



**LAPORAN SKRIPSI**

**SISTEM CERDAS PENYORTIR TOMAT BERDASARKAN  
WARNA DAN UKURAN BERBASIS MIKROKONTROLER  
ARDUINO**

**MUHAMMAD ALI IMRON  
NIM. 201751130**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Rina Fiati, ST., M.Cs  
Esti Wijayanti, S.Kom, M.Kom.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA  
FAKULTAS TEKNIK  
UNIVERSITAS MURIA KUDUS  
2024**

## HALAMAN PERSETUJUAN

### SISTEM CERDAS PENYORTIR TOMAT BERDASARKAN WARNA DAN UKURAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

MUHAMMAD ALI IMRON  
NIM. 201751130

Kudus, 16 Januari 2024

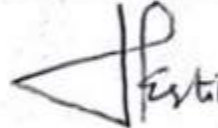
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Rina Fiati, ST., M.Cs  
NIDN. 0604047401

Pembimbing Pendamping,



Esti Wijayanti, S.Kom, M.Kom.  
NIDN. 0605098901

Mengetahui,  
Koordinator Skripsi



Evanita, S. Kom, M. Kom  
NIDN. 0611088901

# HALAMAN PENGESAHAN

## SISTEM CERDAS PENYORTIR TOMAT BERDASARKAN WARNA DAN UKURAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

MUHAMMAD ALI IMRON  
NIM. 201751130

Kudus, 15 Februari 2024

Menyetujui,

Ketua Penguji,



Evanita, S. Kom, M. Kom  
NIDN. 0611088901

Anggota Penguji I,



Alif Catur Murti, S.Kom., M.Kom  
NIDN. 0610129001

Anggota Penguji II,



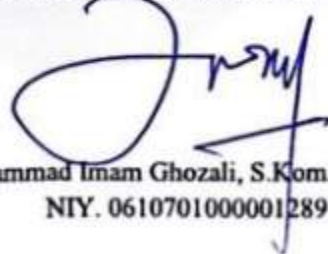
Rina Fiati, ST., M.Cs  
NIDN. 0604047401

Mengetahui



Fakultas Teknik  
Muhammad Ghazali, S.Kom., M.Cs.  
NIY. 0610701000001171

Pt. Ketua Program Studi Teknik Informatika



Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom  
NIY. 0610701000001289

## PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : MUHAMMAD ALI IMRON  
NIM : 201751130  
Tempat & Tanggal Lahir : Blora, 27 Mei 1998  
Judul Skripsi/Tugas Akhir\* : SISTEM CERDAS PENYORTIR TOMAT  
BERDASARKAN WARNA DAN UKURAN  
BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi/Tugas Akhir\* ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 05 Januari 2024

Yang memberi pernyataan,



MUHAMMAD ALI IMRON  
NIM. 201751130

## **KATA PENGANTAR**

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala limpahan rahmat, taufiq, serta hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan penulisan skripsi ini yang berjudul “Sistem Cerdas Penyortir Tomat Berdasarkan Warna Dan Ukuran Berbasis Mikrokontroler Arduino”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu persyaratan guna memperoleh gelar Sarjana Komputer pada Program Studi Teknik Informatika Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus. Untuk itu penulis ucapkan banyak terimakasih kepada pihak-pihak yang sudah mendukung dan membantu penulis untuk menyelesaikan skripsi ini, yaitu :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Darsono, M.Si selaku Rektor Universitas Muria Kudus.
2. Bapak Dr. Eko Darmanto, S.Kom., M.Cs. selaku Plt. Dekan Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
3. Bapak Muhammad Imam Ghozali, S.Kom., M.Kom selaku Plt. Kepala Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
4. Ibu Evanita, S.Kom., M.Kom selaku Koordinator Skripsi Program Studi Teknik Informatika Universitas Muria Kudus.
5. Ibu Rina Fiati, ST., M.Cs dan Ibu Esti Wijayanti, S.Kom, M.Kom selaku Dosen Pembimbing I dan II yang telah memberikan arahan dan masukan selama penyusunan skripsi ini.
6. Bapak, Ibu, serta semua pihak yang memberikan doa dan dukungannya untuk menyelesaikan skripsi ini.

