



**RANCANG BANGUN MINI CONVEYOR PEMILAH DAN PENGHITUNG
BARANG BERDASARKAN LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS
*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OUTSEAL***

TUGAS AKHIR

Diajukan sebagai salah satu syarat menyelesaikan pendidikan pada
Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Disusun oleh :
RIZKY DARMAWAN
40040319650072

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

HALAMAN PENGESAHAN

TUGAS AKHIR

**RANCANG BANGUN MINI CONVEYOR PEMILAH DAN PENGHITUNG
BARANG BERDASARKAN LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS
*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OUTSEAL***

Diajukan oleh :

Rizky Darmawan

40040319650072

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

Menyetujui,

Dosen Pembimbing


Priyo Sasmoko, ST., M.Eng.

NIP. 197009161998021001

Tanggal: 28 Agustus 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: 28 Agustus 2023

**HALAMAN PERSETUJUAN LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN MINI CONVEYOR PEMILAH DAN PENGHITUNG
BARANG BERDASARKAN LOGAM DAN NON LOGAM BERBASIS
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER (PLC) OUTSEAL**

Diajukan oleh:

Rizky Darmawan 40040319650072

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji Pada Jumat, 8 September 2023

Ketua Tim Penguji/Pembimbing,



Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.

NIP. 197009161998021001

Penguji I,



Jatmiko Endro Suseno, S.SI., M.SI., PI

NIP. 1972112119980021001

Penguji II,



Ahmad Ridlo Hanifudin T, S.SI., M. Si

NIP. H.7. 199504152022041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi

Universitas Diponegoro



Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.

NIP. 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Rizky Darmawan

NIM : 40040319650072

Program Studi : S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi Sekolah Vokasi, UNDIP

Judul Tugas Akhir : **RANCANG BANGUN MINI CONVEYOR
PEMILAH DAN PENGHITUNG BARANG
BERDASARKAN LOGAM DAN NON LOGAM
BERBASIS *PROGRAMMABLE LOGIC
CONTROLLER (PLC) OUTSEAL***

Dengan ini menyatakan bahwa dalam tugas akhir ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh derajat keahlian disuatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ini ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dirujuk 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, 28 Agustus 2023

Yang membuat pernyataan,



Rizky Darmawan

HALAMAN PERSEMBAHAN

Tugas akhir ini penulis persembahkan untuk:

1. Bapak Soeta Persana dan Ibu Desy Nurmala Sari yang selalu berdoa dan memberikan yang terbaik untuk anak-anaknya.
2. Bapak Diker Weha yang memberikan *support* selama proses pembelajaran kuliah.
3. Bapak Ebu yang memberikan saya pembelajaran selama proses pembelajaran kuliah.
4. Bapak Bambang rahardjo dan Ibu Dewi atas kesediaanya selalu mendukung dalam keadaan susah maupun senang.
5. Saudara kandung saya yang selalu memberi semangat dan menghibur.

KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah Yang Maha Esa. Pencipta dan pemelihara alam semesta, akhirnya Penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir yang berjudul **“Rancang Bangun Mini Conveyor Pemilah dan Penghitung Barang Berdasarkan Logam dan Non Logam Berbasis Programmable Logic Controller (PLC) Outseal”** . Laporan Tugas Akhir ini sesungguhnya bukanlah sebuah kerja individual dan akan sulit terlaksana tanpa bantuan banyak pihak yang tak mungkin Penulis sebutkan satu persatu, namun dengan segala kerendahan hati, penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono, M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi
2. Bapak Priyo Sasmoko M.Eng. selaku Ketua Program Studi Sarjana Terapan Teknologi Rekayasa Otomasi atas waktu yang telah diberikan untuk membimbing, memeriksakan memberikan saran serta petunjuk dalam penyusunan laporan ini.
3. Bapak Priyo Sasmoko M.Eng selaku dosen pembimbing yang telah membantu selama penelitian Tugas Akhir.
4. Bapak Soeta Persana dan Ibu Desy Nurmala Sari yang sudah memberikan semangat selama kuliah dan penyusunan tugas akhir.
5. Bambang Rahardjo yang selalu memberikan bantuan terbaik, doa dan semangat tiada henti untuk mendukung pengerjaan alat tugas akhir ini.
6. Teman-teman keluarga besar Joven Lobo TRO 19, kelompok *suporter* Sostenitore Dell'Automazione (STEREO), rekan-rekan Manong. Serta segenap keluarga besar HIMATRO.

