

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara agraris yang kaya akan hasil alam [1] dan memiliki sektor pertanian yang dominan [2]. Namun, produktivitas pertanian menghadapi tantangan yang cukup besar, yaitu serangan hama pada tanaman. Hama dapat menimbulkan kerugian, bahkan gagal panen tanpa deteksi dan penanganan yang cepat, tepat, dan tenaga ahli. Oleh sebab itu, deteksi dini terhadap hama sangat penting untuk mendukung program pertanian di Indonesia [3].

Selama ini, proses identifikasi hama pada tanaman umumnya dilakukan secara manual, yang dilakukan oleh tenaga ahli, dan mengandalkan keterampilan petani. Metode ini terbatas, terutama pada lahan pertanian yang luas dan dalam kondisi minim tenaga kerja [4]. Di kondisi dan situasi ini, dan di tengah pesatnya perkembangan teknologi, kebutuhan untuk mengubah identifikasi secara konvensional menjadi deteksi berbasis teknologi, dirasa sangat mendesak [5]. Upaya berbasis kecerdasan buatan AI (*Artificial Intelligence*) untuk otomatisasi proses deteksi hama, dan mengalihkannya untuk mengubah cara kerja yang lebih modern, dapat dilakukan dengan cepat, dan lebih akurat. Salah satu algoritma yang banyak diandalkan dalam bidang pengenalan objek adalah YOLO (*You Only Look Once*) karena deteksi objek secara *real-time* ini cukup akurat. Metode pada algoritma YOLO memungkinkan sistem untuk memahami dan mendeteksi objek [2].

YOLO (*You Only Look Once*) adalah algoritma deteksi objek yang didasarkan pada CNN (*Convolutional Neural Network*) yang dapat mendeteksi objek dalam gambar atau video dengan cepat dan akurat melalui satu proses *end to end* [6]. *Deep learning* telah terbukti efektif dalam mengenali hama, termasuk pada tanaman di mana CNN diterapkan secara positif untuk identifikasi hama [7]. Dalam penelitian ini, pemrosesan citra dengan algoritma YOLOv11 diterapkan untuk mendeteksi hama pada tanaman. Dari semua versi YOLO yang tersedia, saya menggunakan YOLOv11. YOLOv11 yang dibuat oleh Ultralytics, adalah model deteksi objek yang ringan dan efisien secara komputasi. Model ini dilatih di CLI (*Command Line Interface*) atau dengan skrip Python dan kinerjanya dievaluasi dengan metrik mAP dan F1 Score berdasarkan *Precision* dan *Recall* [8]. YOLOv11 (*You Only Look Once*) melakukan deteksi objek dalam satu langkah maju melalui CNN, oleh karena itu prediksi kelas dan *bounding box* diberikan secara instan. Ini berbeda dari teknik seperti R-CNN atau SSD yang memerlukan beberapa tahap atau lebih banyak komputasi [7].

Sistem bekerja dengan membaca gambar daun secara *real-time* menggunakan USB *camera*, lalu gambar tersebut dikirim ke algoritma YOLOv11 untuk analisis. YOLOv11 mendeteksi objek dan menentukan koordinat *bounding box* hanya dalam satu proses

jaringan neural (*feedforward*) [7], berbeda dengan metode lain yang memerlukan beberapa tahapan. Karena itu, sistem dapat mendeteksi hama dengan cepat dan akurat dalam satu deteksi saja [8]. Sistem memproses gambar daun tanaman sebagai masukan untuk YOLOv11, yang kemudian langsung menghasilkan prediksi hama.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan diatas, maka dapat ditentukan rumusan masalahnya yaitu bagaimana sistem dapat membedakan tanaman yang terkena hama dan yang tidak, bagaimana performa sistem dalam mendeteksi hama pada tanaman, dan apa saja kendala pada sistem deteksi hama untuk tanaman.

1.3 Tujuan

Tujuan dari mendeteksi hama pada tanaman menggunakan algoritma YOLOv11 yaitu:

1. Mengembangkan sistem deteksi hama pada tanaman secara *real-time* menggunakan teknologi *computer vision* dan algoritma YOLOv11, yang dapat membedakan tanaman yang terinfeksi hama.
2. Menguji tingkat akurasi sistem dalam mendeteksi hama pada tanaman.

1.4 Batasan Masalah

Pada sistem mendeteksi hama pada tanaman ini memiliki beberapa batasan masalah agar mendapatkan hasil yang lebih baik. Batasan masalah pada sistem pendeteksi ini sebagai berikut:

1. Penelitian ini hanya bisa untuk mendeteksi daun sehat (daun mangga dan daun jeruk), hama *Caterpillar*, *Leafhopper*, dan mealybugs pada tanaman.
2. Faktor yang mempengaruhi pengujian. (jarak, cuaca, camera, dataset)

1.5 Jadwal Pengerjaan

Tabel 1.1 Tabel Jadwal pengerjaan

No	Deskripsi Kerja	Maret				April				Mei				Juni				Juli			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Diskusi																				
2	Perancangan																				
3	Penilaian																				
4	Penelitian																				