

PROYEK AKHIR

“PEMBUATAN PROTOTYPE ALAT PENYORTIR LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER”

HARDWARE

*Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan program studi Diploma III
Teknik Elektro Universitas Negeri Padang*



Oleh:

HARIZ RIANDI

58170/2010

**PRODI DIPLOMA 3 TEKNIK ELEKTRO
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI PADANG
2014**

HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR

Judul : Pembuatan Prototype Alat Penyortir Logam dan Non Logam
Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)

Nama : Hariz Riandi

BP / NIM : 2010 / 58170

Jurusan : Teknik Elektro

Program Studi : Teknik Elektro (D3)

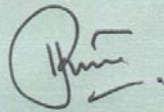
Padang, 11 Februari 2014

Disetujui Oleh,
Dosen Pembimbing



Habibullah, S.Pd, M.T
NIP. 19820920 200812 1 001

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Candra, ST, M.T
NIP. 19721111 199903 1 002

HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR

**Pembuatan Prototype Alat Penyortir Logam dan Non Logam
Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)**

Nama : HARIZ RIANDI
Bp/Nim : 2010 / 58170
Fakultas : Teknik
Jurusan : Teknik Elektro
Program Studi : Diploma III

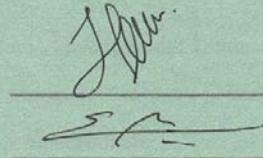
**Dinyatakan LULUS Setelah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji
Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik
Universitas Negeri Padang
Pada Tanggal 28 Januari 2014**

Dewan Penguji

Nama

Tanda Tangan

Ketua : Habibullah, S.Pd, M.T



Anggota : Risfendra, S.Pd, M.T

Disetujui Oleh :

**Ketua Program Studi
DIII Teknik Elektro**

Dosen Pembimbing



**Irma Husnaini, ST, M.T
NIP. 19720929 199903 2 002**

**Habibullah, S.Pd, M.T
NIP : 19820920 200812 1 001**

SURAT PERNYATAAN TIDAK PELAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Hariz Riandi
NIM / BP : 58170 / 2010
Prodi : D3 Teknik Elektro
Jurusan : Teknik Elektro
Fukultas : Teknik

Dengan ini saya menyatakan bahwa Proyek Akhir saya dengan judul Pembuatan Prototype Alat Penyotir Logam Dan Non Logam Berbasis Programmable Logic Controller (PLC). Adalah benar merupakan hasil karya saya bukan merupakan plagiat dari karya orang lain. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan atau kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim. Apabila suatu saat terbukti saya melakukan plagiat maka saya bersedia diproses dan menerima sanksi akademis maupun hukuman sesuai hukum dan ketentuan yang berlaku baik di intitusi UNP maupun dimasyarakat dan negara.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan penuh kesadaran dan rasa tanggung jawab sebagai anggota masyarakat ilmiah.

Diketahui oleh,
Ketua Jurusan Teknik Elektro



Oriza Candra, ST, M.T
NIP. 19721111 199903 1 002

Padang, Februari 2014
Yang menyatakan



Hariz Riandi
NIM/BP. 58170/2010

ABSTRAK

Pembuatan Prototype Alat Penyortir Logam dan Non Logam Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)

**Padang : Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang, Februari 2014.
Oleh: Hariz Riandi, 2010 - 58170.**

Perkembangan teknologi pada saat ini sangatlah pesat terutama didalam menuntut pekerjaan yang dapat diselesaikan dengan cepat. Berbagai alat dan fasilitas diciptakan untuk dapat berkerja dengan cepat, efektif dan efisien dalam menunjang kebutuhan manusia. Salah satu adalah proses penyortir logam, banyak cara dalam menyortir atau memisahkan antara benda logam dan non logam, baik secara manual, semi otomatis dan secara otomatis.. Namun dalam hal ini penulis hanya membuat alat yang dapat menyortir antara benda yang berjenis logam dan non logam secara otomatis menggunakan sensor *proximity* sebagai pendeteksi dan pneumatik sebagai aktuator penyortir. Dengan *proximity*, semua proses pendeteksi benda logam dan non logam, dapat dilakukan dengan mudah, efisien dan akurat, karena *proximity* dapat dikombinasikan dengan programmable logic controller (PLC) dengan mudah. Dalam proses penyortiran logam dan non logam ini, alat yang digunakan untuk mendeteksi benda berjenis logam yakni sensor *proximity*. Apabila *proximity* ini mendeteksi logam maka *solenoid* akan aktif dan pneumatik akan bekerja mendorong atau menyortir logam yang ada di depannya, pada kondisi ini motor konveyor dalam keadaan off. Sensor *infrared* digunakan sebagai pendeteksi benda dan sebagai deteksi level. Apabila sensor-sensor *infrared* ini tidak mendeteksi adanya benda yang melewatinya dalam selang waktu 12 detik maka sistem alat akan *standby*.

