

**PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM OTOMASI *SORTING*
BUAH TERINTEGRASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE*
BERBASIS ALGORITMA YOLO MENGGUNAKAN
*PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER***



LAPORAN AKHIR

**Disusun Untuk Memenuhi Syarat Menyelesaikan Pendidikan Diploma III
Pada Jurusan Teknik Elektro Program Studi Teknik Telekomunikasi**

Oleh:

DEA RAMADHANIA

062230330725

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2025

LEMBAR PENGESAHAN
PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM OTOMASI SORTING
BUAH TERINTEGRASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE
BERBASIS ALGORITMA YOLO MENGGUNAKAN
PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER



Oleh:

DEA RAMADHANIA

062230330725

Menyetujui,

Pembimbing I

Ir. Emilia Hesti, S.T., M.Kom
NIP.197265271998022001

Palembang, Agustus 2025
Pembimbing II

Sholihin, S.T., M.T
NIP.197404252001121001

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro

Dr. Ir. Selamat Muslimin, S. T., M.Kom., IPM
NIP.197907222008011007

Koordinator Program Studi
DIIT Teknik Telekomunikasi

Ir. Suzan Zefi, S.T., M.Kom
NIP.197709252005012003

SURAT PERNYATAAN

Surat yang bertanda tangan dibawah ini menyatakan :

Nama : Dea Ramadhania
Jenis Kelamin : Perempuan
Tempat, Tanggal Lahir : Palembang, 09 November 2004
Alamat : Jl. Rama V No.19 RT.02 RW.01 Palembang
NIM : 062230330725
Program Studi : DIII Teknik Telekomunikasi
Judul Laporan Akhir : Perancangan Prototipe Sistem Otomasi *Sorting* Buah
Terintegrasi *Artificial Intelligence* Berbasis Algoritma YOLO
Menggunakan *Programmable Logic Controller*

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa:

1. Skripsi/Laporan Akhir ini adalah hasil karya saya sendiri bebas dari tindakan plagiasi dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.
2. Dapat menyelesaikan segala urusan terkait pengumpulan revisi Skripsi/Laporan Akhir yang sudah disetujui oleh dewan penguji paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.
3. Dapat menyelesaikan segala urusan peminjaman/penggantian alat/buku dan lainnya paling lama 1 bulan setelah ujian Skripsi/Laporan Akhir.

Apabila kemudian hari diketahui ada pernyataan yang terbukti tidak benar dan tidak dapat dipenuhi, maka saya siap bertanggung jawab dan menerima sanksi tidak diikutsertakan dalam prosesi wisuda serta dimasukkan dalam daftar hitam oleh jurusan Teknik Elektro sehingga berdampak tertundanya pengambilan Ijasah dan Transkrip (ASLI & COPY). Demikian Surat pernyataan ini dibuat dengan sebenar- benarnya dan dalam keadaan sadar tanpa paksaan.

Palembang, Agustus 2025
Yang Menyatakan


(Dea Ramadhania)

MOTTO

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”
(Q.S AL-Baqarah: 286)

“Semua jatuh bangunmu hal yang biasa, angan dan pertanyaan waktu yang menjawabnya, berikan tenggat waktu bersedihlah secukupnya, rayakan perasaanmu sebagai manusia”
(Baskara Putra - Hindia)

PERSEMBAHAN

Alhamdulillahirobbil'alamiin, Tiada lembar yang paling indah dalam Laporan Akhir ini kecuali lembar persembahan. Dengan mengucapkan syukur atas Rahmat Allah SWT. Dengan ketulusan hati dan ungkapan terima kasih Laporan Akhir ini penulis persembahkan sebagai penulisan Abadi dan tanda bukti kepada :

- Cinta pertama dan panutan saya, Kedua Orang Tua, Ayah Yulizar, S.T dan Ibu Salmaida serta kedua Saudara Kandung saya Rona Alisya, S.T dan Davinna Aqilla. Terimakasih atas segala bentuk cinta dan segala pengorbanan yang diberikan dengan tulus.
- Keluarga besar yang selalu ikut serta memberikan semangat dan dukungan.
- Dosen Pembimbing saya, Ibu Emilia Hesti, S.T., M.Kom dan Bapak Sholihin, S.T., M.T yang telah membimbing dan memberikan semangat serta doa.
- Kepada Sahabat-sahabat yang selalu membantu dan menemani selama masa perkuliahan dari awal hingga titik ini

ABSTRAK

PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM OTOMASI SORTING BUAH TERINTEGRASI ARTIFICIAL INTELLIGENCE BERBASIS ALGORITMA YOLO MENGGUNAKAN PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

