

**SISTEM KONTROL SELEKSI BARANG OTOMATIS PADA MESIN
STEMPEL DENGAN SISTEM ELEKTRO-PNEUMATIK**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh

FAHMI RAMADHAN

0611 3031 0178

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2014**

**SISTEM KONTROL SELEKSI BARANG OTOMATIS PADA MESIN
STEMPEL DENGAN SISTEM ELEKTRO-PNEUMATIK**



LAPORAN AKHIR

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

Oleh

FAHMI RAMADHAN

0611 3031 0178

Menyetujui

Pembimbing I,

Pembimbing II,

Bersiap Ginting, S.T., M.T.
NIP. 19630323 198903 1002

Andri Suyadi, S.ST.
NIP. 19651009 199003 1002

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro,

Ketua Program Studi Teknik Listrik

Ir Ali Nurdin, M.T.
NIP. 19621207 199103 1001

Herman Yani, S.T., M.Eng.
NIP. 19651001 199003 1006

MOTTO

“belajarlah dari pengalaman, karena sesungguhnya pengalaman itulah yang membuat kita menjadi pribadi yang lebih baik”.

Persembahan :

Dengan mengharapkan keridhaan Allah SWT dan Rasulullah SAW junjunganku, kupersembahkan Laporan Akhir ini kepada:

- *Ayahanda dan Ibundaku tercinta yang selalu mendoakan*
- *Ayukku tersayang*
- *Sahabat – sahabat terbaikku khususnya kelas 6LB*
- *Adik, angkatku tersayang yang selalu memberikan motivasi agar saya selalu berusaha dan optimis*
- *Almamaterku yang telah memberikan masukan yang sangat membangun.*

ABSTRAK
RANCANG BANGUN SISTEM KONTROL
SELEKSI BARANG OTOMATIS PADA MESIN STEMPEL DENGAN
SISTEM ELEKTRO PNEUMATIK

(2014 : xiiv + 90 Halaman + Daftar Gambar + Daftar Tabel+ Lampiran)

Fahmi Ramadhan

0611 3031 0178

Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Listrik

Politeknik Negeri Sriwijaya

Alat mesin stempel otomatis merupakan suatu alat yang berfungsi sebagai penstempelan benda/produk secara otomatis yang digerakkan oleh elektro-pneumatik. Alat ini menggunakan sensor proximity, sensor fiber optic BF4R, sensor photodiode, elektro-pneumatik dan compressor yang berfungsi untuk memberi udara menuju silinder pneumatik. Daya listrik yang digunakan pada mesin stempel adalah 44 watt. Tekanan udara yang diambil compressor adalah 3 bar karena dengan tekanan tersebut sistem dapat bekerja dengan baik. Setelah tombol start ditekan maka, sensor photodiode akan mendeteksi adanya benda dalam box penampungan benda, selanjutnya silinder pneumatic 1 akan mundur dan benda akan jatuh dan didorong masuk ke belt konveyor atau lintasan konveyor, setelah itu sensor warna (fiber optic) akan mendeteksi warna putih atau warna hitam, selanjutnya benda akan berjalan setelah berhasil dideteksi untuk selanjutnya ke proses stempel, setelah proses stempel selama 2 detik oleh silinder pneumatic 2, benda akan berjalan menuju tempat penyeleksian benda dimana seleksi telah dilakukan sensor fiber optic yang sebelumnya telah mendeteksi warna benda, dengan menggerakkan silinder pneumatik 3 untuk warna hitam dan silinder pneumatik 4 untuk warna putih.

Kata kunci : sistem Elektro-Pneumatik, seleksi barang.

ABSTRACT
AUTOMATIC TOOLS SELECTION
CONTROL SYSTEM DESIGN OF STAMP MACHINE WITH
ELECTRICAL PNEUMATIC SYSTEM

(2014 : xiv + 90 Page + List of Figures + List of Tables + Appendix)

Fahmi Ramadhan

0611 3031 0178

ELECTRICAL ENGINEERING DEPARTMENT

ELECTRICAL ENGINEERING STUDY PROGRAM

STATE POLYTECHNIC OF SRIWIJAYA

Automatic stamp machine tool is a tool that serves as stamping objects / products automatically actuated by an electro-pneumatic. This tool uses a proximity sensor, fiber optic sensor BF4R, photodiode sensors, electro-pneumatic and compressor which serves to give air to the pneumatic cylinder. Electrical power used in the stamp machine is 44 watts. Compressor air pressure is 3 bar taken due to the pressure of the system can work well. Once the start button is pressed, the photodiode detects the presence of objects in the object storage box, pneumatic cylinder 1 will then retreat and objects will fall and thrust into a conveyor belt or conveyor track, after the color sensors (fiber optic) will detect white or black color, then the object will be run after successfully detected henceforth to process seals, after the seals for 2 seconds by a pneumatic cylinder 2, the object will go to the place where the object of selecting the selection has been done previously fiber optic sensors have detected the color of objects, by moving 3 pneumatic cylinders for black and 4 pneumatic cylinders to white.

