

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 LATAR BELAKANG MASALAH

Dalam era digital yang semakin berkembang, *computer vision* atau penglihatan komputer telah menjadi bidang penelitian yang memiliki peranan penting. *Computer vision* merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang berfokus pada pengembangan sistem yang mampu melihat, memahami, dan menganalisis gambar sebagaimana manusia. Sistem ini memanfaatkan teknik pengolahan citra dan pembelajaran mesin untuk mendeteksi objek, mengenali pola, dan mengambil informasi dari data visual [1].

Teknologi ini tidak hanya digunakan dalam industri modern, tetapi juga mulai diterapkan dalam sektor pertanian untuk membantu proses identifikasi, pemantauan, dan pengelolaan tanaman. Salah satu komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia adalah tanaman alpukat (*Persea americana*). Diproyeksikan bahwa pada tahun 2025, Indonesia termasuk dalam delapan negara penghasil alpukat terbesar di dunia, dengan produksi mencapai 0,4 juta ton. Menurut *Food and Agriculture Organization* (FAO), jumlah tersebut setara dengan 4,35% dari total produksi global sebesar 9,2 juta ton [2].

Saat ini, Indonesia menempati peringkat keenam dunia sekaligus menjadi produsen terbesar di Asia Tenggara. Provinsi Jawa Timur tercatat sebagai penyumbang produksi tertinggi dengan 2,4 juta kuintal pada tahun 2024, disusul Jawa Tengah dan Sumatera Barat. Hal ini menunjukkan bahwa budidaya alpukat

memiliki potensi besar untuk terus dikembangkan, terutama di wilayah Jawa dan Sumatera [3].

Tingginya minat masyarakat terhadap alpukat didukung oleh kandungan gizinya yang beragam dan manfaat kesehatannya. Namun, produktivitasnya sering menurun akibat serangan penyakit pada daun. Penyakit seperti bercak coklat, bercak hitam, jamur, serta serangan kutu daun merupakan masalah umum yang sulit dikenali secara dini. Keterlambatan penanganan berpotensi mengakibatkan penurunan kualitas dan kuantitas hasil panen. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi dini yang dapat membantu mengidentifikasi penyakit secara lebih cepat [4].

Seiring berkembangnya teknologi, proses deteksi penyakit tanaman kini dapat dibantu oleh metode berbasis kecerdasan buatan, khususnya melalui pendekatan *computer vision*. Salah satu metode yang populer untuk mendeteksi objek dalam gambar yakni *deep learning* dengan algoritma *You Only Look Once* (YOLO), sebuah algoritma yang mampu melakukan deteksi objek secara *real-time*. Algoritma YOLOv8 ini, memiliki performa yang lebih baik dalam hal akurasi dan kecepatan dalam mendeteksi. Penelitian ini dilakukan untuk mengembangkan sistem deteksi penyakit pada daun alpukat agar lebih efektif dan dapat diterapkan secara luas [5].

Penelitian terdahulu mengenai deteksi penyakit pada daun alpukat pernah dilakukan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN). Pada penelitian tersebut, proses implementasi dijalankan melalui aplikasi berbasis mobile yang mampu mengidentifikasi jenis penyakit daun alpukat dengan tingkat akurasi sebesar 80% berdasarkan data citra yang tersimpan dalam sistem [6].

Selain itu, penelitian lain juga menggunakan pendekatan CNN pada tanaman apel. Sistem deteksi penyakit daun apel berbasis *mobile* dengan arsitektur EfficientNet-B7 berhasil mencapai akurasi tinggi dalam mengklasifikasikan penyakit seperti *black rot*, *cedar rust*, *healthy*, dan *scab*. Metode tersebut diuji melalui beberapa konfigurasi dan kemudian diimplementasikan pada aplikasi *mobile* menggunakan *framework Flutter* [7].

Hasil penelitian lainnya menunjukkan bahwa dalam klasifikasi penyakit pada tanaman berdasarkan citra daun menggunakan metode *convolutional neural network*, disimpulkan bahwa dengan menggunakan arsitektur leNet-5 dalam klasifikasi penyakit tanaman pangan. Pengujian mencakup *preprocessing* data dengan metode *resize*, *rotare*, *zoom*, *slip*, dan *grayscale*, serta skenario klasifikasi *single-stage* dan *multi-stage* dengan rasio 70:30, 80:20, dan 90:10 untuk data latih dan uji. Hasil pengujian menunjukkan bahwa model 2 memiliki performa terbaik dengan akurasi 80%, presisi 80%, *recall* 81%, dan F1-Score 79%, serta berhasil mendeteksi 191 dari 240 data uji. Meskipun terdapat 49 kesalahan prediksi, terutama pada klasifikasi penyakit tanaman jagung, model ini menunjukkan potensi besar dalam penerapan nyata untuk membantu petani mendeteksi penyakit daun alpukat [8].

