

INTISARI

Analisis citra fundus digital memiliki peran krusial dalam diagnosis cepat dan akurat berbagai penyakit mata, termasuk glaukoma, retinopati diabetik, dan degenerasi makula. Segmentasi pembuluh darah retina merupakan komponen penting dalam analisis ini, memberikan informasi vital tentang distribusi, ketebalan, dan kelengkungan pembuluh darah. Proses segmentasi manual, meskipun teliti, membutuhkan waktu lama dan rentan terhadap kelelahan serta faktor emosional. Oleh karena itu, otomatisasi proses segmentasi menjadi sangat penting untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis. Dalam konteks ini, penelitian ini berfokus pada evaluasi dan perbandingan performa berbagai arsitektur berbasis U-Net untuk segmentasi pembuluh darah pada citra fundus retina. Tiga arsitektur utama yang diteliti adalah U-Net konvensional, Attention U-Net, dan U-Net dengan MobileNetV2 sebagai *encoder*. Tujuan utamanya adalah menganalisis kinerja ketiga model, mengevaluasi pengaruh *hyperparameter*, dan menentukan kombinasi optimal untuk performa segmentasi terbaik. Metodologi melibatkan dataset DRIVE dan FIVES, augmentasi data, dan evaluasi menggunakan IoU. Hasil menunjukkan peningkatan signifikan setelah augmentasi data dan optimasi *hyperparameter*, dengan IoU mencapai 0.6234 untuk dataset DRIVE dan 0.7035 untuk dataset FIVES. Temuan utama mencakup efektivitas augmentasi data, keunggulan Attention U-Net, dan identifikasi kombinasi *hyperparameter* optimal untuk segmentasi pembuluh darah retina.

Kata kunci : *Image Segmentation, Deep Learning, Medical Image Analysis, Computer Vision, Neural Networks*

ABSTRACT

Digital fundus image analysis plays a crucial role in the rapid and accurate diagnosis of various eye diseases, including glaucoma, diabetic retinopathy, and macular degeneration. Retinal blood vessel segmentation is a vital component of this analysis, providing essential information about the distribution, thickness, and curvature of blood vessels. While manual segmentation is meticulous, it is time-consuming and susceptible to fatigue and emotional factors. Therefore, automating the segmentation process becomes crucial for improving diagnostic efficiency and accuracy. In this context, this research focuses on evaluating and comparing the performance of various U-Net-based architectures for blood vessel segmentation in fundus retinal images. Three main architectures are studied: conventional U-Net, Attention U-Net, and U-Net with MobileNetV2 as the encoder. The primary objectives are to analyze the performance of these three models, evaluate the influence of hyperparameters, and determine the optimal combination for the best segmentation performance. The methodology involves the use of DRIVE and FIVES datasets, data augmentation, and evaluation using IoU. Results show significant improvements after data augmentation and hyperparameter optimization, with IoU reaching 0.6234 for DRIVE dataset and 0.7035 for FIVES dataset. Key findings include the effectiveness of data augmentation, the superiority of Attention U-Net, and the identification of optimal hyperparameter combinations for retinal blood vessel segmentation.

Keywords : Image Segmentation, Deep Learning, Medical Image Analysis, Computer Vision, Neural Networks