

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MESIN *SCREEN*
PRINTING OTOMATIS BERBASIS PROGRAMMABLE
LOGIC CONTROLLER**

LAPORAN TUGAS AKHIR

**Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi**



**Disusun Oleh :
Choirul Eko Putro
40040319650082**

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA OTOMASI
DEPARTEMEN TEKNOLOGI INDUSTRI SEKOLAH VOKASI
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2023**

HALAMAN PERSETUJUAN

LAPORAN TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MESIN *SCREEN PRINTING*
OTOMATIS BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**

Diajukan oleh :

Choirul Eko Putro

40040319650082

Telah dilakukan pembimbingan dan dinyatakan layak untuk mengikuti ujian tugas akhir di Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro

Dosen Pembimbing,

Dr. Drs. Catur Edi Widodo, M.T.
NIP.196405181992031002

Tanggal 29 Mei 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah

Vokasi Universitas Diponegoro

Priyo Sasmoko, ST, M. Eng
NIP. 197009161998021001

Tanggal 12 Juni 2023

**HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR**

**RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MESIN *SCREEN PRINTING*
OTOMATIS BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER**

Diajukan oleh :

Choirul Eko Putro

40040319650082

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal 27 Juni 2023

Tim Penguji

Dr. Drs. Catur Edi Widodo, M.T.

NIP.196405181992031002

Penguji 1

Penguji 2

Fakhruddin Mangkusamito, S.T., M.T.

NIP. 198908202019031012

Ari Bawono Putranto, S.Si., M.Si.

NIP. 198501252019031007

Mengetahui,

Ketua Program Studi

S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi Departemen Teknologi Industri Sekolah

Vokasi Universitas Diponegoro

Priyo Sasmoko, ST, M. Eng

NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Choirul Eko Putro
NIM : 40040319650082
Program Studi : S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN SISTEM KENDALI MESIN
SCREEN PRINTING OTOMATIS BERBASIS PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER**

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti plagiat dalam tugas akhir ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan Mendiknas RI No. 17 Tahun 2010 dan Peraturan perundang – undangan yang berlaku.

Semarang, 1 Maret 2023

Pembuat pernyataan,

Choirul Eko Putro

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan hidayahnya kepada seluruh manusia. Shalawat salam senantiasa tercurah kepada baginda jujungan alam Nabi Muhammad SAW. Syukur tak terkira penulis ucapkan atas segala nikmat Allah SWT sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal yang berjudul “Rancang Bangun Sistem Kendali Mesin *Screen Printing* Otomatis Berbasis PLC”. Maksud dan tujuan penulisan laporan proyek akhir ini ialah untuk memenuhi persyaratan kelulusan program Sarjana Terapan pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi di Universitas Diponegoro.

Dalam keberjalanan tugas akhir ini penulis tidak lepas dari bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Catur Edi Widodo, M.T. selaku pembimbing tugas akhir yang telah sabar membimbing penulis selama pengerjaan tugas akhir ini.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si selaku Dekan Sekolah Vokasi.
3. Bapak Priyo Sasmoko, ST, M.Eng selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Eko Prihono dan Ibu Nurul Hidayah yang selalu memberikan dukungan moral dan materil kepada penulis.
5. Teman-teman seperjuangan TRO 2019 yang telah menjadi penyemangat dan berbagi selama masa perkuliahan.
6. Seluruh mahasiswa TRO yang telah memberikan motivasi dan pelajaran yang berharga kepada penulis.

Akhir kata semoga Tuhan Yang Maha Esa membalas kebaikan dan bantuan yang di berikan oleh pihak-pihak terkait kepada penulis.

Semarang, 20 Juni 2023

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
BAB I.....	x
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang	1
1.2 Tujuan Tugas Akhir	2
1.3 Manfaat Tugas Akhir	2
BAB II.....	3
LANDASAN TEORI.....	3
2.1 Programmable Logic Controller	3
2.2 Elektro-Pneumatik.....	4
2.3 Sensor Proximity Induktif.....	9
2.4 Motor DC Gearbox	10
2.5 Screen printing	13
BAB III	16
METODE PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Tempat	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Deskripsi Sistem dan Cara Kerja	18
3.4 Blok Diagram Perancangan Alat.....	19
3.5 Diagram Alir Sistem.....	20
3.6 Perancangan Design Alat	22
3.7 Perancangan Rangkaian Sistem Alat.....	23
3.8 Perancangan Alat	25
3.9 Perancangan Ladder Program PLC.....	35
3.9.1 Instruksi Mengaktifkan Keseluruhan Sistem	35
3.9.2 Instruksi Silinder Pneumatik Cat	36
3.9.3 Instruksi <i>Conveyor</i>	37