Semarang, 28 Agustus 2023

Penyusun,



Rizky Darmawan

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	ii
TUGAS AKHIR.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
ABSTRAK.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Manfaat Tugas Akhir	3
1.6 Sistematika Laporan.....	3
BAB II DASAR TEORI.....	4
2.1 Tinjauan Pustaka.....	4
2.2 Logam	5
2.3 Pemilahan dan penghitung.....	6
2.4 Outseal PLC	6
2.5. Arduino uno	8
2.6 Motor Gear Box	13
2.7 Sensor <i>Proximity inductive</i>	17
2.8 Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK.....	20
2.9 <i>Relay</i>	22
2.10 Catu Daya.....	24

2.11 LCD (<i>Liquid cristal display</i>).....	26
2.12 Modul I2C (<i>Inter Intergradet Circuit</i>).....	28
2.13 Push Button.....	30
2.14 Lampu Indikator (<i>Pilot lamp</i>).....	31
2.15 Resistor.....	32
2.16 Motor Servo TD-8120MG.....	33
2.17 MCB (<i>Miniature circuit breaker</i>).....	35
BAB III METODE PENELITIAN.....	37
3.1 Blok Diagram Alat.....	37
3.2 Perancangan Desain Alat.....	39
3.3 Tahapan – tahapan Dalam Pembuatan Tugas Akhir.....	40
3.3.1 Studi Literatur.....	41
3.4 Perancangan Wiring Diagram.....	42
3.4.1 Perakitan Hardware.....	43
3.4.2 Perakitan Komponen Elektrik.....	49
3.5 Diagram Alir Sistem Alat.....	52
3.5.1 Perangkat Lunak Outseal Studio.....	54
3.5.2 Perangkat Lunak Arduino IDE.....	57
3.5.3 Perangkat Lunak Visual Basic.....	59
BAB IV PENGUJIAN DAN HASIL ANALISA.....	61
4.1 Peralatan Yang di Gunakan.....	61
4.2 Prosedur Pengukuran.....	62
4.3 Pengukuran Rangkaian.....	62
4.3.1 Rangkaian Catu Daya.....	62
4.3.2 Relay.....	64
4.3.3 Motor <i>Gearbox</i> DC.....	64
4.3.4 Sensor <i>Proximity Induktif</i>	65
4.3.5 Sensor <i>Infrared</i>	66
4.3.6 LCD 16x2.....	68
4.3.7 Motor Servo.....	69
4.4 Pengujian <i>Interface data logger</i> Visual Basic.....	70

4.4.1 <i>Realtime</i> dan <i>data logger</i>	71
4.5 Pengujian Keseluruhan Alat	71
4.5.1 Pengujian Pemilah Logam	72
4.5.2 Pengujian Pemilah Non Logam	74
BAB V Kesimpulan dan Saran	76
5.1 Kesimpulan	76
5.2 Saran	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Fisik Mikroprosesor Outseal	6
Gambar 2.2 Rangkaian Mikroprosesor Outseal	7
Gambar 2.3 Tampilan <i>software</i> Outseal Studio	8
Gambar 2.4 Rangkaian Arduino Uno	9
Gambar 2.6 Tampilan <i>software</i> Arduino IDE	13
Gambar 2.7 Tampilan fisik Motor <i>Gearbox</i> JGY-370	14
Gambar 2.8 Konfigurasi Motor <i>Gearbox</i>	15
Gambar 2.9 Arah Vektor Torsi	16
Gambar 2.10 Konfigurasi Motor <i>Gearbox</i>	17
Gambar 2.11 Diagram sensor <i>proximity inductive</i>	18
Gambar 2.12 Jarak Kepekaan Sensor <i>Proximity inductive</i>	18
Gambar 2.13 Fisik Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK	20
Gambar 2.14 Sistem Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK	21
Gambar 2.15 Cara kerja Sensor <i>Infrared</i> E18-D80NK	21
Gambar 2.16 Fisik Relay	23
Gambar 2.17 Bagian-bagian dalam Relay	24
Gambar 2.18 Jenis Relay Berdasarkan <i>Pole</i> dan <i>Throw</i>	24
Gambar 2.19 Fisik Catu Daya atau <i>Power Supply</i> 12V 10A	25
Gambar 2.20 Fisik LCD	26
Gambar 2.21 Letak Kaki LCD	27
Gambar 2.22 Fisik I2C (<i>Inter Intergradet Circuit</i>)	28
Gambar 2.23 Wiring I2C ke LCD dan Arduino	29
Gambar 2.24 Skematik I2C (<i>Inter Intergradet Circuit</i>)	30
Gambar 2.25 Fisik Push Button	31
Gambar 2.26 Jenis Cara Kerja Push Button	31
Gambar 2.27 Fisik Lampu Indikator	32
Gambar 2.28 Simbol Resistor	32
Gambar 2.29 Fisik Motor Servo TD-8120MG	33
Gambar 2.30 Sistem Motor Servo TD-8120MG	33
Gambar 2.31 Fisik MCB (<i>Miniature circuit breaker</i>)	36

