

LAPORAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN INTEGRASI ARM ROBOT PADA SISTEM
KONVEYOR BERBASIS PLC UNTUK PEMILAHAN OBJEK SECARA
OTOMATIS**



**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Elektro**

Oleh :

M REZA ANDIKA PRATAMA

181720043

PROGRAM STUDI TEKNIK ELEKTRO

FAKULTAS SAINS TEKNOLOGI

UNIVERSITAS BINA DARMA

PALEMBANG

2024

HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH

**RANCANG BANGUN INTEGRASI ARM ROBOT PADA SISTEM
KONVEYOR BERBASIS PLC UNTUK PEMILAHAN OBJEK SECARA
OTOMATIS**

M REZA ANDIKA PRATAMA

181720043

**Telah Diterima Sebagai Salah Satu Syarat Untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Teknik Pada Program Studi Teknik Elektro**

Menyetujui,

Dosen Pembimbing



Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

NIP. 120109354

Palembang, 07 Maret 2024

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Dekan,

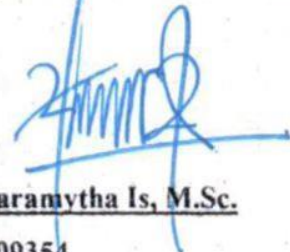


Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi

Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM.

NIP. 220401508

Ketua Program Studi Teknik Elektro,






Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

NIP. 120109354

HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH

Karya Ilmiah Berjudul “Rancang Bangun Integrasi ARM Robot Pada Sistem Konveyor Berbasis PLC Untuk Pemilahan Objek Secara Otomatis” Oleh “M Reza Andika Pratama”, Telah dipertahankan di depan komisi penguji pada hari Jumat Tanggal 16 Februari 2024.

Komisi Penguji

1. Ketua : **Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.** (.....) 
2. Anggota : **Endah Fitriani, S.T, M.T.** (.....) 
3. Anggota : **Timur Dali Purwanto, M.Kom.** (.....) 

Mengetahui,

Ketua Program Studi Teknik Elektro

Fakultas Sains Teknologi

Universitas Bina Darma

Ketua Program Studi,

Universitas Bina Darma
Fakultas Sains Teknologi



Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc.

NIP. 120109354

HALAMAN PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : M Reza Andika Pratama
NIM : 181720043

Dengan ini menyatakan bahwa:

1. Karya tulis saya (Karya Ilmiah) ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik baik (Sarjana) di Universitas Bina Darma atau di Perguruan Tinggi Lain;
2. Karya tulis ini murni gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri dengan arahan tim pembimbing;
3. Di dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dikutip dengan mencantumkan nama pengarang dan memasukkan ke dalam daftar rujukan;
4. Saya bersedia karya ilmiah, yang saya hasilkan dicek keasliannya menggunakan *plagiarism checker* serta diunggah ke internet, sehingga dapat diakses publik secara daring;
5. Surat pernyataan ini saya tulis dengan sungguh-sungguh dan apabila terbukti melakukan penyimpangan atau tidak benar dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi sesuai peraturan dan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.

Palembang, 07 Maret 2024
Yang Membuat Pernyataan,


M Reza Andika Pratama

MOTTO DAN PERSEMBAHAN

“Lebih Baik Telat Dari Pada Tidak Sama Sekali.”

“Sesungguhnya Urusan-Nya Apabila Dia Menghendaki Sesuatu Dia Hanya Berkata kepadanya, “Jadilah!” Maka Jadilah Sesuatu Itu (Qs. Yasin : 82)”

Ku persembahkan untuk :

- ❖ Kedua orang tua saya, bapak dan ibu tercinta dan tersayang di dalam hidup saya, ketulusannya dari hati atas do'a yang tak pernah putus dan semangat yang tak ternilai.
- ❖ Saudara perempuan dan adik ipar serta keluarga saya yang saya sayangi atas dukungan dan motivasi untuk melakukan yang terbaik.
- ❖ Ibu Nina Paramytha Is, M.Sc selaku dosen pembimbing yang selalu memberikan bimbingan dan arahan dalam penyusunan skripsi.
- ❖ Ibu Nina Paramytha Is, M.Sc selaku Kaprodi Teknik Elektro yang memberikan motivasi dan semangat dalam penyusunan skripsi.
- ❖ Sahabat saya dan teman-teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan dan bantuan di setiap keadaan.
- ❖ Para staf dan rekan kerja PT. BKL yang selalu memberikan semangat dan motivasi di setiap keadaan.
- ❖ Mella Fista S.M yang selalu memberikan semangat dan dukungan di setiap saat.
- ❖ Para Dosen dan Staf Teknik Elektro yang saya hormati.

