

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



Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

OLEH :

DENY SYAPUTRA

0617 3031 0174

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2020

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



Laporan Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat
Menyelesaikan pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Oleh :

Deny Syaputra

0617 3031 0174

Pembimbing I

Menyetujui,

Palembang, September 2020

Pembimbing II

Ir. Siswandi, M.T.
NIP. 196409011993031002

Andri Suyadi, S.S.T., M.T.
NIP. 196510091990031002

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro

Ketua Program Studi

Ir. Iskandar Lutfi, M.T
NIP. 196501291991031002

Anton Firmansyah, S.T.
NIP. 196505121995021001

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

Motto :

Bekerja tanpa ilmu bagai mencari harta karun tanpa peta.

(Deny Syaputra)

"Be yourself" karena lebih baik terlihat buruk di mata orang dari pada terlihat sempurna namun penuh akan kebohongan.

(Deny Syaputra)

Sebaik-baiknya manusia adalah yang paling bermanfaat bagi orang lain.

(HR. Ahmad, Thabrani dan Daruqutni)

Persembahan :

- ***Ayah dan Ibu tercinta***

Dua sosok yang senantiasa mendo'akan, memberikan kasih sayang dan dukungan berupa didikan moral dan materi yang merupakan harta yang paling berharga dalam hidup ini.

- ***Saudara dan keluarga***

Bagian yang terus melekat dan tidak akan lepas dalam kehidupan yang selalu menjadi penyemangat.

- ***Alamamter Mahasiswa Poiteknik Negeri sriwijaya***

Tempatku belajar dan menimba ilmu untuk mencapai kesuksesanku.

- ***Mahasiswa Teknik Listrik 2017 Terkhusus Kelas LB***

Rekan-rekan yang bersama-sama dalam menuntut dengan satu tujuan yang sama

- ***Teman seperjuangan***

Teruntuk teman-teman yang selalu singgah ke kontrakan.

ABSTRAK

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

(2020 : xiii + 65 Halaman + Daftar Pustaka + Daftar Isi + Daftar Gambar +
Daftar Tabel+ lampiran)

Deny Syaputra

NIM 0617 3031 0174

Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

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. 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,

ABSTRACT

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

(2020: xiii + 65 Pages + References + List of Content + List of Pictures + List of
Tables +Enclosures)

Deny Syaputra

NIM 0617 3031 0174

Majoring in Electrical Engineering

State Polytechnic of Sriwijaya

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. 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,

KATA PENGANTAR

Segala puji hanya milik Allah SWT, Tuhan semesta alam yang berkat rahmat, ridho, dan hidayah-NYA semua ini dapat terjadi. Sholawat beriring salam senantiasa tercurahkan kepada suru tauladan dan pembawa rihlah kebenaran baginda Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, para sahabat, seta pengikutnya hingga akhir zaman.

Alhamdulillah syukur atas berkat rahmat kesehatan dan kesempatan yang diberikan-NYA penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini yang berjudul ***“Prototype Simulator Pemilah Barang Logam dan Non Logam Berbasis Programmable Logic Controller (Hardware)”*** sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriijaya.

Laporan Akhir ini disusun tidak lepas dari segala bantuan. bimbingan, dan petunjuk dari berbagai pihak yang sangat membantu penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada :

- Allah SWT atas nikmat yang luar biasa yang telah diberikan kepada saya, sehingga dapat menyelesaikan kerja praktek ini dalam keadaan yang sehat dan tanpa kekurangan apapun.
- Keluarga yang telah memberikan doa dan dorongan serta semangat, baik spiritual maupun material selama melakukan kerja praktek.
- Bapak Dr. Ing. Ahmad Taqwa, M.T selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
- Bapak Ir. Iskandar Lutfi, M.T, selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro.
- Bapak Herman Yani, S.T., M.Eng. selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro.
- Bapak Anton Firmansyah, S.S.T., MT. Selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik
- Bapak Ir. Siswandi, M.T, selaku Pembimbing I.
- Bapak Andri Suyadi, S.S.T., M.T . selaku pembimbing II.
- Seluruh Bapak/Ibu Dosen, Staff Jurusan, dan Teknisi Teknik Listrik.

Penyusun menyadari laporan ini belum sempurna mengingat keterbatasan pengetahuan dan pengalaman penyusun. Oleh karena itu saran serta kritik yang bersifat membangun sangat diharapkan demi kesempatan laporan ini.

Akhirnyasebagai harapan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat dan akan menjadi inspirasi dan pedoman kepada pembaca dalam berbuat inovasi serta dengan keterbatasannya, kritik dan saran yang membangun sangatlah diharapkan.

