

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes adalah penyakit kronis yang terjadi ketika pankreas tidak dapat menghasilkan cukup insulin di dalam tubuh atau tubuh tidak dapat memprosesnya dengan baik. Hiperglikemia kronis dari diabetes dikaitkan dengan kerusakan jangka panjang, disfungsi, dan kegagalan organ yang berbeda, terutama mata, ginjal, saraf, jantung, dan pembuluh darah. Diabetes dapat menyebabkan kerusakan serius pada sistem tubuh termasuk retina mata yang terjadi akibat kerusakan pada pembuluh darah retina dalam jangka panjang[1].

Retinopati diabetes adalah penyakit pada retina mata yang disebabkan oleh komplikasi penyakit diabetes [2]. Retinopati diabetik menjadi salah satu penyebab utama kebutaan dan gangguan penglihatan. Pada tahun 2010 dari keseluruhan 32,4 juta tuna netra dan 191 juta penderita gangguan penglihatan, 0,8 juta mengalami kebutaan dan 3,7 juta mengalami gangguan penglihatan akibat retinopati diabetik dengan peningkatan yang mengkhawatirkan masing-masing sebesar 27% dan 64%. Berdasarkan dari keparahannya, retinopati diabetes dibagi menjadi dua kelompok, kelompok pertama yaitu retinopati diabetes non proliferative sebagai tahap awal dari penyakit ini, kemudian yang kedua adalah retinopati diabetes proliferative sebagai tahap lebih lanjut dari penyakit ini. Pada retinopati diabetes tipe non proliferative yang merupakan fase awal retinopati diabetes, ditandai dengan adanya mikroaneurisma, kebocoran pada pembuluh darah, serta keluarnya bahan lemak dari pembuluh darah [3].

Sebagian besar penderita retinopati diabetik pada tahap awal tidak merasakan gejala-gejala gangguan penglihatan sehingga menyebabkan keterlambatan diagnosa dalam penanganan penyakit tersebut. Pemeriksaan untuk mendeteksi dan mengklasifikasi tingkat keparahan penderita retinopati diabetik saat ini dilakukan oleh tenaga medis terlatih secara manual dan membutuhkan waktu yang relatif lama, sehingga dinilai kurang efektif dan efisien. Maka dari itu, bidang kesehatan memerlukan sebuah sistem yang dapat digunakan untuk melakukan pemeriksaan penyakit *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy* (NPDR) dengan cara yang lebih aman serta efektif dan efisien menggunakan sistem untuk mendeteksi penyakit tersebut melalui citra fundus mata.

Pada penelitian sebelumnya oleh Ratna Ayu Gitasari, Bambang Hidayat, dan Suci Aulia pada tahun 2015 dengan judul Klasifikasi Penyakit Diabetes Retinopati Berdasarkan Citra Digital Menggunakan Metode Wavelet dan Support Vector Machine. Pada paper tersebut membahas mengenai telah dibuat sistem yang dapat mendeteksi dan menentukan tingkat keparahan penyakit retinopati diabetes. Penyakit tersebut diklasifikasikan ke dalam 3 kelas, yaitu *normal*, *mild*, *moderate*, *severe* berdasarkan banyaknya *mikroanuerisma*, dan lemak-lemak protein (*eksudat*) yang terdapat pada retina mata. Penelitian ini menggunakan metode SVM *multiclass One-Against-One*, level 5 dekomposisi wavelet dan dengan menggunakan metode SVM *multiclass One-Against-All* diperoleh akurasi terbaik 72% dengan menggunakan parameter *skewness* [4]. Penelitian ini masih memiliki tingkat akurasi yang rendah sehingga perlu dikembangkan kembali.

Penelitian selanjutnya oleh Elsa Sabrina dan I Gusti Putu Asto Buditjahjanto pada tahun 2017 telah dilakukan penelitian dengan judul Klasifikasi Penyakit Diabetic Retinopathy menggunakan Metode Learning Vector Quantization (LVQ). Pada penelitian tersebut telah dibuat sistem yang digunakan untuk mengklasifikasi penyakit retinopati diabetik dengan citra fundus retinoskopi melalui metode Kecerdasan Buatan, yaitu Learning Vector Quantization. Penelitian ini terdiri dari 3 tahap, yaitu pengolahan citra, setelah pengolahan citra kemudian dilakukan tahap ekstraksi fitur menggunakan intensitas keabuan pada citra kemudian diubah menjadi citra biner sehingga area fitur pembuluh darah lebih menonjol daripada fitur lainnya, kemudian setelah ekstraksi fitur tahap selanjutnya yaitu klasifikasi dengan menggunakan metode *Learning Vector Quantization* dan mendapatkan hasil akurasi pelatihan sebesar 90%, dan akurasi pengujian sebesar 43.75%[5]. Penelitian ini masih memiliki tingkat akurasi yang rendah sehingga perlu dikembangkan kembali agar lebih optimal.