ABSTRACT

DESIGN AND CONSTRUCTION OF ARM ROBOT INTEGRATION ON PLC-BASED CONVEYOR SYSTEM FOR AUTOMATIC OBJECT SORTING

Abstract - In the current digital trading era, buying and selling transactions are not limited to conventional platforms but also through online shop applications. However, the process of sorting goods in logistics agencies often still relies on manual methods, resulting in inefficiency and lengthy processing times. This study aims to design the integration of a robotic arm and a PLC-based conveyor system for automatic object sorting. Previous journal references have contributed to addressing this issue. The use of arm robots and PLCs in this system helps improve efficiency, reduce human errors, and increase processing speed. With this integration, object sorting can be done quickly, accurately, and efficiently without human intervention. System testing showed satisfactory results, with error rates below 5%. In conclusion, this research demonstrates that integrating arm robots into PLC-based conveyor systems has significant potential to improve industrial efficiency, reduce operational costs, and enhance competitiveness.

Keywords: Arm robot, Conveyor, PLC, Object sorting, Automation, Industrial efficiency.

ABSTRAK

RANCANG BANGUN INTEGRASI ARM ROBOT PADA SISTEM KONVEYOR BERBASIS PLC UNTUK PEMILAHAN OBJEK SECARA OTOMATIS

Abstrak - Pada era perdagangan digital saat ini, transaksi jual beli tidak hanya terbatas pada platform konvensional tetapi juga melalui aplikasi online shop. Namun, proses pemilahan barang di agen logistik seringkali masih dilakukan secara manual, menyebabkan kurangnya efisiensi dan waktu yang dibutuhkan cukup lama. Studi ini bertujuan untuk merancang integrasi antara lengan robot dan sistem konveyor berbasis PLC untuk pemilahan objek secara otomatis. Referensi dari jurnal sebelumnya memberikan kontribusi dalam memecahkan masalah tersebut. Penggunaan arm robot dan PLC dalam sistem ini membantu meningkatkan efisiensi, mengurangi kesalahan manusia, dan meningkatkan kecepatan proses. Dengan integrasi ini, pemilahan objek dapat dilakukan dengan cepat, akurat, dan efisien tanpa campur tangan manusia. Pengujian sistem menunjukkan hasil yang memuaskan, dengan presentase kesalahan di bawah 5%. Kesimpulannya, penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi arm robot pada sistem konveyor berbasis PLC memiliki potensi besar dalam meningkatkan efisiensi industri, mengurangi biaya operasional, dan meningkatkan daya saing.

Kata Kunci: Arm robot, Konveyor, PLC, Pemilahan objek, Otomatisasi, Efisiensi industri.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat Rahmat dan Karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul " Rancang Bangun Integrasi Arm Robot Pada Sistem Konveyor Berbasis PLC Untuk Pemilahan Objek Secara Otomatis ". Sholawat serta salam semoga senantiasa tercurah kepada Nabi besar kita, Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat dan pengikutnya hingga akhir hayat. Laporan penelitian ini dibuat sebagai persyaratan menyelesaikan Strata Satu (S1) program studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada kedua orang tua yang selalu mendukung serta mendo'akan saya dalam proses pembuatan laporan penelitian ini. Dan tak lupa ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya juga kepada Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc. selaku pembimbing.

Penulis juga ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesempatan dan berbagai bantuan yang telah diberikan sehingga penelitian ini dapat diselesaikan tepat waktu, kepada:

1. Ibu Dr. Sunda Ariana, M.Pd., M.M. Selaku Rektor Universitas Bina Darma Palembang.
2. Bapak Dr. Tata Sutabri, S.Kom., MMSI., MKM. Selaku Dekan Fakultas Sains Teknologi Universitas Bina Darma Palembang.
3. Ibu Ir. Nina Paramytha Is, M.Sc. Selaku Pembimbing dan Ketua Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

4. Ibu Endah Fitriani S.T, M.T dan Bapak Timur Dali Purwanto M.Kom. Selaku Dosen Penguji.
5. Bapak Fero Triando, M.Kom dan Imam Karua S.T. Selaku Kepala Laboratorium Teknik Elektro.
6. Seluruh Dosen Program Studi Teknik Elektro atas semua bantuan yang diberikan dalam proses pembuatan laporan penelitian ini.
7. Teman-teman Teknik Elektro serta Staf dan Rekan Kerja PT. BKL yang saling membantu dan memberikan dukungan dalam menyelesaikan laporan penelitian ini.
8. Mella Fista S.M. yang selalu memberikan semangat dan bantuan di setiap saat.

Terima kasih kepada semua pihak yang telah terlibat dan telah membantu saya dalam menyelesaikan laporan penelitian ini. Semoga kebaikan kalian akan mendapat balasan dari Allah SWT.