Penulis juga menyadari bahwa ada kekurangan pada penulisan skripsi ini, maka dari itu penulis sangat menerima kritik dan masukan dari para pembaca agar penulis dapat lebih baik dimasa mendatang. Harapan dari penulis, skripsi ini bisa bermanfaat, khususnya untuk penulis serta pembaca.

Kudus, 05 Januari 2024

Penulis

# **SISTEM CERDAS PENYORTIR TOMAT BERDASARKAN WARNA DAN UKURAN BERBASIS MIKROKONTROLER ARDUINO**

Nama mahasiswa : MUHAMMAD ALI IMRON

NIM : 201751130

Pembimbing :

1. Rina Fiati, ST., M.Cs
2. Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom

## **RINGKASAN**

Secara nasional tomat memang bukan merupakan komoditas unggulan dalam menentukan fluktuasi harga sayuran. Namun karena tomat setiap hari dibutuhkan, membuat petani semakin berusaha meningkatkan segi kualitas tomat dan produksi mereka. Salah satunya dengan cara dilakukannya proses penyortiran buah tomat. Namun untuk proses penyortiran tomat secara manual masih mempunyai kekurangan, diantaranya penilaian dari manusia bersifat subjektif dan tidak selalu konsisten dalam penyortiran buah, dan juga pekerjaan penyortiran yang dilakukan secara berulang menyebabkan kejenuhan.

Untuk menangani masalah itu dibuatlah sebuah alat untuk melakukan sortasi tomat secara otomatis menggunakan alat dan sensor, yaitu sensor TCS3200 dan sensor ultrasonik. Untuk penelitian ini menggunakan metode penelitian prototyping. Pada perancangan perangkat ini, terdapat alat untuk mendeteksi warna dan ukuran buah disaat buah melewati sensor yang kemudian buah akan dimasukkan kedalam wadah yang sudah ditentukan. Sensor TCS3200 menentukan warna menghasilkan 3 kategori pembagian warna seperti merah, kuning dan juga hijau/warna tidak terdeteksi, serta sensor ultrasonik sebagai sensor ukuran menghasilkan 3 kategori ukuran yaitu, kecil, sedang, besar. Pengolah data yang digunakan adalah mikrokontroler Arduino Uno.

**Kata kunci :** Tomat, *Prototyping*, TCS3200, Sensor Ultrasonik, Arduino

## **INTELLIGENT SYSTEM FOR SORTING TOMATOES BY COLOR AND SIZE BASED ON ARDUINO MICROCONTROLLER**

*Student Name* : MUHAMMAD ALI IMRON

*Student Identity Number* : 201751130

*Supervisor* :

1. Rina Fiati, ST., M.Cs
2. Esti Wijayanti, S.Kom., M.Kom

### **ABSTRACT**

*Nationally, tomatoes are not a leading commodity in determining fluctuations in vegetable prices. However, because tomatoes are needed every day, farmers are increasingly trying to improve the quality of tomatoes and their production. One of them is by doing the sorting process of tomatoes. However, the manual sorting process for tomatoes still has drawbacks, including human judgments that are subjective and not always consistent in fruit sorting, and repeated sorting work causes saturation.*

*To deal with this problem, a tool was made to sort tomatoes automatically using tools and sensors, namely the TCS3200 sensor and the ultrasonic sensor. For this study using a prototyping research method. In the design of this device, there is a tool to detect the color and size of the fruit when the fruit passes through the sensor which then the fruit will be put into a predetermined container. The TCS3200 sensor determines color to produce 3 categories of color division such as red, yellow and also green/color not detected, and the ultrasonic sensor as a size sensor produces 3 size categories, namely, small, medium, large. The data processor used is the Arduino Uno microcontroller.*

