



INTISARI

Glaukoma merupakan penyakit mata yang menjadi penyebab kebutaan terbesar kedua dengan jumlah kasus yang terus meningkat. Diagnosis dini diperlukan agar kerusakan pada mata tidak menjadi makin parah. Diagnosis glaukoma dapat dilakukan dengan menganalisis citra fundus retina untuk mendapatkan parameter medis seperti CDR (*Cup to Disc Ratio*) dan RDR (*Rim to Disc Ratio*). Namun, analisis oleh pakar cenderung mahal dan lama. Untuk itu, kami mengembangkan sistem deteksi glaukoma otomatis untuk membantu tenaga medis. Sistem ini tidak hanya memberikan prediksi diagnosis, tetapi juga output lain yang dapat berguna secara medis seperti segmentasi *optic disc* dan *optic cup*, hasil perhitungan CDR dan RDR, serta lainnya sehingga bisa menjadi semacam *explainable artificial intelligence*. Sistem terdiri atas *pre-processing*, segmentasi, *post-processing*, ekstraksi fitur dan klasifikasi, kemudian sistem ini diimplementasikan sebagai suatu *web service*. Untuk setiap bagian dari sistem, kami telah menguji berbagai metode dan memilih yang terbaik. Pada dataset DRISHTI-GS, ekstraksi RoI (*Region of Interest*) di *pre-processing* mencapai tingkat keberhasilan 98%, segmentasi menggunakan DeepLabv3+ dengan EfficientNetB3 mencapai nilai IoU (*Intersection over Union*) sebesar 86%, perhitungan CDR vertikal di bagian ekstraksi fitur menghasilkan MAE (*Mean Absolute Error*) sebesar 0.02, klasifikasi menggunakan SVM (*Support Vector Machine*) dengan fitur CDR mencapai nilai akurasi 83% dan sensitivitas 100%. Meski hasilnya sudah cukup baik, sistem ini masih perlu dikembangkan lagi sebelum dapat digunakan, utamanya agar sistem dapat bekerja baik untuk berbagai jenis citra fundus.

Kata Kunci: CDR, Citra Fundus, DeepLabv3+, Glaukoma, ISNT, Klasifikasi, RDR, Segmentasi, SVM, UNet++



ABSTRACT

Glaucoma is an eye disease that becomes the second biggest cause of blindness with continuously increasing cases. Early diagnosis is very important to prevent severe damage to the eye. This diagnosis can be done by analyzing retinal fundus image to get medical parameters, such as CDR (Cup to Disc Ratio) and RDR (Rim to Disc Ratio). However, analysis by expert tends to be expensive and take a long time. Therefore, we develop an automatic glaucoma detection system to help medical workers. This system not only provides a final diagnosis but also provides another output, such as optic cup and optic disc segmentation, calculation result of CDR and RDR, etc. With all of that, it becomes a kind of explainable artificial intelligence. This system consists of pre-processing, segmentation, post-processing, feature extraction, and classification, then all of that is implemented as a web service. For each part of the system, we have tried multiple methods and chosen the best one. On the DRISHTI-GS dataset, extraction of RoI (Region of Interest) in pre-processing achieve 98% success rate, segmentation using DeepLabv3+ with EfficientNetB3 gain IoU (Intersection over Union) of 86%, vertical CDR calculation in extraction feature gain MAE (Mean Absolute Error) of 0.02, classification using SVM (Support Vector Machine) with CDR as feature achieve 83% accuracy and 100% sensitivity. Although the result is quite good, this system still needs to be improved before being used, mainly to make it performs well in many cases.

Keywords: CDR, Classification, DeepLabv3+, Fundus Image, Glaucoma, ISNT, RDR, Segmentation, SVM, UNet++