



**RANCANG BANGUN SISTEM PEMISAH TOMAT (*SOLANUM
LYCOPERSICUM*) BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS
*IMAGE PROCESSING***

TUGAS AKHIR

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

Oleh :

Alysa Shalshabil Putri Mayari

40040319650054

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

LAPORAN TUGAS AKHIR
RANCANG BANGUN SISTEM PEMISAH TOMAT (*SOLANUM*
LYCOPERSICUM) BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS
IMAGE PROCESSING

Diajukan Oleh :
Alysa Shalshabil Putri Mayari
40040319650054

TELAH DISETUJUI DAN DITERIMA DENGAN BAIK OLEH
DOSEN PEMBIMBING,

Megarini Hersaputri, S.T., M.T.
NIP 198902142020122012

Tanggal, 20 September 2023

Mengetahui,
Ketua
Program Studi S.Tr. Teknologi Rekayasa Otomasi
Departemen Teknologi Industri Sekolah Vokasi
Universitas Diponegoro

Priyo Sasmoko, S.T., M.Eng.
NIP 197009161998021001

Tanggal, 20 September 2023

HALAMAN PENGESAHAN
TUGAS AKHIR
**RANCANG BANGUN SISTEM PEMISAH TOMAT (*SOLANUM*
LYCOPERSICUM) BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN**
BERBASIS *IMAGE PROCESSING*

Disusun oleh :

Alysa Shalshabil Putri Mayari

40040319650054

Telah diujikan dan dinyatakan lulus oleh Tim Penguji pada tanggal

Tim Penguji,

Pembimbing

Megarini Hersaputri, S.T., M.T.

NIP 198902142020122012

Penguji 1

Penguji 2

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

NIP197009161998021001

Dhani Nur Indra Samputra, S.Si., M.Sc.

NPPU H.7. 199605202022041001

Mengetahui,

Ketua Program Studi S.Tr Teknologi Rekayasa Otomasi

Departemen Teknologi Industri

Sekolah Vokasi Universitas DiponegoroF

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

NIP 197009161998021001

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alysa Shalshabil Putri Mayari
NIM : 40040319650054
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Judul Tugas Akhir : RANCANG BANGUN SISTEM PEMISAH TOMAT
(*SOLANUM LYCOPERSICUM*) BERDASARKAN
TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS *IMAGE*
PROCESSING

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 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, 20 September 2023

Yang membuat pernyataan,

Alysa Shalshabil Putri Mayari

NIM 40040319650054

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir dengan sebaik-baiknya dan tepat waktu yang telah ditentukan. Laporan tugas akhir ini dengan judul “RANCANG BANGUN SISTEM PEMISAH TOMAT (*SOLANUM LYCOPERSICUM*) BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS *IMAGE PROCESSING*” . Laporan tugas akhir ini disusun untuk memenuhi persyaratan kuliah tugas akhir di Jurusan Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.

Dengan penuh rasa syukur kehadirat Alloh SWT dan tanpa menghilangkan rasa hormat yang mendalam, saya selaku penyusun dan penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis untuk menyelesaikan laporan ini, Penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Allah SWT yang telah memberikan ridho dan barokah-Nya sehingga dapat terselesaikannya laporan ini.
2. Kedua orang tua dan keluarga saya yang telah merawat dan memberi dukungan dalam bentuk materi maupun dukungan psikis.
3. Bapak Prof. Dr. Ir. Budiyono., M.Si. selaku Dekan Sekolah Vokasi Universitas Diponegoro.
4. Bapak Priyo Sasmoko, S.T, M.Eng selaku Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro.
5. Ibu Megarini Hersaputri, S.T., M.T. selaku pembimbing tugas akhir pada Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro atas bimbingan yang telah diberikan selama penyusunan laporan tugas akhir.
6. Teman - teman mahasiswa Teknologi Rekayasa Otomasi Angkatan 2019 yang telah mendukung, memotivasi, memberikan arahan, saran dan kritikan demi terselesainya laporan tugas akhir ini.
7. Semua pihak yang telah membantu yang tidak bisa disebutkan satu persatu dalam laporan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih terdapat banyak kekurangan dan kekeliruan, baik mengenai isi maupun cara penulisan. Oleh sebab itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun supaya laporan tugas akhir ini dapat disempurnakan. Semoga laporan ini bermanfaat bagi penulis pada khususnya dan bagi pembaca pada umumnya.

