

**Rancang Bangun Mesin Penyortir Warna Tomat *Cherry*  
Berbasis *Computer Vision***

**Tugas Akhir**

Disusun sebagai salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan Diploma IV

oleh

Atok Mahardika Putra

220341003



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI REKAYASA MEKATRONIKA  
JURUSAN TEKNIK OTOMASI MANUFAKTUR DAN MEKATRONIKA  
POLITEKNIK MANUFAKTUR BANDUNG**

**2025**

**LEMBAR PENGESAHAN**

Tugas Akhir yang berjudul:

**Rancang Bangun Mesin Penyortir Warna Tomat *Cherry*  
Berbasis *Computer Vision***

oleh:

Atok Mahardika Putra

220341003

Telah Telah direvisi, disetujui, dan disahkan sebagai Tugas Akhir  
penutup program pendidikan Sarjana Terapan (Diploma IV)

Politeknik Manufaktur Bandung

Bandung, 25 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing 1



**Ridwan,**  
**S.S.T., M.Eng.**

NIP 197806122001121002

Pembimbing 2

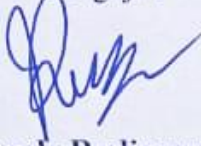


**Sarosa Castrena Abadi,**  
**S.Pd., M.T.**

NIP 198702252020121001

Disahkan

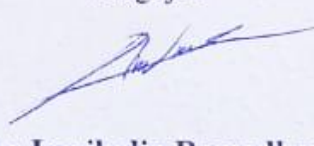
Penguji 1



**Hendy Rudiansyah,**  
**S.T., M.Eng.**

NIP 198105072008101001

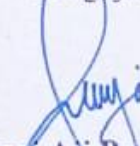
Penguji 2



**Nur Jamiludin Ramadhan,**  
**S.Tr., M.T.**

NIP 199402272020121005

Penguji 3



**Rizqi Aji Rratama,**  
**M.Pd.**

NIP 199110272022031005

## PERNYATAAN ORISINALITAS

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Atok Mahardika Putra  
NIM : 220341003  
Jurusan : Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan  
Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Rancang Bangun Mesin Penyortir Warna  
Tomat *Cherry* Berbasis *Computer Vision*

Menyatakan bahwa:

1. Tugas akhir ini adalah hasil karya saya sendiri (orisinal) atas bimbingan para Pembimbing.
2. Dalam tugas akhir ini tidak terdapat keseluruhan atau sebagian tulisan orang lain yang saya ambil dengan cara menyalin atau meniru dalam bentuk rangkaian kalimat atau simbol yang menunjukkan gagasan atau pendapat atau pemikiran dari penulis lain, yang saya akui seolah-olah sebagai tulisan saya sendiri, dan/atau tidak terdapat bagian atau keseluruhan tulisan yang saya salin, tiru, atau yang saya ambil dari tulisan orang lain tanpa memberikan pengakuan penulis aslinya (referensi).
3. Bila kemudian terbukti bahwa saya melakukan tindakan yang bertentangan dengan hal tersebut di atas, baik disengaja atau tidak, saya bersedia menerima akibatnya sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 25 – 08 – 2025  
Yang Menyatakan,



(Atok Mahardika Putra)  
NIM 220341003

## PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

Sebagai Civitas Akademika Politeknik Manufaktur Bandung, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Atok Mahardika Putra  
NIM : 220341003  
Jurusan : Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan  
Mekatronika  
Program Studi : Teknologi Rekayasa Mekatronika  
Jenjang Studi : Diploma 4  
Jenis Karya : Tugas Akhir  
Judul Karya : Rancang Bangun Mesin Penyortir Warna Tomat  
*Cherry Berbasis Computer Vision*

Menyatakan/menyetujui bahwa:

1. Segala bentuk Hak Kekayaan Intelektual terkait dengan tugas akhir tersebut menjadi milik Institusi Politeknik Manufaktur Bandung, yang selanjutnya pengelolaanya berada dibawah Jurusan dan Program Studi, dan diatur sesuai dengan ketentuan yang berlaku.
2. Memberikan kepada Politeknik Manufaktur Bandung Hak Bebas Royalti Noneklusif (Non-exclusive Royalty-Free Right) atas hasil tugas akhir saya tersebut. beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneklusif ini, maka Politeknik Manufaktur Bandung berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (database), merawat, dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama-nama Dosen Pembimbing dan nama saya sebagai anggota penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Bandung  
Pada tanggal : 22 – 08 – 2025  
Yang Menyatakan,



(Atok Mahardika Putra)  
NIM 220341003

## **MOTO PRIBADI**

Kesuksesan tidak datang dari proses yang mudah tapi datang dari hasil perjuangan dan pengorbanan serta prosesnya dekat dengan penderitaan, maka nikmati semua itu dengan penuh keyakinan, sabar dan do'a.