Keywords : Penyortir, Logam dan Non logam, proximity

KATA PENGANTAR



Assalamualaikum. Wr.Wb.

Segala puji dan syukur ucapkan kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan Proyek Akhir ini. Shalawat beserta salam penulis hadiahkan untuk junjungan kita Nabi besar Muhammad SAW.

Proyek Akhir ini berjudul **“Pembuatan Prototype Alat Penyortir Logam dan Non Logam Berbasis Programmable Logic Controller”** Tujuan dari pembuatan Proyek Akhir ini adalah untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan program Diploma III di Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.

Dalam pengerjaan Proyek Akhir ini, Penulis banyak sekali mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun secara tidak langsung. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada :

1. Kedua Orang Tua dan seluruh keluarga yang telah memberikan bantuan baik secara moril maupun materil selama ini.
2. Bapak Oriza Candra, ST, MT selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Fakultas Teknik Universitas Negeri Padang.
3. Ibu Irma Husnaini, ST, MT selaku ketua program studi DIII Jurusan Teknik Elektro

4. Bapak Habibullah S.Pd, MT selaku pembimbing pada Proyek Akhir ini.
5. Bapak Ali Basrah Pulungan, ST, MT dan Bapak Risfendra, S.Pd, MT selaku Tim Penguji.
6. Seluruh Staf pengajar pada Jurusan Teknik Elektro beserta Teknisi Labor, Bengkel dan Administrasi.
7. Seluruh Rekan-rekan seperjuangan khususnya anak Elektro DIII 010
8. Dan semua pihak yang telah membantu dalam pembuatan Proyek Akhir yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa Proyek Akhir ini masih terdapat kekurangan-kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu dengan segala kerendahan hati penulis mengharapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan tugas akhir ini. Semoga Proyek Akhir ini bermanfaat bagi semua pihak terutama bagi penulis sendiri. Akhir kata penulis ucapkan terima kasih.

Wassalamualaikum Wr.Wb.

Padang, 27 Januari 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN PROYEK AKHIR	ii
HALAMAN PENGESAHAN PROYEK AKHIR	iii
SURAT PERNYATAAN TIDAK PELAGIAT	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Pembatasan Masalah	2
C. Perumusan Masalah	3
D. Tujuan Penulisan	4
E. Manfaat Penulisan	4
BAB II LANDASAN TEORI	5
A. Motor DC	5
B. Catu Daya	9
C. Belt Konveyor	12
D. Programmable Logic Controller (PLC)	15
E. Sensor Infrared	25
F. Sensor Proximity	23
G. Push Button	28
H. Lampu Indikator	29
I. Limit Switch	29
J. Relay	30
K. Buzzer	31
L. Pneumatik	32

BAB III PERENCANAAN DAN PEMBUATAN	37
A. Blok Diagram	38
1. Sebagai input PLC	39
2. Sebagai output PLC	40
B. Pembuatan.....	41
1. Komponen Utama	41
2. Komponen Pendukung	43
3. Sistem Penyotir.....	44
4. Mekanik.....	45
C. Gambar Rancangan	46
1. Rancangan Alat.....	46
2. Rancangan Box Panel.....	48
3. Rancangan Rangkaian	49
D. Prinsip Kerja	51
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA ALAT.....	53
A. Tujuan Pengujian Alat.....	53
B. Analisa dan Pembuatan Alat	53
C. Analisa Kerja Alat.....	55
1. Pengukuran	55
2. Analisa Aktuator.....	57
3. Analisa Kerja Alat	58
BAB V PENUTUP.....	61
A. Kesimpulan	61
B. Saran.....	61
DAFTAR PUSTAKA.....	63
LAMPIRAN.....	64

