

**SISTEM PELACAKAN JALUR ROBOT PADA LAHAN
PERTANIAN MENGGUNAKAN METODE SEGMENTASI
SEMANTIK BERBASIS *COMPUTER VISION***

Karya Tulis Ilmiah Tugas Akhir

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

Oleh

Binar Mauludin Anwar

221441003



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

2025

LEMBAR PENGESAHAN

Tugas Akhir yang berjudul:

Sistem Pelacakan Jalur Robot pada Lahan Pertanian menggunakan Metode Segmentasi Semantik berbasis *Computer Vision*

Oleh:

Binar Mauludin Anwar

221441003


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


Bandung, 04 Agustus 2025

Disetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,


Dr. Susetyo Bagas
Bhaskoro, S. S.T., M.T.
NIP.198706222015041002



Sandy Bhawana Mulia,
S.Pd. M.T.
NIP.198611052019031009


Disahkan,


Penguji I,

Penguji II,

Penguji III,


Ir. Bolo Dwiartomo,
M.Sc.
NIP.19681030199512
1001


Mohammad Harry Khomas
Saputra, S.T., M.TI.
NIP.198803242022031002


Danu Jaya Saputro,
S.T., M.Sc.
NIP.19920409202506
1005

PERNYATAAN ORISINALITAS

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

Nama : Binar Mauludin Anwar
NIM : 221441003
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Sistem Pelacakan Jalur Robot pada Lahan Pertanian menggunakan Metode Segmentasi Semantik 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 : 21 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Binar Mauludin Anwar
NIM 221441003

PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)

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

Nama : Binar Mauludin Anwar
NIM : 221441003
Jurusan : Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika
Program Studi : Teknologi Rekayasa Otomasi
Jenjang Studi : Diploma 4
Jenis Karya : Tugas Akhir
Judul Karya : Sistem Pelacakan Jalur Robot pada Lahan Pertanian menggunakan Metode Segmentasi Semantik 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 : 21 Juli 2025
Yang Menyatakan,



Binar Mauludin Anwar
NIM 221441003

MOTO PRIBADI

Terbentur, Terbentur, Terbentur, TERBENTUK.

-Tan Malaka

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 sembah 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: “Sistem Pelacakan Jalur Robot pada Lahan Pertanian menggunakan Metode Segmentasi Semantik berbasis *Computer Vision*”.

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

Terselesainya 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 Undayat, S.ST., M.T.
2. Ketua Jurusan Teknik Otomasi Manufaktur dan Mekatronika, Bapak Ridwan, S.St., M.Eng
3. Ketua Program Studi Teknologi Rekayasa Otomasi, Ibu Nuryanti, S.T., M.Sc.
4. Para Pembimbing tugas akhir Bapak Dr. Susetyo Bagas Bhaskoro, S. S.T., M.T. dan Bapak Sandy Bhawana Mulia, S.Pd. M.T.

5. Para Penguji sidang tugas akhir Bapak Ir. Bolo Dwiartomo, M.Eng, Bapak Mohammad Harry Khomas Saputra, S.T., M.TI., dan Bapak Danu Jaya Saputro, S.T., M.Sc.
6. Para Panitia tugas akhir.
7. Teristimewa kepada Orang Tua penulis Ibu Masitoh dan Bapak Sutisna yang selalu mendoakan, memberikan motivasi dan pengorbanannya baik dari segi moril, materi kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir ini.
8. Untuk kakak saya yang telah mendukung dan mendoakan saya dalam mengerjakan Tugas Akhir ini.
9. Buat sahabat – sahabat saya khususnya angkatan AE21 yang telah membantu dan menyemangati saya.

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. Aamiiin Ya Robbal Alamin.