Tugas akhir ini saya persembahkan untuk kedua orang tua beserta keluarga saya tercinta, dan semua pihak yang telah membantu saya menyelesaikan tugas akhir ini. *Alhamdulillah jazakumullohu khoiro*

## KATA PENGANTAR

Segala puji bagi Allah yang hanya kepadaNya kami memuji, memohon pertolongan, dan mohon keampunan. Kami berlindung kepadaNya dari kekejian diri dan kejahatan amalan kami. Barang siapa yang diberi petunjuk oleh Allah maka tidak ada yang dapat menyesatkan, dan barang siapa yang tersesat dari jalanNya maka tidak ada yang dapat memberinya petunjuk. Dan aku bersaksi bahwa tiada sembahyan yang berhak disembah melainkan Allah saja, yang tiada sekutu bagiNya. Dan aku bersaksi bahwa Muhammad adalah hambaNya dan RasulNya.

Atas petunjuk dan pertolongan-Nya, Alhamdulillah penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini dengan judul *Rancang Bangun Mesin Penyortir Warna Tomat Cherry Berbasis Computer Vision*.

Tugas akhir dibuat dalam rangka memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan Sarjana Terapan (Diploma-IV) pada Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika di Politeknik Manufaktur Bandung.

Terselesaikannya tugas akhir ini tidak terlepas dari bantuan banyak pihak, sehingga pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati dan penuh rasa hormat penulis menghaturkan terima kasih yang sebesar-besarnya bagi semua pihak yang telah memberikan bantuan moril maupun materil baik langsung maupun tidak langsung dalam penyusunan skripsi ini hingga selesai, terutama kepada yang saya hormati:

1. Direktur Politeknik Manufaktur Bandung, Bapak Darma Firmansyah U., S.S.T., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ridwan, S.S.T., M.Eng.
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Mekatronika, Bapak Adhitya Sumardi Sunarya, S.Si., M.Si.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Ridwan, S.S.T., M.Eng. dan Bapak Sarosa Castrena Abadi, S.P.d., M.T.

5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Hendy Rudiansyah, S.T., M.Eng., Bapak Nur Jamiludin Ramadhan, S.Tr., M.T., dan Bapak Rizqi Aji Pratama, M.Pd.
6. Panitia tugas akhir Ibu Fitria Suryatini, S.Pd., M.T., Ibu Hilda Khoirunnisa. S.Tr.T., M.Sc.Eng., Bapak Muhammad Nursyam Rizal, S.Tr.T., M.Sc., dan Bapak Rizqi Aji Pratama, M.Pd.
7. Untuk rekan – rekan AE'20 dan terkhusus kepada kelas 4 AEA-1 , terima kasih atas segala canda, tawa, pengalaman, dan dukungan sehingga penulis bisa menyelesaikan tugas akhir ini bersama kalian di Politeknik Manufaktur Bandung.
8. Teristimewa kepada keluarga penulis Ibu Sitifatayatin, Bapak Titok Tosan Batoro, Ka Bagus, Ka Ayu, Ka Bayu, De Lingling, De Yunda, De Manda, dan De Nainda yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini
9. Buat Perguruan Silat Persinas ASAD, Shaka Silat Club, dan Sancang Kuning, Serta Pelatih UKM Pencak Silat POLMAN Bandung yaitu Bapak Okto yang telah memberikan saya motivasi, dukungan materi, dan do'a.
10. Buat Muhammad Soeh Ferdy murid silat saya yang telah memberikan saya dukungan materi, motivasi dan peminjaman laptop.

