

BAB V

PENUTUP

Bab ini merupakan bagian akhir dari penelitian yang memuat kesimpulan berdasarkan hasil yang telah diperoleh serta saran yang dapat diberikan untuk pengembangan atau penelitian selanjutnya. Setelah melalui serangkaian tahapan mulai dari pengolahan data, pelatihan model, hingga evaluasi kinerja, maka pada bagian ini menjelaskan kesimpulan dari keseluruhan proses serta refleksi terhadap temuan yang diperoleh selama penelitian berlangsung.

5.1 Kesimpulan

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

1. MobileNetV2 memiliki performa yang baik dalam mengekstraksi fitur dari gambar kerusakan bangunan. Model ini mampu mengenali pola visual dari citra bangunan dan menghasilkan representasi fitur yang akurat, sehingga mendukung proses klasifikasi yang efisien. Hasil evaluasi saat digunakan secara end-to-end menunjukkan performa cukup tinggi dengan nilai akurasi sebesar 94.25%, presisi 94.10%, recall 93.85%, dan F1-score 93.95%.
2. XGBoost terbukti efektif dalam mengklasifikasikan tingkat kerusakan bangunan berdasarkan fitur yang diekstraksi oleh MobileNetV2. Meskipun XGBoost tidak melakukan ekstraksi fitur sendiri, algoritma ini mampu memanfaatkan representasi yang dihasilkan oleh MobileNetV2 dengan sangat baik. Saat diuji sebagai model klasifikasi tunggal, XGBoost menunjukkan performa yang kompetitif dengan akurasi sebesar 93.80%, presisi 93.60%, recall 93.50%, dan F1-score 93.55%.
3. Kombinasi antara MobileNetV2 dan XGBoost mampu menghasilkan model klasifikasi kerusakan bangunan yang optimal. Model hybrid ini menggabungkan kekuatan ekstraksi fitur dari MobileNetV2 dengan kemampuan klasifikasi dari XGBoost. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa model ini memberikan performa terbaik dibandingkan dua pendekatan

lainnya, dengan akurasi tertinggi sebesar 98.915 % pada dataset Kaggle dan 96.80% pada dataset Mandiri.

5.2 Saran Pengembangan

Berdasarkan hasil penelitian ini, masih terdapat beberapa ruang pengembangan yang bisa dilakukan di masa mendatang untuk menyempurnakan pendekatan yang telah digunakan. Salah satu yang dapat dipertimbangkan adalah memperluas jumlah dan keragaman data pelatihan, terutama dari sumber internal, agar model dapat belajar dari representasi visual kerusakan bangunan yang lebih luas dan kontekstual.

Selain itu, meskipun kombinasi MobileNetV2 dan XGBoost telah memberikan hasil yang baik, eksplorasi arsitektur *deep learning* lain seperti *EfficientNet* atau integrasi dengan metode *ensemble* lain bisa menjadi alternatif untuk meningkatkan performa. Selain itu, teknik *fine-tuning* lebih dalam terhadap MobileNetV2 juga layak untuk dicoba guna mengoptimalkan fitur yang diekstraksi. Dari sisi evaluasi, menambahkan metrik seperti *ROC-AUC* atau uji statistik antar skema dapat memberikan gambaran yang lebih mendalam tentang kestabilan model.