Dalam pembuatan laporan penelitian ini penulis sangat menyadari masih banyak sekali kekurangan dan keterbatasan dari segi penulisan dan isi. Maka dari itu, penulis berharap dan sangat membutuhkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca demi kebaikan dikemudian hari.

Akhir kata penulis ucapkan terima kasih dan semoga laporan penelitian ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua terkhusus Program Studi Teknik Elektro Universitas Bina Darma Palembang.

Palembang, 07 Maret 2024

M Reza Andika Pratama

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN KARYA ILMIAH.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN KARYA ILMIAH.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN.....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN.....	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
ABSTRAK.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan dan Manfaat.....	3
1.4.1 Tujuan.....	3
1.4.2 Manfaat.....	4
1.5 Metode Penelitian.....	4
1.5.1 Metode Literatur.....	4
1.5.2 Metode Konsultasi.....	4
1.5.3 Metode Laboratorium.....	4
1.6 Sistematika Penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

2.1	Arm Robot.....	6
2.2	Rancang Bangun Alat	8
2.3	Input	9
2.3.1	Catu Daya	9
2.3.2	Transformator	10
2.3.3	Dioda.....	11
2.3.4	Kapasitor ElCo (<i>Electrolit Condensator</i>)	17
2.3.5	IC Regulator L7824	21
2.3.6	Modul Stepdown LM2596.....	22
2.3.7	Sensor Ultrasonik HC-SR04.....	23
2.3.8	Sensor Warna TCS3200.....	25
2.3.9	Sensor Proximity.....	28
2.4	Proses	31
2.4.1	Arduino Nano	31
2.4.2	PLC <i>Outseal</i>	33
2.5	Output.....	35
2.5.1	Liquid Crystal Display (LCD)	35
2.5.2	Motor Servo	38
2.5.3	<i>Relay</i>	39
2.5.4	Motor Directional Current (DC).....	40
BAB III METODE PENELITIAN.....		43
3.1	Perencanaan Alat.....	43
3.1.1	Perencanaan <i>Hardware</i>	43
3.2	Perancangan Alat	44
3.3	Desain Alat.....	44
3.4	Perancangan <i>Software</i>	47

3.5	Identifikasi Warna.....	48
3.6	Proses Pembuatan Alat.....	49
3.6.1	Pembuatan Catu Daya.....	49
3.6.2	Pemasangan Sensor Ultrasonik.....	50
3.6.3	Pemasangan Sensor Proximity.....	50
3.6.4	Pemasangan Sensor TCS3200	51
3.6.5	Pemasangan LCD Display.....	51
3.6.6	Pemasangan Motor Servo	52
3.6.7	Pemasangan Modul <i>Relay</i>	52
3.6.8	Pemasangan PLC Outseal.....	53
3.6.9	Progress Pengerjaan Alat.....	53
3.7	Cara kerja Alat	54
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		55
4.1	Tujuan Pengukuran	55
4.2	Titik Pengukuran.....	55
4.3	Hasil Pengukuran	57
4.4	Hasil Perhitungan.....	59
4.4.1	Perhitungan Tegangan Trafo	59
4.4.2	Perhitungan Catu Daya	60
4.4.3	Persenstasi Kesalahan.....	62
4.5	Hasil Pengujian Kerja Peralatan.....	64
4.5.1	Hasil Pengujian Sensor TCS3200.....	64
4.5.2	Hasil Pengujian Sensor Ultrasonik	67
4.5.3	Hasil Pengujian Arm Robot.....	68
4.6	Analisa.....	74
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		76

