

ABSTRAK

Diagnosis dan klasifikasi tumor otak merupakan tantangan signifikan di bidang medis modern, terutama mengingat kompleksitasnya dan dampak terhadap kualitas hidup pasien. Meskipun pencitraan resonansi magnetik (MRI) menjadi alat diagnostik utama, interpretasi manual sering kali rentan terhadap variabilitas hasil, sehingga diperlukan pendekatan otomatis yang mampu mengekstraksi dan menginterpretasi fitur citra dengan lebih akurat dan konsisten. Penelitian ini mengembangkan model klasifikasi multikelas citra MRI tumor otak menggunakan arsitektur *Hybrid Dual Deep CNN* yang dipadukan dengan algoritma XGBoost. Model ini mengintegrasikan EfficientNetV2-M dan InceptionV3 untuk ekstraksi fitur multiskala, serta dataset citra MRI otak dari Kaggle.com yang diklasifikasikan ke dalam empat kategori: *Glioma*, *Meningioma*, *Pituitary*, dan *No Tumor*. Data diolah melalui prapemrosesan seperti *resize*, normalisasi, dan augmentasi data untuk meningkatkan variasi dan kualitas data latih. Hasil pelatihan menunjukkan model *FC-Dual Deep CNN* mengalami *overfitting* dengan nilai *precision*, *recall*, dan *F1-score* yang rendah pada pengujian. Sebaliknya, model *XGBoost-Dual Deep CNN* menunjukkan kinerja yang jauh lebih baik, dengan hasil terbaik mencapai rata-rata *precision* 0.9865, *recall* 0.9864, dan *F1-score* 0.9684. Integrasi XGBoost mampu mengatasi keterbatasan generalisasi model CNN murni. Ketepatan klasifikasi untuk pasien tanpa tumor mencapai 100%, yang sangat penting untuk mencegah *False Positive*. Model ini berpotensi besar sebagai sistem bantu diagnosis tumor otak yang cepat, akurat, dan dapat dipercaya.

Kata kunci: Augmentasi Citra, CNN, *Deep Learning*, EfficientNetV2-M, InceptionV3, Klasifikasi Multikelas, MRI, *Overfitting*, Tumor Otak, XGBoost.