(2025: xxi + 65 Halaman + 30 Daftar Gambar + 18 Daftar Tabel + Lampiran)

DEA RAMADHANIA

062230330725

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO

PROGRAM STUDI TEKNIK TELEKOMUNIKASI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

Di era modern ini, perkembangan sistem otomasi terus mengalami kemajuan pesat di berbagai bidang, termasuk dalam proses penyortiran hasil pertanian. Laporan akhir ini membahas tentang perancangan prototipe sistem otomasi penyortiran buah yang terintegrasi Artificial Intelligence (AI) berbasis YOLO menggunakan Programmable Logic Controller (PLC). Sistem ini terdiri atas beberapa komponen antara lain, yaitu kamera, Raspberry Pi, dua motor arus searah (DC), dua sensor kedekatan induktif, dan PLC OMRON CP1L sebagai pengendali utama. Buah dimasukkan ke dalam sistem secara bersamaan, kemudian dikenali satu per satu oleh kamera untuk mengidentifikasi warna menggunakan algoritma AI. Hasil klasifikasi dikirim ke PLC untuk mengatur pergerakan motor agar buah masuk ke wadah sortir yang sesuai. Proses penyortiran dilakukan secara vertikal dengan sudut 90 derajat menggunakan gaya gravitasi tanpa konveyor. Hasil pengujian menunjukkan bahwa buah apel membutuhkan waktu lebih lama untuk disortir dibandingkan pir dan jeruk karena posisi wadahnya paling jauh. Sensor proximity memberikan respons optimal pada jarak 4 mm, dan motor DC berputar stabil, meskipun kinerja sedikit dipengaruhi oleh berat buah. Sistem ini terbukti mampu menyortir buah apel, pir, dan jeruk secara cepat, tepat, dan efisien sesuai tujuan perancangan.

Kata Kunci : Kecerdasan Buatan, Pengontrol Logika Terprogram, Sensor Proximity, Motor DC, Sistem Otomasi, Penyortiran Buah

ABSTRACT

DESIGN OF A PROTOTYPE INTEGRATED FRUIT SORTING AUTOMATION SYSTEM USING ARTIFICIAL INTELLIGENCE BASED ON THE YOLO ALGORITHM USING A PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER

(2025: xxi + 65 Pages + 30 Picture + 18 Tables + Attachments)

DEA RAMADHANIA

062230330725

DEPARTMENT OF ELECTRICAL ENGINEERING

TELECOMMUNICATION ENGINEERING STUDY PROGRAM D-III

SRIWIJAYA STATE POLYTECHNIC

In this modern era, the development of automation systems continues to progress rapidly in various fields, including in the process of sorting agricultural products. This final report discusses the design of a prototype fruit sorting automation system integrated with Artificial Intelligence (AI) based on YOLO using a Programmable Logic Controller (PLC). This system consists of several components including a camera, Raspberry Pi, two direct current (DC) motors, two inductive proximity sensors, and an OMRON CP1L PLC as the main controller. The fruits are put into the system simultaneously, then recognized one by one by the camera to identify the color using an AI algorithm. The classification results are sent to the PLC to regulate the movement of the motor so that the fruits enter the appropriate sorting container. The sorting process is carried out vertically at an angle of 90 degrees using gravity without a conveyor. The test results show that apples take longer to sort than pears and oranges due to the farthest position of the container. The proximity sensor gave an optimal response at a distance of 4 mm, and the DC motor rotated stably, although performance was slightly affected by the weight of the fruit. The system proved capable of sorting apples, pears, and oranges quickly, precisely, and efficiently according to the design objectives.

Keywords: *Artificial Intelligence, Programmable Logic Controller, Proximity Sensor, DC Motor, Automation System, Fruit Sorting*

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah segala puji saya ucapkan atas kehadiran Allah SWT, karena berkat rahmat, hidayah, serta karunia-Nya lah sehingga saya dapat melaksanakan dan menyelesaikan laporan akhir dengan judul **“PERANCANGAN PROTOTIPE SISTEM OTOMASI *SORTING* BUAH TERINTEGRASI *ARTIFICIAL INTELLIGENCE* BERBASIS ALGORITMA YOLO MENGGUNAKAN *PROGRAMMABLE LOGIC CONTROLLER*”**

Laporan Akhir ini merupakan syarat wajib bagi mahasiswa Diploma III Teknik Telekomunikasi serta penyusunan Laporan Akhir merupakan wujud pertanggung jawaban penulis atas sebuah tugas akhir yang telah dikerjakan dalam menggali dan mendapatkan ilmu serta mengasah kemampuan softskill maupun hardskill mahasiswa. Dengan selesainya Laporan Akhir ini, penulis banyak mendapatkan bantuan dari berbagai pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, sehingga laporan ini dapat terselesaikan. Pada kesempatan ini tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya atas bimbingan dan saran dari Bapak dan Ibu yang telah membantu saya dengan penyusunan laporan akhir, kepada:

