

## ABSTRAK

Deteksi kerusakan struktural seperti retakan pada beton merupakan langkah krusial dalam pemeliharaan infrastruktur fisik. Penggunaan algoritma *Deep Learning* seperti *Convolutional Neural Network* (CNN) terbukti andal untuk tugas klasifikasi citra. Namun, dalam domain keselamatan infrastruktur, kegagalan model dalam mendeteksi retakan nyata (*False Negative*) dapat menimbulkan risiko bahaya yang fatal. Penelitian ini bertujuan untuk mengimplementasikan arsitektur MobileNetV2 berbasis *Transfer Learning*, melakukan analisis komparatif efektivitas penanganan *False Negative*, serta membuktikan secara empiris pengaruh independen *hyperparameter Batch Size* dan *Learning Rate* pada dinamika kurva pembelajaran (*learning curve*). Eksperimen dilakukan menggunakan 40.000 dataset citra yang dibagi ke dalam 4 skenario utama: *Baseline*, *Cost-Sensitive Learning* (pembobotan penalti kelas), *Custom Decision Threshold* (penyesuaian ambang batas), dan pendekatan Hibrida. Selain itu, dinamika kurva pembelajaran dievaluasi melalui metode isolasi *hyperparameter One Factor at A Time* (OFAT) pada variasi *Batch Size* dan *Learning Rate*. Hasil pengujian kurva menunjukkan bahwa kombinasi *Batch Size* 32 dan *Learning Rate* 0,001 merupakan parameter dasar yang paling stabil. Pada pengujian penanganan *False Negative*, pendekatan Hibrida terbukti kurang efektif karena memicu lonjakan *False Positive* yang berlebih (*over-penalized*). Penerapan intervensi tunggal terbukti lebih superior, di mana *Cost-Sensitive Learning* maupun *Custom Threshold* sukses menekan *False Negative* menjadi 0 citra dan menahan *False Positive* di angka 13. Kinerja optimal ini menghasilkan tingkat *Precision* 99,57%, *Recall* 100,00%, dan *F1-Score* 99,78%, serta mencatatkan efisiensi waktu pelatihan tercepat (21 menit 10 detik). Penelitian ini membuktikan bahwa intervensi penanganan kelas yang tepat, diiringi dengan evaluasi empiris *hyperparameter*, mampu menghasilkan sistem klasifikasi yang sangat sensitif, stabil, dan andal secara komputasi.

**Kata Kunci:** *Batch Size*, Deteksi Retak Beton, *False Negative*, *Learning Rate*, MobileNetV2.