*Keyword : Tomato, Prototyping, TCS3200, Ultrasonic Sensor, Arduino*

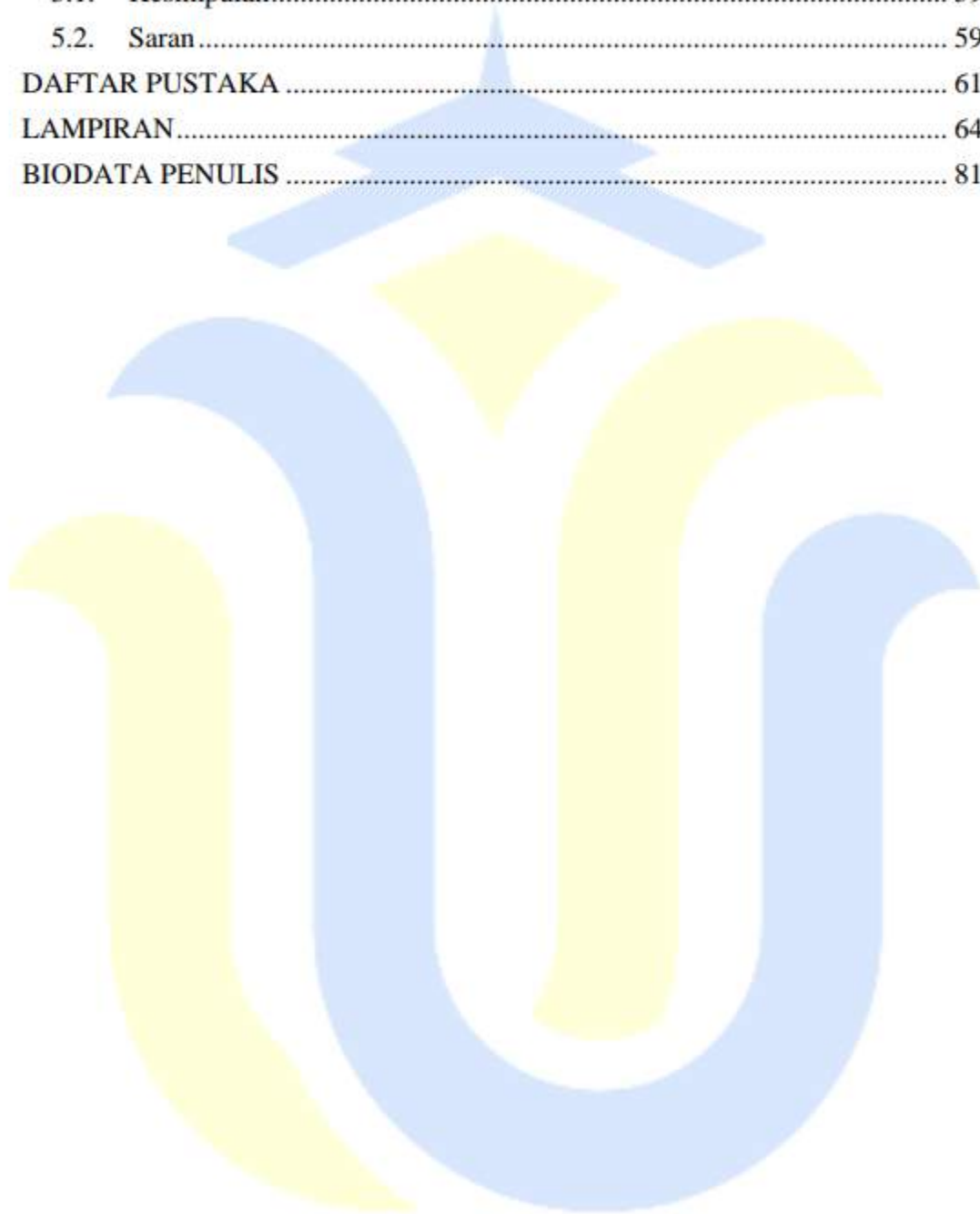
## DAFTAR ISI

COVER .....	i
HALAMAN JUDUL.....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iv
PERNYATAAN KEASLIAN.....	v
KATA PENGANTAR .....	vi
RINGKASAN .....	vii
<i>ABSTRACT</i> .....	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR .....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Batasan Masalah.....	2
1.4. Tujuan.....	3
1.5. Manfaat.....	3
1.6. Sistematika Penulisan.....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1. Penelitian Terkait.....	5
2.1.1. Tabel Perbandingan.....	8
2.2. Landasan Teori .....	10
2.2.1 Sortasi Otomatis .....	10
2.2.2 Arduino Uno .....	11
2.2.3 Sensor Warna TCS3200.....	12
2.2.4 Sensor Ultrasonik.....	12
2.2.5 Motor Servo .....	13
2.2.6 Kabel Jumper .....	14
2.2.7 Arduino IDE.....	14
2.2.8 Bahasa C++ .....	15
2.2.9 Python .....	16
2.2.10 Visual Studio Code .....	16



2.2.11	XAMPP .....	17
2.2.12	MySQL.....	18
2.2.13	Sistem Berbasis Aturan .....	18
2.2.14	Metode Pengembangan Sistem Prototype.....	19
2.2.15	Flowchart .....	20
2.2.16	White Box Testing .....	21
2.2.17	Black Box Testing.....	21
<b>BAB III METODOLOGI.....</b>		<b>22</b>
3.1.	Metodologi Penelitian .....	22
3.1.1	Metode Berbasis Aturan.....	24
3.1.2	Kerangka Pikir .....	25
