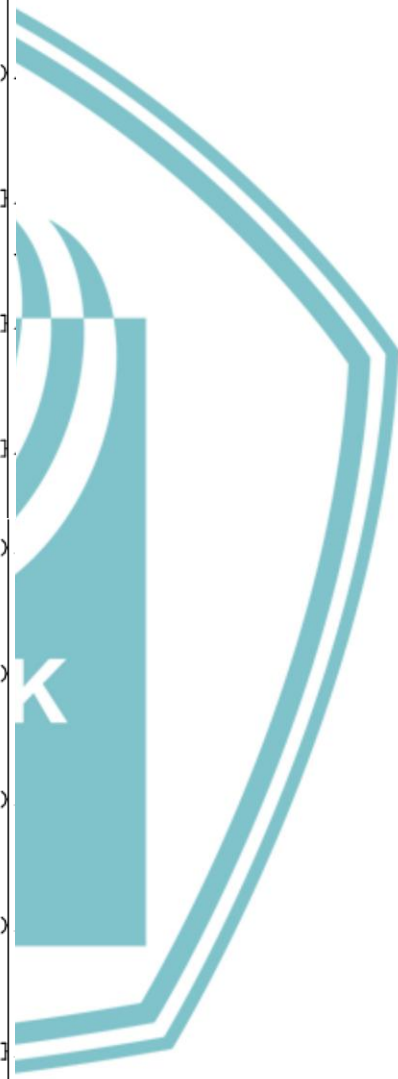
### Hak Cipta :

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





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

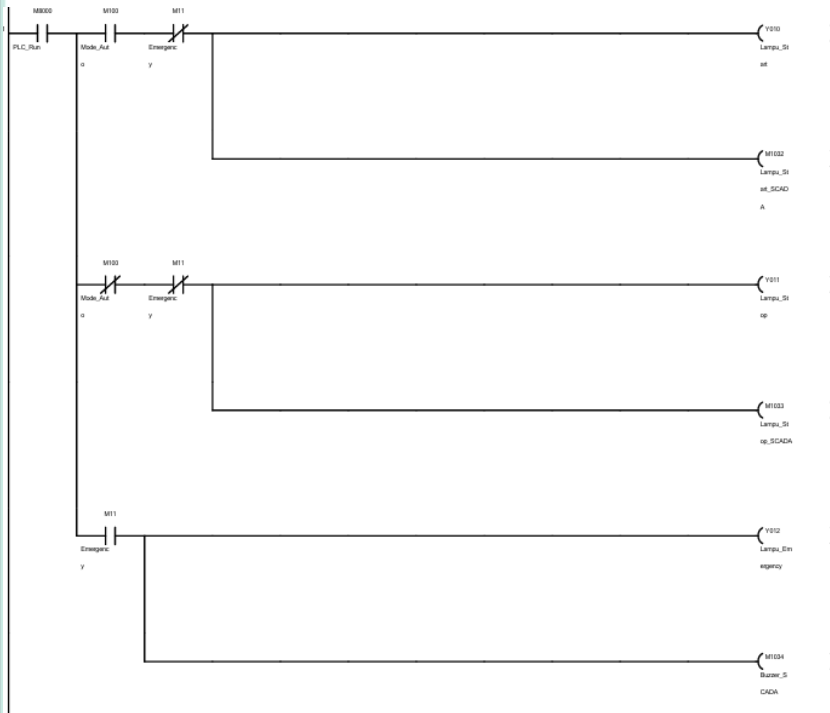




1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penulisan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan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



Lampiran 13. Gambar dan Dokumentasi Pengujian Alat



## © 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



POLITEKNIK  
NEGERI  
JAKARTA