

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Indonesia merupakan negara agraris, yang artinya sektor pertanian memegang peranan penting dalam perekonomian nasional secara keseluruhan. Sebagian besar masyarakat Indonesia masih menggantungkan hidupnya pada sektor pertanian [1]. Sebagai negara agraris, Indonesia dianugerahi sumber daya alam yang melimpah dan letak Indonesia dinilai sangat strategis. Secara geografis, Indonesia terletak di daerah tropis dengan curah hujan yang tinggi. Kondisi ini memberikan Indonesia memiliki tanah yang subur dan beragam tanaman yang dapat tumbuh dengan pesat [2].

Dalam sektor pertanian gulma merupakan tumbuhan yang mengganggu pertumbuhan tanaman budidaya sehingga manusia berusaha untuk mengendalikannya. Keberadaan gulma pada pertanian mengakibatkan adanya kompetisi dalam hal pengambilan air, unsur hara, ruang tumbuh serta cahaya matahari yang dapat merugikan tanaman budidaya [3]. Keberadaan gulma terbukti mampu mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan menurunkan produksi pertanian.

Populasi gulma dapat dikendalikan dengan dua cara yaitu dengan penyemprotan herbisida, metode ini banyak digunakan karena efektif dalam membunuh gulma [4]. Namun penggunaan herbisida dapat merusak tanaman, sehingga penggunaannya harus hati-hati, Pemakaian satu jenis herbisida secara terus-menerus juga dapat menyebabkan gulma tahan terhadap herbisida sehingga sulit dikendalikan [5], dan cara kedua pengendalian gulma dengan cara tradisional atau penyiangan secara fisik, metode ini dengan cara merusak gulma atau mencabut gulma dari tanah tempat tanaman budidaya tumbuh [6], Namun metode penyiangan secara fisik membutuhkan banyak tenaga kerja manusia dan waktu. Untuk mengatasi permasalahan tersebut dapat diatasi dengan teknologi *computer vision* yang saat ini sedang berkembang pesat salah satunya dalam bidang robotika.

Computer vision telah menjadi bagian penting dalam membangun robot cerdas pada masa depan. Robot membutuhkan informasi visi untuk menentukan

tindakan yang dilakukan. Saat ini penerapan vision pada robot telah dapat ditemukan dalam berbagai sektor diantaranya sektor industri pangan, sektor manufaktur, dan sektor pertanian. Visi pada robot menjadi informasi yang sangat signifikan karena memberikan data yang lebih detail daripada sensor jarak atau sensor lainnya [7].

Deteksi objek adalah suatu proses yang digunakan untuk mengetahui keberadaan objek tertentu dalam suatu citra digital. Proses deteksi dapat dilakukan dengan berbagai cara yang pada dasarnya membaca fitur-fitur dari setiap objek pada citra input. Fitur objek pada citra akan dibandingkan dengan fitur dari objek referensi lalu dibandingkan dan ditentukan apakah objek yang dideteksi termasuk objek yang ingin dideteksi atau tidak [8].

Salah satu teknik dalam objek deteksi adalah dengan menggunakan model YOLO (*You Only Look Once*). YOLO merupakan *neural network* pada sebuah citra, kemudian membagi citra menjadi beberapa daerah dan memprediksi *bounding box* serta probabilitas untuk setiap daerah. Probabilitas untuk setiap *bounding box* kemudian dihitung untuk mengklasifikasikan sebagai objek atau bukan. YOLO dapat melakukan sebuah pengenalan objek secara *real-time* pada 45fps.

Berdasarkan hal tersebut, pada penelitian ini dirancang sebuah robot berupa rover pertanian, Rover ini dilengkapi dengan kamera untuk mendeteksi gulma dan melakukan penyiangan secara otomatis untuk dapat mempermudah proses penyiangan gulma. Sistem pada rover ini menggunakan pengolahan citra dengan model YOLOv4 untuk mengenali gulma berdasarkan bentuk dan menghasilkan output yang dapat pergerakan bor yang berfungsi untuk penyiangan gulma secara otomatis.