Penelitian selanjutnya oleh Chusnul Khotimah dan Dwi Juniati pada tahun 2017 mengenai pengenalan iris mata menggunakan ekstraksi fitur dimensi fraktal *box-counting*[6]. Pada paper tersebut membahas mengenai pembuatan sebuah sistem pengenalan iris mata menggunakan ekstraksi ciri fraktal *box-counting* dan menggunakan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (KNN). Pada penelitian ini terdapat 3 proses, yaitu lokalisasi iris menggunakan Transformasi Hough, normalisasi dataset iris mata menggunakan Algoritma Daugman dan mendapatkan hasil akurasi tertinggi sebesar 92.632% dan waktu komputasi sebesar 0.56% dengan nilai 3-NN sebagai nilai K optimum. Pada penelitian ini terbukti bahwa metode Fraktal memiliki tingkat akurasi yang tinggi, Sehingga baik untuk digunakan.

Lalu penelitian selanjutnya dilakukan oleh Rocky Yefrenes Dillak dan Mar-

tini Ganantowe Bintiri pada tahun 2013 dengan judul Identifikasi Fase Penyakit Retinopati Diabetes Menggunakan Jaringan Syaraf Tiruan Multi Layer Perceptron[7]. Dalam penelitian ini digunakan 97 data citra yang diekstrak menggunakan metode ekstraksi ciri gray level cooccurrence matrix (GLCM). Fitur ciri tersebut adalah *maximum probability, correlation, contrast, energy, homogeneity, dan entropy*. Fitur fitur ini dilatih menggunakan jaringan syaraf tiruan multi layer perceptron untuk dilakukan identifikasi. Akurasi yang dihasilkan dari pendekatan ini adalah 97.73%. Pada penelitian ini terbukti bahwa metode Jaringan Syaraf Tiruan (JST) memiliki tingkat akurasi yang tinggi, Sehingga baik digunakan untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan suatu objek.

Merujuk pada permasalahan yang ada pada penelitian-penelitian sebelumnya, maka pada Tugas Akhir ini dibuat aplikasi pada Matlab untuk mendeteksi dan mengklasifikasikan tingkat keparahan *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR)* yang diderita seseorang melalui citra iris mata dengan menggunakan metode fraktal dan Jaringan Syaraf Tiruan (JST) sebagai klasifikasi.

1.2 Tujuan dan Manfaat

Adapun tujuan tugas akhir ini, sebagai berikut:

1. Merancang dan mengimplementasikan aplikasi yang dapat mendeteksi *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR)* menggunakan metode fraktal.
2. Menganalisa performansi aplikasi yang mendeteksi *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR)* menggunakan metode Fraktal dan klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

Sedangkan manfaat dari tugas akhir ini adalah untuk mempermudah pasien dalam memeriksa tingkat keparahan NPDR yang diderita secara efektif dan efisien sehingga dapat mendapat penanganan lebih lanjut dengan cepat.

1.3 Rumusan Masalah

Adapun rumusan masalah dari Tugas Akhir ini adalah:

1. Bagaimana cara merancang sistem yang dapat mendeteksi NPDR menggunakan metode Fraktal dan klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST).
2. Parameter apakah yang mempengaruhi hasil performansi sistem pengukuran NPDR melalui citra mata menggunakan metode Fraktal dan klasifikasi Jaringan Syaraf Tiruan (JST).

3. Bagaimana cara menganalisa performansi dari sistem yang telah dibuat.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Metode ekstraksi ciri yang digunakan adalah metode Fraktal.
2. Metode klasifikasi ciri yang digunakan adalah Jaringan Syaraf Tiruan (JST).
3. Klasifikasi dibedakan menjadi menjadi 4 kelas yaitu normal, *mild* NPDR, *severe* NPDR, dan *moderate* NPDR.
4. Masalah yang difokuskan adalah penyakit mata yang disebabkan oleh diabetes yaitu *Non-Proliferative Diabetic Retinopathy (NPDR)* sehingga pola citra mata yang digunakan hanya yang berkaitan dengan penyakit tersebut.
5. Data mata yang digunakan didapat dari Messidor.
6. Format file citra yang digunakan adalah *.jpeg.
7. Data citra yang digunakan sebanyak 120, dengan rincian 80 data latih dan 40 data uji.

1.5 Metodologi

Metodologi yang dilakukan pada tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengumpulkan bahan-bahan referensi yang menunjang proses penelitian, seperti jurnal-jurnal, artikel-artikel, *paper* tentang pengolahan citra, khususnya pada deteksi *Non-proliferative diabetic retinopathy (NPDR)* dengan metode Fraktal. Referensi bersifat literatur maupun non-literatur.
2. Mempelajari dasar teori dan literatur-literatur yang relevan dengan teknik-teknik dalam pengolahan citra, khususnya pada proses deteksi *Non-proliferative diabetic retinopathy (NPDR)* dengan metode Fraktal.
3. Menganalisis dan merancang kebutuhan untuk menyelesaikan permasalahan yang ada pada tugas akhir ini.
4. Mengimplementasikan Metode Fraktal pada sistem kedalam program (*Coding*).

5. Menguji dan menganalisis kinerja dari Metode Fraktal pada sistem deteksi *Non-proliferative diabetic retinopathy (NPDR)* yang telah diimplementasikan.
6. Penyusunan laporan dan pengambilan kesimpulan tugas akhir.