

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertanian merupakan salah satu sektor utama dalam perekonomian global yang memainkan peran krusial dalam memenuhi kebutuhan pangan dunia. Tanaman buah merupakan tanaman yang paling banyak ditanam oleh masyarakat maupun petani karena manfaatnya yang besar (Purba *et al.*, 2020). Salah satu tanaman buah yang memiliki peran penting dalam sektor pertanian adalah jambu air, yang banyak dikonsumsi dan memiliki nilai ekonomi yang signifikan. Jambu air merupakan jenis tanaman buah yang hampir semua jenis vegetasinya berasal dari wilayah Asia Tenggara (Mudiana, 2016). Selain memiliki nilai gizi yang tinggi, jambu air juga memiliki manfaat kesehatan seperti mengontrol diabetes, memperlancar pencernaan, dan menurunkan tekanan darah. Namun, produktivitas dan kualitas hasil pertanian jambu air seringkali terganggu oleh serangan hama dan penyakit.

Dalam kondisi ideal, pohon jambu air dapat menghasilkan 80-100 kilogram buah per tahun, namun, penyakit tanaman mengancam produksi. Penyakit tersebut menyebabkan penurunan produksi dan kualitas buah, berdampak negatif pada pendapatan petani dan pasokan pangan. Deteksi dini dan penanganan penyakit menjadi krusial dalam menjaga kesehatan dan produktivitas pertanian.

Dalam beberapa tahun terakhir, perkembangan teknologi komputer dan pengolahan citra telah memberikan kontribusi signifikan dalam bidang pertanian. Salah satu inovasi yang menonjol adalah penerapan *You Only Look Once* (YOLO) dalam deteksi objek pada citra. Teknologi deteksi objek dan pengolahan citra telah dikembangkan. Salah satu yang efektif dalam deteksi objek adalah YOLOv8 (*You Only Look Once version 8*). Metode ini menggunakan pendekatan deteksi objek berdasarkan *Convolutional Neural Network* (CNN) yang dapat mempelajari pola dan fitur dari data citra secara mendalam dan menyeluruh. YOLO adalah sebuah metode deteksi objek berbasis *deep learning* yang dikenal karena kemampuannya dalam mendeteksi objek dengan cepat dan akurat dalam waktu nyata, sehingga

sangat cocok untuk aplikasi pertanian yang membutuhkan pemantauan terus-menerus dan efektif.

Dalam penelitian yang ditulis oleh Ibrahim, M., & Latifa, U. (2023), berjudul Penerapan Algoritma YOLOv8 Dalam Deteksi Waktu Panen Tanaman Pakcoy Berbasis Website, hasil pengujian menunjukkan bahwa model yang dibangun dengan algoritma YOLOv8 menggunakan 1.700 *dataset* berhasil mencapai tingkat prediksi sebesar 98%. Studi ini mengimplementasikan model ke dalam sistem website untuk membantu mendeteksi objek tanaman pakcoy yang siap panen. Penelitian ini melakukan skenario percobaan untuk menganalisis kemampuan model YOLOv8 dan mendapatkan hasil yang sesuai dengan kebutuhan.

Dalam penelitian oleh Maulana, I., Rahaningsih, N., & Suprpti, T. (2023) berjudul Analisis Penggunaan Model YOLOv8 Terhadap Deteksi Citra Senjata Berbahaya, model YOLOv8 mencapai *precision* 84%, *recall* 77%, mAP 84%, dan *F1-Score* 88% dengan waktu pelatihan 4 jam 6 menit. Penelitian ini menganalisis performa YOLOv8 dalam mendeteksi senjata berbahaya pada citra yang dimanipulasi. Pengujian pada gambar *grayscale*, berotasi, dengan cahaya berbeda, gambar *blur*, dan jarak menunjukkan hasil baik.