Akhir kata penulis menyadari bahwa dalam penulisan tugas akhir ini masih jauh dari kesempurnaan. Karena itu, penulis memohon saran dan kritik yang sifatnya membangun demi kesempurnaannya dan semoga bermanfaat bagi kita semua. Aamiiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 25 Agustus 2025

Penulis

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penyortiran otomatis berbasis *computer vision* yang mampu mengklasifikasikan tomat cherry berdasarkan tingkat kematangan dan kondisi fisik, yaitu: matang, setengah matang, mentah, dan busuk. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses sortir serta menyediakan data pemantauan secara real-time, termasuk jumlah, luas, dan rasio kematangan setiap tomat. Pemrosesan utama dilakukan melalui perangkat lunak Visual Studio Code dengan menggunakan OpenCV untuk pengolahan citra dan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan tomat. Citra tomat yang ditangkap kamera dianalisis berdasarkan warna dominan dan bentuk untuk mengidentifikasi tingkat kematangan: merah (matang), oranye-kuning (setengah matang), hijau (mentah), dan kehitaman (busuk). Data hasil deteksi divisualisasikan menggunakan antarmuka OpenCV dan dapat diunduh secara otomatis melalui GUI berbasis Tkinter. Perangkat keras Arduino digunakan sebagai pemrosesan output, menerima perintah melalui komunikasi serial dari hasil pemrosesan visual untuk menggerakkan separator menggunakan servo. Sistem ini mampu menghitung jumlah setiap jenis tomat secara akurat, mengukur luas area tiap objek berdasarkan segmentasi citra, menghitung rasio kematangan berdasarkan proporsi warna dalam objek, serta menyimpan seluruh data klasifikasi ke dalam file Microsoft Excel secara otomatis. Hasil percobaan menunjukkan sistem mampu melakukan klasifikasi dan penyortiran tomat cherry dengan akurasi tinggi. Sistem ini berpotensi diterapkan dalam industri pertanian sebagai solusi sortir otomatis yang cepat, presisi, dan responsif terhadap kebutuhan pasar akan produk berkualitas tinggi.

**Kata kunci:** *Computer vision*, Arduino, OpenCV, Tkinter, YOLO V8, Sistem Sortir

## ABSTRACT

*This study aims to develop an automatic sorting system based on computer vision that can classify cherry tomatoes according to their ripeness level and physical condition, namely: ripe, semi-ripe, unripe, and rotten. The system is designed to improve sorting efficiency and provide real-time monitoring data, including the count, area, and ripeness ratio of each tomato. The main processing is carried out through Visual Studio Code using OpenCV for image processing and the YOLOv8 algorithm for object detection and classification. Tomato images captured by the camera are analyzed based on dominant color and shape to identify their ripeness stage: red (ripe), orange-yellow (semi-ripe), green (unripe), and dark-spotted or blackish (rotten). The detection results are visualized through an OpenCV interface and can be automatically downloaded via a Tkinter-based GUI. An Arduino device is used as the output controller, receiving commands via serial communication from the visual processing system to operate a sorting separator using a servo motor. The system can accurately count each tomato category, calculate the area of each object based on image segmentation, determine the ripeness ratio based on color proportion, and automatically store all classification data in a Microsoft Excel file. Experimental results show that the system can perform classification and sorting of cherry tomatoes with high accuracy. This system has great potential to be applied in the agricultural industry as a fast, precise, and responsive automatic sorting solution to meet market demands for high-quality products.*

**Keywords:** *Computer vision, Arduino, OpenCV, Tkinter, YOLOv8, Sorting*

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>i</b>
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS.....</b>	<b>ii</b>
<b>PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI) .....</b>	<b>iii</b>
<b>MOTO PRIBADI .....</b>	<b>iv</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>v</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>vii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>xiv</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>I-1</b>
I.1 Latar Belakang .....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-4
I.3 Batasan Masalah .....	I-5
I.4 Tujuan dan Manfaat .....	I-5
I.5 Sistematika Penulisan .....	I-6
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>II-1</b>
II.1 Tinjauan Teori .....	II-1
I.1.1 Tomat <i>Cherry</i> .....	II-1
II.1.2 <i>Computer Vision</i> .....	II-2
II.2. Tinjauan Alat .....	II-4
II.2.1 Arduino Mega 2560.....	II-4