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Spesifikasi PLC Omron CPM2A.....	40
Tabel 2. Bahan yang digunakan.....	44
Tabel 3. Komponen yang digunakan.....	44
Tabel 4. Jenis <i>Input</i>	53
Tabel 5. Jenis <i>Output</i>	54
Tabel 6. <i>Input</i> PLC.....	54
Tabel 7. <i>Output</i> PLC.....	55
Tabel 8. Hasil pengukuran tegangan.....	56
Tabel 9. Hasil pengukuran tegangan sensor infra merah.....	57
Tabel 10. Hasil pengukuran tegangan sensor proximity.....	57

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Bentuk fisik motor DC.....	5
Gambar 2. Penentuan arah gerak kawat berarus.....	6
Gambar 3. Bagian-bagian mesin arus searah.....	7
Gambar 4. Bentuk fisik transformator.....	10
Gambar 5. Bentuk fisik diode.....	11
Gambar 6. Bentuk fisik kapasitor.....	11
Gambar 7. Bentuk fisik IC.....	12
Gambar 8. Bentuk fisik gear.....	14
Gambar 9. Bentuk bearing.....	15
Gambar 10. Bentuk Belt.....	15
Gambar 11. Bentuk fisik PLC.....	16
Gambar 12. Bagian-bagian PLC.....	19
Gambar 13. Blog diagram CPU dan modul I/O.....	20
Gambar 14. Bentuk fisik sensor infrared.....	23
Gambar 15. Bentuk fisik sensor proximity.....	24
Gambar 16. Jarak deteksi sensor proximity.....	27
Gambar 17. Pengaturan jarak sensor proximity.....	28
Gambar 18. Bentuk fisik push button.....	29
Gambar 19. Bentuk fisik lampu indikator.....	29
Gambar 20. Bentuk relay.....	30
Gambar 21. Bentuk fisik buzzer.....	31
Gambar 22. Bentuk fisik penumatik.....	32
Gambar 23. Bentuk fisik solenoid valve penumatik.....	33
Gambar 24. Bentuk Sktruktur solenoid valve penumatik.....	33
Gambar 25. Prinsip kerja solenoid valve penumatik.....	34
Gambar 26. Bentuk port inlet dan outled penumatik.....	35
Gambar 27. Diagram solenoid vave pneumatic.....	36
Gambar 28. Blok diagram perancangan alat.....	37
Gambar 29. Rancangan alat penyortir logam.....	45

Gambar 30. Rancangan ukuran alat penyortir logam.....	46
Gambar 31. Rancangan penempatan sensor pada alat penyortir loga.....	46
Gambar 32. Rancangan peletakan as dan gear motor.....	46
Gambar 33. Bentuk box panel (Depan).....	47
Gambar 34. Bentuk box panel (Belakang).....	47
Gambar 35. Ukuran box panel.....	48
Gambar 36. Skema rangkaian sensor infrared.....	48
Gambar 37 Skema rangkaian catu daya.....	49

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Gambar Alat Penyotir Logam Dan Non Logam.....	64
Lampiran 2. Gambar Box Alat Penyotir Logam Dan Non Logam.....	65
Lampiran 3. Data Sheet Motor DC.....	66
Lampiran 4. Data Sheet Sensor Infrared.....	67
Lampiran 5. Data Sheet Pnuematik.....	68
Lampiran 6. Data Sheet PLC CPM2a.....	70
Lampiran 7. Data Sheet Sensor Proximity.....	79

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sampah adalah sisa-sisa benda atau barang yang telah digunakan manusia. Secara garis besar sampah terbagi menjadi dua kelompok yaitu sampah organik dan sampah anorganik, sampah organik terdiri atas sampah dapur yaitu sisa-sisa makanan, bagian sayur-sayuran yang tidak digunakan, kulit buah, daun-daunan dan lain sebagainya. Sampah organik dapat membusuk apabila dibiarkan terlalu lama dalam tempat terbuka, maka dari itu sampah organik dapat dijadikan pupuk kompos. Sedangkan sampah anorganik terbagi menjadi tiga, yaitu: sampah plastik, kertas, dan logam. Plastik, kertas dan, logam dapat didaur ulang menjadi bahan baku industri seperti baju bekas, karet, kantong plastik dan lainnya.

