

**PERBANDINGAN METODE BERBASIS FITUR DAN *DEEP LEARNING* PADA
SEGMENTASI *HARD EXUDATE* PADA CITRA FUNDUS RETINA PASIEN *DIABETIC
RETINOPATHY***

Oleh

I Made Angga Darma Putra, NIM 1815051061

Program Studi Pendidikan Teknik Informatika

Jurusan Teknik Informatika

Fakultas Teknik dan Kejuruan

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja

Email: angga.darma@undiksha.ac.id

ABSTRAK

Diabetic retinopathy adalah gangguan pada mata yang terjadi pada penderita diabetes yang dapat menyebabkan kehilangan penglihatan dan kebutaan. Ini disebabkan oleh kerusakan pembuluh darah dan serabut saraf mata, yang disebut *exudates*. Ada dua jenis *exudates*: *hard exudate* dan *soft exudate*. Dalam penelitian ini, akan fokus pada mensegmentasi *hard exudate* dengan pengolahan citra digital menggunakan dua metode: berbasis fitur yaitu *k-means clustering* dan deep learning yaitu *U-Net*. Hasil dari kedua metode tersebut akan dibandingkan dengan pengukuran statistik performansi metrik: *accuracy*, *sensitifity*, dan *specifity* dengan membandingkan antara hasil segmentasi dan *groundtruth*. Hasil didapatkan hasil untuk metode *k-means clustering* dengan $k = 2$ didapatkan rata-rata *accuracy* 0.86618, *sensitifity* 0.49812, dan *specifity* 0.86945; $k = 3$ didapatkan rata-rata *accuracy* 0.82849, *sensitifity* 0.56078, dan *specifity* 0.83107; $k = 4$ didapatkan rata-rata *accuracy* 0.87634, *sensitifity* 0.47616, *specifity* 0.87992; dan $k = 5$ didapatkan rata-rata *accuracy* 0.87080, *sensitifity* 0.48285, *specifity* 0.87426. Sedangkan evaluasi hasil performansi skor didapatkan untuk metode *U-Net* adalah rata-rata *accuracy* 0.99339, *sensitifity* 0.45411, *specifity* 0.99743.

Kata Kunci: *Hard Exudate*, Segmentasi, *K-Means Clustering*, *U-Net*.

**PERBANDINGAN METODE BERBASIS FITUR DAN *DEEP LEARNING* PADA
SEGMENTASI *HARD EXUDATE* PADA CITRA FUNDUS RETINA PASIEN *DIABETIC
RETINOPATHY***

By

I Made Angga Darma Putra, NIM 1815051061

Program Study of Informatics Education

Informatics Engineering Department

Technical and Vocational Faculty

Universitas Pendidikan Ganesha

Singaraja

Email: angga.darma@undiksha.ac.id

ABSTRACT

Diabetic retinopathy is an eye condition that occurs in people with diabetes and can cause vision loss and blindness. It is caused by damage to blood vessels and nerve fibers called exudates. There are two types of exudates: hard exudate and soft exudate. In this study, we will focus on segmenting hard exudates using digital image processing and two methods: feature-based (k-means clustering) and deep learning (U-Net). The results of both methods will be compared using statistical performance metrics: accuracy, sensitivity, and specificity by comparing the results of segmentation and groundtruth. The results obtained for the k-means clustering method with $k = 2$ were an average accuracy of 0.86618, sensitivity of 0.49812, and specificity of 0.86945; $k = 3$ resulted in an average accuracy of 0.82849, sensitivity of 0.56078, and specificity of 0.83107; $k = 4$ resulted in an average accuracy of 0.87634, sensitivity of 0.47616, specificity of 0.87992; and $k = 5$ resulted in an average accuracy of 0.87080, sensitivity of 0.48285, and specificity of 0.87426. The evaluation of performance scores for the U-Net method resulted in an average accuracy of 0.99339, sensitivity of 0.45411, and specificity of 0.99743.

Keywords: Hard Exudate, Segmentation, K-Means Clustering, U-Net.