II.2.2 Webcam.....	II-6
II.2.3 Open CV.....	II-7
II.2.4 Tkinter.....	II-10
II.2.5 YOLO v8.....	II-11
II.3 Studi Penelitian Terdahulu.....	II-12
<b>BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH .....</b>	<b>III-1</b>
III.1 Metodologi Penelitian.....	III-1
III.2 Analisis Kebutuhan.....	III-2
III.2.1 Kebutuhan Mekanisme Penyortiran.....	III-2
III.1.2 Kebutuhan Perangkat Keras.....	III-2
III.2.3 Kebutuhan Perangkat Lunak.....	III-3
III.2.4 Fungsi Sistem.....	III-4
III.3. Desain.....	III-5
III.3.1 Gambaran Umum Sistem.....	III-5
III.3.2 Diagram Alir.....	III-6
III.3.3 Perancangan Mekanik.....	III-10
III.3.4 Perancangan Elektrik.....	III-11
III.3.5 Perancangan Informatika.....	III-13
III.4 Pengujian dan Pemeliharaan.....	III-14
III.4.1 Skema Pengujian Sistem.....	III-14
III.4.2 Skema Pengujian Objek.....	III-16
III.4.2 Pengelompokan jenis warna tomat.....	III-18
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>IV-1</b>
IV.1 Hasil Implementasi Mekanik.....	IV-1

IV.2 Hasil Impelementasi Elektrik.....	IV-2
IV.3 Hasil Implementasi Antarmuka Aplikasi.....	IV-3
IV.3.1 Tampilan <i>User Interface</i> Tkinter dan OpenCV .....	IV-3
IV.3.2 Tampilan Sistem siap Menghitung .....	IV-4
IV.3.3 Tampilan Download Data .....	IV-5
IV.4 Pengujian Sistem.....	IV-5
IV.4.1 Pengujian Elektrik dan Mekanik.....	IV-6
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>V-1</b>
VI.1 Kesimpulan .....	V-1
V.2 Saran.....	V-1
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>xvii</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>xix</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian terdahulu .....	II-12
Tabel III.1 Tampilan tabel data tomat pada Microsoft Excel .....	III-14
Tabel III.2 Skema pengujian sistem.....	III-15
Tabel III.3 Klasifikasi Tomat .....	III-17
Tabel IV. 1 <i>List Output</i> Arduino .....	IV-3
Tabel IV.2 Pengujian Pengaruh Ketinggian Kamera.....	IV-6
Tabel IV.3 Pengujian deteksi tanpa penutup dan penutup .....	IV-8
Tabel IV.4 Pengujian Separator .....	IV-10
Tabel IV.5 Pengujian Penyortiran tomat cherry sesuai klasifikasi .....	IV-10

## DAFTAR GAMBAR

Gambar II. 1 Tomat <i>Cherry</i> .....	II-1
Gambar II.2 Perangkat Arduino Mega 2560.....	II-4
Gambar II.3 Perangkat Webcam .....	II-6
Gambar II.4 OpenCV .....	II-7
Gambar II. 5 Tkinter .....	II-10
Gambar III.1 Metode Waterfall	III-1
Gambar III. 2 Gambaran umum mesin penyortir warna tomat cherry berbasis computer vision.....	III-5
Gambar III.3 Diagram alir proses sistem .....	III-7
Gambar III.4 Diagram alir Antarmuka Tkinter dan Open CV.....	III-8
Gambar III.5 Perancangan Mekanik mesin penyortir warna tomat cherry berbasis computer vision.....	III-10
Gambar III. 6 Perancangan elektrik mesin penyortir warna tomat cherry berbasis <i>computer vision</i> .....	III-11
Gambar III.7 Tampilan Open CV dan <i>interface</i> pada Tkinter .....	III-13
Gambar IV.1 Mesin penyortir tomat	IV-1
Gambar IV.2 Hasil perancangan elektrik.....	IV-2
Gambar IV.3 Tampilan Awal Sistem.....	IV-3
Gambar IV.4 Tampilan Sistem siap Menghitung .....	IV-4
Gambar IV. 5 Hasil dari fitur tombol “ <i>download</i> ” .....	IV-5
Gambar IV.6 Hasil Deteksi Menggunakan penutup dan pencahayaan.....	IV-9
Gambar IV.7 Hasil input data pada OpenCV .....	IV-11
Gambar IV.8 Hasil <i>input</i> data pada Microsoft Excel	IV-12