Gambar 2.32 Bagian–bagian dalam MCB	36
Gambar 3.1 Blok Diagram	37
Gambar 3.2 Drawing Solidwork	39
Gambar 3.3 Desain Kontruksi.....	40
Gambar 3.4 Flowchart Pembuatan Tugas Akhir.....	41
Gambar 3.5 Rangkaian Skematik Alat.....	42
Gambar 3.6 Pengukuran Besi Hollow	44
Gambar 3.7 Hasil Dari Perakitan	45
Gambar 3.8 Gambar Pemasangan Motor DC dan Fulley	45
Gambar 3.9 Gambar Pemotongan Karton.....	45
Gambar 3.10 Gambar kubus karton 10x10	46
Gambar 3.11 Gambar Pemotongan Karton.....	46
Gambar 3.12 Gambar Pelapisan Alumunium Foil.....	46
Gambar 3.13 Gambar Akrilik Pada Conveyor.....	47
Gambar 3.14 Gambar Seluncuran Barang Logam	47
Gambar 3.15 Gambar Kotak Wadah Barang	48
Gambar 3.16 Keseluruhan Alat Mekanik	48
Gambar 3.17 Pemasangan kabel duct dan komponen	50
Gambar 3.18 Perakitan antar komponen.....	51
Gambar 3.19 Pemasangan Lampu Indikator dan Push Button	51
Gambar 3.20 Pemasangan Label Box Panel	52
Gambar 3.21 Flowchart Sistem Kerja Alat Outseal.....	53
Gambar 3.22 Flowchart Sistem Kerja Alat Arduino	54
Gambar 3.23 Membuka aplikasi Outseal Studio	55
Gambar 3.24 Memilih Hardware Outseal PLC Mega V.2.....	55
Gambar 3.25 Memilih Port	55
Gambar 3.26 insialisasi <i>input (switch)</i> dan <i>output (relay)</i>	56
Gambar 3.27 <i>Compiling Sketch</i>	56
Gambar 3.28 <i>Done Uploading</i>	57
Gambar 3.29 Membuka aplikasi Arduino IDE	57
Gambar 3.30 Memilih <i>Board</i> Arduino Uno.....	57

Gambar 3.31 Memilih <i>Port</i> Arduino Uno.....	58
Gambar 3.32 <i>Include library</i> yang digunakan	58
Gambar 3.33 Inisialisasi <i>void setup</i> dan <i>void loop</i>	59
Gambar 3.34 <i>Compling Sketch</i>	59
Gambar 3.34 <i>Done Uploading</i>	59
Gambar 3.35 Membuka aplikasi Visual Basic.....	60
Gambar 3.35 Memberikan <i>Port</i> Arduino dan Visual Basic.....	60
Gambar 3.36 Tampilan <i>Data logger</i>	60
Gambar 4.1 Rancangan Sensor <i>Infrared</i> Barang Non Logam.....	66
Gambar 4.2 Rancangan Sensor <i>Infrared</i> Barang Logam.....	67
Gambar 4.3 Tampilan Pengujian LCD 16x2	68
Gambar 4.4 Rancangan Sensor <i>Infrared</i> Barang Logam.....	69
Gambar 4.5 Tampilan komunikasi berhasil	70
Gambar 4.6 <i>Interface realtime</i> dan <i>data logger</i>	71

