

TUGAS AKHIR

Perancangan Alat Penyortir Otomatis Berdasarkan Bahan Dasar

Logam dan Non Logam Berbasis PLC Omron CPM1A

**Diajukan guna melengkapi sebagai syarat
Dalam mencapai gelar Sarjana Strata Satu (S1)**



Disusun Oleh :

**Nama : Fuad Thiharudin
NIM : 41408010019
Program Studi : Teknik Elektro**

**PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MERCU BUANA
JAKARTA
2015**

LEMBAR PENGESAHAN

Perancangan Alat Penyortir Otomatis Berdasarkan Bahan Dasar Logam dan Non
Logam Berbasis PLC Omron CPM1A

Disusun Oleh :

Nama : Fuad Thiharudin

NIM : 41408010019

Program Studi : Teknik Elektro

Pembimbing Tugas Akhir

(Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng)

MERCU BUANA

Mengetahui,

Koordinator Tugas Akhir / Ketua Program Studi



(Ir. Yudhi Gunardi, MT)

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Fuad Thiharudin
NIM : 41408010019
Program Studi : Teknik Elektro
Fakultas : Teknik
Judul Skripsi : **Perancangan Alat Penyortir Otomatis Berdasarkan Bahan Dasar Logam dan Non Logam Berbasis PLC Omron CPM1A**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penulisan skripsi yang telah saya buat ini merupakan hasil karya sendiri dan benar keasliannya. Apabila ternyata dikemudian hari penulisan skripsi ini plagiat atau penjiplakan terhadap hasil karya orang lain, maka saya bersedia mempertanggungjawabkan sekaligus bersedia menerima sanksi berdasarkan aturan tata tertib di Universitas Mercu Buana.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar dan tidak dipaksakan.

Jakarta, Januari 2015

Penulis



(Fuad Thiharudin)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, karena atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini yang berjudul “Perancangan Prototipe Alat Penyortir Otomatis Berdasarkan Bahan Dasar Logam dan non-Logam berbasis PLC Omron CPM1A”

Tugas akhir ini disusun guna memenuhi persyaratan dalam menyelesaikan Studi Keserjanaan (S1) di Jurusan Teknik Elektro, Fakultas Teknik (FT) Universitas Mercu Buana (UMB).

Dalam pembuatan Tugas Akhir, penulis telah banyak mendapatkan bantuan, dukungan, doa, materi, dsb dari berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga kepada:

1. **Orang Tua** yang telah mendoakan, serta mendukung penulis baik secara langsung maupun tak langsung yang tak putus-putusnya, serta memotivasi sehingga Tugas Akhir ini selesai.
2. Bapak **Dr. Ir. Andi Adriansyah, M.Eng.** selaku pembimbing Tugas Akhir di Universitas Mercu Buana.
3. Bapak **Ir. Yudhi Gunardi, MT.** selaku Kepala Program Studi Teknik Elektro Universitas Mercu Buana.
4. Ibu **Fina Supegina, ST. MT.** yang telah banyak memberikan motivasi dan masukan-masukan.
5. Bapak **Ir. Badaruddin, MT.** selaku Kepala Laboratorium Universitas Mercu Buana
6. Kakakku **Teh Mira, A' Diat**, dan Adikku **Dhio** yang selalu memberikan semangat dan telah membantu penulis dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.

7. **Agus, Apoy, Kemay, Rahmat, a' Nana, Yana, Bang Mahdi** yang selalu menjadi sahabat yang care, selalu memberikan semangat, sumber inspirasi dan selalu ada dalam keadaan suka maupun duka.
8. Seluruh Dosen Teknik Elektro Universitas Mercu Buana yang telah memberikan ilmunya kepada penulis.
9. Kawan-kawan **Mahasiswa Teknik Elektro**, khususnya angkatan 2008, 2009, 2010.
10. Kepada **B 6563 COS** yang selalu setia menemani penulis selama menjadi mahasiswa di Universitas Mercu Buana.