1. **Ibu Ir.Emilia Hesti, S.T., M.Kom.** selaku dosen pembimbing I
2. **Bapak Sholihin, S.T., M.T.** selaku dosen pembimbing II

Pada pelaksanaan pembuatan proposal laporan akhir serta penyusunan laporan ini, penulis mengucapkan Terima Kasih kepada berbagai pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Laporan Kerja Praktek ini. Baik dukungan moral, bimbingan, ilmu, gagasan, dan lain sebagainya. Untuk itu, pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan Terima Kasih yang sebanyak - banyaknya kepada :

1. Kedua orang tua tercinta dan saudara kandung selaku motivasi terbesar penulis, yang selalu memberikan doa, nasehat, motivasi, semangat dan dukungan tanpa henti.
2. Bapak **Ir. Irawan Rusnadi, M.T.** selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.

3. Bapak **Dr. Selamat Muslimin, S.T., M.Kom.** selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Ibu **Lindawati, S.T., M.Kom.** selaku Sekretaris Jurusan Teknik Elektro Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Ibu **Suzan Zefi, S.T., M.Kom.** selaku Ketua Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak **Nasron S.T., M.T.** , Ibu **Ir. Nurhajar Anugraha S.T., M.T.** dan Bapak **Sopian Soim, S.T, M.T** selaku dosen penguji penulis.
7. Bapak/Ibu Dosen Program Studi DIII Teknik Telekomunikasi Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Teman-teman kelas 6 TB yang selalu memberikan semangat dan dukungan yang disalurkan satu sama lain.
9. Rekan-rekan satu bimbingan dan semua pihak yang telah membantu dalam penyelesaian laporan ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan Laporan Akhir ini masih banyak terdapat kekurangan dan keterbatasan kemampuan penulis miliki. oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang sifatnya membangun demi penyempurnaan laporan ini.

Akhir kata penulis mengharapkan semoga Laporan Akhir ini dapat bermanfaat bagi para pembaca dan dapat menjadi sebuah referensi baru bagi peneliti selanjutnya.

Palembang, 2025

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	Error! Bookmark not defined.
SURAT PERNYATAAN	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK	v
ABSTRACT	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah	2
1.4. Tujuan Penelitian	2
1.5. Manfaat Penelitian.....	3
1.6. Urgensi Penelitian.....	3
1.7. Peta Penelitian	3
1.8. Luaran Penelitian.....	4
1.9. Metode Penulisan	5
1.10. Sistematika Penulisan	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1. Perangkat Keras (<i>Hardware</i>)	7
2.2. <i>Artificial Intelligence</i> (AI)	7
2.3. <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC)	9
2.4. Raspberry Pi 5	10
2.5. Motor DC.....	12
2.6. <i>Sensor Proximity</i>	14
2.7. <i>Limit Switch</i>	15
2.8. <i>Power Supply</i>	17
2.9. Webcam	19

2.10.	Kabel Konektor.....	20
2.11.	<i>SmartPhone</i>	21
2.12.	Pyhton.....	22
2.13.	<i>Virtual Network Computing (VNC)</i>	23
2.14.	Raspbian OS	23
2.15.	Roboflow	24
2.16.	YOLO (<i>You Only Look Once</i>)	25
2.17.	MIT App Inventor	25
2.18.	Kaggle.....	26
2.19.	Android.....	27
2.20.	<i>Internet Of Things</i>	28
2.21.	Rencana Penerapan Teknologi.....	29
2.22.	Tabel Penelitian Sebelumnya.....	30
BAB III RANCANG BANGUN ALAT		34
3.1	Rancang Bangun.....	34
3.2	Tujuan Perancangan.....	35
3.3	Alur Perancangan	36
3.4	Blok Diagram	36
3.5	<i>Flowchart</i>	38
3.6	Skema Rangkaian	41
3.7	Desain Alat	43
3.8	Prinsip Kerja Alat	45
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		46
4.1	Hasil Perancangan Perangkat Keras (Hardware).....	46
4.2	Pengujian Alat.....	47
4.3	Metode Pengujian	48
4.4	Prosedur Pengujian Alat	48
4.5	Data Pengujian Sortir Buah	49
4.5.1	Pengujian Sortir Pada Satu Jenis Buah	49
4.5.2	Pengujian Sortir Pada Tiga Kombinasi Jenis Buah.....	51
4.5.3	Pengujian Sortir Pada Kombinasi Acak Jenis Buah.....	52

