

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Melon merupakan komoditas hortikultura yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia. Buah ini unggul karena kemampuan tumbuh yang relatif cepat, yakni sekitar 60 hari, serta tidak bergantung pada musim tertentu, memungkinkan budidaya sepanjang tahun [1]. Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (BPS) Indonesia, produksi buah melon pada periode 2021 hingga 2023 mencapai 365 ribu ton, yang mencerminkan adanya peningkatan permintaan dan produksi melon seiring berkembangnya industri pertanian di Indonesia [2].

Namun, dalam proses budidaya melon, tanaman ini rentan terhadap berbagai penyakit yang dapat merusak kualitas dan kuantitas hasil panen. Beberapa penyakit utama yang sering menyerang tanaman melon antara lain *Alternaria*, *Cucumber Mosaic Virus* (CMV), *Downy Mildew* dan *Powdery Mildew*. Serangan penyakit tersebut dapat merusak daun, batang, dan buah, yang berpotensi menurunkan hasil panen secara signifikan. Oleh karena itu, diperlukan sistem deteksi penyakit yang cepat, akurat, dan efisien, terutama pada skala budidaya yang luas.

Metode konvensional dalam mendeteksi penyakit tanaman masih mengandalkan inspeksi manual oleh petani atau ahli agronomi. Namun, metode ini memiliki keterbatasan dalam hal subjektivitas, waktu yang diperlukan, dan kebutuhan tenaga kerja yang lebih banyak. Oleh karena itu, solusi berbasis teknologi sangat diperlukan guna meningkatkan efisiensi dalam identifikasi kondisi tanaman melon secara lebih cepat dan tepat.

Pendekatan berbasis teknologi seperti *machine learning* dan *image processing* dapat digunakan dalam mendeteksi penyakit tanaman melon. Teknologi ini memungkinkan pengolahan data visual tanaman secara sehingga proses identifikasi penyakit dapat dilakukan lebih cepat dan tepat. Salah satu aplikasi penting dari teknologi ini adalah *object detection*, yaitu kemampuan mendeteksi dan mengklasifikasikan objek-objek tertentu dalam sebuah gambar. Dalam konteks pertanian, *object detection* dapat digunakan untuk mengenali gejala penyakit pada daun atau buah tanaman melon secara otomatis dan *real-time*.

Beberapa metode yang umum digunakan dalam *object detection* antara lain adalah *You Only Look Once* (YOLO), *Convolutional Neural Network* (CNN),

Faster R-CNN, dan *Single Shot Multibox Detection* (SSD). Setiap metode memiliki karakteristik dan keunggulan masing-masing. CNN merupakan arsitektur *deep learning* yang umum digunakan untuk pengenalan pola dalam gambar. CNN bekerja dengan mengekstraksi fitur-fitur penting dari citra melalui serangkaian lapisan konvolusi. Meskipun CNN sangat efektif untuk klasifikasi gambar, dalam konteks deteksi objek, ia memerlukan mekanisme tambahan seperti *Region Proposal Network* (RPN), sehingga prosesnya menjadi lebih kompleks dan memakan waktu. *Faster R-CNN* menggabungkan CNN dengan RPN untuk menghasilkan proposal wilayah objek yang kemudian dianalisis lebih lanjut. Metode ini memiliki tingkat akurasi tinggi, namun kecepatan deteksinya relatif lambat karena melalui dua tahap utama, sehingga kurang cocok untuk aplikasi *real-time* di lapangan. SSD adalah metode yang memproses deteksi dalam satu tahap, dengan memprediksi keberadaan dan lokasi objek langsung dari beberapa skala fitur. Metode ini lebih cepat dibanding *Faster R-CNN*, tetapi akurasinya kadang kurang stabil terutama pada objek kecil atau kondisi pencahayaan kompleks. Di antara berbagai metode tersebut, YOLO menonjol karena efisiensinya dalam mendeteksi objek secara *real-time*. YOLO memproses seluruh gambar dalam satu langkah, dengan membagi gambar menjadi *grid* dan secara simultan memprediksi kelas dan posisi bounding box untuk setiap objek. Versi terbaru dari metode ini, yaitu YOLOv8, membawa sejumlah peningkatan baik dari sisi arsitektur maupun teknik pelatihan, menjadikannya lebih akurat dan efisien dibandingkan versi-versi sebelumnya maupun metode deteksi objek lainnya.