5.1	Kesimpulan	76
5.2	Saran.....	76
	DAFTAR PUSTAKA	77
	LAMPIRAN.....	79



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Anatomi Robot Industri.....	6
Gambar 2.2 Blok Diagram	8
Gambar 2.3 Rangkaian Catu Daya.....	9
Gambar 2.4 Bentuk Fisik dan Simbol Transformator	10
Gambar 2.5 Simbol dan Fisik Dioda.....	12
Gambar 2.6 Rangkaian <i>Forward Bias</i> dan <i>Reverse Bias</i>	12
Gambar 2.7 Karakteristik <i>Forward Bias</i> (Bias Maju)	13
Gambar 2.8 Karakteristik <i>Reverse Bias</i> (Bias Mundur).....	13
Gambar 2.9 Siklus Pertama Penyearah	14
Gambar 2.10 Siklus Kedua Penyearah.....	14
Gambar 2.11 Siklus Penyearah Setengah Gelombang.....	15
Gambar 2.12 Siklus Pertama Gelombang Penuh CT	15
Gambar 2.13 Siklus Kedua Gelombang Penuh CT.....	16
Gambar 2.14 Siklus Pertama Penyearah Jembatan	16
Gambar 2.15 Siklus Kedua Penyearah Jembatan.....	17
Gambar 2.16 Bentuk Fisik, Simbol dan Rangkaian Kapasitor	18
Gambar 2.17 Proses Pengisian Kapasitor	19
Gambar 2.18 Periode Dioda Kembali Seperti Awal	19
Gambar 2.19 Contoh Tegangan Riak.....	20
Gambar 2.20 Penempatan IC Regulator.....	21
Gambar 2.21 Modul Stepdown LM2596	22
Gambar 2.22 Prinsip Kerja Sensor Ultrasonik.....	23
Gambar 2.23 Sensor Ultrasonik HC-SR04	24
Gambar 2.24 (a) Sensor Warna TCS3200.....	26
Gambar 2.25 Sensor Proximity	30
Gambar 2.26 Komponen PLC Outseal.....	33
Gambar 2.27 PLC <i>Outseal</i>	35
Gambar 2.28 Liquid Crystal Display	36
Gambar 2.29 Motor Servo.....	38
Gambar 2.30 <i>Relay</i>	40

Gambar 2.31 Dasar Motor DC	41
Gambar 2.32 Sistem Pada Motor DC.....	41
Gambar 3.1 Skematik Rangkaian.....	44
Gambar 3.2 Flowchart.....	47
Gambar 3.3 Pemasangan Catu Daya.....	49
Gambar 3.4 Pemasangan Sensor Ultrasonik	50
Gambar 3.5 Pemasangan Sensor Proximity	50
Gambar 3.6 Pemasangan Sensor TCS3200.....	51
Gambar 3.7 Pemasangan LCD Display	51
Gambar 3.8 Pemasangan Motor Servo.....	52
Gambar 3.9 Pemasangan Modul <i>Relay</i>	52
Gambar 3.10 Pemasangan PLC Outseal	53
Gambar 3.11 Progress Pengerjaan Alat	53
Gambar 4.1 Titik Pengukuran (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)	55
Gambar 4.2 Hasil Deteksi Warna Merah Menggunakan Sensor TCS3200 (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)	65
Gambar 4.3 Hasil Deteksi Warna Hijau Menggunakan Sensor TCS3200 (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)	66
Gambar 4.4 Hasil Deteksi Warna Kuning Menggunakan Sensor TCS3200 (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)	67
Gambar 4.5 Posisi Awal Robot.....	69
Gambar 4.6 Posisi Arm Robot Mengambil Objek Warna Merah Yang Berhasil Dideteksi	69
Gambar 4.7 Posisi Arm Robot Memindahkan Objek Warna Merah (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)	70
Gambar 4.8 Posisi Arm Robot Mengambil Objek Warna Kuning Yang Berhasil Dideteksi (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)	71
Gambar 4.9 Posisi Arm Robot Memindahkan Objek Warna Kuning (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024)	72
Gambar 4.10 Tampilan LCD Ketika Arm Robot Berhasil Memilah Objek Berdasarkan Warna (Sumber: Dokumen Pribadi, 2024).....	73
Gambar 4.11 Bagian-Bagian Arm Robot.....	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Buck Converter LM2596.....	23
Tabel 2.2 Spesifikasi dari sensor ultrasonik HCSR-04.....	25
Tabel 2.3 Fungsi Pin Sensor Warna TCS3200.....	26
Tabel 2.4 Spesifikasi Sensor TCS3200.....	27
Tabel 2.5 Mode Pemilihan <i>Photodiode</i> Pembaca Warna	28
Tabel 2.6 Spesifikasi umum dari sensor jarak Infrared Proximity E18-D80NK..	30
Tabel 2.7 Spesifikasi Arduino Nano	32
Tabel 2.8 Deskripsi pin LCD 14 Pin.....	36
Tabel 2.9 Spesifikasi Motor Servo MG996r.....	38
Tabel 2.10 Spesifikasi Motor DC.....	42
Tabel 4.1 Hasil Pengukuran.....	58
Tabel 4.2 Persentasi Kesalahan.....	63
Tabel 4.3 Pengujian Sensor Warna TCS3200.....	64
Tabel 4.4 Hasil Pembacaan Sensor Ultrasonik Ketika Ada Objek dan Tidak ada Objek.....	68
Tabel 4.5 Data Posisi Servo Arm Robot Standby	70
Tabel 4.6 Data Posisi Servo Arm Robot Mengambil dan Memindahkan Objek Warna Merah.....	70
Tabel 4.7 Data Posisi Servo Arm Robot Mengambil dan Memindahkan Objek Warna Kuning.....	72