Sampah organik mudah hancur atau terurai, sedangkan sampah anorganik sulit hancur atau bisa juga tidak dapat dihancurkan. Sampah anorganik memerlukan waktu yang lama untuk terurai. Sampah kertas contohnya dapat terurai selama 2-5 bulan, sampah organik dapat terurai selama 1-6 bulan, sampah plastik dapat terurai selama 50-80 tahun, dan sampah kaleng dapat terurai selama 80-100 tahun, Data dari *Environment Protection Body*.

Untuk mengurangi atau memendekkan umur dari sampah plastik tersebut, dapat dilakukan dengan cara membakar sampah tersebut menggunakan incenerator. Incenerator yaitu mesin pembakar sampah. Namun hal itu sangat berbahaya, karena kandungan limbah sampah plastik yang terlepas ke udara saat terbakar, dapat membahayakan kesehatan makhluk hidup, termasuk manusia.

Mungkin masalah sampah ini termasuk sederhana. Tetapi, jika kita sadari bahwa setiap orang mengeluarkan sampah dan akhirnya sampah akan menggenangi banyaknya. Kita sering melihat tumpukan-tumpukan sampah di pinggir jalan yang berbau busuk. Bau busuk tersebut dihasilkan dari pembusukan sampah organik. Untuk menanggulangi masalah sampah yang semakin banyak, orang-orang mulai memikirkan banyak cara, diantaranya dengan memisahkan sampah organik dan anorganik sampai mendaurulang sampah.

Namun terkadang kita tidak tahu apa manfaat dari memisahkan sampah organik dengan sampah anorganik. Tujuannya adalah memudahkan untuk pengolahan sampah lebih lanjut. Sampah anorganik tidak dapat membusuk dan terurai dengan waktu yang singkat tidak seperti sampah organik. Maka pengolahan berikutnya ialah dengan mendaur ulang sampah tersebut menjadi barang-barang lain.

Untuk mendaur ulang sampah anorganik, kita bisa membuat sendiri di rumah atau untuk yang lebih profesional lagi dapat menggunakan peralatan canggih seperti yang ada di pabrik-pabrik besar, seperti pengolahan sampah-sampah logam yang berbentuk kaleng atau besi. Kaleng atau besi ini dilebur yang kemudian dibentuk menjadi barang lain. Hal ini sangat menghemat penggunaan logam karena tidak perlu menambang logam yang baru.

Berdasarkan hal di atas, maka penulis tertarik untuk membuat dan merancang sebuah alat yang dapat memisahkan antara sampah-sampah logam (kaleng dan besi) dengan sampah nonlogam (plastik dan kertas), yang dimuat pada tugas akhir dengan judul **“Prototype Alat Penyortir Logam dan Non logam Berbasis Programmable Logic Controller (PLC)”**

B. Batasan Masalah

Untuk memudahkan dan menyederhanakan pembahasan, maka pembahasan masalah pada proyek akhir ini mempunyai batasan masalah sebagai berikut :

1. PLC yang digunakan dalam pembuatan alat penyortir logam dan non logam ini adalah PLC Omron CPM 2A
2. Pada alat ini, penulis hanya membuat alat dengan proses pemisahan logam dengan non logam.
3. Penulis akan membahas tentang *hardware* dari alat ini saja, sedangkan bagian *software* akan dibahas oleh saudara Maryoto.

C. Tujuan

Tujuan pembuatan proyek akhir ini adalah: Dapat membuat alat penyortir logam dan non logam berbasis PLC Omron CPM 2A. Alat ini dapat di aplikasikan dalam proses daur ulang sampah yang dapat membantu dalam proses penyortiran logam dan non logam sehingga dapat diolah lebih lanjut.

D. Manfaat

Adapun manfaat yang dapat diperoleh dari pembuatan proyek akhir ini adalah:

1. Dapat memberikan pembelajaran bagi mahasiswa dalam penyelesaian pembuatan alat dan laporanya.
2. Dengan diterapkannya alat ini dapat bermanfaat dalam pemisahan logam dan non logam pada proses penyortiran di dalam industri.