

***PROTOTYPE SIMULATOR PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON
LOGAM BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER
(SOFTWARE)***



LAPORAN AKHIR

**Dibuat untuk memenuhi syarat menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya**

Oleh:

Cantika Triana

061730310149

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

**PROTOTYPE SIMULATOR PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON
LOGAM BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER
(SOFTWARE)**



LAPORAN AKHIR

Oleh:
CANTIKA TRIANA
061730310149

Palembang, September 2020

Menyetujui,

Pembimbing I

Mutiar, S.T., M.T.
NIP.196410051990031004

Pembimbing II

Andri Suvadi, S.ST., M.T.
NIP196510091990031002

Mengetahui,

**Ketua Jurusan
Teknik Elektro**

Ir. Iskandar Lutfi, M.T.
NIP. 196501291991031002

**Ketua Program Studi
Teknik Listrik**

Anton Firmansyah, S.T., M.T.
NIP. 197509242009121001

MOTO DAN PERSEMBAHAN

Moto :

**“ Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan,
sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.**

**Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan), kerjakanlah
dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain, dan hanya kepada
Tuhanmulah hendaknya kamu berharap.”**

(QS. Al-Insyirah : 6-8)

“ Sesuatu yang indah membutuhkan waktu.

Badai tak akan selamanya.”

(Cantika Triana)

**“ Semua kemenangan berasal dari
keberanian untuk segera memulai. ”**

(Eugene F. Ware)

Kupersembahkan Untuk :

- ❖ Allah SWT. Tuhan Semesta Alam.
- ❖ Kedua orang tua ku Alm Bpk. Armansyah tersayang dan Ibu. Eli wati terkasih.
- ❖ Saudara ku tercinta (Ari Perdiansyah dan Kiki Purwanty) dan keluarga besar.
- ❖ Dosen Jurusan Teknik Elektro prodi D3 Teknik Listrik.
- ❖ Teman - teman Jurusan Teknik Listrik angkatan 2017 terkhusus kelas 6LA.
- ❖ Almamaterku

ABSTRAK
PROTOTYPE SIMULATOR PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON
LOGAM BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER
(SOFTWARE)

(2020: xiv + 56 halaman + Gambar + Tabel + Lampiran)

Oleh :

CANTIKA TRIANA (061730310149)

Dengan perkembangan saat ini dan kebutuhan industri yang kian tinggi, PLC (*Programmable Logic Controller*) sangat ramai digunakan di industri karena selain kemudahannya dalam pemrograman (berbasis diagram ladder), keuntungan lain yang didapat adalah fleksibilitas, jumlah kontak, pilot running, serta menyederhanakan komponen - komponen sistem kontrol seperti counter, dan timer. Maka dari itu kami mencoba mengaplikasikan suatu alat miniatur pemilah barang logam dan non logam secara otomatis menggunakan PLC.

Tujuan dari penulisan laporan ini adalah merancang *Prototype simulator* pemilah barang logam dan *non* logam berbasis PLC. Metode yang digunakan dalam proses penelitian ini yang pertama ialah mengumpulkan teori – teori dasar serta teori pendukung dari berbagai sumber, selanjutnya dilakukan proses desain alat, pembuatan program dan yang terakhir pengujian alat. Alat ini menggunakan kontrol PLC OMRON SYSMAC CP1E-N30 SDT-D dengan Motor DC sebagai penggerak *Conveyor*, untuk pendeteksi pemisah barang logam dan non-logam menggunakan sensor *Proximity* dan Sensor magnet untuk pemindah dari tempat pengambilan barang menuju ke *conveyor*. Jarak maksimal pembacaan sensor *Proximity* ialah 5mm. Kecepatan proses kerja alat pendeteksi barang logam ialah 23.36 detik, sedangkan kecepatan proses barang non-logam 25.96 detik.

Kata Kunci : PLC, Motor DC, *Limit Switch*, Sensor, CX- Programmer versi 9.5,
Festo Fuilddsim

ABSTRACT

*PROTOTYPE SIMULATOR SORTING METAL AND NON-METAL ITEMS
BASED ON PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER
(SOFTWARE)*

(2020: xiv + 56 pages + Images + tables + attachment)

BY

CANTIKA TRIANA (061730310149)

With current developments and increasingly high industrial needs, PLC (Programmable Logic Controller) is very busy being used in the industry because in addition to its ease of programming (ladder diagram based), other advantages are flexibility, number of contacts, pilot running, and simplification of components - control system components such as counters, and timers. Therefore we tried to apply a miniature tool for sorting metal and non-metal items automatically using a PLC.