Keywords: Electro-pneumatic system, item selection

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 Seleksi Barang Otomatis Pada Mesin Stempel Dengan Sistem Elektro Pneumatik”. 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 kebatasan 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.Kususmanto, 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, 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.
6. Bapak Andri Suyadi, S.S.T., M.T., selaku Dosen Pembimbing II.
7. Bapak dan Ibu dosen beserta staff 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
MOTO.....	iii
ABSTRAK.....	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan dan Manfaat.....	2
1.3.1 Tujuan.....	2
1.3.2 Manfaat.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Metode Penulisan.....	3
1.6 Sistematika Penulisan.....	3

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 PLC.....	5
2.1.1 Jenis Input/Output (I/O).....	7
2.1.2 Data PLC.....	8
2.1.3 Power Supply PLC.....	9
2.1.4 Perancangan Software.....	13

2.1.4.1 Perancangan Ladder diagram.....	13
2.1.4.2 Langkah-langkah mengoperasikan aplikasi Cx-Programmer untuk membuat Program ladder pada PLC.....	14
2.2 Motor Aruh searah.....	21
2.3 Pneumatik.....	23
2.3.1 Komponen Elektro-pneumatik.....	25
2.3.2 Perhitungan Pneumatik.....	28
2.4 Proximtiy sensor.....	31
2.5 Solenoid Valve.....	33
2.6 Sensor Fiber Optik BF4R.....	36
2.7 Sensor Photodioda.....	38
2.7.1 Pengertian Photodioda.....	38
2.7.2 Prinsip Kerja Photodioda.....	38
2.8 Push Button.....	39
2.8.1 Pengertian Push Button.....	39
2.8.2 Prinsip Kerja Push Button.....	40
2.9 Relay.....	42
2.9.1 Pengertian Relay.....	42
2.9.2 Prinsip Kerja Relay.....	45
2.10 Conveyor.....	47
2.11 Buzzer.....	48
2.12 Miniatur Circuit Breaker.....	49
2.12.1 Bekerja Prinsip Miniature Circuit Breaker.....	51
2.12.2 Miniature Circuit Breaker.....	52
2.13 Terminal Block.....	53

BAB III RANCANG BANGUN

3.1 Deskripsi Mesin Stempel.....	54
3.1.1 Cara Kerja Mesin Stempel.....	55
3.1.2 Tujuan Perencanaan.....	56
3.1.3 Keuntungan dan Kerugian Mesin Stempel.....	56
3.2 Diagram Block Rangkaian.....	57
3.3 Flowchart.....	58
3.4 Peralatan yang diperlukan.....	59
3.5 Peralatan Input dan Output.....	60
3.6 Ladder Diagram.....	61
3.6.1 Prinsip Ladder Diagram.....	62
3.8 Ladder Diagram Mesin Stempel.....	65
3.8 Pembuatan Perangkat Mesin Stempel.....	73
3.8.1 Pembuatan Meja Alat.....	73
3.8.2 Pemotongan Akarilik Sebagai base conveyer.....	73
3.8.3 Pembuatan Tempat Benda Kerja.....	74
3.8.4 Pemasangan Pneumatik dan Pendorong.....	75
3.8.5 Pemasangan Sensor.....	76
3.8.6 Perakitan Wiring.....	77
3.8.7 Pembuatan Benda Kerja.....	78
3.9 Spesifikasi Alat.....	79
3.9.1 Spesifikasi PLC CP1E-E30.....	79
3.9.2 Spesifikasi Sensor Fiber Optik.....	81
3.9.3 Spesifikasi Buzzer.....	82
3.9.4 Spesifikasi Motor Dc.....	83
3.9.5 Spesifikasi Relay.....	83
3.9.6 Spesifikasi Selenoid Valve.....	84

BAB IV PEMBAHASAN

4.1 Pembahasan.....	85
4.1 Prosedur Operasi Dari Awal Sampai Proses Kerja Penyeleksian benda kerja Di Sistem Elektro-Pneumatik.....	85
4.2 Anilisis Hasil Proses Penyeleksian.....	88

BAB V KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan.....	90
5.2 Saran.....	90