## DAFTAR LAMPIRAN

**Lampiran 1** *Script* python dan arduino

**Lampiran 2** Alat Penunjang

# BAB I PENDAHULUAN

## **I.1 Latar Belakang**

Industri Tanaman tomat merupakan tanaman hortikultura yang memiliki manfaat yang beragam. Pada umumnya tanaman tomat digunakan sebagai sayur dan buah yang dikonsumsi secara segar ataupun diolah dalam bentuk minuman dan makanan [1]. Tomat *cherry* (*Lycopersicon esculentum* var. *cerasiforme*) termasuk tanaman sayuran komersial yang sedang dikembangkan di Indonesia [2]. Tomat *cherry* merupakan tanaman *hortikultura* yang populer di dunia. Tanaman ini bermanfaat bagi kesehatan karena mengandung vitamin A, B, C, karbohidrat, lemak, dan protein yang lebih tinggi dibanding tomat biasa [3]. Tomat *Cherry* (*Solanum lycopersicum* var. *cerasiforme*) merupakan jenis tomat yang berukuran kecil [2][3], memiliki rasa lebih manis dan lebih banyak nutrisi serta manfaat. Tomat *cherry* terkenal memiliki warna dan rasa yang kuat, umumnya berbentuk bulat dan beratnya sekitar 10 hingga 30 gram [4].

Salah satu tahap dalam proses pengolahan hasil perkebunan adalah pemilihan produk berdasarkan kualitasnya, cara manual dilakukan berdasarkan pengamatan visual secara langsung pada buah yang akan di klasifikasikan kematangannya. Pusat perbelanjaan atau pasar tradisional sebelum membeli dari petani, para pedagang mengecek terlebih dahulu secara manual untuk menentukan tingkat kematangan tomat tersebut. Tomat yang terbaik biasanya dapat terlihat dari warna kulit tomat [5]. Buah tomat dipanen dalam beberapa tingkat mutu sesuai dengan permintaan pasar, sehingga perlu dilakukan pemisahan berdasarkan mutu sebelum dikemas. Kematangan buah tomat berdasarkan warna kedalam tiga tingkatan, yaitu tomat mentah berwarna hijau, tomat setengah matang berwarna kuning kemerahan, dan tomat matang berwarna merah [6]. Petani buah tomat masih melakukan aktivitas panen dan penyortiran buah tomat secara manual menggunakan tangan kosong. Hal ini menyebabkan masih banyak kekeliruan.

penyortiran dalam pengklasifikasian ukuran dan tingkat kematangan [5]. Kelemahan klasifikasi buah tomat secara manual adalah sangat dipengaruhi oleh subjektivitas pengklasifikasi, sehingga pada kondisi tertentu proses klasifikasi tidak spesifik [7]. Banyak kesalahan yang terjadi, termasuk data yang salah sebagai akibat dari beda persepsi bagaimana kematangan dilihat dan pengolahan yang cukup lambat [8].

Di bidang pemisahan atau penyortiran barang ini awalnya dilakukan secara manual. Namun, di era otomatisasi banyak proses telah dilakukan secara otomatis tanpa menggunakan tenaga manusia [9]. Perkembangan teknologi menjadi semakin pesat terutama dalam dunia industri sehingga perlu adanya peningkatan efisiensi produksi (Andrian, 2013). Teknologi industri terus berkembang bahkan telah menyebar ke berbagai aspek kehidupan manusia. Perkembangan teknologi ini didukung oleh ketersediaan hardware dan software yang telah menyebabkan percepatan perkembangan teknologi itu sendiri. Perkembangan teknologi ini juga memungkinkan dunia memasuki era otomatisasi [8].

Sebelumnya telah terdapat beberapa penelitian mengenai penyortir otomatis. Beberapa penelitian tersebut berjudul “Rancang Bangun Alat Pemisah Buah Tomat Berdasarkan Warna Menggunakan Sensor Cahaya. Alat ini menggunakan sensor TCS3200 yang berfungsi untuk mendeteksi warna tomat. Alat ini bekerja dengan cara mendeteksi nilai RGB tomat kemudian salah satu motor servo akan aktif untuk mengarahkan buah menuju wadah yang sesuai dengan kriteria yang terbaca. Dalam penelitian yang berjudul “Simulasi Pemisah Kematangan Buah Jeruk Berdasarkan Warna Berbasis Mikrokontroler 328p. Sistem ini menggunakan sensor TCS3200 yang berfungsi mendeteksi warna buah dan motor servo yang akan memisahkan buah sesuai dengan warna yang terbaca sensor TCS3200 dengan kontrol utama mikrokontroler ATmega328.

