



BAB V

PENUTUP

4.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan hal-hal berikut:

1. Penelitian ini berhasil mengembangkan model deteksi tingkat kematangan buah pisang menggunakan algoritma YOLOv8n (*You Only Look Once*). Sistem ini mampu mengklasifikasikan buah pisang ke dalam 12 kelas kombinasi berdasarkan jenis (kepok, lilin, dan barangan) serta tingkat kematangan (mentah, matang, terlalu matang, dan busuk) secara otomatis.
2. Model menunjukkan performa yang sangat baik, ditunjukkan dengan nilai *precision* rata-rata sebesar 0,898, *recall* sebesar 0,928, serta *mAP@0.5* sebesar 0,960. Bahkan, dalam pengujian per kelas, model menunjukkan *precision*, *recall*, dan *F1-score* mencapai 1.00 (100%), yang menunjukkan akurasi klasifikasi sangat tinggi.
3. Sistem diuji pada perangkat CPU dan GPU. Pengujian awal menggunakan CPU menghasilkan waktu deteksi rata-rata 2,3 detik per gambar, sementara GPU memberikan hasil yang lebih optimal, yaitu 0,8 detik per gambar. Ini menunjukkan bahwa sistem dapat berjalan baik di perangkat dengan spesifikasi terbatas maupun tinggi.
4. Model juga berhasil diuji pada dataset eksternal serta kondisi nyata di lapangan, termasuk pada pencahayaan alami dan buatan. Hasil

menunjukkan bahwa model memiliki kemampuan generalisasi yang baik, meskipun performa sedikit menurun pada kondisi pencahayaan ekstrem.

5. Pemilihan model YOLOv8 didasarkan pada stabilitas versi, dokumentasi yang lengkap, serta kompatibilitas dengan perangkat keras umum, menjadikannya pilihan yang tepat untuk pengembangan sistem deteksi otomatis dalam praktik pertanian digital.

4.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah diperoleh, penulis memberikan beberapa saran untuk pengembangan dan penelitian selanjutnya:

1. Penelitian selanjutnya disarankan untuk mengembangkan sistem deteksi dalam bentuk aplikasi mobile atau *web real-time*, agar hasil klasifikasi dapat diakses langsung oleh pengguna akhir seperti petani atau pedagang.
2. Perlu dilakukan peningkatan pada tahap preprocessing, khususnya dalam menghadapi kondisi pencahayaan ekstrem, seperti dengan menambahkan teknik augmentasi atau penyesuaian kontras otomatis.
3. Model dapat dikembangkan lebih lanjut untuk mendeteksi lebih banyak jenis pisang lokal, serta digunakan pada buah atau komoditas pertanian lain, guna meningkatkan manfaat sistem dalam berbagai konteks pertanian.