Berdasarkan penelitian-penelitian tersebut, metode CNN telah terbukti mampu melakukan klasifikasi penyakit daun melalui citra digital. Namun, pendekatan CNN umumnya masih membutuhkan waktu pemrosesan yang lebih panjang dan tidak dirancang untuk deteksi secara *real-time*. Oleh karena itu, penggunaan algoritma YOLOv8 menjadi solusi yang lebih efisien karena mampu

mendeteksi objek dengan cepat sekaligus mengidentifikasi beberapa objek dalam satu gambar. Dengan pemanfaatan YOLOv8, sistem deteksi penyakit daun alpukat diharapkan dapat membantu petani mengenali gejala lebih awal sehingga penanganan dapat dilakukan dengan tepat.

Berdasarkan permasalahan di atas, maka penulis tertarik membuat judul tugas akhir **“DETEKSI PENYAKIT PADA DAUN BUAH ALPUKAT MENGGUNAKAN YOLOv8”**.

1.2 RUMUSAN MASALAH

Berdasarkan penjelasan latar belakang yang telah dibahas diatas, didapatkan sebuah rumusan masalah. Bagaimana menyusun sistem pendeteksi pada jenis penyakit daun buah alpukat sehingga dapat dikenali penyakitnya dengan menggunakan model YOLOv8?

1.3 BATASAN MASALAH

Pada penelitian ini terdapat batasan masalah dengan tujuan untuk menyederhanakan agar tidak menyimpang dari yang di inginkan. Batasan masalah itu antara lain sebagai berikut :

1. Penelitian ini hanya berfokus pada deteksi penyakit daun buah alpukat yang menggunakan model YOLOv8.
2. Penyakit yang dideteksi terbatas pada 3 jenis yaitu; (bercak coklat, daun bolong, dan embun tepung) dan daun sehat.

3. Citra daun alpukat yang digunakan berasal dari dataset gambar yang sudah dikumpulkan sebelumnya, baik dari internet maupun hasil dokumentasi sendiri.
4. Penelitian ini dibatasi pada kemampuan sistem dalam mendeteksi jenis penyakit daun alpukat berdasarkan ciri visual tertentu, sehingga hasil deteksi dapat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan dan kualitas citra yang digunakan.

1.4 TUJUAN PENELITIAN

Adapun tujuan dari penelitian tersebut adalah sebagai berikut:

1. Dapat mengembangkan sistem deteksi penyakit pada daun alpukat menggunakan model YOLOv8.
2. Mengetahui hasil deteksi dari model YOLOv8 dengan tepat dalam mengenali daun yang berpenyakit.
3. Memudahkan petani mengenali penyakit daun alpukat dengan sistem model YOLOv8.

1.5 MANFAAT PENELITIAN

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Diharapkan dengan adanya penelitian ini dapat membantu para petani buah alpukat dalam pekerjaannya menjadi lebih efisien.
2. Dari sistem yang dibuat, petani dapat lebih mudah mengetahui penyakit

pada daun alpukat tanpa harus menganalisis secara manual.

3. Diharapkan mampu memudahkan petani mengenali penyakit daun alpukat dengan model YOLOv8.

1.6 SISTEMATIKA PENULISAN

Dalam penulisan penelitian ini, sistematika penulisan terbagi menjadi enam bagian utama yang masing-masing dijelaskan seperti berikut :

BAB I : PENDAHULUAN

Merupakan bab yang berisikan mengenai latar belakang masalah, perumusan masalah, pembatasan masalah, tujuan dan manfaat penelitian, serta sistematika penulisan.

BAB II : LANDASAN TEORI

Pada bab ini akan mencakup konsep-konsep teori yang diperlukan untuk melakukan suatu penelitian, di antaranya pengertian tentang YOLO.

BAB III : METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini berisikan tentang kerangka kerja serta metode-metode yang dilakukan selama penelitian berlangsung.

BAB IV : ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini membahas analisis terhadap permasalahan dan pendeteksian penyakit daun buah alpukat. Yang berisi analisis sistem yang sedang berjalan, analisis kebutuhan sistem.

BAB V : IMPLEMENTASI PENGUJIAN

Bab ini akan menjelaskan mengenai implementasi dan pengujian hasil pendeteksi penyakit pada daun buah alpukat tersebut.

BAB VI : PENUTUP

Bab ini yang berisikan tentang kesimpulan yang diambil dari hasil perancangan serta saran-saran yang mencakup keseluruhan dari hasil penelitian.