Semarang, 16 September 2023

Penulis

Alysa Shalshabil Putri Mayari

DAFTAR ISI

LAPORAN TUGAS AKHIR	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIAT	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
ABSTRAK	xi
ABSTRACT	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Tugas Akhir.....	3
1.4 Manfaat Tugas Akhir.....	3
1.5 Pembatasan Masalah	3
1.6 Sistematika Tugas Akhir	3
BAB II DASAR TEORI	5
2.1 Arduino.....	6
2.2 Motor Servo.....	7
2.3 <i>Power Supply</i>	8
2.4 Konveyor	9
2.5 Motor DC 12 Volt	10
2.6 Driver Motor L298N	11
2.7 Sensor <i>Infrared</i>	12
2.9 Image Processing.....	14
2.10 OpenCV.....	14
2.11 Tingkat Ketelitian Alat	15
BAB III METODE PENELITIAN	16
3.1 Diagram Blok Sistem	16
3.2 Diagram Blok Kontrol.....	17
3.3 Diagram Alir Sistem.....	18
3.4 Gambar 3D	19
3.5 Spesifikasi dan Fitur.....	20
3.6 Teknik Fabrikasi.....	21
3.6.1 Perancangan Alat	21
3.6.2 Perancangan Elektrikal.....	22
3.6.3 Perancangan program.....	24
BAB IV PENGUJIAN DAN ANALISA	29
4.1 Peralatan Yang Digunakan	29
4.2 Prosedur Pengukuran.....	29
4.3 Pengujian Komponen	29

4.3.1	Pengujian Catu Daya.....	29
4.3.2	Pengujian Sensor <i>Infrared</i>	30
4.3.3	Pengujian Motor Servo	32
4.4	Pengujian Keseluruhan.....	33
4.4.1	Pengujian Kondisi Kematang <i>Not Good</i>	34
4.4.2	Pengujian Kondisi Kematangan <i>Good</i>	37
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN		42
5.1	Kesimpulan.....	42
5.2	Saran.....	42
DAFTAR PUSTAKA		43
LAMPIRAN.....		46

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Arduino Uno	6
Gambar 2.2 Bagian-Bagian Motor Servo [20]	7
Gambar 2.3 Motor Servo SG90 [20]	8
Gambar 2.4 Power Supply 12VDC	9
Gambar 2.5 Konveyor [22].....	10
Gambar 2.6 Motor DC 12V [24]	11
Gambar 2.7 Driver Motor L298N [25].....	11
Gambar 2.8 Skematik Rangkain Driver Motor L298N [25]	12
Gambar 2.9 Sensor Infrared [26].....	12
Gambar 2.10 Skematik Rangkaian Sensor Infrared [27].....	13
Gambar 2.11 LCD (Liquid Crystal Digital)	14
Gambar 3.1 Diagram Blok Sistem.....	16
Gambar 3.2 Diagram Sistem Kontrol	17
Gambar 3.3 Flowchart	18
Gambar 3.4 Desain 3D Alat	19
Gambar 3.5 Gambar Alat (a) Tampak Atas, (b) Tampak Depan	20
Gambar 3.6 (a) Kerangka Sebelum Dirakit (b) Kerangka Setelah Dirakit.....	22
Gambar 3.7 Pemasangan Komponen Pada Panel Box	22
Gambar 3.8 Gambar (a) dan (b) Pemasangan Bagian Elektrikal	22
Gambar 3.9 Sketsa Perancangan Elektrikal.....	23
Gambar 3.10 Perancangan Program Arduino IDE	24
Gambar 3.11 Program untuk Proses Pemilahan	25
Gambar 3.12 Program untuk Counting pada Sensor A	26
Gambar 3.13 Program untuk Counting pada Sensor B	26
Gambar 3.14 Perancangan Program Opencv Pyhton	27
Gambar 3.15 Aplikasi Web Techable Machine.....	27
Gambar 3.16 Langkah Pembuatan Model Image Processing.....	28
Gambar 3.17 Pemisahan Tomat.....	28
Gambar 4.1 Prosedur Pengukuran	29
Gambar 4.2 Pengujian Sensor Infrared (a) 8 cm, (b) 9 cm , (c) 10 cm (d) 11 cm	31
Gambar 4.3 Pengujian Sensor Infrared (a) 12 cm, (b) 14 cm.....	32
Gambar 4.4 Pembacaan Program saat Sistem Berjalan.....	34
Gambar 4.5 Data Latih Tomat Kondisi Not Good	34
Gambar 4.6 Tomat Uji Validasi	35
Gambar 4.7 Data Latih Tomat Kondisi Good	38
Gambar 4.8 Tomat Uji Validasi Kondisi Good	38