Alat ini bekerja dengan memilah buah jeruk yang berwarna kuning dan hijau. Penelitian yang berjudul “Rancang Bangun Mesin Sortir Buah Kelapa Sawit Berdasarkan Tingkat Kematangan Menggunakan Sensor Warna TCS3200 Berbasis

Arduino Uno. Penelitian ini menggunakan sensor TCS3200 yang berfungsi mendeteksi tingkat kematangan kelapa sawit berdasarkan warna buah kelapa sawit dan motor servo yang akan mengarahkan kelapa sawit menuju wadah berdasarkan tingkat kematangannya dengan kontrol utama dari alat ini adalah mikrokontroler ATMeg328p [8]. Dalam penelitian yang berjudul “Sistem Penyortir Otomatis Kematangan Tomat Berdasarkan Warna dan Berat dengan Sensor Tcs3200 dan Sensor Load Cell Hx711 Berbasis Arduino Uno” Penelitian ini menggunakan sensor TCS3200 sebagai pendeteksi kematangan warna tomat sekaligus sensor Load Cell Hx711 untuk memisahkan berat pada tomat sesuai klasifikasi [8].

Penelitian dengan menggunakan sensor TCS3200 memiliki kekurangan. Diperlukan satu Sensor TCS3200 untuk mendeteksi satu persatu objek secara bergantian, jika jumlah objek nya banyak ini memerlukan banyak sensor TCS3200 dan memerlukan waktu yang lama dan tidak efisien secara waktu dan biaya. Sensor ini juga sangat sensitive terhadap perubahan intensitas cahaya lingkungan, jika intensitas Cahaya berubah rubah maka akan berpengaruh pada kesalahan warna tomat. TCS3200 merupakan *converter* yang diprogram untuk mengubah warna menjadi frekuensi yang tersusun atas konfigurasi silicon photodiode dan *converter* arus ke frekuensi dalam ICE CMOS *monolithic* yang tunggal. Keluaran dari sensor ini adalah gelombang kotak (duty cycle 50%) frekuensi yang berbanding lurus dengan intensitas cahaya (*Irradiance*) [10].

Diperlukan teknologi yang lebih baik dari pemanfaatan sensor warna TCS3200 yaitu Teknologi *Computer vision*. *Computer vision* merupakan ilmu komputer yang bekerja dengan cara meniru kemampuan visual manusia. *Computer vision* mempunyai beberapa macam bidang salah satunya adalah *object detection*. *Object dection* bekerja dengan mengenali objek yang berada pada gambar dan letak objek tersebut. *Object detection* dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan misalnya, untuk keamanan, informasi, monitoring, tingkat produktivitas dan lain-lain[11].

Sebelumnya telah terdapat beberapa penelitian mengenai penyortir otomatis menggunakan kemampuan computer vision. Beberapa penelitian tersebut berjudul “Prototype Sistem Penyortir Buah Kopi Arabika Berdasarkan Tingkat Kematangan

Menggunakan Metode Support Vector Machine” Penelitian ini berfokus pada pemisahan 3 klasifikasi jenis kopi. kopi matang ditandai dengan warna merah, kopi setengah matang dengan warna kuning kemerahan dan kopi mentah dengan warna hijau”. Dalam Penelitian yang berjudul “Penerapan rekayasa mesin sortir sebagai penentu kematangan buah jeruk dan tomat merah berbasis image processing” sistem ini menggunakan mikrokontroler ATmega2560 untuk mengendalikan proses sortir.