3.2.	Peralatan dan Bahan Penelitian .....	26
3.2.1	Peralatan Untuk Penelitian.....	26
3.2.2	Bahan Untuk Penelitian .....	27
3.3.	Perancangan Hardware.....	27
3.3.1.	Blok Diagram Sistem Sortasi.....	27
3.3.2.	Blok Diagram Sistem Sortir Dari Segi Warna .....	28
3.3.3.	Pinout Wiring Sistem Sortir .....	28
3.4.	Perancangan Software .....	30
3.4.1.	Flowchart Sistem Sortir .....	30
3.4.2.	Flowchart Sistem Sortir Dari Segi Warna.....	32
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>		<b>34</b>
4.1.	Analisa Kebutuhan .....	34
4.2.	Implementasi Hardware.....	34
4.2.1	Pengecekan Warna Buah dengan Sensor TCS3200.....	35
4.2.2	Pengecekan Ukuran Buah dengan Sensor Ultrasonik.....	37
4.2.3	Pengecekan Keseluruhan Fungsi.....	38
4.3.	Implementasi Software.....	39
4.3.1	Implementasi Software Arduino IDE.....	39
4.3.2	Implementasi Software Python .....	45
4.3.3	Implementasi Hasil Sortasi Pada MySQL.....	45
4.3.4	Implementasi Hasil Sortasi Melalui Web .....	46
4.4.	Pengujian Sistem .....	46
4.4.1.	White Box Testing .....	46
4.4.2.	Black Box Testing.....	52
4.4.3.	Kuesioner .....	54

4.5. Kelebihan dan Kekurangan Sistem .....	57
4.5.1. Kelebihan Sistem .....	57
4.5.2. Kekurangan Sistem .....	58
BAB V PENUTUP.....	59
5.1. Kesimpulan.....	59
5.2. Saran .....	59
DAFTAR PUSTAKA .....	61
LAMPIRAN.....	64
BIODATA PENULIS .....	81