The purpose of writing this report is to design a prototype simulator for sorting metal and non-metallic items based on PLC. The first method used in this research process is to collect basic theories and supporting theories from various sources, then the process of tool design, programming and testing of the tools is carried out. This tool uses the OMRON SYSMAC CP1E-N30 SDT-D PLC control with a DC Motor as a Conveyor, for detecting metal and non-metal separators using Proximity sensors and magnetic sensors for moving from the place of picking up goods to the conveyor. The maximum reading distance of the Proximity sensor is 5mm. The processing speed of metal goods was 23.36 seconds, while the processing speed of non-metal goods was 25.96 seconds.

Keywords : PLC, DC Motor, Limit Switch, Sensor, CX-Programmer version 9.5, Festo Fuilddsim.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kami panjatkan kehadiran Allah SWT karena atas berkat limpahan rahmat, kesehatan dan kekuatan-Nya-lah sehingga laporan akhir yang berjudul “ ***PROTOTYPE SIMULATOR PEMILAH BARANG LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (SOFTWARE)*** “ ini dapat kami selesaikan tepat waktunya. Salam dan shalawat semoga tercurah kepada junjungan kita Nabi Besar Muhammad SAW sebagai Uswatun Hasanah Dan Rahmatan Lil’alamin.

Ucapan terimakasih yang sebesar – besarnya penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dan memberikan motivasi bimbingan kepada penulis sehingga dapat tersusun dan selesainya laporan tugas akhir ini. Maka dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada :

1. Orang Tua dan keluarga penulis yang selalu mendukung baik dalam hal moral dan moril pengerjaan laporan Akhir ini.
2. Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T. selaku Direkur Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T. selaku ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Bapak Anton Firmansyah, S.T., M.T. selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Bapak Mutiar, S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 1 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Andri Suyadi, S.S.T., M.T. selaku Dosen Pembimbing 2 Laporan Akhir di Politeknik Negeri Sriwijaya.
7. Teman – teman teknik Listrik angkatan 2017.
8. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan laporan akhir ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak terdapat kekurangan dan kesalahan baik dalam penulisan maupun penyusunan Laporan Akhir ini. Untuk itu penulis mohon maaf atas segala kekhilafan dan dengan senang hati penulis bersedia menerima kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan

laporan ini. Demikianlah, semoga laporan akhir ini dapat bermanfaat bagi rekan-rekan mahasiswa, khususnya bagi mahasiswa jurusan Teknik Elektro program studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Palembang, 12 Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN.....	ii
MOTO DAN PERSEMBAHAN.....	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I : PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Ruang Lingkup.....	2
1.4. Tujuan dan Manfaat	2
1.4.1. Tujuan	2
1.4.2. Manfaat	3
1.5. Metode Penulisan.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	4
BAB II : TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. PLC (<i>Progammmable Logic Controller</i>)	5
2.1.1. Prinsip Kerja PLC.....	6
2.2. Pneumatik	8
2.2.1. Cara Kerja Pneumatik	11
2.2.2. Silinder Pneumatik (<i>Air cylinder</i>).....	11
2.2.3. <i>Solenoid</i>	12
2.3. Motor DC.....	13
2.3.1. Prinsip Kerja Motor DC.....	14
2.4. <i>Belt Conveyor</i>	15

2.4.1. Jenis – jenis <i>Belt Conveyor</i>	15
2.5. <i>Power Supply</i>	16
2.5.1. <i>Power Supply</i> berdasarkan fungsinya	17
2.5.2. <i>Power Supply</i> berdasarkan bentuknya	17
2.5.3. <i>Power Supply</i> Berdasarkan Metode Konversinya	18
2.5.4. Jenis – jenis <i>Power Supply</i>	18
2.6. <i>Proximity Sensor</i>	19
2.6.1. Jenis – jenis <i>Proximity Sensor</i>	20
2.7. <i>Sensor Limit Switch</i>	23
2.7.1. Prinsip Kerja <i>Limit Switch</i>	23
2.8. <i>Sensor Magnet (Reed Switch)</i>	24
2.8.1. Prinsip kerja <i>Reed Switch</i>	25
2.9. Barang Logam dan <i>Non Logam</i>	26
2.9.1. Barang Logam	26
2.9.2. Barang <i>Non Logam</i>	28
2.10. <i>Air Compressor</i>	29

BAB III : RANCANG BANGUN ALAT

3.1. Tujuan Percancangan	30
3.2. Diagram Blok Rangkaian	31
3.3. <i>Flowchart</i> Perancangan Pembuatan Alat	32
3.4. Tahap Perancangan Alat.....	33
3.4.1. Percancangan perangkat keras (<i>Hardware</i>)	33
3.4.2. Percancangan perangkat lunak (<i>Software</i>).....	36
3.5. Sistem Kerja Alat	40
3.5.1. <i>Flowchart</i> Sistem kerja	42