Penulis berharap semoga Tugas Akhir ini bermanfaat khususnya bagi pribadi penulis, dan umunya untuk orang lain. Penulis menyadari Tugas Akhir ini masih banyak memiliki kekurangan-kekurangan, karenanya penulis membuka diri untuk menerima saran atau kritik yang membangun penulis. Lebih kurangnya penulis meminta maaf yang sebesar-besarnya. Sekian atas perhatiaanya, penulis menghaturkan banyak terima kasih.

UNIVERSITAS
MERCU BUANA

Jakarta, Januari 2015

Penulis

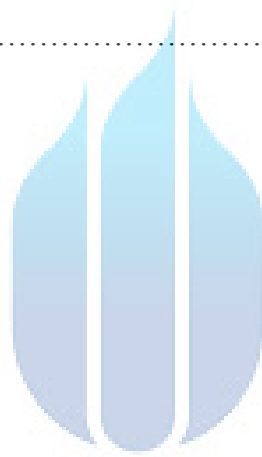
DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Halaman Pernyataan.....	ii
Halaman Pengesahan.....	iii
Abstrak.....	iv
Kata Pengantar.....	v
Daftar Isi.....	vii
Daftar Tabel.....	xi
Daftar Gambar.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penulisan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metodologi Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3
BAB II TEORI DASAR.....	5
2.1 Proses Penyortir Objek.....	5
2.1.1 Proses Penyortiran Secara Manual.....	5
2.1.2 Proses Penyortiran Secara Otomatis.....	6
2.2 PLC (Programmable Logic Control).....	7
2.2.1 Latar Belakang dan Perkembangannya.....	8
2.2.2 Jenis PLC.....	9

2.2.2.1 PLC Mikro.....	10
2.2.2.2 PLC Mini.....	10
2.2.2.3 PLC Large.....	11
2.2.3 Komponen-Komponen Utama PLC.....	11
2.2.3.1 Catu Daya (Power Supply).....	12
2.2.3.2 CPU (Central Processing Unit).....	12
2.2.3.3 Modul Masukan dan Modul Keluaran.....	14
2.2.3.4 Perangkat Pemograman (Programming Device).....	15
2.2.4 Perangkat Keras Masukan/ Keluaran PLC.....	18
2.2.4.1 Perangkat Keras Masukan (Input Device).....	18
2.2.4.2 Perangkat Keras Keluaran (Output Device).....	19
2.2.5 Pemograman PLC.....	19
2.2.5.1 List Instruksi (Instruction List).....	19
2.2.5.2 Diagram Tangga (Ladder Diagram).....	21
2.2.5.3 Diagram Blok Fungsi.....	22
2.2.5.4 Diagram Fungsi Sekuensial (Sequential Function).....	23
2.2.5.5 Teks Terstruktur (Structured Teks).....	23
2.3 PLC Omron Sysmac CPM1A.....	24
2.4 Konveyor.....	24
BAB III PERANCANGAN PROTOTIPE.....	26
3.1 Tujuan Perancangan.....	26

3.2 Perancangan Perangkat Keras.....	26
3.2.1 Tombol Tekan (Push Button).....	29
3.2.2 Limit Switch.....	29
3.2.4 Motor DC.....	30
3.2.5 Proximity Switch.....	31
3.2.6 Relay.....	33
3.3 Perancangan Perangkat Lunak.....	34
3.3.1 Pemograman PLC.....	34
3.4 Kemungkinan State.....	35
3.4.1 State Diagram.....	36
3.4.1.1 State S0.....	36
3.4.1.2 State S1.....	36
3.4.1.3 State S2.....	37
3.4.1.4 State S3.....	37
3.4.1.5 State S4.....	37
3.4.1.6 State S5.....	38
BAB IV PENGUJIAN PROTOTIPE.....	39
4.1 Tujuan.....	39
4.2 Pengujian Perblok.....	39
4.2.1 Pengujian Catu Daya.....	40
4.2.2 Pengujian Sensor.....	40
4.2.3 Pengujian Motor Penggerak.....	41
4.3 Pengujian Kondisi.....	41
4.3.1 State 0.....	41