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1 Sortasi Otomatis (Putra & Rizaldi, 2019). .....	11
Gambar 2. 2 Arduino Uno (Hidayanti et al., 2020). .....	11
Gambar 2. 3 Sensor Warna TCS3200 (Musli & Aslimeri, 2021). .....	12
Gambar 2. 4 Sensor Ultrasonik (Adella et al., 2020). .....	13
Gambar 2. 5 Motor Servo (Lestari, A., Abdulrahman, 2021). .....	13
Gambar 2. 6 Kabel Jumper (Manurung et al., 2021). .....	14
Gambar 2. 7 Arduino IDE (Jakaria & Fauzi, 2020). .....	15
Gambar 2. 8 Bahasa C++ (Darnila et al., 2020). .....	15
Gambar 2. 9 Python (Ngantung & Pakereng, 2021). .....	16
Gambar 2. 10 Visual Studio Code (Permana & Romadlon, 2019). .....	17
Gambar 2. 11 XAMPP (Nanda & Maharani, 2018). .....	17
Gambar 2. 12 MySQL (Simanullang & Silalahi, 2018). .....	18
Gambar 2. 13 Rule-Based System (Kusumaningsih et al., 2018). .....	19
Gambar 2. 14 Metode Pengembangan Sistem Prototype (Wijaya, 2019). .....	19
Gambar 3. 1 Metodologi Pengembangan Sistem (Kurniawan et al., 2020). .....	22
Gambar 3. 2 Kerangka Pikir .....	26
Gambar 3. 3 Blok Diagram Sistem Sortasi Otomatis .....	27
Gambar 3. 4 Blok Diagram Sistem Sortir Dari Segi Warna .....	28
Gambar 3. 5 Pinout Wiring Sistem Sortir .....	28
Gambar 3. 6 <i>Flowchart</i> Sistem .....	31
Gambar 3. 7 Flowchart Sistem Sortir Dari Segi Warna .....	32

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Perbandingan Penelitian Sebelumnya.....	8
Tabel 2. 2 Flowchart .....	20
Tabel 3. 1 Nilai RGB Warna Tomat .....	24
Tabel 3. 2 Ukuran Tomat .....	24
Tabel 3. 3 Grade Tomat .....	25
Tabel 3. 4 Pinout Wiring Sensor TCS3200.....	29
Tabel 3. 5 Pinout Wiring Sensor Ultrasonik .....	29
Tabel 3. 6 Pinout Wiring Motor Servo 1.....	30
Tabel 3. 7 Pinout Wiring Motor Servo 2.....	30
Tabel 4. 1 Pengecekan Warna Buah dengan Sensor TCS3200.....	36
Tabel 4. 2 Pengecekan Ukuran Buah dengan Sensor Ultrasonik.....	37
Tabel 4. 3 Pengecekan Keseluruhan Fungsi .....	39
Tabel 4. 4 Implementasi Software Arduino IDE .....	40
Tabel 4. 5 Keterangan Node Flowgraph .....	47
Tabel 4. 6 Nilai <i>Cyclomatic Complexity</i> .....	48
Tabel 4. 7 Independent Path Sistem Sortir Otomatis .....	49
Tabel 4. 8 Hasil Pengujian Test Case Independent Path.....	49
Tabel 4. 9 Pengujian Sensor Warna TCS3200.....	53
Tabel 4. 10 Uji Skenario Sistem Sortir Berdasarkan Warna .....	53
Tabel 4. 11 Uji Skenario Komunikasi Data Serial Dengan Python .....	54
Tabel 4. 12 Pertanyaan Kuesioner .....	55

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Buku Bimbingan.....	64
Lampiran 2 Hasil Turnitin.....	69
Lampiran 3 Revisi Sidang.....	71
Lampiran 4 Script Penghubung Sistem Sortir Tomat.....	74
Lampiran 5 Kuesioner dan Data Excel.....	75
Lampiran 6 Artikel Ilmiah dan Submit.....	76
Lampiran 7 Poster.....	79
Lampiran 8 Manual Book (Buku Panduan Penggunaan).....	80

