

BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, klasifikasi penyakit buah jambu biji berhasil dilakukan menggunakan metode *Convolutional Neural Network* (CNN) dengan arsitektur VGG16 yang diintegrasikan ke dalam sistem aplikasi berbasis Android. Model CNN yang dikembangkan berhasil mencapai akurasi sebesar 90,70% pada dataset uji. Hasil ini menunjukkan bahwa model cukup andal dalam melakukan klasifikasi terhadap empat jenis kondisi buah jambu biji, yaitu *Healthy*, *Phytophthora*, *Scab*, dan *Styler End Rot*. Evaluasi performa model menunjukkan nilai *precision* sebesar 90,87%, *recall* sebesar 90,68%, dan *F1-score* sebesar 90,68% pada rata-rata seluruh kelas. Model ini diimplementasikan ke dalam aplikasi berbasis Android. Model disimpan di Google Cloud Storage dan diakses melalui *backend* yang dibangun menggunakan Google Cloud Run. Hal ini memungkinkan proses klasifikasi dilakukan secara efisien tanpa membebani perangkat pengguna. Selain itu, pengujian menggunakan metode Blackbox Testing menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi, yaitu *login*, *register*, klasifikasi penyakit, dan riwayat prediksi telah berjalan sesuai dengan spesifikasi yang dirancang. Hal ini menunjukkan bahwa pendekatan klasifikasi menggunakan CNN dengan arsitektur VGG16 dapat diterapkan secara efektif ke dalam aplikasi Android.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dan keterbatasan yang ditemukan selama proses pengembangan, beberapa saran untuk pengembangan lebih lanjut dan penelitian mendatang adalah sebagai berikut:

1. Perluasan Dataset

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini masih terbatas, baik dari segi jumlah maupun variasi kondisi lingkungan seperti pencahayaan, latar belakang, dan sudut pengambilan gambar. Oleh karena itu, disarankan untuk menambah jumlah dan variasi data. Hal tersebut dapat meningkatkan kemampuan generalisasi model terhadap kondisi nyata di lapangan.

2. Eksperimen dengan Beragam Arsitektur CNN

Meskipun model berbasis VGG16 yang digunakan dalam penelitian ini mampu memberikan akurasi yang tinggi, penting untuk mengeksplorasi berbagai arsitektur CNN lainnya dalam penelitian lanjutan. Arsitektur seperti Xception, EfficientNet, ResNet, atau Inception dapat dibandingkan untuk melihat perbandingan antara akurasi, ukuran model, dan kecepatan prediksi. Setiap arsitektur memiliki karakteristik yang berbeda dalam hal efisiensi komputasi dan performa, sehingga eksperimen dengan arsitektur yang bervariasi dapat memberikan wawasan lebih dalam pemilihan model yang optimal, terutama jika aplikasi ditujukan untuk digunakan pada perangkat dengan keterbatasan sumber daya.

3. Integrasi Fitur Tambahan pada Aplikasi

Saat ini aplikasi telah mampu melakukan klasifikasi penyakit dan menyimpan riwayat prediksi. Namun, aplikasi dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menambahkan fitur seperti, peta lokasi penyebaran penyakit, forum diskusi antar pengguna, atau modul konsultasi ahli. Hal ini akan meningkatkan nilai guna aplikasi bagi petani maupun pengguna awam.

4. Validasi Dataset dan Hasil Klasifikasi oleh Ahli

Disarankan agar dataset yang digunakan dalam pelatihan dan pengujian model klasifikasi divalidasi oleh ahli di bidang pertanian atau patologi tumbuhan. Validasi ini bertujuan untuk memastikan bahwa setiap data, terutama label penyakit, benar-benar akurat dan sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Selain itu, hasil klasifikasi yang dihasilkan oleh aplikasi sebaiknya juga ditinjau secara berkala oleh para ahli. Umpan balik dari ahli dapat digunakan untuk mengevaluasi performa model secara lebih objektif, serta menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut, seperti penyempurnaan algoritma atau penerapan pembelajaran berkelanjutan (*continuous learning*).