Palembang, Agustus 2020

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xiii
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>Programmable Logic Controller</i>)	5
2.1.1 Pengertian PLC	5
2.1.2 Prinsip Kerja PLC.....	6
2.2 Pneumatik	9
2.2.1 Pengertian Pneumatik	9
2.2.2 Cara Kerja Pneumatik.....	11
2.3 Silinder	12
2.4 Solenoid	13
2.5 Motor DC.....	14
2.5.1 Pengertian Motor DC.....	14
2.5.2 Konstruksi Motor DC	15

2.5.3	Prinsip Kerja Motor DC.....	17
2.6	<i>Belt Conveyor</i>	20
2.6.1	Pengertian <i>Belt Conveyor</i>	20
2.6.2	Jenis-Jenis <i>Belt Conveyor</i>	21
2.7	<i>Power Supply</i>	22
2.7.1	Pengertian <i>Power Supply</i>	22
2.7.2	Jenis-Jenis <i>Power Supply</i>	23
2.8	<i>Proximity Sensor</i>	24
2.8.1	Pengertian <i>Proximity Sensor</i>	24
2.8.2	Jenis-Jenis <i>Proximity Sensor</i>	25
2.9	<i>Limit Switch</i>	27
2.9.1	Pengertian <i>Limit Switch</i>	27
2.9.2	Prinsip Kerja <i>Limit Switch</i>	28
2.10	Sensor Magnet (<i>Reed Sensor</i>)	28
2.10.1	Pengertian Sensor Magnet	28
2.10.2	Prinsip Kerja Sensor Magnet	30

BAB III RANCANG BANGUN

3.1	Tujuan Perancangan	31
3.2	Diagram Blok Rangkaian	32
3.3	<i>Flowchart</i> Perancangan Pembuatan Alat	33
3.4	Tahap Perancangan Alat.....	35
3.4.1	Perancangan Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	35
3.4.2	Perancangan Perangkat Lunak (<i>Software</i>)	40
3.5	Sistem Kerja Alat	45
3.5.1	<i>Flowchart</i> Sistem Kerja.....	47

BAB IV PEMBAHASAN

4.1	Waktu dan Tempat Pengujian.....	48
4.2	Teknik Pengumpulan Data	48
4.3	<i>Input</i> dan <i>Output</i> Program	48
4.4	Pengujian Program	49
4.5	Pengujian Alat	49

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan.....	65
5.2 Saran	65

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>	13
Gambar 2.5	Solenoid.....	14
Gambar 2.6	Simbol dan bentuk motor DC	14
Gambar 2.7	Konstruksi motor DC.....	15
Gambar 2.8	Anatomi motor DC	16
Gambar 2.9	Konstruksi motor/jangkar	16
Gambar 2.10	Sikat	17
Gambar 2.11	Ilustrasi interaksi medan stator dan jangkar.....	18
Gambar 2.12	Arah-arrah medan.....	19
Gambar 2.13	Ilustrasi kaidah tangan kanan tentang motor	20
Gambar 2.14	<i>Belt conveyor</i>	21
Gambar 2.15	<i>Power supply 220 VAX to 24 VDC</i>	22
Gambar 2.16	<i>Proximity sensor</i>	24
Gambar 2.17	<i>Limit switch</i>	28
Gambar 2.18	Sensor magnet.....	29
Gambar 2.19	Rangkaian sensor magnet	29
Gambar 2.20	Prinsip kerja sensor magnet	30
Gambar 3.1	Diagram blok rangkaian.....	32
Gambar 3.2	<i>Flowchart</i> perancangan pembuatan alat	34
Gambar 3.3	Desain konstruksi alat	36
Gambar 3.4	Konstruksi alat	36
Gambar 3.5	Tata letak komponen pada panel.....	37
Gambar 3.6	Komponen pada panel.....	37
Gambar 3.7	Diagram pengawatan	38
Gambar 3.8	Diagram ladder.....	43

Gambar 3.9	Diagram pneumatik.....	44
Gambar 3.10	<i>Timing chart</i> pemilah barang logam dan non logam	45
Gambar 3.11	<i>Flowchart</i> sistem kerja.....	47
Gambar 4.1	Persiapan pengujian alat	50
Gambar 4.2	Program mode <i>online</i>	51
Gambar 4.3	Transfer program dari komputer ke PLC.....	52
Gambar 4.4	Socketpenghubung oanel kontrol dan mekanik	52
Gambar 4.5	Lampu indikator <i>standby</i>	53
Gambar 4.6	Indikator PLC.....	54
Gambar 4.7	Indikator <i>power supply</i>	54
Gambar 4.8	Selang penghubung.....	55
Gambar 4.9	Kondisi mekani alat <i>standby</i>	55
Gambar 4.10	Barang didorong dan lampu indikator HSV1 menyala.....	56
Gambar 4.11	Barang dihisap dan lampu indikator HSV5 menyala.....	57
Gambar 4.12	<i>Belt conveyor</i> berjalan.....	58
Gambar 4.13	Barang yang disortir berbahan logam	59
Gambar 4.14	Barang yang disortir berbahan non logam	59
Gambar 4.15	Lampu indikator <i>emergency</i>	60

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Daftar bahan	39
Tabel 3.2	Daftar alat.....	39
Tabel 4.1	Input program.....	48
Tabel 4.2	Output program	48
Tabel 4.3	Hasil pengukuran berat barang	61
Tabel 4.4	Hasil pengukuran tegangan pada alat.....	61
Tabel 4.5	Hasil pengukuran wwaktu kerja proses	62
Tabel 4.6	Hasil pengukuran waktu kerja conveyor.....	62

L
A
M
P
I
R
A
N