

## ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan model klasifikasi otomatis sebagai alat bantu diagnosis untuk mendeteksi tulang retak pada citra X-ray secara lebih cepat dan akurat. Model dibangun menggunakan arsitektur Convolutional Neural Network (CNN) ResNet50 dengan pendekatan *transfer learning* dari bobot pralatih ImageNet. Dataset yang digunakan merupakan data publik dari Kaggle berjumlah 10.581 citra X-ray yang terbagi menjadi data pelatihan, validasi, dan pengujian. Tahapan pra-pemrosesan mencakup penyesuaian ukuran citra menjadi  $224 \times 224$  piksel, normalisasi, serta augmentasi data untuk meningkatkan generalisasi model. Arsitektur model disesuaikan dengan penambahan lapisan klasifikasi, regularisasi L2, dan *Dropout* guna mencegah *overfitting*. Optimasi hiperparameter dilakukan melalui *Grid Search* dengan menguji kombinasi *Dropout* rate (0,3 dan 0,5), learning rate (0,001 dan 0,0001), serta batch size (8 dan 16). Hasil terbaik diperoleh pada kombinasi *Dropout* rate 0,3, learning rate 0,001, dan batch size 8, dengan akurasi validasi mencapai 99,7%. Evaluasi pada data uji menghasilkan akurasi 99,01%, presisi 98,31%, *recall* 99,57%, dan *F1-score* 97,84%. Model juga dilengkapi dengan analisis terhadap gambar yang salah klasifikasi, termasuk *false negative*, sebagai bagian dari evaluasi menyeluruh. Temuan ini menunjukkan bahwa model CNN ResNet50 yang dioptimalkan dapat menjadi solusi efektif sebagai alat bantu diagnosis dalam mendeteksi patah tulang melalui citra X-ray. Implementasi model ini berpotensi untuk mendukung pelayanan medis di fasilitas kesehatan, khususnya di daerah dengan keterbatasan tenaga ahli radiologi.

**Kata kunci :** CNN, ResNet50, Klasifikasi X-Ray, *Transfer learning*, *Grid Search*, Tulang Retak