Bandung, 21 Juli 2025



Binar Mauludin Anwar

ABSTRAK

Sektor pertanian di Indonesia menghadapi tantangan efisiensi dan produktivitas akibat keterbatasan tenaga kerja serta konversi lahan. Penelitian ini merancang sistem pelacakan jalur robot berbasis *computer vision* untuk mengatasi masalah tersebut di lahan pertanian. Sistem ini mengimplementasikan algoritma YOLOv8n dengan metode segmentasi semantik untuk mengidentifikasi tanaman dan galangan (jalur) secara *real-time*. Menggunakan input dari webcam, sebuah Mini PC memproses data visual, menghitung arah gerak berdasarkan *Bounding Box* objek terdeteksi, dan mengirimkan perintah ke mikrokontroler untuk mengendalikan pergerakan motor robot. Pengujian sistem dilakukan dalam tiga skenario simulasi: ideal, berjarak, dan kompleks. Hasil penelitian menunjukkan tingkat keberhasilan pelacakan jalur mencapai 90% pada skenario ideal dan 70% pada skenario berjarak. Namun, sistem gagal menavigasi skenario kompleks karena keterbatasan pada logika koreksi arah. Pengujian karakteristik perangkat keras juga menetapkan bahwa torsi motor minimum sebesar 2,52 Nm diperlukan agar robot dapat bergerak secara efektif. Disimpulkan bahwa sistem yang dikembangkan terbukti mampu melakukan pelacakan jalur secara andal dan dapat menjadi solusi menjanjikan untuk navigasi robot otonom di lahan pertanian yang terstruktur.

Kata kunci: pertanian, pelacakan jalur robot, YOLOv8n, segmentasi semantik, *computer vision*.

ABSTRACT

The agricultural sector in Indonesia faces challenges in efficiency and productivity due to labor shortages and land conversion. This study designs a robot path tracking system based on computer vision to address these issues in agricultural fields. The system implements the YOLOv8n algorithm with semantic segmentation methods to identify crops and paths (tracks) in real-time. Using input from a webcam, a Mini PC processes visual data, calculates movement direction based on the detected object's bounding box, and sends commands to a microcontroller to control the robot's motor movement. System testing was conducted in three simulation scenarios: ideal, distant, and complex. The research results showed that the path tracking success rate reached 90% in the ideal scenario and 70% in the distant scenario. However, the system failed to navigate the complex scenario due to limitations in the direction correction logic. Hardware characteristic testing also established that a minimum motor torque of 2.52 Nm is required for the robot to move effectively. It is concluded that the developed system has proven capable of reliably performing path tracking and could serve as a promising solution for autonomous robot navigation in structured agricultural fields.

Keywords: *agriculture, robot path tracking, YOLOv8n, semantic segmentation, computer vision.*

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	ii
PERNYATAAN HAK KEKAYAAN INTELEKTUAL (HKI)	iii
MOTO PRIBADI	iv
KATA PENGANTAR.....	v
ABSTRAK	vii
<i>ABSTRACT</i>	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	I-1
I.1 Latar Belakang.....	I-1
I.2 Rumusan Masalah.....	I-2
I.3 Batasan Masalah	I-2
I.4 Tujuan dan Manfaat.....	I-3
I.5 Sistematika Penulisan	I-3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	II-1
II.1 Tinjauan Teori	II-1
II.1.1 SRI (<i>System of Rice Intensification</i>).....	II-1
II.1.2 Pelacakan Jalur	II-2
II.1.3 Pengolahan Citra Digital	II-4
II.1.4 Computer Vision	II-4

II.1.5	Segmentasi Semantik.....	II-5
II.2	Tinjauan Alat	II-7
II.2.1	Catu Daya	II-7
II.2.2	Pengendali Utama.....	II-8
II.2.3	Pengendali Aktuator Fisik	II-9
II.2.4	Sensor Kamera.....	II-9
II.2.5	Motor DC RC380	II-10
II.2.6	Motor Servo TD8120MG	II-11
II.2.7	Bahan Penopang Komponen Elektrik	II-11
II.2.8	Algoritma YOLO.....	II-11
II.2.9	OpenCV	II-12
II.3	Studi Penelitian Terdahulu	II-13
BAB III METODOLOGI PENYELESAIAN MASALAH		III-1
III.1	Model Metodologi Eksperimental	III-1
III.2	Studi Literatur dan Analisa Kebutuhan	III-2
III.2.1	Kebutuhan Perangkat Keras	III-3
III.2.2	Kebutuhan Perangkat Lunak	III-9
III.3	Desain dan Perancangan Sistem	III-11
III.3.1	Desain Sistem	III-11
III.3.2	Perancangan Spesifik Domain.....	III-12
III.4	Pengujian dan Evaluasi Sistem.....	III-22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		IV-1
IV.1	Implementasi Rancangan.....	IV-1
IV.1.1	Implementasi Alat	IV-1
IV.1.2	Implementasi Model.....	IV-3
IV.2	Pengujian	IV-8

IV.2.1	Pengujian Komponen Alat	IV-8
IV.2.2	Pengujian Sistem	IV-10
IV.2.3	Pengujian Keseluruhan Sistem	IV-20
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	V-1
V.1	Kesimpulan	V-1
V.2	Saran	V-2
DAFTAR PUSTAKA		xvii
LAMPIRAN.....		xxi

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Pembacaan Koordinat Bounding Box YOLO[11].....	II-3
Gambar II.2 Contoh penerapan Segmentasi Semantik [15].....	II-6
Gambar II.3 Arsitektur YOLOV8[29].	II-12
Gambar III.1 Model Eksperimental.	III-1
Gambar III.2 <i>Use Case Diagram</i>	III-2
Gambar III.3. Gambaran Umum Sistem.	III-11
Gambar III.4. Mobil <i>Remote Control</i>	III-12
Gambar III.5. Desain Modifikasi Mobil <i>Remote Control</i>	III-12
Gambar III.6. Desain Tingkat 1.	III-13
Gambar III.7 Desain Tingkat 2.	III-13
Gambar III.8. Rancangan Elektrik Daya Mini PC dan Webcam.	III-14
Gambar III.9. Rancangan Skematik Mikrokontroler.	III-14
Gambar III.10 Diagram Alir Persiapan YOLOv8n.....	III-16
Gambar III.11 Citra Digital yang telah di labeli.	III-17
Gambar III.12 Diagram Alir Pendeteksian Jalur.....	III-18
Gambar III.13 Diagram Alir Pergerakan Motor.	III-20
Gambar III.14 Rancangan Antarmuka.	III-21
Gambar III.15 Alat Bantu Pengujian.	III-23
Gambar IV.1 Implementasi Alat Tampak Depan.	IV-1
Gambar IV.2 Implementasi Alat Tampak Samping.....	IV-2
Gambar IV.3 Confusion Matrix Skenario 1.	IV-3
Gambar IV.4 Confusion Matrix Normalized Skenario 1.	IV-4
Gambar IV.5 Confusion Matrix Skenario 2.....	IV-5
Gambar IV.6 Confusion Matrix Normalized Skenario 2.	IV-6
Gambar IV.7 Implementasi Antarmuka.	IV-7
Gambar IV.8 Hasil Pembacaan Tidak Ada Objek.	IV-13
Gambar IV.9 Hasil Deteksi Dua Tanaman.	IV-15

Gambar IV.10 Hasil Deteksi Satu Tanaman.	IV-16
Gambar IV.11 Hasil Deteksi Satu Tanaman dan Galangan.	IV-17
Gambar IV.12 Hasil Deteksi Hanya Galangan.	IV-19
Gambar IV.13 3 Skenario Pengujian Keseluruhan Sistem.	IV-20

DAFTAR TABEL

Tabel II.1 Penelitian terdahulu.....	II-13
Tabel III.1 Kebutuhan Produk.....	III-2
Tabel III.2 Morfologi Sistem.	III-3
Tabel III.3 Evaluasi Morfologi.	III-5
Tabel III.4 Hasil Evaluasi Morfologi.	III-7
Tabel III.5 Penjelasan Rancangan Skematik Elektrik.....	III-15
Tabel III.6 Penjelasan Parameter Pelatihan Model.	III-17
Tabel III.7 Parameter Pelatihan Model.	III-17
Tabel III.8 Penjelasan UI.	III-21
Tabel III.9 Parameter Pengujian Sistem.....	III-23
Tabel IV.1 Parameter Jenis Prediksi Skenario 1.....	IV-4
Tabel IV.2 Parameter Jenis Prediksi Skenario 2.....	IV-6
Tabel IV.3 Hasil Pengujian Resolusi dan Ukuran Sistem Tanam.	IV-8
Tabel IV.4 Hasil Pengujian Karakteristik Motor DC.	IV-9
Tabel IV.5 Pengujian Ketinggian Posisi Webcam.	IV-10
Tabel IV.6 Pengujian Kecepatan Capture pada Kecepatan Motor 54,12 cm/s	IV-11
Tabel IV.7 Pengujian Kecepatan Capture Pada Kecepatan 3,75 cm/s.....	IV-11
Tabel IV.8 Data Hasil Pembacaan Tidak Ada Objek.	IV-13
Tabel IV.9 Data Hasil Deteksi Dua Tanaman.....	IV-15
Tabel IV.10 Data Hasil Deteksi Satu Tanaman.	IV-16
Tabel IV.11 Data Hasil Deteksi Satu Tanaman dan Galangan.	IV-17
Tabel IV.12 Data Hasil Deteksi Hanya Galangan..	IV-19
Tabel IV.13 Data Pengujian Hasil Pelacakan Jalur Ideal.	IV-21
Tabel IV.14 Data Pengujian Hasil Pelacakan Jalur Berjarak.....	IV-22
Tabel IV.15 Data Hasil Pengujian Pelacakan Jalur Kompleks.	IV-23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Drawing Tingkat 1	xxi
Lampiran 2 Drawing Tingkat 2	xxi
Lampiran 3 Pengujian Keseluruhan Sistem	xxii

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

YOLO = *You Only Look Once*

FPS = *Frame Per Second*

Webcam = *Web Camera*

UVC = *USB Video Class*

USB = *Universal Serial Bus*

Nm = *Newton Meter*

mA = *Miliampere*

V = *Volt*

W = *Watt*

RPM = *Revolutions Per Minute*

SRI = *System of Rice Intensification*

PC = *Personal Computer*

FOV = *Field Of View*

AI = *Artificial Intelligence*

CNN = *Convolutional Neural Network*

BAB I PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan sektor vital dalam perekonomian Indonesia, namun sektor ini menghadapi berbagai tantangan signifikan. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS), jumlah unit usaha pertanian menurun sebesar 17,17 poin dari 94,92 pada 2019 menjadi 78,25 pada 2023. Penurunan ini sebagian besar disebabkan oleh berkurangnya luas lahan pertanian yang beralih fungsi menjadi lahan perumahan dan industri[1]. Selain itu, sekitar 90% lahan pertanian di Indonesia dikategorikan tidak produktif karena berbagai faktor seperti metode pertanian tradisional yang kurang efisien dan keterbatasan tenaga kerja di lapangan[2].

Untuk mengatasi tantangan tersebut, penerapan teknologi dalam sektor pertanian menjadi solusi yang sangat menjanjikan. Salah satu teknologi yang sedang berkembang adalah robotika. Robotika dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor pertanian, terutama dalam mengotomatiskan proses-proses seperti penanaman, pemupukan, dan panen. Dengan menggunakan robot, manusia dapat mengurangi ketergantungan pada tenaga kerja manual dan meningkatkan ketepatan dalam setiap tahap produksi. Namun, untuk berfungsi dengan baik, robotika memerlukan sistem pendeteksian atau penglihatan yang mampu mengenali objek di sekitarnya[3].