3.9.4 Instruksi Silinder Pneumatik Dasar.....	38
3.9.5 Instruksi Silinder Pneumatik Rakel.....	39
3.9.6 Instruksi Motor Rakel <i>Slider</i>	40
3.9.7 Instruksi Sensor Proximity Induktif.....	41
3.9.8 Instruksi <i>Home Position</i>	42
BAB IV	44
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	44
4.1 Peralatan Yang di Gunakan.....	44
4.2 Prosedur Pengukuran	44
4.3 Pengukuran Rangkaian.....	45
4.3.1 Rangkaian Catu Daya.....	45
4.3.2 Rangkaian Programmable Logic Controller	46
4.3.3 Rangkaian Relay	46
4.3.4 Rangkaian Solenoid Valve.....	47
4.3.5 Rangkaian Motor DC Gearbox	49
4.4 Pengujian Keseluruhan Sistem Alat.....	50
4.4.1 Pengujian Waktu Dalam Siklus Screen Printing.....	50
4.4.2 Pengujian Ketepatan Posisi Moving Bed.....	51
4.4.3 Pengujian Pengaruh Tekanan Udara Pada Hasil Cetak.....	52
BAB V.....	56
KESIMPULAN DAN SARAN.....	56
5.1 Kesimpulan	56
5.2 Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA	58
LAMPIRAN.....	60

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Programmable Logic Controller	3
Gambar 2.2 Elektro-Pneumatik.....	4
Gambar 2.4 Silinder Pneumatik	6
Gambar 2.5 Katup Solenoid.....	7
Gambar 2.3 Air Service Unit	8
Gambar 2.6 Proximity Induktif.....	10
Gambar 2.7 Motor DC Gearbox.....	11
Gambar 2.8 Screen printing	13
Gambar 2.9 Silk Screen Frame	14
Gambar 2.10 Raket.....	15
Gambar 3.1 Blok Diagram	19
Gambar 3.2 Flow Chart Sistem.....	21
Gambar 3.3 Flow Chart Proses	22
Gambar 3.4 Design Alat Tampak Depan Serong Kanan	23
Gambar 3.5 Design Alat Tampak Depan	23
Gambar 3.6 Rangkaian Sistem Alat.....	24
Gambar 3.7 Alumunium Profil	26
Gambar 3.8 Kerangka Dasar Alat	27
Gambar 3.9 Roller Conveyor	27
Gambar 3.10 Moving Bed.....	28
Gambar 3.11 Bracket Frame	29
Gambar 3.12 Papan MDF Hijau	30
Gambar 3.13 Silinder Dasar	30
Gambar 3.14 Rangkaian Raket	31
Gambar 3.15 Rangkaian Alat Tampak Belakang.....	32
Gambar 3.16 Bracket Belt GT2	32
Gambar 3.17 Botol Tangki Cat.....	33
Gambar 3.18 Panel Box	34
Gambar 3.19 Rangkaian Alat Tampak Atas	35
Gambar 3.20 Instruksi Mengaktifkan Keseluruhan Sistem Kondisi Stand By.....	35
Gambar 3.21 Instruksi Mengaktifkan Keseluruhan Sistem Kondisi Aktif	36