4.6	Hasil Evaluasi Kinerja Sensor	53
4.6.1	Pengujian Respons Sensor Proximity	53
4.6.2	Pengukuran Kecepatan Putar Motor Arus Searah (DC).....	54
4.7	Analisa	57
BAB V PENUTUP.....		60
5.1	Kesimpulan	60
5.2	Saran	60
DAFTAR PUSTAKA.....		62
LAMPIRAN.....		67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1 Peta Penelitian	4
Gambar 2. 1 <i>Artificial Intelligence</i> (AI) ^[18]	8
Gambar 2. 2 <i>Programmable Logic Controller</i> (PLC) ^[5]	10
Gambar 2. 3 Raspberry Pi 5 ^[10]	12
Gambar 2. 4 Bentuk dan Simbol Motor DC ^[9]	13
Gambar 2. 5 <i>Sensor Proximity</i> ^[15]	15
Gambar 2. 6 <i>Limit Switch</i> ^[16]	16
Gambar 2. 7 <i>Power Supply</i> ^[18]	18
Gambar 2. 8 <i>Webcam</i> ^[20]	20
Gambar 2. 9 Kabel Konektor ^[15]	21
Gambar 2. 10 <i>SmartPhone</i> ^[22]	22
Gambar 2. 11 Phyton ^[23]	22
Gambar 2. 12 <i>Virtual Network Computing</i> ^[24]	23
Gambar 2. 13 Logo Raspbian OS ^[25]	24
Gambar 2. 14 Logo Roboflow ^[26]	25
Gambar 2. 15 Logo YOLO ^[27]	25
Gambar 2. 16 Logo MIT App Inventor ^[28]	26
Gambar 2. 17 Logo Kaggle ^[29]	27
Gambar 2. 18 Android ^[30]	28
Gambar 2. 19 Ilustrasi penggunaan IoT ^[31]	29
Gambar 3. 1 Alur Perancangan.....	36
Gambar 3. 2 Blok Diagram Rangkaian	37
Gambar 3. 3 Flowchart	39
Gambar 3. 5 Skema Rangkaian	41
Gambar 3. 6 Desain Alat Tampak Keseluruhan.....	43
Gambar 3. 7 Desain Alat Tampak Depan	44
Gambar 3. 8 Desain Alat Tampak Samping.....	44
Gambar 3. 9 Desain Alat Tampak Atas	44
Gambar 4. 1 Hasil Perancangan Perangkat Keras	47

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Spesifikasi Umum PLC Omron CP1L ^[6]	9
Tabel 2. 2 Spesifikasi Teknis Raspberry Pi 5 ^[10]	11
Tabel 2. 3 Spesifikasi Motor DC ^[13]	13
Tabel 2. 4 Spesifikasi <i>Sensor Proximity</i> ^[15]	14
Tabel 2. 5 Spesifikasi <i>Limit Switch</i>	16
Tabel 2. 6 Spesifikasi <i>Power Supply</i> GM 12V 10A ^[17]	17
Tabel 2. 7 Spesifikasi <i>Power Supply</i> SW 480W ^[18]	18
Tabel 2. 8 Spesifikasi <i>Webcam</i> ^[19]	19
Tabel 2. 9 Penelitian Sebelumnya	30
Tabel 4. 1 Karakteristik Warna dan Bentuk yang diuji	49
Tabel 4. 2 Data Waktu Penyortiran Berdasarkan Jenis Buah (Satuan 1 Buah)	50
Tabel 4. 3 Data Waktu Penyortiran Berdasarkan Jenis Buah dan Warna lain	50
Tabel 4. 4 Data Waktu Penyortiran Tiga Buah Berdasarkan Kombinasi Jenis Buah	51
Tabel 4. 5 Waktu Penyortiran Berdasarkan Jumlah Buah dan Kombinasi Jenis Buah	52
Tabel 4. 6 Data Respons Sensor Proximity dan Waktu Aktivasi Motor (DC)	53
Tabel 4. 7 Data Aktivasi Motor (DC) 1	55
Tabel 4. 8 Data Aktivasi Motor (DC) 2	56
Tabel 4. 9 Pengaruh Berat Buah terhadap Waktu Penyortiran dan Performa Motor DC 2 Sebagai Penggerak Sistem	56

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 2	Lembar Kesepakatan Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 3	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing I
Lampiran 4	Lembar Bimbingan Laporan Akhir Pembimbing II
Lampiran 5	Lembar Rekomendasi Ujian Laporan Akhir
Lampiran 6	Lembar Revisi Laporan Akhir
Lampiran 7	Lembar Pelaksanaan Revisi Laporan Akhir
Lampiran 8	Logbook Laporan Akhir
Lampiran 9	Dokumentasi dan Codingan Program