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Spesifikasi Notasi Outseal	8
Tabel 2.2 Tabel pemetaan pin Atmega 328.....	10
Tabel 2.3 Spesifikasi Arduino Uno.....	11
Tabel 2.4 Spesifikasi Motor <i>Gearbox</i> JGY-370	17
Tabel 2.5 Spesifikasi Sensor <i>Proximity inductive</i>	19
Tabel 2.6 Spesifikasi Sensor Infrared E18-D80NK.....	22
Tabel 2.7 Spesifikasi <i>Power Supply</i> 12V 10A.....	25
Tabel 2.8 Spesifikasi Motor Servo MG996R	35
Tabel 3.1 Alat Perakitan Hardware.....	43
Tabel 3.2 Bahan Perakitan Hardware	43
Tabel 3.3 Alat Perakitan Komponen Elektrik.....	49
Tabel 3.4 Komponen Elektrik.....	49
Tabel 4.1 Bahan Perakitan Hardware	61
Tabel 4.2 Besar Nilai Pengukuran catu daya	63
Tabel 4.3 Hasil Pengukuran Relay.....	64
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Tegangan Motor DC.....	65
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Jarak Sensor Proximity Induktif.....	65
Tabel 4.6 Hasil Pengujian Jarak Deteksi Sensor Infrared Barang Non Logam	66
Tabel 4.7 Hasil Pengujian Jarak Deteksi Sensor Infrared Barang Logam.....	67
Tabel 4.8 Hasil Pengujian Motor Servo (derajat)	70
Tabel 4.9 Ketepatan sensor proximity induktif pada benda logam	73
Tabel 4.10 Hasil Pengujian Pemilah Logam.....	73
Tabel 4.11 Ketepatan Pengujian Pemilah Non Logam	74

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Source Code Controlling Outseal.....	80
Lampiran 2 Source Code Arduino	83
Lampiran 3 Source Code Visual Basic	85
Lampiran 4 Dokumentasi Alat.....	91
Lampiran 5 Datasheet Outseal Mega V.2	92
Lampiran 6 Datasheet Arduino Uno R3	96
Lampiran 7 Datasheet <i>Power Supply</i> 12V 10A	99
Lampiran 8 Datasheet Motor <i>Gearbox</i> JGY-370.....	103
Lampiran 9 Datasheet Inductive Proximity LJ12A3-4-Z/BX	106
Lampiran 10 Datasheet Infrared Sensor E18-D80NK-N.....	107
Lampiran 11 Datasheet Relay MY2N.....	109
Lampiran 12 Datasheet Modul I2C.....	111
Lampiran 13 Datasheet LCD 16 x 2	114
Lampiran 14 Datasheet Resistor	117
Lampiran 15 Datasheet Motor Servo	122
Lampiran 16 Datasheet <i>Stepdown</i> LM2596.....	124

ABSTRAK

Perancangan desain sistem kontrol yang akan dikendalikan, pemrograman menggunakan Outseal Studio dan Arduino IDE untuk pemilah barang dan penghitung menggunakan sensor proximity induktif. Hasil rancang bangun pemilah dan penghitung dengan alat motor servo pada pemilah logam terdeteksi oleh sensor proximity induktif adalah 10,31 detik dan motor servo adalah 31,16 detik dan non logam adalah 37.93 detik.

Kata kunci: pemilah, penghitung, Outseal Mega V2, Arduino Uno R3

ABSTRACT

Design of the control system to be controlled, programming using Outseal Studio and Arduino IDE for sorting goods and counters using inductive proximity sensors. The results of the design of the sorter and counter using a servo motor tool for sorting metal detected by an inductive proximity sensor were 10.31 seconds and a servo motor was 31.16 seconds and non-metal was 37.93 seconds.

Keywords: sorter, counter, Outseal Mega V2, Arduino Uno R3