## 1.2 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah yang dijadikan sebagai objek penelitian pada tugas akhir ini sebagai berikut:

1. Bagaimana perancangan sistem objek deteksi dalam mendeteksi gulma menggunakan model YOLOv4?

2. Bagaimana perancangan dan implementasi sistem objek deteksi untuk melakukan penyiangan gulma?

### 1.3 Tujuan dan Manfaat

Tujuan dari penelitian pada tugas akhir ini adalah:

1. Sistem dapat mendeteksi gulma berdaun lebar dan gulma berdaun panjang dengan jarak optimal 50cm menggunakan objek deteksi dengan model YOLOv4 dan mendapatkan akurasi 90%.
2. Sistem dapat melakukan penyiangan gulma menggunakan objek deteksi dengan model YOLOv4 dan menggunakan aktuator bor listrik.

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. *Smart agriculture rover* dapat melakukan penyiangan gulma menggunakan objek deteksi dengan alat berupa bor listrik.

### 1.4 Batasan Masalah

Untuk membatasi ruang pembahasan masalah pada tugas akhir ini, maka diberikan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pada tugas akhir ini untuk membuat *smart agricultural rover* yang dibuat dilakukan bersama dengan rekan kelompok
2. Alat diuji di ruangan terbuka pada kondisi dan kawasan yang ditentukan oleh penulis.
3. Pengujian dilakukan pada siang hari dengan kondisi cerah.
4. Batas jarak deteksi adalah 50cm.
5. Menggunakan mikrokontroler yang terpisah dengan sistem navigasi, komunikasi/monitoring, penyemaian dan analisis baterai.
6. Pengujian dilakukan dengan menggunakan remot pada rover.
7. Alat yang dibuat berupa pengembangan Prototipe dalam skala lab.

### 1.5 Metode Penelitian

Metode penelitian yang digunakan dalam tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur  
Pada bagian ini dilakukan dengan mempelajari materi-materi yang berkaitan dengan penelitian tugas akhir ini.
2. Perancangan Sistem.  
Pada bagian ini dilakukan untuk memodelkan sistem dari setiap bagian komponen baik perangkat keras maupun perangkat lunak.
3. Pengujian  
Setelah perancangan sistem diselesaikan, selanjutnya dilakukan pengujian dan pengambilan data pada sistem pendeteksi gulma untuk mengetahui kinerja sistem tersebut.
4. Analisis dan Evaluasi  
Setelah dilakukan pengujian, selanjutnya menganalisis untuk mengetahui masalah yang ada pada kinerja sistem dan mengevaluasi kinerja dari sistem yang telah dibuat apakah perlu dilakukan perbaikan atau tidak, menganalisis data yang diperoleh kemudian menyimpulkan penelitian yang dilakukan.
5. Penyusunan Buku  
Penyusunan buku Tugas Akhir dilakukan seiring dengan penerapan hasil perancangan, pengujian, analisis dan evaluasi Tugas Akhir.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

1. BAB I  
Bab I berisi tentang latar belakang, tujuan penelitian, rumusan masalah, batasan masalah, metode penelitian, dan sistematika penulisan.
2. BAB II  
Bab II berisi tentang desain konsep solusi yang ditawarkan penulis dan teori-teori dasar yang dibutuhkan untuk perancangan sistem.
3. BAB III  
Bab III berisi gambaran desain sistem yang dirancang pada tugas akhir ini, baik perancangan perangkat keras maupun perangkat lunak.
4. BAB IV  
Bab IV berisi hasil pengujian alat serta hasil analisisnya.

## 5. BAB V

Bab V berisi kesimpulan dari hasil penelitian dan saran yang diberikan untuk pengembangan alat pada penelitian selanjutnya.