

Citra retina digital sangat berperan penting dalam bidang oftalmologi untuk mendiagnosis berbagai penyakit mata. Salah satu penyakit mata yang menjadi salah satu penyebab utama kebutaan adalah retinopati diabetik yang disebabkan oleh penyakit diabetes mellitus. Pendeteksian penyakit ini memerlukan pengolahan citra khususnya segmentasi untuk analisis perubahan pada pembuluh darah retina dan melakukan diagnosa tepat waktu untuk mencegah kerusakan permanen pada mata.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode segmentasi citra pembuluh darah retina berbasis machine learning menggunakan Otsu Thresholding dengan pendekatan Hessian morfologi untuk memperoleh kinerja hasil segmentasi yang lebih baik dari penelitian sebelumnya. Pengembangan metode dilakukan dengan menambahkan Median filter pada *post-processing*. Metodologi yang digunakan meliputi pengumpulan data, pemilihan metode, perancangan algoritma, pengujian algoritma segmentasi, dan analisis hasil segmentasi.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kinerja hasil segmentasi citra retina dengan pengembangan metode *machine learning* yang telah dirancang lebih baik dari penelitian sebelumnya dengan peningkatan yang signifikan pada sensitivitas dan AUC (Area Under the Curve). Evaluasi yang diperoleh pada penelitian ini menghasilkan akurasi sebesar 93,6%, sensitivitas sebesar 80,5%, spesifitas sebesar 94,6%, dan AUC (Area Under the Curve) sebesar 87,6%. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pengembangan yang dilakukan menunjukkan hasil kinerja yang lebih baik dari penelitian sebelumnya.

Kata kunci : Pembuluh Darah Retina, Segmentasi, Operasi Morfologi, Hessian Matriks, Median Filter

ABSTRACT

Digital retinal images play an important role in the field of ophthalmology for diagnosing various eye diseases. One eye disease that is one of the main causes of blindness is diabetic retinopathy caused by diabetes mellitus. Detection of this disease requires image processing, especially segmentation to analyze changes in the retinal blood vessels and make a timely diagnosis to prevent permanent damage to the eye.

This study aims to develop a retinal vascular image segmentation method based on machine learning using Otsu Thresholding with a Hessian morphological approach to obtain better segmentation performance than previous studies. Method development is done by adding a median filter in post-processing. The methodology used includes data collection, method selection, algorithm design, segmentation algorithm testing, and segmentation analysis results.

The results showed that the performance of retinal image segmentation results with the development of a machine learning method that had been designed was better than previous research with a significant increase in sensitivity and AUC (Area Under the Curve). The evaluation obtained in this study resulted in an accuracy of 93,6%, a sensitivity of 80,5%, a specification of 94,6%, and an AUC (Area Under the Curve) of 87,6%. The conclusion of this study is that the development carried out shows significantly better performance results than previous studies.

Keywords : *Retinal Blood Vessels, Segmentation, Morphological Operation, Hessian Matrix, Median Filter*