Penelitian sebelumnya telah mengimplementasikan identifikasi penyakit *Powdery Mildew* pada buah melon menggunakan metode YOLO yang dibantu oleh *Deep Learning*, *Faster R-CNN*, dan *Single Shot Multibox Detection*. Penelitian ini hanya berfokus pada deteksi abnormalitas pada daun melon, sementara identifikasi penyakit pada *green house* menggunakan model *Pruned-YOLO v5s+Shuffle* (PYSS), yang merupakan gabungan *YOLOv5s* dan *ShuffleNet V2*, dapat dilakukan secara *real-time* dengan akurasi dan kecepatan yang lebih tinggi dibandingkan dengan model YOLOv3, *Faster R-CNN*, dan YOLOv5s. Namun, belum ada sistem yang mengimplementasikan identifikasi untuk penyakit *Alternaria*, *Cucumber Mosaic Virus*, *Downy Mildew* dan *Powdery Mildew* pada tanaman melon menggunakan algoritma YOLOv8.

Dengan fokus pada pengembangan dan evaluasi model deteksi menggunakan YOLOv8, penelitian ini bertujuan memberikan kontribusi dalam meningkatkan akurasi dan kecepatan identifikasi penyakit utama pada tanaman

melon. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat mendukung upaya pengendalian penyakit secara lebih efektif dan efisien, sehingga meningkatkan produktivitas budidaya melon di Indonesia.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dirumuskan beberapa permasalahan yang menjadi fokus penelitian ini sebagai berikut:

- Bagaimana mengidentifikasi penyakit *Alternaria*, *CMV*, *Downy Mildew*, dan *Powdery Mildew* pada tanaman melon menggunakan algoritma YOLOv8?
- Berapa tingkat akurasi dari identifikasi penyakit *Alternaria*, *CMV*, *Downy Mildew*, dan *Powdery Mildew* pada tanaman melon menggunakan model YOLOv8?
- Bagaimana pengaruh nilai *patience* terhadap kinerja model YOLOv8 dalam proses pelatihan dengan jumlah *epoch* yang tetap?
- Bagaimana perbandingan performa berbagai ukuran model YOLOv8 (n, s, m) dalam mendeteksi penyakit pada tanaman melon?

1.3 Batasan Permasalahan

Agar ruang lingkup penelitian tetap terarah dan fokus, beberapa batasan berikut ditetapkan dalam pelaksanaan penelitian ini:

- Batasan penyakit yang diidentifikasi adalah penyakit *Alternaria*, *CMV*, *Downy Mildew*, dan *Powdery Mildew* pada tanaman melon.
- Proses identifikasi dilakukan berdasarkan pada kondisi daun tanaman melon.
- Model yang digunakan terbatas pada varian YOLOv8n, YOLOv8s, dan YOLOv8m.

1.4 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah disusun, maka tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Mengimplementasikan algoritma YOLOv8 untuk mendeteksi penyakit *Alternaria*, *CMV*, *Downy Mildew*, dan *Powdery Mildew* pada tanaman melon.
- Mengkaji akurasi dari identifikasi penyakit *Alternaria*, *CMV*, *Downy Mildew*, dan *Powdery Mildew* pada tanaman melon menggunakan model YOLOv8.
- Menganalisis pengaruh nilai *patience* terhadap performa model YOLOv8 dalam pelatihan dengan jumlah *epoch* yang tetap.
- Membandingkan performa berbagai ukuran model YOLOv8 (n, s, m) dalam mendeteksi penyakit pada tanaman melon.

1.5 Manfaat Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan harapan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- Membantu pengawasan dan pencegahan dini terhadap penyakit tanaman melon.
- Menunjukkan potensi teknologi YOLOv8 dalam mendeteksi penyakit tanaman melon.

1.6 Sistematika Penulisan

Bagian ini memberikan gambaran mengenai urutan isi laporan penelitian, dimulai dari pendahuluan hingga saran dan kesimpulan.

Struktur laporan ini terdiri dari beberapa bab sebagai berikut:

- **Bab 1: Pendahuluan**

Menyajikan latar belakang masalah, tujuan penelitian, dan manfaat yang diharapkan, serta menetapkan batasan masalah dan sistematika penulisan yang digunakan.

- **Bab 2: Landasan Teori**

Membahas teori-teori yang relevan dengan penelitian ini, termasuk dasar-dasar konsep serta algoritma yang diterapkan dalam mendukung perancangan sistem penelitian.

- **Bab 3: Metodologi Penelitian**

Menjelaskan proses dan tahapan yang diterapkan dalam penelitian ini, serta alat dan metode yang digunakan untuk memperoleh data dan informasi.

- **Bab 4: Hasil dan Diskusi**

Menguraikan hasil yang diperoleh melalui implementasi sistem, serta membahas hasil yang dicapai dan mengevaluasi akurasi sistem yang diuji.

- **Bab 5: Kesimpulan dan Saran**

Menyimpulkan temuan dari penelitian ini dan memberikan rekomendasi untuk penelitian lanjutan atau penerapan praktis.