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Keterangan bagian-bagian PLC.....	12
Tabel 3.1 Peralatan dan Bahan yang digunakan.....	59
Tabel 3.2 Peralatan Input.....	60
Tabel 3.3 Peralatan Output.....	60
3.9 Spesifikasi Alat.....	79
Tabel 3.9.1 Spesifikasi PLC CP1E-E30.....	79
Tabel 3.9.2 Spesifikasi Fiber Optik.....	81
Tabel 3.9.3 Spesifikasi Buzzer.....	82
Tabel 3.9.4 Spesifikasi Motor Dc.....	83
Tabel 3.9.5 Spesifikasi Relay.....	83
Tabel 3.9.6 Spesifikasi Selenoid Valve.....	84
Tabel 4.1 Hasil Uji Program.....	87
Tabel 4.2 Hasil Uji Alat.....	89
Tabel	

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Koneksi CPU ke PLC.....	5
Gambar 2.2 Programmed logic dan wired logic.....	6
Gambar 2.3 Power Supply.....	9
Gambar 2.4 Block Diagram PLC.....	10
Gambar 2.5 Sistem PLC.....	11
Gambar 2.6 Bagian-bagian PLC CP1E-E30DR.....	12
Gambar 2.7 Motor Dc	21
Gambar 2.8 Prinsip Kerja Motor Dc.....	22
Gambar 2.9 Elemen-elemen Dasar Sebuah motor Dc.....	23
Gambar 2.10 Pneumatik.....	23
Gambar 2.11 Sakelar Tekan Manual Secara Umum Untuk Kontak No.....	26
Gambar 2.12 Sakelar Tekan Manual, Diaktifkan Dengan Cara Ditekan Untuk Kontak No.....	26
Gambar 2.13 Sakelar Tekan Manual, Diaktifkan Dengan Cara Ditekan Untuk Kontak Nc.....	26
Gambar 2.14 Prinsip Kerja Sakelar Tekan Mengunci.....	27
Gambar 2.15 Sakelar Mengunci Manual, Diaktifkan Dengan Cara Ditekan Untuk Kontak No.....	27
Gambar 2.16 sakelar mengunci manual, Diaktifkan dengan cara ditekan	

Untuk kontak Nc.....	27
Gambar 2.17 sakelar mengunci manual, Diaktifkan dengan cara untuk ditekan	
Untuk kontak No.....	27
Gambar 2.18 Debit Aliran Udara dalam Pipa.....	28
Gambar 2.19 Arah Kecepatan Torak pada saat Maju dan Mundur.....	28
Gambar 2.20 Skema susunan Motor dan kompresor.....	30
Gambar 2.21 Proximity Sensor.....	31
Gambar 2.22 Solenoid Valve.....	34
Gambar 2.23 Struktur Fungsi Solenoid Valve Pneumatik.....	35
Gambar 2.24 Sensor Fiber Optik.....	36
Gambar 2.25 Sensor Infrared (Photodiode).....	38
Gambar 2.26 Push Button.....	39
Gambar 2.27 Push Button Tipe NO.....	40
Gambar 2.28 Push button Tipe NC.....	41
Gambar 2.29 Push Button Tipe NO dan NC.....	41
Gambar 2.30 Relay.....	42
Gambar 2.31 Prinsip Kerja Relay.....	46
Gambar 2.32 Conveyor.....	47
Gambar 2.33 Buzzer.....	49
Gambar 2.34 MCB.....	50
Gambar 2.35 Terminal Block.....	53
Gambar 3.1 Miniatur Mesin Stempel.....	54
Gambar 3.2 Block Diagram.....	57
Gambar 3.3 Flowchart Kerja Sistem Secara Otomatis.....	58
Gambar 3.4 Contoh Program Ladder Diagram.....	63
Gambar 3.5 Main Program.....	65
Gambar 3.6 Kontrol Sistem.....	66
Gambar 3.7 Output.....	68

Gambar 3.8 Program HMI.....	69
Gambar 3.9 End.....	72
Gambar 3.10 Proses Pembuatan Meja Alat.....	73
Gambar 3.11 Proses Pembuatan Akrilik.....	74
Gambar 3.12 Proses Pengeboran Akrilik.....	74
Gambar 3.13 Hasil Tempat Benda Kerja.....	75
Gambar 3.14 Pemasangan Pneumatik.....	76
Gambar 3.14 Pemasangan Sensor.....	76
Gambar 3.15 Rangkaian Listrik.....	78
Gambar 3.12 Hasil Benda Kerja.....	78
Gambar 4.1 Unit Terdeteksi Warna sensor Fiber Optik.....	84
Gambar 4.2 Unit Pengecapan Benda Kerja.....	85
Gambar 4.3 Hasil Penyeleksian Benda Kerja Berada Di Elektro-Pneumatik.....	85
Gambar 4.4 Diagram Pneumatik Ganda Unit Penyeleksian.....	86

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Rekomendasi Laporan Akhir

Lampiran 2 Surat Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 3 Surat Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 4 Surat Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 1

Lampiran 5 Surat Kesepakatan Laporan Akhir Pembimbing 2

Lampiran 6 Surat Revisi