

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL MESIN STEMPEL
MENGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC)
CP1E-E30**



LAPORAN AKHIR

Dibuat Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Menyelesaikan
Pendidikan Diploma III Pada Jurusan Teknik Elektro
Program Studi Teknik Listrik
Politeknik Negeri Sriwijaya

Oleh

**ILCHAM
0611 3031 0180**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL MESIN STEMPEL
MENGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC)
CP1E-E30**



LAPORAN AKHIR

Oleh

ILCHAM
0611 3031 0180

Palembang, Agustus 2014

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Bersiap Ginting, S.T.,M.T.
NIP. 19630323 198903 1 002

Andri Suyadi, S.ST.,M.T.
NIP. 19651009 199003 1 002

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Elektro

Ketua Program Studi
Teknik Listrik

Ir. Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1 001

Herman Yani, S.T.,M.Eng.
NIP. 19651001 199003 1 006

MOTTO :

- ❖ *Aku percaya bahwa apapun yang aku terima saat ini adalah yang terbaik dari Allah dan aku percaya Dia akan selalu memberikan yang terbaik untukku pada waktu yang telah Ia tetapkan.*
- ❖ *Tidak ada orang lain yang ingin memajukan dirimu, selain dirimulah yang membuat dirimu maju.*
- ❖ *Niat adalah awal dari sebuah keberhasilan.*

Kupersembahkan kepada :

- *Bapak dan Ibu Ku yang selalu memberikan do'a dan semangat dalam menyusun Laporan Akhir.*
- *Saudara-saudaraku tersayang.*
- *Bapak dan Ibu dosen yang telah membimbing dan membantu dalam segala hal.*
- *Kepada teman-teman seperjuangan.*

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL MESIN STEMPEL MENGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC) CPIE-E30

(Tahun 2014 + 91 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel + Lampiran)

**ILCHAM
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO
PROGRAM STUDI TEKNIK LISTRIK
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**

Otomatisasi merupakan alternatif yang tidak dapat dielakkan lagi untuk memperoleh sistem kerja yang sederhana, praktis, dan efisien. Untuk menunjang proses ini dapat digunakan Programmable Logic Control (PLC). Rancang bangun ini bertujuan membuat alat yang dapat digunakan untuk menstempel barang dengan menggunakan PLC yang dikerjakan secara otomatis. Tujuan dari proses stempel barang ini berfungsi untuk memperoleh suatu barang atau produk yang mempunyai Cap (Merk). Sensor yang digunakan dalam proses ini adalah sensor photodiode dan sensor fiber optic. Photodiode akan mendeteksi adanya barang dan fiber optic akan mengenali objek barang yang berwarna yang menggerakkan alat stempel. Saat barang terdeteksi, photodiode dan fiber optic akan on yang akan mengirimkan sinyal pada PLC sebagai input device. Barang akan dikenali apakah sesuai dengan warna yang diinginkan atau tidak. Objek akan distempel dan diseleksi berdasarkan warna yang diinginkan.

Dari hasil pengujian rancang bangun sistem kontrol mesin stempel menggunakan programmable logic control (PLC) ini memiliki ketentuan untuk tekanan angin berkisar antara 3 bar – 4 bar, agar sistem bekerja sesuai dengan yang dirancang.

Kata kunci : Otomatisasi, Sensor photodiode, Sensor Fiber Optic, Programable Logic Control (PLC).

ABSTRAC

STAMP MACHINE CONTROL SYSTEM DESIGN USING PROGRAMMABLE LOGIC CONTROL (PLC) CP1E-E30

(In 2014 + 91 Page + List of Figure + List of Tables + Attachment)

ILCHAM
DEPARTMENT OF ELECTRO ENGINEERING
ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM
STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Automation is an alternative that is inevitable to obtain a working system which are simple, practical, and efficient. To support this process can be used Programmable Logic Control (PLC). This design is intended to create a device that can be used to stamp the goods automatically using the PLC programme. The purpose of this goods stamp process is serves to obtain an item or product that has the brand (Merk). Sensors that used in this process are photodiode sensors and fiber optic sensors. Photodiode will detect the existence of goods and fiber optic will recognize colored objects that move the goods stamp device. When goods are detected, photodiode and fiber optic will turn on and send a signal to the PLC as an input device. Goods will recognized according to the desired color or not. Objects will be stamped and selected based on the desired color.

