

## INTISARI

Analisis dan deteksi perubahan struktur pembuluh darah retina sangat penting untuk mendiagnosis dan mendeteksi penyakit retina. Gejala awal dari penyakit tersebut diungkapkan dengan fitur pembuluh darah seperti diameter, panjang, sudut dan tortuositas pembuluh darah retina. Pembuluh darah retina normal lurus atau melengkung lembut, tetapi mereka cenderung membesar dan muai menjadi berliku-liku dengan usia atau sejumlah penyakit retina. Tortuositas merupakan parameter kualitatif yang digunakan oleh dokter untuk menunjukkan bagaimana pembuluh darah berliku, seperti ringan, sedang, berat dan ekstrim sebagai hasil analisisnya tetap subjektif. Untuk membangun hubungan antara tortuositas dan patologi pembuluh darah dibutuhkan pengukuran kuantitatif tortuositas.

Penelitian ini mengembangkan diagnosis bantuan komputer untuk mendeteksi pembuluh darah retina sebelum menghitung tortuositas pembuluh darah retina dan mengklasifikasikannya. Metode rekonstruksi morfologi diusulkan untuk mendeteksi pembuluh darah retina. Tortuositas pembuluh darah retina dihitung menggunakan metode *relative length variation* untuk mengklasifikasikan citra retina. Penelitian ini dilakukan dua jenis klasifikasi menggunakan metode *K nearest neighbour*. Klasifikasi pertama adalah kelas normal dan tortuositas. Klasifikasi kedua adalah kelas tortuositas level 1 dan tortuositas level 2.

Hasil evaluasi untuk deteksi pembuluh darah retina diperoleh akurasi 96,2%. Perhitungan tortuositas pembuluh darah retina dengan *relative length variation* dilakukan karena memiliki korelasi terbaik 0,892 terhadap grading. Hasil klasifikasi tortuositas pembuluh darah retina antara kelas normal dan tortuositas diperoleh akurasi terbaik dari KNN 93%. Klasifikasi antara kelas tortuositas level 1 dan tortuositas level 2 dengan metode KNN diperoleh akurasi 100%. Metode yang diusulkan dapat membantu dokter dalam mendeteksi pembuluh darah dan menghitung tortuositas pembuluh darah untuk mendiagnosis penyakit retina.

**Kata kunci** – tortuositas pembuluh darah retina, rekonstruksi morfologi, *relative length variation*, *K nearest neighbour* (KNN)

## ABSTRACT

Analysis and detection of retinal blood vessels structure changes are the most important for diagnosing and detecting retinal diseases. The symptoms of disease are expressed by retinal blood vessel features such as diameter, length, angle and tortuosity of the retinal blood vessels. Retinal blood vessels are normally straight or curved gently, but they tend to dilate and twist along with age or the number of retinal disease. Tortuosity is a qualitative parameter used by ophthalmologist to show how blood vessels tortuos such as mild, moderate, severe and extreme as the analysis result remain subjective. To establish the relationship between tortuosity and vascular pathology requires quantitative measurement of tortuosity.

This research developed a computer aided diagnosis (CAD) to detect retinal blood vessels before measure the blood vessels tortuosity and classify them. A morphological reconstruction is proposed to detect retinal blood vessels. Retinal blood vessel tortuosity was calculated using relative length variation method to classify retinal images. In this research, we conducted two types classification using K nearest neighbour. The first classification is normal and tortuosity classes. The second classification is level 1 and level 2 tortuosity classes.

The evaluation result for retinal blood vessel detection obtained accuracy of 96.2%. Calculation of retinal blood vessel tortuosity based on relative length variation method because it has the best correlation of 0.892 to grading. The results of retinal blood vessel tortuosity classification between normal and tortuosity classes obtained the best accuracy of KNN by 93%. The classification between level 1 and level 2 tortuosity classes using KNN obtains accuracy of 100%. The proposed method can assist the ophthalmologist to detect blood vessels and calculate tortuosity of blood vessels to diagnose retinal diseases.

**Keywords :** retinal blood vessel tortuosity, morphological reconstruction, relative length variation, K nearest neighbour (KNN)