

ABSTRAK

Autism Spectrum Disorder (ASD) adalah gangguan perkembangan saraf yang memengaruhi interaksi sosial, komunikasi, dan perilaku. Deteksi dini ASD melalui pencitraan *Magnetic Resonance Imaging* (MRI) pada otak telah menjadi pendekatan potensial dalam meningkatkan diagnosis dan intervensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasikan ASD menggunakan dataset *Autism Brain Imaging Data Exchange I* (ABIDE I) yang terdiri dari 1102 citra MRI berformat *NIFTI-GZ* (.nii.gz). Data ini dikategorikan ke dalam dua kelas, yaitu *Autism Spectrum Disorder* (ASD) dan *Typical Control* (TC), dan melalui proses *skull stripping* untuk menghilangkan bagian non-otak sebelum disimpan dalam format *NIFTI* (.nii). Metode *automatic slice selection* diterapkan untuk memilih irisan optimal guna meningkatkan efisiensi ekstraksi fitur. *Convolutional Neural Network* (CNN) khususnya arsitektur DenseNet-121 digunakan dalam proses klasifikasi ini. CNN adalah jenis jaringan saraf tiruan yang dirancang khusus untuk memproses data citra dengan cara menangkap pola spasial melalui operasi konvolusi. Model DenseNet-121 dipilih karena kemampuannya dalam menangkap pola fitur secara optimal melalui arsitektur yang mendalam. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Learning rate* 0.0001 menghasilkan akurasi terbaik untuk *plane Axial* (82%), *Coronal* (89%), *Sagittal* (81%), dan *Multiplane* (78%) dengan *Batch Size* optimal 64 untuk *Axial* serta *Batch Size* 16 untuk *Coronal* dan *Sagittal*, serta *Batch Size* 32 untuk *Multiplane*. *Coronal* menunjukkan performa terbaik dengan akurasi 89%, mengindikasikan bahwa *plane* ini mengandung fitur yang lebih informatif untuk klasifikasi ASD. Selain itu, penggunaan teknik *Ensemble* yaitu *Soft Voting* dan *Hard Voting* meningkatkan akurasi model secara signifikan, masing-masing mencapai 98% dan 97%. Hasil ini menunjukkan bahwa pemilihan *hyperparameter learning rate* dan *batch size* serta teknik yang tepat sangat penting dalam mengoptimalkan performa model *deep learning* pada klasifikasi *Autism Spectrum Disorder* (ASD) menggunakan arsitektur DenseNet-121.

Kata kunci: *Autism Spectrum Disorder*, ABIDE I, *Automation Slice Selection 3D Magnetic Resonance Imaging*, *Convolutional Neural Network*, DenseNet-121.

ABSTRACT

Autism Spectrum Disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder that affects social interaction, communication, and behavior. Early detection of ASD using brain Magnetic Resonance Imaging (MRI) has become a promising approach to improve diagnosis and intervention. This study aims to classify ASD using the Autism Brain Imaging Data Exchange I (ABIDE I) dataset, which consists of 1,102 MRI images in NIFTI-GZ (.nii.gz) format. The data are categorized into two classes: Autism Spectrum Disorder (ASD) and Typical Control (TC), and undergo skull stripping to remove non-brain regions before being saved in NIFTI (.nii) format. An automatic slice selection method is applied to choose optimal slices to enhance feature extraction efficiency. A Convolutional Neural Network (CNN), specifically the DenseNet-121 architecture, is employed for classification. CNN is a type of artificial neural network designed to process image data by capturing spatial patterns through convolution operations. DenseNet-121 was selected due to its capability to optimally capture feature patterns through a deep architecture. The results show that a learning rate of 0.0001 yields the best accuracy for the Axial plane (82%), Coronal plane (89%), Sagittal plane (81%), and Multiplane (78%) with an optimal batch size of 64 for Axial, 16 for Coronal and Sagittal, and 32 for Multiplane. The Coronal plane demonstrated the best performance with an accuracy of 89%, indicating that this plane contains more informative features for ASD classification. Moreover, the use of ensemble techniques, namely Soft Voting and Hard Voting, significantly improved model accuracy, achieving 98% and 97% respectively. These results highlight the importance of selecting appropriate hyperparameters, such as learning rate and batch size, as well as proper techniques to optimize the performance of deep learning models in classifying Autism Spectrum Disorder using the DenseNet-121 architecture.

Keywords: *Autism Spectrum Disorder, ABIDE I, Automatic Slice Selection, 3D Magnetic Resonance Imaging, Convolutional Neural Network, DenseNet-121.*