Kedua penelitian ini menegaskan efektivitas metode YOLO dalam deteksi objek, dengan akurasi tinggi dan kecepatan yang cepat. Hal ini menunjukkan potensi YOLO untuk aplikasi nyata, terutama dalam pertanian, untuk deteksi cepat penyakit tanaman dan kematangan buah. Dengan kemampuan unggulnya, YOLO diharapkan dapat meningkatkan produktivitas dan mengurangi kerugian akibat penyakit tanaman.

Berdasarkan uraian tersebut penulis bermaksud untuk mengimplemtasikan penelitian ini sebagai sebuah sistem. Atas dasar inilah, penulis tertarik memilih judul **“Penerapan *You Only Look Once Version 8 (YOLOv8)* Dalam Deteksi Cepat Penyakit Jambu Air Melalui Citra Daun Secara *Real-time*”**. Dengan memanfaatkan keunggulan YOLO dalam deteksi objek, diharapkan penelitian ini dapat memberikan kontribusi signifikan dalam meningkatkan produktivitas pertanian dan mengurangi kerugian akibat penyakit tanaman.

1.2 Rumusan Masalah

Dengan mempertimbangkan latar belakang di atas, maka rumusan masalah dalam penelitian ini adalah

1. Bagaimana mengimplementasikan metode YOLOv8 untuk mendeteksi penyakit pada tanaman jambu air?
2. Bagaimana performa YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit tanaman jambu air melalui citra daun secara *real-time*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengimplementasi metode YOLOv8 dalam menganalisis citra digital ke sebuah aplikasi berbasis web yang dapat mengidentifikasi penyakit pada daun jambu air.
2. Mengevaluasi dan menganalisis performa hasil pendeteksian metode YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit daun jambu air secara *real-time*. Evaluasi ini mencakup analisis performa model dalam hal *precision*, *recall*, *f1-score*, *accuracy*, dan *mean Average Precision* (mAP), untuk memastikan efektivitas model dalam mendeteksi jenis penyakit pada daun jambu air.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan kemampuan untuk mendeteksi penyakit pada tanaman jambu air dengan cepat dan akurat melalui penggunaan metode YOLO
2. Dengan kemampuan untuk mendeteksi penyakit secara *real-time*, penelitian ini dapat membantu meningkatkan produktivitas pertanian dengan mengurangi kerugian yang disebabkan oleh penyakit tanaman.
3. Mengurangi ketergantungan pada metode inspeksi manual yang memakan waktu, memungkinkan pengelolaan yang lebih efisien dan responsif terhadap infeksi penyakit.

1.5 Ruang Lingkup Dan Batasan Penelitian

Ruang lingkup pembahasan masalah dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. *Dataset* citra yang digunakan mencakup foto *real* yang diambil langsung, serta gambar dari sumber internet yaitu di *website Istok* dan *Kaggle*.
2. *Dataset* daun jambu air yang meliputi gambar daun dengan berbagai kondisi penyakit, yaitu *embun jelaga*, berlubang, *antraknosa*, *mosaic virus*, *layu fusarium*, dan *gall*, dan satu jenis daun sehat. Sistem juga mendeteksi penyakit–penyakit tersebut.
3. *Dataset* citra/gambar dikumpulkan sejumlah 754 gambar, yang di augmentasi manual menjadi 1.229 gambar.
4. Klasifikasi citra dilakukan menggunakan konsep YOLOv8 metode kembangan *Convolutional Neural Network* (CNN).
5. Sistem ini dirancang sebagai aplikasi web dan dibangun menggunakan *framework Flask*.
6. Evaluasi performa model menggunakan metrik *precision*, *recall*, *F1-score*, *accuracy*, dan *mean Average Precision* (mAP).
7. Deteksi objek dilakukan secara *real-time* menggunakan *webcam*, dan hasilnya secara langsung di tampilkan di situs web.
8. *Output* dari sistem ini menampilkan jenis penyakit yang terdeteksi, lengkap dengan koordinat *bounding box*, skor kepercayaan model, serta rekomendasi penanggulangan untuk setiap penyakit yang diidentifikasi.