BAB IV : PEMBAHASAN

4.1. Waktu dan Tempat Pengujian.....	43
4.2. Teknik pengumpulan data	43
4.3. <i>Input</i> dan <i>output</i> Program.....	43
4.4. Pengujian Simulasi Program PLC	44
4.4.1. Simulasi program PLC menggunakan <i>software</i>	

CX-Programmer	44
4.4.2. Simulasi program PLC menggunakan <i>software</i>	
Festo Fluidsim	46
4.5. Pengujian Sistem.....	48
4.5.1. Pengujian PLC.....	48
4.6. Pengujian Alat.....	52
BAB V : KESIMPULAN DAN SARAN	
5.1. Kesimpulan.....	56
5.2. Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. PLC (<i>Programmable Logic Controller</i>)	5
Gambar 2.2. Blok Diagram PLC	7
Gambar 2.3. Diagram blok komponen CPU	8
Gambar 2.4. <i>Air cylinder</i>	12
Gambar 2.5. <i>Solenoid</i>	13
Gambar 2.6. Simbol dan Bentuk Motor DC.....	13
Gambar 2.7. Prinsip kerja Motor DC.....	14
Gambar 2.8. <i>Belt Conveyor</i>	15
Gambar 2.9. <i>Power Supply 220VAC to 24VDC</i>	17
Gambar 2.10. <i>Proximity Sensor</i>	20
Gambar 2.11. <i>limit Switch</i>	23
Gambar 2.12. Sensor Magnet	24
Gambar 2.13. Rangkaian Sensor Magnet.....	24
Gambar 2.14. Prinsip Kerja <i>Reed Switch</i>	25
Gambar 2.15. Barang Logam dan <i>Non Logam</i>	29
Gambar 2.16. <i>Air Compressor</i>	29
Gambar 3.1. Diagram Blok Rangkaian.....	31
Gambar 3.2. <i>Flowchart</i> Perancangan Pembuatan Alat	32
Gambar 3.3. Kontruksi alat	34
Gambar 3.4. Tata letak komponen pada panel	34
Gambar 3.5. Diagram Ledder	39
Gambar 3.6. Diagram Pneumatik	39
Gambar 3.7. Timming Chart Pemilah Barang Logam.....	40
Gambar 3.8. Timming Chart Pemilah Barang <i>Non Logam</i>	40
Gambar 3.9. Flowchart Sistem Kerja.....	42
Gambar 4.1. Pengujian Sistem Kerja Alat	43
Gambar 4.2. Open Program di CX – Programmer	45
Gambar 4.3. Diagram Ladder Siap di Simulasi.....	45
Gambar 4.4. Pergantian Kontak pada <i>Input</i>	46

Gambar 4.5. Program dalam keadaan <i>Run</i>	46
Gambar 4.6. Open Program di Festo Fluidsim.....	47
Gambar 4.7. Pengaktifan Simulasi Program	47
Gambar 4.8. Program dalam keadaan <i>Running</i>	47
Gambar 4.9. Program Mode Online.....	48
Gambar 4.10. Transfer program dari komputer ke PLC	49
Gambar 4.11. <i>Monitor Mode</i>	50
Gambar 4.12. Contoh Konfigurasi <i>Input</i> dan <i>Output</i> PLC	50
Gambar 4.13. Grafik Respon <i>Silinder</i> terhadap Sensor	53
Gambar 4.14. Grafik Pengukuran Kecepatan Proses Kerja Alat.....	54

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1. Daftar Bahan	35
Tabel 3.2. Daftar Alat	36
Tabel 4.1. <i>Input</i> Program	44
Tabel 4.2. <i>Output</i> Program.....	44
Tabel 4.3. Hasil konfigurasi input dan <i>output</i> PLC	51
Tabel 4.4. Hasil Pengukuran Tegangan pada Alat	52
Tabel 4.5. Hasil Pembacaan Respon Silinder Terhadap sensor (detik)	53
Tabel 4.6. Hasil Pengukuran Kecepatan Proses	54
Tabel 4.7. Hasil pengukuran berat barang	55

DAFTAR LAMPIRAN

- Lampiran 1 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 2 Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 3 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1
- Lampiran 4 Lembar Konsultasi Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2
- Lampiran 5 Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir Pembimbing 1 dan 2
- Lampiran 6 Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir
- Lampiran 7 Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
- Lampiran 8 Lembar Bukti Penyerahan Hasil Karya/Rancang Bangun
- Lampiran 9 *Wiring* Rangkaian Listrik Alat
- Lampiran 10 Spesifikasi PLC dan Motor DC
- Lampiran 11 Spesifikasi *Air Silinder*
- Lampiran 12 Spesifikasi *solenoid*
- Lampiran 13 Spesifikasi *Power Supply*
- Lampiran 14 Bentuk Fisik Alat
- Lampiran 15 Kontrol panel