

INTISARI

Metode Ekstraksi Ciri Glaukoma Berdasarkan *Optic Nerve Head* Dan *Retinal Nerve Fiber Layer* Pada Citra Fundus Retina

Oleh

Anindita Septiarini
13/357267/SPA/00487

Glaukoma merupakan penyakit mata terbesar kedua di dunia yang dapat mengakibatkan kebutaan. Gejala awal dari penyakit ini sering tidak dirasakan oleh penderitanya, sehingga ketika penyakit ini terdeteksi kerusakan yang terjadi akibat perubahan struktur pada bagian belakang mata sudah terlanjur parah. Struktur yang dimaksud adalah *optic nerve head* (ONH) dan *retinal nerve fiber layer* (RNFL) yang dapat diamati pada citra fundus retina. Pada ONH atau *disc* terdapat beberapa ciri yang dihasilkan pada bagian *cup* dan *neuroretinal rim* yang terletak di dalam ONH serta *peripapillary atrophy* (PPA) di luar dan menempel pada ONH, sedangkan ciri RNFL dihasilkan pada bagian luar ONH. Untuk menghasilkan ciri pada bagian tersebut penelitian ini mengusulkan metode ekstraksi ciri glaukoma berdasarkan ONH dan RNFL pada citra fundus retina.

Metode yang diusulkan terdiri dari empat proses utama, yaitu proses segmentasi *disc*, segmentasi *cup*, pendeteksian PPA dan pendeteksian RNFL. Pada proses segmentasi *disc* yang diawali dengan proses lokalisasi *disc* diusulkan pembuatan *border mask* dengan melakukan pendeteksian tepi dan operasi morfologi untuk menghindari kesalahan klasifikasi area *disc* yang terjadi pada bagian tepi retina. Untuk segmentasi *cup* dilakukan pengembangan metode pembentukan struktur dari *cup* menggunakan pendeteksian tepi dan *cup mask* berdasarkan hasil *thresholding*. Selanjutnya pada pendeteksian PPA diusulkan pembentukan area ekstraksi berukuran kecil untuk menghasilkan ciri statistik yang optimal untuk membedakan area yang ada dan tidak ada PPA pada proses ekstraksi ciri serta mengusulkan metode berbasis pengetahuan yang diterapkan pada proses klasifikasi. Proses pendeteksian RNFL dikembangkan menggunakan *Gray Level Co-occurrence Matrix* (GLCM) dan *k-nearest neighbours* (KNN) yang diterapkan pada tahap ekstraksi ciri dan klasifikasi.

Kinerja dari metode yang diusulkan untuk segmentasi *disc* dan *cup* dinyatakan dengan nilai rata-rata *Fscore* dengan hasil mencapai 0.96 dan 0.86. Selanjutnya kinerja dari metode pendeteksian PPA dan RNFL yang diusulkan dinyatakan dengan nilai akurasi. Adapun kinerja dari metode pendeteksian PPA dan RNFL mencapai nilai akurasi 0.91 dan 0.88. Hasil dari metode yang diusulkan menunjukkan bahwa pengembangan dan peningkatan masih dibutuhkan agar dapat digunakan untuk mendeteksi glaukoma atau mengklasifikasikan glaukoma berdasarkan tingkat keparahan, khususnya yang berhubungan dengan metode segmentasi *cup*, pendeteksian PPA dan pendeteksian RNFL.

Kata kunci: glaukoma, *disc*, *cup*, *peripapillary atrophy*, *retinal nerve fiber*, segmentasi, ekstraksi ciri, klasifikasi

ABSTRACT

A Features Extraction Method Of Glaucoma Based On Optic Nerve Head And Retinal Nerve Fiber Layer In Retinal Fundus Image

By

Anindita Septiarini
13/357267/SPA/00487

Glaucoma is an eye disease and it is the world's second biggest cause of blindness. The initial symptoms of the disease are often not perceived by the sufferer, that when the disease is detected, the damage caused by the changing of the structure in the back of eye may already have been severe. This structure is optic nerve head (ONH) and retinal nerve fiber layer (RNFL), which can be observed on retinal fundus image. ONH or disc consists of several features that can be obtained from the cup and neuroretinal rim located inside ONH and peripapillary atrophy (PPA) that lies adjacent to the outer boundary of ONH, while the features of RNFL obtained on the outside of ONH. In order to obtain these features, this research proposes an evaluation method for ONH and RNFL on retinal fundus images.

This evaluation method consists of four main processes, namely disc segmentation, cup segmentation, PPA detection and RNFL detection. Disc segmentation is initiated with disc localization process by proposing a form of border mask. The border mask is applied with edge detection and morphological operations to overcome the misclassification of disc area that occurs at the edges of the retina. In order to implement the cup segmentation, this research proposes the forming of the structure of cup using edge detection and cup mask based on the results of thresholding. Subsequently, PPA detection proposes the forming of small extraction area to obtain statistically optimal features for differentiating the area with PPA and no PPA in the process of feature extraction and also proposes a knowledge-based method that is applied in the classification process. Furthermore, RNFL detection is developed using Gray Level Co-occurrence Matrix (GLCM) and k-nearest neighbours (KNN) applied to the stage of feature extraction and classification.

The performance of the proposed method obtained for the segmentation of disc and cup is expressed by the average value of Fscore. The result for the segmentation of disc and cup achieves 0.96 and 0.86, respectively. Subsequently, the performance of the proposed detection method of PPA and RNFL is expressed with accuracy. The performance of the detection method of PPA and RNFL achieves the accuracy of 0.91 and 0.88, respectively. The results of the proposed method show that development and improvements are still needed to detect glaucoma or classify glaucoma based on the severity, especially relating to the methods of cup segmentation, PPA detection and RNFL detection.

Keywords: glaucoma, disc, cup, peripapillary atrophy, retinal nerve fiber, segmentation, features extraction, classification