Gambar 3.22 Instruksi Mengaktifkan Keseluruhan Sistem Kondisi Nonaktif	36
Gambar 3.23 Instruksi Pneumatik Cat Kondisi Sistem Nonaktif	36
Gambar 3.24 Instruksi Pneumatik Cat Sistem Manual	37
Gambar 3.25 Instruksi Pneumatik Cat Kondisi Sistem Aktif	37
Gambar 3.26 Instruksi Pneumatik Cat Sistem Otomatis Aktif	37
Gambar 3.27 Instruksi Conveyor Saat Sistem Stand By	37
Gambar 3.28 Instruksi Conveyor Saat Sistem Aktif	38
Gambar 3.29 Instruksi Conveyor Berhenti Sementara	38
Gambar 3.30 Instruksi Pneumatik Dasar Kondisi Stand By	38
Gambar 3.31 Instruksi Pneumatik Dasar Aktif	39
Gambar 3.32 Instruksi Pneumatik Rakel Kanan Kondisi Stand By	39
Gambar 3.33 Instruksi Pneumatik Rakel Kanan Kondisi Aktif	39
Gambar 3.34 Instruksi Pneumatik Rakel Kiri Kondisi Stand By	40
Gambar 3.35 Instruksi Pneumatik Kiri Kondisi Aktif	40
Gambar 3.36 Instruksi Motor Rakel Slider Kiri Stand By	40
Gambar 3.37 Instruksi Motor Rakel Slider Kiri Aktif	41
Gambar 3.38 Instruksi Motor Rakel Slider Kanan Stand By	41
Gambar 3.39 Instruksi Motor Rakel Slider Kanan Aktif	41
Gambar 3.40 Instruksi Sensor Proximity Kondisi Stand By	41
Gambar 3.41 Instruksi Sensor Proximity Kondisi Aktif	42
Gambar 3.42 Instruksi Interupsi Fungsi Sensor Proximity	42
Gambar 3.43 Instruksi Home Positioning	43
Gambar 4.1 Ladder Diagram Pengujian Moving Bed	51

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alamat Input PLC	25
Tabel 3.2 Alamat Output PLC	25
Tabel 4.1 Alat yang Digunakan	44
Tabel 4.2 Pengukuran Catu Daya 12VDC	45
Tabel 4.3 Pengukuran PLC	46
Tabel 4.4 Pengukuran Relay	46
Tabel 4.5 Pengukuran Relay (Lanjutan)	47
Tabel 4.6 Pengukuran Katup Solenoid.....	48
Tabel 4.7 Pengukuran Katup Solenoid (Lanjutan).....	49
Tabel 4.8 Pengukuran Motor DC	49
Tabel 4.9 Datasheet Motor DC	50
Tabel 4.10 Pengujian Siklus Proses Screen Printing	51
Tabel 4.11 Pengujian Moving Bed	52
Tabel 4.12 Pengujian Tekanan Udara pada Hasil Cetak.....	53
Tabel 4.13 Pengujian Tekanan Udara pada Hasil Cetak (Lanjutan).....	54

ABSTRAK

Seiring dengan prospek perekonomian Indonesia yang ditargetkan akan menjadi salah satu negara dengan pendapatan tertinggi dunia pada tahun 2030, Ekonomi Kreatif di Indonesia diharapkan menjadi salah satu kekuatan Industri Kreatif dunia. Industri *screen printing* atau cetak saring merupakan bagian dari Ekonomi Kreatif yang berperan dalam pertumbuhan ekonomi di Indonesia. Pada umumnya pembuatan cetak saring masih menggunakan metode konvensional. Maka dilakukanlah perancangan mesin *screen printing* otomatis yang bertujuan untuk mempermudah dan membantu pekerjaan lebih efisien. Perancangan ini terdiri dari PLC, Elektro-pneumatik, Saklar Batas, Sensor Proximity, *Reed Switch* dan *Motor DC Gearbox*. PLC berfungsi memproses sinyal input dari sensor dan meneruskannya menjadi sinyal *output* yang menggerakkan aktuator *Motor DC Gearbox* dan sistem Elektro-pneumatik. Hasil Penelitian menunjukkan data bahwa mesin *screen printing* otomatis ini dapat berjalan sesuai dengan rancangan dan mendapatkan kualitas produk yang baik sehingga mesin *screen printing* otomatis berbasis PLC dapat diaplikasikan pada dunia industri.

Kata Kunci: PLC, Cetak Saring, Ekonomi Kreatif, Elektro-pneumatik

ABSTRACT

Along with Indonesia's economic prospects which are targeted to become one of the world's highest income countries by 2030, the Creative Economy in Indonesia is expected to become one of the world's Creative Industry powers. The screen printing industry is part of the Creative Economy which plays a role in economic growth in Indonesia. In general, the manufacture of filter printing still uses conventional methods. So the design of an automatic screen printing machine was carried out which aims to simplify and help work more efficiently. The design consists of PLC, Electro-pneumatic, Limit Switch, Proximity Sensor, Reed Switch and DC Motor Gearbox. PLC functions to process the input signal from the sensor and forward it into an output signal that drives the DC Motor actuator, Gearbox and Electro-pneumatic system. The results showed data that this automatic screen printing machine can run according to design and get good product quality so that PLC-based automatic screen printing machines can be applied to the industrial world.

Keywords: *PLC, Screen Printing, Creative Economy, Electro-pneumatic*