From the results of testing, the stamp machine control system design using programmable logic control (PLC) has a provision for wind pressure ranges from 3 bar - 4 bar, so that the system works based on the design.

Keywords : Automation, photodiode sensors, Fiber Optic Sensors, Programmable Logic Control (PLC).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis haturkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat, rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan Laporan Akhir ini dengan judul “Rancang Bangun Sistem Kontrol Mesin Stempel Menggunakan Programmable Logic Control (PLC) CP1E-E30”. Laporan Akhir ini adalah salah satu syarat menyelesaikan program Diploma III pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.

Penulis telah berusaha semaksimal mungkin dengan keterbatasan pengetahuan dan kemampuan yang dimiliki untuk memberikan hasil yang terbaik. Itu semua tidak terlepas dari bantuan, bimbingan, pengarahan dan dukungan dari berbagai pihak, baik secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak RD. Kusumanto, S.T.,M.M., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya, Palembang.
2. Bapak Ir. Ali Nurdin, M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
3. Bapak Ir. Siswandi, M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
4. Bapak Herman Yani, S.T.,M.Eng., selaku Ketua Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya Palembang.
5. Bapak Bersiap Ginting, S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing I, pada Program Studi Teknik Listrik.
6. Bapak Andri Suyadi, S.S.T.,M.T., selaku Dosen Pembimbing II, pada Program Studi Teknik Listrik.
7. Bapak dan Ibu dosen beserta staf pengajar jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya yang telah sabar dan ikhlas memberikan ilmu kepada penulis selama ini.

8. Ibuku, Ayahku, dan saudara-saudaraku yang telah mendoakan dan tidak hentinya memberikan semangat dan motivasi.
9. Keluarga besar 6 LB yang telah memberikan banyak kenangan, semangat dan dukungan. Terima kasih untuk semuanya. Sukses menyertai kita semua.
10. Sahabat-sahabat yang tak bisa disebutkan satu persatu, tetap semangat meraih mimpi.
11. Semua teman seangkatan di jurusan Elektro Program Studi Teknik Listrik dan jurusan lain, adik tingkat, kakak tingkat dan pihak-pihak lain yang secara langsung maupun tidak langsung ikut membantu dalam menyelesaikan Laporan Akhir ini.

Seperti kata pepatah, “tak ada gading yang tak retak”, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam Laporan Akhir ini. Kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca sekalian demi perbaikan di masa yang akan datang akan penulis terima dengan senang hati.

Semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi kita semua, khususnya bagi penulis dan mahasiswa/mahasiswi Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik Politeknik Negeri Sriwijaya.

Palembang, Juli 2014

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
MOTTO	iii
ABSTRAK	iv
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB I PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Perumusan Masalah	1
1.3. Tujuan dan Manfaat	2
1.3.1. Tujuan	2
1.3.2. Manfaat	2
1.4. Batasan Masalah	2
1.5. Metodologi Penulisan	2
1.5.1. Metode Literatur	2
1.5.2. Metode Wawancara	3
1.5.3. Metode Cyber	3
1.6. Sistematika Penulisan	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. PLC (<i>Programmable Logic Control</i>).....	5
2.1.1. Jenis Input/Output (I/O)	8
2.1.2. Data PLC	8

