

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pada bab ini, akan disampaikan kesimpulan dari hasil penelitian yang telah dilakukan, berdasarkan evaluasi performa model dan hasil implementasi sistem secara keseluruhan. Selain itu, disertakan pula saran-saran yang dapat menjadi acuan untuk pengembangan sistem deteksi penyakit PMK di masa mendatang.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan pada sistem deteksi dini gejala penyakit mulut dan kuku (PMK) pada sapi menggunakan model DenseNet-CBAM, dapat disimpulkan beberapa poin penting sebagai berikut:

1. Sistem berhasil dikembangkan mulai dari tahap *preprocessing*, pembangunan model DenseNet-CBAM, integrasi API menggunakan flask, hingga implementasi pada aplikasi *mobile* berbasis flutter yang dapat melakukan prediksi dari gambar secara langsung.
2. Model DenseNet-CBAM menunjukkan performa klasifikasi yang sangat baik dalam mendeteksi gejala PMK pada sapi. Berdasarkan hasil skenario terbaik (data sekunder), model mencapai akurasi sebesar 99%, dengan *precision*, *recall*, dan *f1-score* masing-masing sebesar 0,99. Hasil ini menunjukkan bahwa integrasi CBAM mampu meningkatkan fokus model pada fitur yang relevan.
3. Terdapat tantangan pada generalisasi model. Ketika model dilatih dengan data sekunder dan diuji menggunakan data primer, performa model menurun drastis dengan akurasi hanya sebesar 53%. Hal ini menunjukkan adanya perbedaan domain antara *dataset* sekunder dan primer, serta menandakan perlunya strategi domain adaptation atau fine-tuning agar model lebih mampu menangani data yang berbeda.
4. Berdasarkan serangkaian skenario pengujian, diperoleh konfigurasi terbaik yaitu data *splitting* 70:15:15, *batch size* 16, jumlah *epoch* 50, dan variasi *dataset* sekunder.

5.2 Saran

Berdasarkan pengalaman dan hasil penelitian yang telah dilakukan, berikut beberapa saran yang dapat dijadikan acuan untuk pengembangan lebih lanjut:

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah jumlah dan variasi data, terutama dari hewan ternak lain seperti kambing, domba, dan babi untuk memperluas cakupan deteksi PMK lintas spesies.
2. Selain itu untuk meningkatkan generalisasi, disarankan melakukan fine-tuning atau transfer learning secara khusus pada data primer agar model lebih adaptif terhadap data asli di lapangan.
3. Uji coba aplikasi pada berbagai kondisi nyata di lapangan dan variasi perangkat pengguna perlu dilakukan untuk memastikan performa model tetap stabil dan responsif.
4. Aplikasi dapat dikembangkan dengan fitur tambahan seperti histori prediksi, pelaporan ke instansi peternakan, serta integrasi GPS untuk pelacakan lokasi penyebaran penyakit.