

INTISARI

KLASIFIKASI DEMENSIA AKIBAT PENYAKIT ALZHEIMER DARI CITRA *MAGNETIC RESONANCE IMAGING* (MRI) MENGGUNAKAN *TRANSFER LEARNING*

Oleh

Mustikaningrum

24/546860/PPA/06857

Penyakit Alzheimer adalah kondisi neurodegeneratif yang menyebabkan penyusutan otak dan kematian sel-sel otak, neuron yang rusak pertama kali adalah neuron yang bertanggung jawab atas memori, bahasa, dan berpikir. Prevalensi Alzheimer terus meningkat secara global, dimana WHO melaporkan bahwa pada tahun 2019, diperkirakan terdapat sekitar 55.2 juta orang didunia hidup dengan demensia, diproyeksikan mencapai 78 juta pada tahun 2030 dan 139 juta pada tahun 2050. Pencitraan MRI menjadi modalitas penting dalam diagnosis Alzheimer karena dapat mengidentifikasi karakteristik atrofik pada hipokampus. Penelitian ini mengembangkan model klasifikasi Alzheimer berbasis citra MRI menggunakan *transfer learning* untuk mengatasi keterbatasan dataset. Untuk meminimalkan risiko *overfitting* dan meningkatkan generalisasi model dengan meminimisasi *loss*, diterapkan strategi kombinasi optimasi Adam dan *Stochastic Weight Averaging* (SWA). Hasil penelitian menunjukkan bahwa arsitektur VGG19 dengan kombinasi Adam dan SWA menghasilkan kinerja terbaik yang mengungguli strategi dan arsitektur lainnya. Pada klasifikasi biner mencapai akurasi *testing* 85%, dataset yang sama klasifikasi multi kelas dengan augmentasi terbaik (7 metode augmentasi) mencapai 78%. Temuan ini membuktikan bahwa kombinasi optimasi Adam dan SWA efektif dalam menstabilkan proses pembelajaran dan menghasilkan model yang *robust*, serta menunjukkan kemampuan generalisasi yang baik meskipun menghadapi ketidakseimbangan kelas.

Kata Kunci: Alzheimer, *Transfer Learning*, VGG19, Optimasi Adam, *Stochastic Weight Averaging* (SWA)

ABSTRACT

CLASSIFICATION OF DEMENTIA DUE TO ALZHEIMER'S DISEASE FROM MAGNETIC RESONANCE IMAGING (MRI) IMAGES USING TRANSFER LEARNING

By

Mustikaningrum

24/546860/PPA/06857

Alzheimer's disease is a neurodegenerative condition that causes brain shrinkage and brain cell death. The first neurons to be damaged are those responsible for memory, language, and thinking. The prevalence of Alzheimer's continues to increase globally, with the WHO reporting that in 2019, an estimated 55.2 million people worldwide were living with dementia, projected to reach 78 million by 2030 and 139 million by 2050. MRI imaging is an important modality in the diagnosis of Alzheimer's disease because it can identify characteristic atrophy in the hippocampus. This study developed an MRI image-based Alzheimer's classification model using transfer learning to overcome dataset limitations. To minimize the risk of overfitting and improve model generalization with loss minimization, a combination of Adam and Stochastic Weight Averaging (SWA) optimization strategies was applied. The results showed that the VGG19 architecture combined with Adam and SWA produced the best performance, surpassing other strategies and architectures. In two-class classification, it achieved a testing accuracy of 85%, while in the same dataset using the best augmentation strategy (7 augmentation methods), it achieved 78%. These findings prove that the combination of Adam and SWA optimization is effective in stabilizing the learning process and producing a robust model, as well as demonstrating good generalization capabilities despite class imbalance.

Keywords: Alzheimer, Transfer Learning, VGG19, Adam Optimizer, Stochastic Weight Averaging (SWA)