2.1.3. Power Supplay PLC	9
2.1.4. Diagram Tangga (<i>Ladder Diagram</i>)	13
2.1.5. Prinsip Kerja	15
2.1.6. Langkah-langkah Perancangan Program	16
2.1.6.1. Perancangan Ladder Diagram	16
2.1.6.2. Langkah-langkah mengoperasikan Aplikasi <i>Cx-Programmer</i> untuk membuat program ladder	16
2.2. Motor Arus Searah (Motor DC).....	23
2.3. Silinder Pneumatik.....	25
2.4. Proximity Sensor	29
2.5. Solenoid Valve.....	31
2.6. Sensor Fiber Optik BF4R	33
2.7. Sensor Photodioda	34
2.7.1. Pengertian Photodioda	34
2.7.2. Prinsip Kerja Photodioda	35
2.8. Push Button	36
2.8.1. Pengertian Push Button	36
2.8.2. Prinsip Kerja Push Button.....	36
2.9. Relay	37
2.9.1. Pengertian Relay	37
2.9.2. Prinsip Kerja Relay	40
2.10. Belt Conveyor	42
2.10.1. Bagian-bagian Belt Conveyor.....	43
2.10.2. Kegunaan Belt Conveyor.....	45
2.11. Buzzer	45
2.12. Miniature Circuit Breaker	46
2.12.1. Prinsip kerja MCB	47
2.12.2. Konstruksi MCB	48
2.13. Terminal Blok	49

BAB III RANCANG BANGUN

3.1. Diagram Blok Rangkaian	51
3.1.1. Peralatan Input dan Output	52
3.2. Perancangan <i>Hardware</i>	53
3.2.1. Penggambaran Bentuk/ Tata Letak Alat	53
3.2.2. Pemilihan Alat dan Bahan.....	53
3.3. Perancangan <i>Software</i>	54
3.3.1. Ladder Diagram Mesin Stempel	55
3.3.1.1 Section : Main Program	55
3.3.1.2 Section : Program Output.....	61
3.3.1.3 Section : Program End	63
3.4. Pembuatan Perangkat Mesin Stempel	63
3.4.1. Pembuatan Meja Alat.....	63
3.4.2. Pemotongan Akrilik sebagai base Conveyor	64
3.4.3. Pembuatan Tempat Benda Kerja.....	65
3.4.4. Pemasangan Silinder Pneumatik dan Pendorong.....	65
3.4.5. Pemasangan Sensor.....	66
3.4.6. Perakitan Wiring	66
3.4.7. Pembuatan Benda Kerja.....	68
3.5. Deskripsi Mesin Stempel	69
3.6. Langkah Pengoperasian Mesin Stempel	69
3.7. Cara Kerja Mesin Stempel	70
3.8. Spesifikasi Peralatan Mesin Stempel	70
3.8.1. Spesifikasi PLC CP1E-E30.....	70
3.8.2. Spesifikasi Sensor Fiber Optik.....	71
3.8.3. Spesifikasi Relay.....	73
3.8.4. Spesifikasi Buzzer.....	74
3.8.5. Spesifikasi Solenoid Valve	74
3.8.6. Spesifikasi Motor DC.....	74
3.8.7. Spesifikasi Silinder Pneumatik	75
3.9. Keuntungan dan Kerugian Mesin Stempel	75

3.9.1. Keuntungan	75
3.9.2. Kerugian.....	75

BAB IV PEMBAHASAN

4.1. Flowchart Program.....	76
4.2. Pengujian Program PLC CP1E-E30	78
4.2.1. Pengujian 1	78
4.2.2. Pengujian 2.....	78
4.2.3. Pengujian 3.....	78
4.2.4. Pengujian 4.....	79
4.3. Pengujian Sensor Photodiode (sensor benda)	79
4.4. Pengujian Alat	80
4.5. Pembahasan.....	80
4.5.1. Analisa Data Main Program.....	80
4.5.2. Analisa Data Program Output	88
4.5.3. Analisa Secara Keseluruhan.....	90

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan	91
5.2. Saran.....	91

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keterangan bagian-bagian PLC	12
Tabel 3.1 Peralatan Input	52
Tabel 3.2 Peralatan Output.....	52
Tabel 3.3 Peralatan dan Bahan yang digunakan	53
Tabel 3.4 Spesifikasi PLC CP1E-E30.....	70
Tabel 3.5 Spesifikasi Sensor Fiber Optik.....	71
Tabel 3.6 Spesifikasi Relay.....	73
Tabel 3.7 Spesifikasi Buzer.....	74
Tabel 3.8 Spesifikasi Solenoid Valve	74
Tabel 3.9 Spesifikasi Motor DC.....	74
Tabel 3.10 Spesifikasi Silinder Pneumatik	75
Tabel 4.1 Hasil Pengujian Sensor Photodioda	79

