

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Model deep learning berbasis MobileNetV2 dengan pendekatan transfer learning berhasil dibangun untuk mendeteksi empat kelas penyakit pada daun tanaman padi varietas Ciherang, IR64, dan Inpari 32, yaitu Hawar Daun Bakteri, Blas, Bercak Coklat, dan Tungro. Proses pelatihan dilakukan menggunakan 224 citra data latih yang diperoleh dari dataset seimbang sebanyak 320 citra, yang terdiri atas 80 citra untuk setiap kelas. Seluruh dataset diperoleh melalui proses pengumpulan dan kurasi data secara mandiri, kemudian dilakukan pembagian data menggunakan metode simple random sampling menjadi data latih, data validasi, dan data uji.
2. Berdasarkan pengujian menggunakan 48 citra data uji, model MobileNetV2 menghasilkan akurasi keseluruhan sebesar 89,58% dengan macro F1-Score sebesar 89,61%. Secara per kelas, Hawar Daun Bakteri mencapai presisi 90,91%, recall 83,33%, dan F1-Score 86,96%. Kelas Blas mencapai presisi 80,00%, recall 100%, dan F1-Score 88,89%. Kelas Bercak Coklat mencapai performa tertinggi dengan presisi 100%, recall 91,67%, dan F1-Score 95,65%. Kelas Tungro mencapai presisi 90,91%, recall 83,33%, dan F1-Score 86,96%. Tantangan utama model terletak pada kecenderungan

overprediksi kelas Blas, di mana beberapa citra dari kelas Hawar Daun Bakteri dan Tungro salah diklasifikasikan sebagai Blas.

3. Hasil pengujian tingkat kebergunaan sistem menggunakan metode *System Usability Scale* (SUS) terhadap responden yang terdiri dari petani dan admin menghasilkan skor rata-rata sebesar 86,62. Berdasarkan skala penilaian Bangor et al. (2009), skor tersebut berada pada kategori *Excellent* dengan nilai huruf A, yang menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi standar kebergunaan yang baik dan layak diterapkan dalam kegiatan deteksi penyakit tanaman padi di lapangan.

B. Saran

Berdasarkan keterbatasan dan temuan dalam penelitian ini, saran pengembangan yang dapat dipertimbangkan adalah sebagai berikut:

1. Kelas Blas dan Bercak Coklat yang memiliki kemiripan visual tinggi menyebabkan nilai presisi dan *recall* kedua kelas tersebut lebih rendah dibandingkan kelas lainnya. Disarankan untuk memperbesar jumlah data latih pada kedua kelas tersebut melalui teknik augmentasi yang lebih variatif atau pengumpulan citra lapangan tambahan dengan kondisi pencahayaan dan sudut pengambilan yang beragam, guna meningkatkan kemampuan diskriminasi model.
2. Penelitian lanjutan dapat mengeksplorasi penggunaan arsitektur *deep learning* yang lebih mutakhir, seperti EfficientNet, *Vision Transformer* (ViT), atau YOLOv8, sebagai pembanding terhadap MobileNetV2 yang digunakan dalam penelitian ini, guna memperoleh peningkatan akurasi

sekaligus mempertahankan efisiensi komputasi untuk inferensi pada perangkat *mobile*.

3. Dataset yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 320 citra, dengan masing-masing kelas terdiri atas 80 citra. Pada penelitian selanjutnya, disarankan untuk menambah jumlah data asli pada setiap kelas agar variasi karakteristik penyakit yang dipelajari model menjadi lebih beragam sehingga berpotensi meningkatkan kemampuan generalisasi model. Selain itu, jumlah data uji yang digunakan dalam penelitian ini masih sebanyak 48 citra atau 12 citra per kelas. Oleh karena itu, penelitian selanjutnya disarankan menggunakan jumlah data uji yang lebih besar agar hasil evaluasi model menjadi lebih representatif dan memiliki validitas yang lebih kuat.
4. Fitur notifikasi dini (*early warning*) berbasis riwayat deteksi dapat ditambahkan pada aplikasi Flutter maupun *dashboard* Vue.js, sehingga sistem tidak hanya bersifat reaktif dalam mendeteksi penyakit tetapi juga proaktif dalam membantu petani mengambil tindakan pencegahan sejak dini berdasarkan pola sebaran penyakit di wilayah tertentu.
5. Sistem yang dikembangkan saat ini hanya mencakup empat kelas penyakit padi pada varietas Ciherang, IR64, dan Inpari 32. Pengembangan lebih lanjut dapat mempertimbangkan penambahan kelas penyakit lain yang umum ditemui serta perluasan cakupan varietas padi lokal Indonesia lainnya, agar sistem memiliki manfaat yang lebih luas bagi sektor pertanian nasional.