

## ABSTRACT

One of the major causes of adult blindness in the worldwide is Diabetic Retinopathy (DR). Diabetic retinopathy is a complication of retinal related common micro vascular disease occurred in diabetic patients. In this work, the detection of DR using Fovea Avascular Zone (FAZ). In retinal fundus images, the centre of the macula is usually capillary-free, called as FAZ. FAZ is used since there is a correlation between enlargement of FAZ and DR progression. FAZ location is difficult to recognize because of retinal blood capillaries formed with low contrast. Therefore we need the image enhancement processing to segmentation areas of FAZ.

Data are taken from Messidor database consisting of 59 retinal images and DRIVE database consisting of 33 retinal images. The proposed method has four main steps, i.e. pre-processing, blood vessel extraction, and FAZ segmentation and validation test. In the pre-processing, the image is enhanced by using morphological operation followed by contrast stretching to improve image quality. Retinal blood vessels are then extracted in enhancement process using top hat transformation and contrast stretching are employed to improve quality of retinal image. Then retinal blood vessels are then extracted by using matched filter and local entropy thresholding. FAZ area segmentation based on connecting retinal endpoints. Finally, validation test is conducted by calculating the correlation between polygon area as segmentation FAZ by proposed method and circular area as labelled FAZ by ophthalmologists.

The results show that the proposed method successfully segmentation of FAZ, it approves with correlation coefficient between the proposed method and *ophthalmology* achieves the correlation coefficient of 0,912. Validation test using enhancement is 0,802 and without enhancement is 0,250. This is indicating that the proposed method has significant correlation.

**Keywords :** *diabetic retinopathy; micro vascular; fovea avascular zone; retinal fundus images; retinal blood vessels.*

## INTISARI

Salah satu penyebab utama kebutaan di seluruh dunia adalah *Diabetic Retinopathy* (DR). *Diabetic Retinopathy* merupakan komplikasi retina terkait dengan *micro vascular* terjadi pada pasien diabetes. Deteksi DR dapat diindikasikan oleh beberapa ciri pathologi seperti *hard exudates*, *soft exudates*, *haemorrhages* dan *Fovea Avascular Zone* (FAZ). Dalam penelitian ini melakukan segmentasi DR melalui FAZ. Dalam *retinal fundus image* pusat makula biasanya berisi kapiler bebas, maka disebut sebagai FAZ. FAZ adalah *fovea* yang tidak terdapat *retinal capillaries*. Segmentasi FAZ memegang peranan penting, karena adanya korelasi antara perluasan area FAZ dengan perkembangan DR. Letak FAZ susah dikenali karena dibentuk dari *retinal blood capillaries* dengan kontras rendah. Oleh karena itu diperlukan proses peningkatan kualitas citra untuk mensegmentasi area FAZ.

Data yang digunakan adalah *database* Messidor terdiri dari 59 citra retina dan DRIVE terdiri dari 33 citra retina. Metode yang diusulkan terdiri dari empat tahapan, yaitu pra-proses, ekstraksi *blood vessels*, segmentasi FAZ dan uji korelasi. Dalam pra-proses, *retinal blood vessels* ditingkatkan menggunakan proses *enhancement* terdiri atas transformasi *top-hat* dan *contrast stretching* untuk meningkatkan kualitas citra. *Retinal blood vessels* diekstrak menggunakan *matched filter* dan *entropy thresholding*. Segmentasi area FAZ didapatkan melalui deteksi FAZ menghubungkan *endpoint blood vessels*. Tahap selanjutnya uji validasi dengan menghitung koefisien korelasi antara polygon area FAZ dari metode yang diusulkan dengan circular area FAZ berlabel dari *ophthalmology*.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode yang diusulkan berhasil mensegmentasi FAZ, dibuktikan dengan koefisien korelasi antara metode yang diusulkan dengan *ophthalmology* adalah 0,912. Pengujian validasi menggunakan *enhancement* adalah 0,802 dan tanpa *enhancement* adalah 0,250. Pengujian dengan metode yang diusulkan menunjukkan bahwa adanya korelasi yang signifikan.

**Keywords :** *diabetic retinopathy; fovea avascular zone; micro vascular; retinal fundus images; retinal blood vessels.*