4.3.2 State 1.....	42
4.3.3 State 2.....	43
4.3.4 State 3.....	44
4.3.5 State 4.....	44
4.3.6 State 5.....	45
BAB V PENUTUP.....	47
5.1 Kesimpulan.....	47
5.2 Saran.....	47
Daftar Pustaka.....	48



UNIVERSITAS
MERCU BUANA

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	Perbandingan wired logic dengan PLC.....	9
Tabel 2.2	Contoh kode mnemonik dan pengalamatannya untuk gambar 2.12.....	16
Tabel 3.1	Pengalamatan I/O.....	34
Tabel 3.2	Kemungkinan State.....	35
Tabel 4.1	Hasil pengujian catu daya.....	40
Tabel 4.2	Hasil pengujian sensor.....	41
Tabel 4.3	Kondisi I/O State 0.....	42
Tabel 4.4	Kondisi I/O State 1.....	43
Tabel 4.5	Kondisi I/O State 2.....	44
Tabel 4.6	Kondisi I/O State 3.....	44
Tabel 4.7	Kondisi I/O State 4.....	45
Tabel 4.8	Kondisi I/O State 5.....	46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Proses penyortiran berdasarkan karakteristik.....	5
Gambar 2.2	Proses penyortiran secara manual.....	6
Gambar 2.3	Proses penyortiran secara otomatis.....	7
Gambar 2.4	Training kit PLC.....	7
Gambar 2.5	Contoh PLC Mikro.....	10
Gambar 2.6	Contoh PLC Mini.....	10
Gambar 2.7	Contoh PLC Large.....	11
Gambar 2.8	Komponen-komponen utama PLC.....	12
Gambar 2.9	Komponen utama penyusun CPU.....	12
Gambar 2.10	Rangkaian modul masukan.....	15
Gambar 2.11	Rangkaian modul keluaran.....	15
Gambar 2.12	Contoh diagram tangga yang akan diketik pada konsol.....	16
Gambar 2.13	Miniprogrammer.....	17
Gambar 2.14	Penghubungan PLC dengan komputer.....	17
Gambar 2.15	Perangkat keras masukan PLC.....	18
Gambar 2.16	Perangkat keras keluaran PLC.....	18
Gambar 2.17	Contoh penulisan diagram tangga.....	22
Gambar 2.18	Perbandingan Diagram Tangga dan Diagram Blok Fungsional Ekivalen.....	22
Gambar 2.19	Diagram fungsi sekuensial.....	23
Gambar 2.20	PLC Omron Sysmac CPM1A 30I/O.....	24
Gambar 3.1	Diagram blok rangkaian input/output PLC.....	27

Gambar 3.2	Skema pengkabelan keseluruhan.....	28
Gambar 3.3	Simbol skematik saklar tekan (push button).....	29
Gambar 3.4	Limit switch dengan berbagai bentuk.....	30
Gambar 3.5	Simbol Skematik limit switch.....	30
Gambar 3.6	Motor DC.....	31
Gambar 3.7	Kontak Proximity Switch 3 kabel & 4 kabel.....	32
Gambar 3.8	Proximity Switch dengan berbagai macam bentuk.....	33
Gambar 3.9	State Diagram Program.....	36
Gambar 4.1	Prototipe konveyor penyortir benda.....	39
Gambar 4.2	Rangkaian catu daya 12 volt & 6 volt.....	40
Gambar 4.3	Prototipe penyortir benda pada state S0.....	41
Gambar 4.4	Prototipe penyortir benda pada state S1.....	42
Gambar 4.5	Prototipe penyortir benda pada state S2.....	43
Gambar 4.6	Prototipe penyortir benda pada state S4.....	45