

ABSTRAK

Penyakit Alzheimer adalah gangguan *neurodegeneratif* progresif yang menjadi penyebab utama gangguan kognitif pada usia lanjut, dengan prevalensi yang terus meningkat secara global. Diagnosis dini sangat penting untuk memperlambat perkembangan penyakit dan meningkatkan kualitas hidup pasien. Namun, interpretasi citra *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) secara manual seringkali kurang efektif, terutama pada tahap awal penyakit, dan menghadapi tantangan ketidakseimbangan data di mana kelas minoritas sering kurang terwakili. Penelitian ini bertujuan untuk meningkatkan akurasi diagnosis Alzheimer dengan mengimplementasikan model EfficientNetB0 pada citra MRI dari dataset *Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative* (ADNI), menggunakan teknik *Synthetic Minority Oversampling Technique* (SMOTE) untuk mengatasi ketidakseimbangan dataset dan augmentasi data untuk meningkatkan variasi. Model dilatih dan diuji pada tiga skenario data, yaitu data asli, data dengan SMOTE, dan data dengan augmentasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa SMOTE meningkatkan sensitivitas model terhadap kelas minoritas, sementara augmentasi data meningkatkan variabilitas dataset sehingga menghasilkan performa terbaik dengan akurasi sebesar 0,9836 dan *macro f1-score* sebesar 0,9773. Analisis Grad-CAM memperlihatkan bahwa model lebih fokus pada area relevan di otak setelah diterapkan teknik augmentasi atau SMOTE. Temuan ini menunjukkan bahwa kombinasi EfficientNetB0 dengan SMOTE dan augmentasi data secara signifikan meningkatkan akurasi diagnosis Alzheimer. Penelitian ini membuktikan efektivitas *deep learning* dalam mengatasi tantangan ketidakseimbangan dataset dan keterbatasan metode manual, sekaligus memberikan kontribusi pada pengembangan teknologi medis yang lebih akurat, efisien, dan aplikatif dalam diagnosis dini Alzheimer.

Kata kunci : Alzheimer, Augmentasi Data, *Deep Learning*, EfficientNetB0, SMOTE