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Sistem Koordinasi PLC.....	6
Gambar 2.2 (a) Programmed logic dan (b) Wired Logic.....	8
Gambar 2.3 Power Supply PLC.....	9
Gambar 2.4 <i>Blok Diagram Programable Controller</i>	10
Gambar 2.5 Sistem PLC.....	11
Gambar 2.6 Spesifikasi Sensor Fiber Optik.....	12
Gambar 2.7 Motor DC.....	23
Gambar 2.8 <i>Prinsip Kerja Motor DC</i>	24
Gambar 2.9 Elemen-elemen Dasar Sebuah Motor DC.....	25
Gambar 2.10 Pneumatik.....	25
Gambar 2.11 Silinder Kerja Tunggal.....	27
Gambar 2.12 Silinder Kerja Ganda.....	27
Gambar 2.13 Proximity Sensor.....	29
Gambar 2.14 Solenoid Valve.....	31
Gambar 2.15 Struktur fungsi solenoid valve.....	32
Gambar 2.16 Sensor Fiber Optik BF4R.....	33
Gambar 2.17 Sensor Infrared (Photodiode).....	34
Gambar 2.18 Push button.....	36
Gambar 2.19 Push button tipe NO.....	37
Gambar 2.20 Push button tipe NC.....	37
Gambar 2.21 Relay.....	37
Gambar 2.22 Prinsip Kerja Relay.....	41
Gambar 2.23 Belt Conveyor.....	42
Gambar 2.24 Buzzer.....	45
Gambar 2.25 MCB.....	46
Gambar 2.26 Terminal Block.....	49
Gambar 3.1 Flowchart Rancang Bangun.....	50
Gambar 3.2 Diagram Blok Rangkaian.....	51

Gambar 3.3 Bentuk / Tata Letak Alat	53
Gambar 3.4 Proses Pembuatan Meja Alat.....	63
Gambar 3.5 Proses Pemotongan Akrilik.....	64
Gambar 3.6 Proses Pengeboran Akrilik.....	64
Gambar 3.7 Hasil Box Tempat Benda Kerja	65
Gambar 3.8 Pemasangan Silinder Pneumatik	66
Gambar 3.9 Pemasangan Sensor	66
Gambar 3.10 Penghubungan PLC dengan Perangkat Luar.....	68
Gambar 3.11 Hasil Benda Kerja	68
Gambar 4.1 Flowchart Program.....	76
Gambar 4.2 (a) Tidak ada benda	79
Gambar 4.2 (b) Ada benda	79
Gambar 4.3 (a) Program <i>TIM001</i>	81
Gambar 4.3 (b) Pulsa waktu <i>TIM001</i>	81
Gambar 4.4 (a) Program <i>TTIM002</i>	82
Gambar 4.4 (b) Pulsa waktu <i>TTIM002</i>	83
Gambar 4.5 (a) Program <i>TTIM003</i>	83
Gambar 4.5 (b) Pulsa waktu <i>TTIM003</i>	84
Gambar 4.6 (a) Program <i>TTIM004</i>	84
Gambar 4.6 (b) Pulsa waktu <i>TTIM004</i>	85
Gambar 4.7 (a) Program <i>TTIM005</i>	85
Gambar 4.7 (b) Pulsa waktu <i>TTIM005</i>	86
Gambar 4.8 (a) Program <i>TIM006</i>	87
Gambar 4.8 (b) Pulsa waktu <i>TIM006</i>	87
Gambar 4.9 Program <i>MOV(021) D3</i>	88
Gambar 4.10 Program <i>+B(404) D20</i>	88
Gambar 4.11 Program <i>TIM008</i> dan <i>TIM009</i>	89
Gambar 4.12 Program <i>DIFU</i>	89
Gambar 4.13 Pulsa Waktu Program <i>DIFU</i>	90

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Kode Mnemonics

Lampiran 2. Gambar Rangkaian Konvensional Mesin Stempel

Lampiran 3. Lembar Kesepakatan Laporan Akhir

Lampiran 4. Lembar Konsultasi

Lampiran 5. Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 6. Lembar Revisi Ujian Laporan Akhir

Lampiran 7. Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir