

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi kecerdasan buatan semakin mendorong integrasi sistem cerdas ke dalam berbagai bidang, termasuk sistem robotik. Salah satu kemampuan penting dalam robotika modern adalah kemampuan untuk mengenali objek di sekitarnya, yang dapat digunakan untuk mendukung proses navigasi, pemetaan, maupun pengambilan keputusan berbasis visual [1]. Meskipun algoritma deteksi objek sudah banyak diteliti, masih terbatas studi yang menilai kinerjanya langsung pada robot berdaya komputasi rendah.

Robot myAGV merupakan salah satu platform robotik *mobile* yang dilengkapi dengan kamera dan sistem kendali berbasis Raspberry Pi [2]. Platform ini memungkinkan pengujian berbagai sistem berbasis visi komputer secara langsung pada perangkat fisik. Untuk mendukung pengujian tersebut, diperlukan sistem deteksi objek yang mampu berjalan secara *real-time*, memiliki akurasi yang baik, serta efisien dalam penggunaan sumber daya komputasi.

YOLO (*You Only Look Once*) merupakan salah satu algoritma deteksi objek yang dikenal luas karena mampu melakukan deteksi secara cepat dan akurat [3]. Versi terbarunya, YOLOv11, menawarkan peningkatan efisiensi dan akurasi sehingga sesuai untuk digunakan pada perangkat *embedded* seperti Raspberry Pi [4]. Penelitian ini secara spesifik bertujuan untuk menguji kelayakan sistem dalam aplikasi monitoring pertanian, khususnya untuk pemantauan bibit padi dalam ruangan. Mengingat tantangan dalam akuisisi data, maka objek ‘rumput’ digunakan sebagai target deteksi utama yang merepresentasikan bibit tanaman. Selain itu, objek lain dengan bentuk bervariasi (botol, kaleng, kotak, dan pouch) juga diikutsertakan dalam pengujian sistematis. Tujuannya adalah untuk mengevaluasi kemampuan model dalam membedakan target utamanya secara akurat di lingkungan multi-kelas yang lebih kompleks.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran mengenai kinerja sistem deteksi objek berbasis YOLOv11 pada platform robotik myAGV. Temuan dari studi ini dapat menjadi dasar untuk pengembangan robot pemantau agrikultur yang lebih lanjut, terutama dalam mendukung tugas-tugas pertanian presisi seperti pemantauan pertumbuhan, navigasi di antara baris tanam, atau deteksi dini anomali pada tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Deteksi objek merupakan salah satu komponen penting dalam pengembangan sistem robotik yang mampu berinteraksi dengan lingkungannya. Meskipun telah banyak dikembangkan berbagai metode deteksi, penerapan algoritma deteksi objek secara langsung pada platform robotik seperti myAGV masih membutuhkan pengujian lebih lanjut. Hal ini disebabkan oleh adanya keterbatasan perangkat keras serta kondisi lingkungan pengujian yang bervariasi. Selain itu, proses integrasi model deteksi seperti YOLOv11 ke dalam sistem robotik juga memunculkan tantangan baru, baik dari segi efisiensi pemrosesan maupun akurasi identifikasi objek dalam kondisi nyata. Oleh karena itu, penelitian ini memfokuskan perhatian pada bagaimana sistem deteksi objek berbasis YOLOv11 dapat diimplementasikan dan dievaluasi secara langsung pada robot myAGV.

Berdasarkan uraian tersebut, maka dirumuskan permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana proses pengembangan sistem deteksi objek berbasis YOLOv11 pada platform robotik myAGV?
2. Bagaimana kinerja sistem dalam mendeteksi dan membedakan lima kelas objek ('rumput', 'botol', 'kaleng', 'kotak', 'pouch') pada berbagai skenario pengujian untuk mengidentifikasi akurasi, batasan operasional, dan potensi kebingungan antar-kelas?

1.3 Tujuan

Untuk menjawab rumusan masalah yang telah dipaparkan, maka tujuan yang hendak dicapai dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengembangkan sistem deteksi objek berbasis YOLOv11 yang dapat berjalan pada robot myAGV.
2. Menguji kinerja sistem dalam mendeteksi dan membedakan lima kelas objek pada berbagai skenario pengujian untuk menentukan akurasi, batasan operasional, dan potensi kebingungan antar-kelas.

1.4 Batasan Masalah

Untuk menjaga fokus penelitian agar sesuai dengan waktu dan sumber daya yang tersedia, maka penelitian ini dibatasi pada beberapa hal berikut:

1. Sistem deteksi objek yang dikembangkan dan diuji dalam penelitian ini difokuskan secara eksklusif pada penggunaan model YOLOv11.
2. Dataset dibuat secara mandiri dengan mengambil gambar langsung menggunakan kamera bawaan robot myAGV.

3. Pengujian sistem hanya dilakukan di lingkungan *indoor*. Skenario pengujian intensitas cahaya secara spesifik dilakukan pada kondisi ruang terkendali dengan tingkat pencahayaan yang diatur.
4. Platform robotik yang digunakan adalah myAGV yang dikendalikan menggunakan Raspberry Pi 4. Sistem tidak mencakup integrasi aktuator seperti lengan robot atau pengambilan objek.

1.5 Jadwal Pengerjaan

Jadwal pengerjaan berikut menggambarkan urutan dan durasi setiap tahapan kegiatan tugas akhir selama magang, mulai dari diskusi awal hingga penyusunan laporan final. Penetapan waktu dilakukan agar proses penelitian terarah dan target penyelesaian dapat tercapai sesuai tenggat semester yang telah ditentukan.

Tabel 1.1 Jadwal Pengerjaan

No.	Kegiatan	Feb				Mar				Apr				Mei				Jun				Jul			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Diskusi																								
2	Analisa Kebutuhan																								
3	Perancangan																								
4	Implementasi																								
5	Pengujian																								
6	Pengerjaan Laporan																								