Sistem deteksi pada robot dapat memanfaatkan teknologi *computer vision* dengan metode segmentasi semantik untuk mengenali objek secara lebih detail. Segmentasi semantik merupakan teknik pengolahan citra yang mengklasifikasikan setiap piksel dalam gambar ke dalam kategori tertentu, sehingga memungkinkan robot untuk mengenali batas dan jenis objek secara akurat. Salah satu algoritma deteksi objek secara *real-time* yang efektif dikombinasikan dengan metode segmentasi semantik adalah *You Only Look Once* (YOLO). Algoritma ini memproses seluruh gambar dalam satu kali inferensi menggunakan jaringan saraf konvolusional (CNN), yang memungkinkan deteksi dan klasifikasi objek secara simultan dengan kecepatan tinggi[4]. YOLO telah diterapkan dalam berbagai penelitian sebelumnya, di

antaranya oleh Rinanto et al. yang mengembangkan sistem deteksi dan pelokalan lintasan pada *Autonomous Surface Vehicle* (ASV) menggunakan YOLOv5[5]. Akan tetapi, penggunaan YOLO versi lama tersebut memiliki keterbatasan tertentu, khususnya dalam kecepatan inferensi dan akurasi deteksi pada kondisi visual yang kompleks. Penelitian lain yang dilakukan oleh Bajraktari dan Toylan telah menggunakan YOLO versi terbaru, yaitu YOLOv8 dan ByteTrack, namun difokuskan secara khusus pada pendeteksian dan eliminasi gulma di lahan pertanian[6].

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pelacakan jalur yang dapat menggerakkan robot secara terorganisir di lahan pertanian menggunakan algoritma YOLOv8n yang terintegrasi dengan metode segmentasi semantik berbasis webcam. Dengan memanfaatkan teknologi seperti *computer vision* dan *deep learning*, sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi dan produktivitas sektor pertanian melalui penggunaan robot yang dapat merencanakan jalur secara terarah.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, rumusan masalah penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana cara merancang dan mengimplementasikan sistem pelacakan jalur robot pada lahan pertanian menggunakan metode segmentasi semantik berbasis *computer vision* untuk ?
2. Bagaimana kinerja sistem pelacakan jalur robot pada lahan pertanian terstruktur dengan mempertimbangkan faktor seperti torsi motor, kualitas deteksi, dan kondisi visual lapangan?
3. Bagaimana performa sistem pelacakan jalur robot dalam menghadapi variasi jarak antar tanaman dan tingkat kompleksitas jalur?

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 lahan pertanian terstruktur, dengan menggunakan lahan yang rata dan kering.

2. Pencahayaan lingkungan dalam keadaan terang dan stabil.
3. Parameter pengujian berfokus pada sistem pelacakan jalur pada webcam lensa standar, dengan jangkauan yang luas.
4. Penelitian ini hanya membahas algoritma YOLOv8n sebagai algoritma *computer vision* pendeteksi jalur robot.
5. Penelitian ini menggunakan mini PC UPC sebagai kontroler utama dengan spesifikasi CPU Intel Core i3-5010U.

I.4 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Merancang sistem *computer vision* berbasis YOLOv8n yang mampu mendeteksi dan melacak jalur dari barisan tanaman secara *real-time* pada lahan pertanian.
2. Menerapkan metode segmentasi semantik untuk mengidentifikasi objek yang terdeteksi.
3. Memanfaatkan *Bounding Box* sebagai kalkulasi jalur yang akan dilewati oleh robot.
4. Menganalisis performa sistem dalam hal akurasi deteksi dan konsistensi pelacakan pada lahan pertanian.
5. Memberikan visualisasi hasil pelacakan yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk otomatis.

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan solusi teknologi untuk meningkatkan efisiensi dan produktivitas pada sektor pertanian melalui pemanfaatan sistem pelacakan jalur robot berbasis *computer vision*.
2. Memberikan kontribusi pada bidang penelitian robotika, *computer vision*, dan pertanian cerdas melalui integrasi algoritma *deep learning* YOLOv8n.

I.5 Sistematika Penulisan

Sistematika Karya Tulis Ilmiah 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 HASIL DAN PEMBAHASAN, berisi hasil dari percobaan pada alat TA berikut dengan pembahasannya.

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN, berisi kesimpulan dari keseluruhan tulisan tugas akhir dan saran untuk tugas akhir berikutnya.