Mekanisme sortir dilakukan dengan menggunakan perbedaan warna buah yang dianalisis melalui pemrosesan citra, memungkinkan klasifikasi buah sesuai tingkat kematangannya. Dalam Penelitian yang berjudul “Perancangan Alat Sortir Buah Tomat Menggunakan Fuzzy Logic Sugeno Berbasis IoT” Penelitian ini membahas penggunaan logika fuzzy dalam sistem otomatisasi sortasi tomat. Kekurangan dari penelitian – penelitian tersebut adalah alat tidak mengukur dimensi pada buah dan tidak mampu menginput data dari hasil sortir dan dimensi.

Berdasarkan uraian tersebut, masalah ini dapat diselesaikan dengan membuat sistem penyortiran otomatis berbasis *computer vision* yang mampu mengklasifikasikan tomat cherry berdasarkan tingkat kematangan dan kondisi fisik, yaitu: matang, setengah matang, mentah, dan busuk. Sistem ini dirancang untuk meningkatkan efisiensi proses sortir serta menyediakan data pemantauan secara real-time, termasuk jumlah, luas, dan rasio kematangan setiap tomat.

## **I.2 Rumusan Masalah**

- 1) Bagaimana rancangan sistem sortir tomat *cherry* secara otomatis menggunakan algoritma *Computer Vision*?
- 2) Bagaimana tingkat akurasi pendeteksian sistem sortir tomat *cherry* secara otomatis menggunakan algoritma *Computer Vision*?
- 3) Bagaimana hasil penyortiran tomat *cherry* menggunakan sistem sortir otomatis berbasis *computer vision*?

### **I.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang didapatkan, agar dapat dibahas lebih spesifik maka dibentuk beberapa batasan masalah sebagai berikut.

- 1) Penelitian ini difokuskan pada proses penyortiran tomat cherry berdasarkan tingkat kematangan menggunakan algoritma *computer vision* berbasis segmentasi citra.
- 2) Deteksi dan klasifikasi dilakukan pada objek tomat yang bergerak di satu jalur konveyor dengan arah dan kecepatan tertentu secara konstan.
- 3) Klasifikasi hanya mempertimbangkan empat tingkat kematangan, yaitu mentah, setengah matang, matang, dan busuk, tanpa mempertimbangkan bentuk atau kondisi fisik lainnya.
- 4) Sistem hanya dirancang untuk bekerja secara otomatis tanpa intervensi manual dalam proses klasifikasi, penghitungan, dan pemilahan tomat.
- 5) Sistem diuji dalam lingkungan yang terkendali dengan pencahayaan stabil untuk memastikan akurasi deteksi citra.

### **I.4 Tujuan dan Manfaat**

- 1) Pengembangan Sistem Penyortir Otomatis, Membangun sistem yang dapat secara otomatis memisahkan tomat cherry berdasarkan warna jenis tomat.
- 2) Penerapan Teknologi Computer Vision, Memanfaatkan teknologi computer vision dengan menggunakan Arduino Atmega sebagai pusat pemrosesan data dan perangkat lunak kunci seperti OpenCV, serta algoritma YOLO v8 untuk analisis tomat cherry.
- 3) Memonitoring penyortiran tomat cherry dengan menampilkan untuk informasi warna dan dimensi tomat dari hasil penyortiran pada layar Tkinter untuk memantau proses secara real-time.
- 4) Respons terhadap Tuntutan Pasar, Menjawab tuntutan pasar yang tinggi terhadap tomat cherry merah dengan solusi sortir yang cepat, tepat, dan otomatis, sesuai dengan standar akurasi industri.

- 5) Inovasi dalam Industri dan Potensi Aplikasi Luas, Memberikan solusi inovatif untuk meningkatkan produktivitas industri dan menawarkan potensi aplikasi yang luas di berbagai sektor industri serta pasar global.

### **I.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika proposal Tugas Akhir ini dibahas dengan penjabaran sebagai berikut :

BAB I PENDAHULUAN, berisi uraian mengenai latar belakang, perumusan masalah, tujuan, batasan masalah dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA, berisi gambaran umum tentang landasan teori untuk menjelaskan beberapa istilah dan ilmu terkait serta melihat hasil pencapaian penelitian terdahulu dengan kajian yang sama.

BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH, berisi langkah-langkah penyelesaian tugas akhir berupa gambaran umum sistem serta perancangan sistem.

BAB IV BIAYA DAN JADWAL KEGIATAN, berisi rancangan jadwal kegiatan TA dan rincian anggaran biaya untuk penyelesaian TA.