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Tinjauan Pustaka	5
Tabel 2.2 Spesifikasi Arduino Uno	7
Tabel 3.1 Nama Komponen yang Ditunjukkan.....	20
Tabel 3.2 Komponen yang Digunakan.....	20
Tabel 3.3 Dimensi Konveyor	21
Tabel 3.4 Penetapan Pin Komponen	23
Tabel 4.1 Pengukuran Catu Daya 12VDC	30
Tabel 4.2 Pengujian Sensor Proximity	30
Tabel 4.3 Pengujian Motor Servo.....	32
Tabel 4.4 Hasil Pengujian Pembacaan Tomat dengan Kondisi Tomat Not Good	35
Tabel 4.5 Hasil Pengujian Pembacaan Tomat dengan Kondisi Tomat Good	39

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Coding Program Arduino IDE.....	46
Lampiran 2. Coding Program Opencv	50
Lampiran 3. Datasheet Arduino Uno	52
Lampiran 4. Datasheet Motor Servo	53
Lampiran 5. Datasheet Motor DC JGB37	54
Lampiran 6. Datasheet Motor Driver L298N.....	55
Lampiran 7. Datasheet Power Supply 12VDC.....	56
Lampiran 8. Datasheet LCD 16x 2.....	57
Lampiran 9. Datasheet Sensor Infrared.....	59

ABSTRAK

RANCANG BANGUN SISTEM PEMISAH TOMAT (*SOLANUM LYCOPERSICUM*) BERDASARKAN TINGKAT KEMATANGAN BERBASIS *IMAGE PROCESSING*

Alysa Shalshabil Putri Mayari

Teknologi Rekayasa Otomasi, Sekolah Vokasi, Universitas Diponegoro

Tomat menjadi bahan makanan yang penting dari hasil komoditas pertanian. Setelah musim panen, umumnya petani memilah hasil panen tomat yang akan didistribusikan dengan tenaga manual, yang bisa saja mempengaruhi efisiensi dan efektivitas. Bidang pertanian sudah banyak mengadopsi metode pengolahan citra terutama dalam proses sortasi. Salah satu macam identifikasi yang dapat menentukan layak atau tidak, bagus atau tidaknya suatu objek adalah dengan warna. Dalam pembuatan alat ini proses yang dibutuhkan yaitu menggunakan sensor kamera yang berfungsi mendeteksi kualitas kematangan dari buah tomat yang ditampilkan pada fitur *image processing*. Kualitas kematangan diklasifikasikan menjadi 2 yaitu *good* dan *not good*. Klasifikasi dilakukan dengan cara menghasilkan tingkat persen kesamaan gambar yang dideteksi dengan tiap klasifikasi pada model yang menjadi sampel. Dengan pembuatan alat ini didapatkan proses sortasi tomat dengan tingkat ketelitian sebesar 84,44%. Hasil tingkat ketelitian alat ini dipengaruhi karena adanya cahaya yang berbeda pada saat pembacaan deteksi pada *image processing*.

Kata Kunci: Tomat, *Image Processing*, Sortasi, Tingkat Kematangan

ABSTRACT

DESIGN A TOMATO SORTING SYSTEM BASED ON MATURITY LEVEL BASED ON IMAGE PROCESSING

Alysa Shalshabil Putri Mayari

automation Engineering Technology, Vocational College, Universitas Diponegoro

Tomatoes have become a crucial food commodity from agricultural production. After the harvest season, farmers typically manually sort the tomato produce for distribution, which can potentially impact efficiency and effectiveness. The field of agriculture has widely adopted image processing methods, particularly in the sorting process. One type of identification that can determine the suitability and quality of an object is through color. In the development of this tool, a camera sensor is utilized to detect the ripeness quality of tomatoes, which is displayed as a feature in image processing. The ripeness quality is classified into two categories: good and not good. Classification is performed by generating the percentage of similarity between the detected images and each classification in the reference model. With the creation of this tool, a sorting process for tomatoes is achieved with an accuracy rate of 84,44%. The accuracy of this tool is influenced by variations in lighting during the image processing detection.

Keywords: Tomato, Image Processing, Sorting, Ripeness Level