

Klasifikasi Penyakit Alzheimer pada Citra PET-FDG Menggunakan Convolutional Neural Network dan Interpretasi Visual dengan GRAD-CAM = Image classification and visual interpretation of Alzheimers disease PET-FDG brain scans using Convolutional Neural Network and Grad-CAM

Aldiman Bakhti, author

Deskripsi Lengkap: <https://lib.ui.ac.id/detail?id=9999920566825&lokasi=lokal>

Abstrak

Alzheimer's Disease (AD) merupakan penyakit degeneratif pada organ otak yang dapat menyebabkan penurunan kognitif, sehingga mempengaruhi kualitas hidup dan perilaku penderita. Diagnosis secara dini dan akurat dari AD, termasuk mengidentifikasi tahap awal dari penyakit ini yang disebut sebagai mild cognitive impairment (MCI), merupakan hal yang penting untuk melakukan intervensi terhadap penyakit ini. Fluorodeoxyglucose Positrons Emission Tomography (FDG-PET) adalah modalitas pencitraan molekuler fungsional yang dapat digunakan untuk membantu memahami perubahan secara anatomis dan perubahan secara neural pada otak yang berhubungan dengan AD. Keberhasilan model Convolutional Neural Network (CNN) terutama dalam klasifikasi citra, kami mengembangkan sebuah model CNN yang dilatih menggunakan data citra dari FDG-PET dari Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) untuk dapat mengklasifikasikan antara citra dengan kondisi AD, MCI, dan Cognitive Normal (CN). Metode Gradient-weighted Class Activation Mapping (Grad-CAM) digunakan untuk meningkatkan interpretabilitas model, menunjukkan daerah-daerah penting dari prediksi dan membuat model menjadi lebih transparan dan dapat dijelaskan. Model multiclass yang dikembangkan memperoleh akurasi (97%), presisi (99%), recall (99%), dan F1-Score (99%). Heatmap yang dihasilkan dari Grad-CAM memberikan informasi visual terhadap proses pembuatan keputusan dari model, yang dapat membantu dalam memahami daerah-daerah penting pada citra yang diklasifikasi. Berdasarkan penelitian ini, model yang dikembangkan selain memiliki kapabilitas dalam melakukan klasifikasi penyakit Alzheimer serta tahap awal dari penyakit, model juga memberikan informasi visual yang berpotensi untuk memajukan perangkat diagnostik dalam bidang kesehatan.

.....Alzheimer's disease (AD) is a brain degenerative disorder can cause cognitive decline, impacting daily life and behaviour of the patient. Early and accurate diagnosis of AD, including identifying its prodromal stage (mild cognitive impairment (MCI), is crucial for effective intervention of the disease.

Fluorodeoxyglucose Positrons Emission Tomography (FDG-PET) is a functional molecular imaging modality, that can be used to help understand the anatomical and neural changes of brain related to AD. With the success of Convolutional Neural Network (CNN) especially in image classification, we develop a CNN model trained on FDG-PET images from Alzheimer's Disease Neuroimaging Initiative (ADNI) dataset to discern between AD, MCI, and Cognitive Normal (CN) states. Incorporating Gradient-weighted Class Activation Mapping (Grad-CAM) enhances model interpretability, highlighting crucial image regions for disease prediction and to enhance our model interpretability and make our model more transparent and explainable. Our multiclass model achieves accuracy (97%), precision (99%), recall (99%), and F1 scores (99%). Grad-CAM-generated heatmaps give insight into the model's decision-making process, aiding in understanding important classification regions within images. Based on our findings, not only demonstrate

the model's capability in classifying Alzheimer's disease and its prodromal stage but it also provides visual insights that showcase its potential to advance diagnostic tools in healthcare.