

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerusakan bangunan pascagempa bumi menggunakan model Convolutional Neural Network (CNN) yang dikembangkan untuk mengklasifikasikan tingkat kerusakan menjadi tiga kategori, yaitu Ringan, Sedang, dan Berat. Model yang digunakan terdiri dari tiga lapisan konvolusi dan pooling, serta dilatih menggunakan dataset dengan resolusi citra sebesar 180×180 piksel dalam format RGB.

Hasil pelatihan menunjukkan bahwa model mampu mencapai akurasi pelatihan yang sangat tinggi, yaitu 94.13% pada epoch ke-10 dan meningkat hingga 99.59% pada epoch ke-25, dengan nilai loss yang sangat rendah, yaitu 0.0252. Namun, performa model pada data validasi tidak menunjukkan peningkatan yang signifikan. Akurasi validasi hanya mencapai 64.95% pada epoch ke-10 dan berkisar antara 64.26% hingga 70.79% pada epoch ke-25, sementara loss validasi tetap tinggi, mencapai 1.5371 pada epoch terakhir.

Perbedaan yang cukup besar antara akurasi pelatihan dan akurasi validasi menunjukkan bahwa model mengalami overfitting. Hal ini berarti model terlalu menyesuaikan diri dengan pola pada data pelatihan tetapi memiliki kemampuan generalisasi yang lemah terhadap data yang belum pernah dilihat sebelumnya. Overfitting ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, seperti ukuran dataset yang terbatas, kurangnya variasi dalam data, atau kurangnya mekanisme regularisasi dalam model.

Dalam konteks, permasalahan overfitting menjadi tantangan yang perlu diatasi agar model dapat digunakan secara lebih luas dan memberikan prediksi yang akurat di dunia nyata. Jika model tidak mampu melakukan generalisasi dengan baik, maka penggunaannya dalam sistem deteksi kerusakan bangunan bisa menghasilkan klasifikasi yang kurang akurat, yang pada akhirnya dapat berdampak terhadap pengambilan keputusan dalam proses mitigasi bencana dan rekonstruksi bangunan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian ini, terdapat beberapa langkah yang dapat diterapkan untuk meningkatkan performa model CNN dalam mengklasifikasikan tingkat kerusakan bangunan pascagempa:

1. Peningkatan Kualitas dan Kuantitas Dataset

Model yang digunakan dalam penelitian ini menunjukkan tanda-tanda overfitting, yang kemungkinan besar disebabkan oleh keterbatasan jumlah dan variasi data. Oleh karena itu, pengumpulan dataset yang lebih besar dan lebih beragam sangat diperlukan. Dataset sebaiknya mencakup gambar bangunan yang mengalami kerusakan dari berbagai wilayah, kondisi pencahayaan, sudut pengambilan gambar, serta tipe bangunan yang berbeda.

2. Evaluasi dengan Metode Lain

Selain CNN, dapat dilakukan eksperimen dengan menggunakan metode machine learning lainnya, seperti Random Forest, Support Vector Machine (SVM), atau model berbasis Transformer, untuk dibandingkan dengan hasil dari CNN. Dengan demikian, dapat diperoleh pendekatan yang paling optimal untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan kerusakan bangunan secara lebih akurat.

Dengan menerapkan langkah-langkah perbaikan di atas, diharapkan model yang dikembangkan dapat lebih optimal dalam mendeteksi dan mengklasifikasikan tingkat kerusakan bangunan pascagempa. Penelitian lebih lanjut juga dapat berfokus pada integrasi model ini dengan sistem berbasis drone atau citra satelit untuk mempercepat proses identifikasi kerusakan bangunan di wilayah terdampak bencana secara real-time. Hal ini dapat memberikan manfaat besar bagi pemerintah, lembaga penanggulangan bencana, serta masyarakat dalam upaya mitigasi dan rekonstruksi bangunan pascagempa secara lebih efisien.