

## INTISARI

### **KLASIFIKASI CITRA *MAGNETIC RESONANCE IMAGING* TUMOR OTAK MENGGUNAKAN METODE *DEEP LEARNING* BERBASIS ARSITEKTUR *EFFICIENTNETB0* DENGAN PENYETELAN *BAYESIAN* *HYPERPARAMETER OPTIMIZATION***

Oleh

JAGAD AGDY FAUZAN PANGESTU

20/455398/PA/19613

Tumor otak sering sulit dideteksi dini karena gejalanya yang tidak spesifik seperti sakit kepala atau kehilangan keseimbangan. Diagnosis manual menggunakan citra *magnetic resonance imaging* (MRI) untuk mengidentifikasi dan mengklasifikasikan tumor berdasarkan ukuran, bentuk, dan karakteristik lainnya memiliki keterbatasan dalam akurasi dan efisiensi. Penelitian ini bertujuan meningkatkan akurasi klasifikasi tumor otak menggunakan data citra *magnetic resonance imaging* sebagai *input* untuk *convolutional neural network* (CNN) dengan arsitektur *EfficientNetB0* dan teknik *Bayesian hyperparameter optimization*. Penelitian ini mengeksplorasi kombinasi variasi *hyperparameter* yang optimal untuk model, mencakup lapisan *dropout1* dengan nilai 0,45, lapisan *dense* sebesar 1024, lapisan *dropout2* sebesar 0,2, dan *learning rate* sebesar 0,001. Model yang dikembangkan mencapai akurasi pengujian sebesar 99%, menunjukkan kemampuan untuk secara efisien mengklasifikasikan citra MRI tumor otak menjadi empat kelas yang berbeda, yaitu *glioma*, *meningioma*, *pituitary*, dan *no tumor*. Analisis metrik evaluasi menunjukkan bahwa model berhasil mengklasifikasikan kelas *glioma*, *meningioma*, *pituitary*, dan *no tumor* dengan *f1-score* berturut-turut sebesar 0,98, 0,97, 0,99 dan 1,00. Penelitian ini tidak hanya mengoptimalkan model melalui teknik *Bayesian Hyperparameter Optimization*, tetapi juga mengkonfirmasi keunggulan arsitektur *EfficientNetB0* dalam aplikasi medis untuk diagnosis dan penanganan tumor otak.

**Kata kunci:** tumor otak, klasifikasi, *magnetic resonance imaging*, *EfficientNetB0*, *Bayesian hyperparameter optimization*

## ABSTRACT

### ***BRAIN TUMOR MAGNETIC RESONANCE IMAGING CLASSIFICATION USING DEEP LEARNING METHODS BASED ON EFFICIENTNETB0 ARCHITECTURE WITH TUNING OF BAYESIAN HYPERPARAMETER OPTIMIZATION***

By

JAGAD AGDY FAUZAN PANGESTU

20/455398/PA/19613

Brain tumors are often challenging to detect early due to nonspecific symptoms such as headaches or loss of balance. Manual diagnosis using magnetic resonance imaging (MRI) to identify and classify tumors based on size, shape, and other characteristics has limitations in accuracy and efficiency. This research aims to enhance the accuracy of brain tumor classification using MRI data as input for a Convolutional Neural Network (CNN) with EfficientNetB0 architecture and Bayesian Hyperparameter Optimization technique. The study explores optimal combinations of hyperparameters, including dropout1 layer with a value of 0.45, dense layer of 1024, dropout2 layer of 0.2, and learning rate of 0.001. The developed model achieved a testing accuracy of 99%, demonstrating its efficiency in classifying MRI brain tumor images into four distinct classes: glioma, meningioma, pituitary, and no tumor. Analysis of evaluation metrics shows that the model successfully classifies glioma, meningioma, pituitary, and no tumor classes with F1-scores of 0.98, 0.97, 0.99, and 1.00, respectively. This study not only optimized the model through Bayesian Hyperparameter Optimization but also confirmed the superiority of EfficientNetB0 architecture in medical applications for brain tumor diagnosis and management.

**Keywords:** *brain tumor, classification, machine learning, EfficientNetB0, Bayesian hyperparameter optimization*