

BAB V

PENUTUP

5.1. Kesimpulan

Penelitian ini menunjukkan bahwa teknologi deep learning memiliki potensi besar dalam mendukung deteksi dini penyakit pada tanaman jagung. Sistem yang dikembangkan mengintegrasikan YOLOv8 untuk deteksi lokasi penyakit dan CNN *EfficientNet-B0* untuk klasifikasi jenis penyakit. Model YOLOv8 menghasilkan performa deteksi yang sangat baik dengan nilai mAP@0.5 sebesar 0,9, serta konsisten dalam mengenali empat kelas daun jagung, dengan hasil tertinggi pada kelas sehat (0,995). Hasil deteksi tersebut kemudian digunakan sebagai dataset baru untuk pelatihan model CNN.

Model *EfficientNet-B0* yang dilatih menggunakan citra hasil cropping menunjukkan kinerja klasifikasi yang kuat, dengan konfigurasi terbaik diperoleh pada *learning rate* 0.00005 dan akurasi mencapai 96%, disertai *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang tinggi. Hal ini membuktikan bahwa kombinasi YOLOv8 sebagai pendeksi dan *EfficientNet-B0* sebagai pengklasifikasi mampu meningkatkan akurasi serta efisiensi sistem secara keseluruhan.

Selain itu, penelitian ini berhasil menerapkan sistem deteksi dalam bentuk aplikasi berbasis *website* yang mudah diakses melalui berbagai perangkat. Melalui antarmuka yang sederhana, pengguna dapat mengunggah citra daun dan langsung memperoleh hasil deteksi serta informasi penyakit. Secara keseluruhan, sistem deteksi berbasis YOLOv8 dan *EfficientNet-B0* ini terbukti akurat sehingga berpotensi membantu dalam identifikasi dini penyakit daun jagung.

5.2. Saran

Penelitian ini telah memberikan hasil yang baik, namun masih terdapat beberapa hal yang dapat dikembangkan lebih lanjut agar sistem ini semakin optimal dan bermanfaat secara luas. Beberapa saran untuk pengembangan penelitian berikutnya antara lain sebagai berikut:

1. Penambahan jumlah dan variasi dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas pada empat kelas utama penyakit daun jagung. Untuk penelitian selanjutnya, disarankan agar dilakukan penambahan jumlah dataset, termasuk variasi citra dari berbagai kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, serta kondisi lapangan yang berbeda. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemampuan generalisasi model agar dapat mengenali penyakit pada berbagai situasi nyata di lapangan integrasi sistem dengan perangkat *Internet of Things (IoT)*.

2. Pengembangan deteksi dan klasifikasi secara real time

Ke depannya, sistem ini dapat dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi perangkat IoT seperti sensor kamera otomatis di lahan pertanian. Dengan begitu, proses pengambilan citra dan deteksi penyakit dapat dilakukan secara real-time tanpa harus diunggah secara manual oleh pengguna. Hal ini akan menjadikan sistem lebih praktis dan dapat digunakan secara berkelanjutan di lapangan.

3. Pengembangan antarmuka pengguna yang lebih informatif dan adaptif

Antarmuka *website* yang dikembangkan saat ini sudah cukup sederhana, namun masih dapat ditingkatkan dengan menambahkan fitur-fitur tambahan seperti riwayat deteksi, rekomendasi tindakan penanganan penyakit, serta sistem notifikasi dini bagi pengguna. Dengan adanya fitur tersebut, sistem akan lebih bermanfaat sebagai alat bantu bagi petani dalam mengambil keputusan.