

BAB VI

PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem klasifikasi varietas beras menggunakan algoritma YOLOv8 berdasarkan citra visual beras dengan karakteristik bentuk, warna, dan tekstur. Seluruh proses dilakukan secara sistematis, dimulai dari tahap pengumpulan dataset, preprocessing, pembagian data, pelatihan model, hingga evaluasi hasil dengan berbagai metode pengujian. Dari penelitian ini, diperoleh beberapa kesimpulan utama sebagai berikut:

- a. Sistem klasifikasi varietas beras berbasis citra berhasil dibangun dengan pendekatan deep learning menggunakan YOLOv8. Model dilatih dengan dataset yang terdiri dari tujuh varietas beras, yaitu Basmati, IR64, Inpari, Pandan Wangi, Rojolele, Slyp, dan Setra Ramos.
- b. Pelatihan model YOLOv8 menunjukkan performa sangat baik. Berdasarkan hasil pelatihan yang ditampilkan dalam bentuk metrik precision, recall, dan mAP50, model mencapai mAP50 sebesar 98,9% setelah 100 epoch, yang menandakan bahwa model memiliki performa yang baik dalam mendeteksi dan menjelaskan varietas objek (beras) secara akurat.
- c. Evaluasi performa model melalui confusion matrix menunjukkan hasil yang sangat memuaskan. Pada data uji internal, model memperoleh akurasi sebesar 97,3%, dengan tingkat precision dan recall yang tinggi di hampir semua kelas varietas. Untuk data eksternal (outsourced), model tetap menunjukkan generalisasi yang baik dengan akurasi sebesar 93,2%, meskipun terdapat sedikit penurunan kinerja pada varietas tertentu akibat perbedaan sumber dan kualitas gambar.
- d. Pengujian fungsional (black box testing) melalui antarmuka web juga menunjukkan bahwa sistem bekerja sesuai ekspektasi. Seluruh input citra beras menghasilkan output klasifikasi varietas yang sesuai dengan label aslinya. Pengujian ini sekaligus mengonfirmasi bahwa model dapat diimplementasikan dalam sistem berbasis web secara efektif.
- e. Proses preprocessing dan pembagian dataset yang sistematis turut berkontribusi terhadap keberhasilan pelatihan. Citra yang digunakan telah

melalui tahapan resize, normalisasi, dan labeling ulang agar sesuai format input YOLOv8. Pembagian data yang seimbang (80% latih, 20% uji) memastikan model dapat belajar secara efektif tanpa overfitting.

- f. Penelitian ini membuktikan bahwa algoritma YOLOv8 mampu digunakan untuk tugas klasifikasi varietas beras berbasis citra dengan akurasi tinggi dan waktu inferensi yang cepat, menjadikannya potensial untuk diterapkan dalam sistem otomasi di sektor pertanian dan industri pangan.

6.2 Saran

Penelitian ini telah berhasil mengembangkan sistem deteksi objek untuk identifikasi varietas beras menggunakan algoritma YOLOv8, dengan hasil yang cukup memuaskan dari sisi akurasi dan stabilitas sistem, khususnya dalam pengujian terhadap data internal. Meski begitu, performa sistem masih menunjukkan beberapa keterbatasan, terutama saat diuji pada data eksternal dengan karakteristik berbeda. Oleh karena itu, beberapa saran berikut disusun sebagai rekomendasi untuk pengembangan lebih lanjut, baik secara teknis maupun aplikatif, agar sistem dapat beradaptasi lebih baik terhadap variasi di lapangan:

- a. Menambah jumlah dan keberagaman dataset, terutama dari sumber eksternal dan dalam berbagai kondisi lingkungan (pencahayaan, latar belakang, sudut kamera), guna meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap citra dunia nyata.
- b. Mengimplementasikan teknik augmentasi data secara lebih intensif pada tahap pelatihan, untuk memperkaya variasi visual tanpa harus menambah jumlah citra secara manual.
- c. Melakukan fine-tuning ulang terhadap model YOLOv8 menggunakan kombinasi data internal dan eksternal, serta mempertimbangkan strategi pelatihan lanjutan seperti transfer learning atau domain adaptation.
- d. Menambahkan pengujian white box secara rutin dalam tahap pengembangan untuk memastikan bahwa semua proses logika program (dari input gambar hingga keluaran prediksi) berjalan sesuai skenario, serta dapat di-trace bila terjadi error.

- e. Mengevaluasi performa sistem dari sisi efisiensi (waktu inferensi, pemrosesan gambar) serta konsumsi sumber daya, terutama jika sistem akan diimplementasikan pada perangkat dengan keterbatasan daya komputasi seperti smartphone atau embedded device.
- f. Mengembangkan sistem menjadi layanan yang lebih luas, seperti integrasi dalam bentuk aplikasi mobile atau REST API, sehingga pengguna dapat melakukan deteksi varietas beras secara real-time langsung melalui kamera atau aplikasi pihak ketiga.

