

Klasifikasi Tiga Jenis Psoriasis Dengan Menggunakan Metode Fraktal Dan *K-Nearest Neighbor*

Classification Three Types Of Psoriasis By Using Fractal Method And K-Nearest Neighbor

1st Muh Hisyam Siddiq
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

hisyamsiddiq@student.telkomuniversity.ac.id

2nd Jangkung Raharjo
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

jangkungraharjo@telkomuniversity.ac.id

3rd Irma Safitri
Fakultas Teknik Elektro
Universitas Telkom
Bandung, Indonesia

Irmasaf@telkomuniversity.ac.id

Abstrak—Psoriasis adalah penyakit yang dapat menyerang di bagian kulit pada seluruh tubuh dan tidak memandang umur seseorang. Fraktal adalah objek yang memiliki kemiripan dengan dirinya-sendiri namun dalam skala yang tidak sama. *K-Nearest Neighbor* digunakan untuk mencari jarak terdekat antara data latih yang dimasukkan ke dalam *database* dengan data uji dan mengklasifikasikannya. Tugas akhir ini bertujuan untuk membuat simulasi pada Matlab dengan mendeteksi dan mengklasifikasikan jenis Psoriasis. Klasifikasi tersebut dibagi menjadi tiga kelas, yaitu: *Psoriasis Pustular, Psoriasis Vulgaris, Psoriasis Guttate*. Data yang digunakan diperoleh dari *dataset* yang tersedia pada *website kaagle.com* sebanyak 33 citra data uji, dengan masing-masing kelas berjumlah 11 citra, dan 66 citra data latih dengan masing-masing kelas berjumlah 22 citra. Pengujian yang telah dilakukan melalui sistem yang telah dirancang, memiliki keluaran dengan tingkat akurasi yang tinggi. Sistem dapat mengidentifikasi penyakit psoriasis melalui citra kulit dan dapat mengklasifikasikan citra ke dalam tiga kelas citra dengan waktu komputasi sebesar 20.1 detik dan memiliki tingkat akurasi tertinggi yaitu 97% pada saat nilai *K-Nearest Neighbor* (K-NN) yaitu K=1.

Kata Kunci— psoriasis, citra, fraktal, *k-nearest neighbor*.

Abstract—*Psoriasis is a disease that can attack the skin on all parts of the body and does not look at a person's age. A fractal is an object that is similar to itself but on a different scale. K-Nearest Neighbor is used to find the*

shortest distance between the training data entered into the database and the test data and classify it. This final project aims to create a simulation in Matlab by detecting and classifying the types of psoriasis. The classification is divided into three classes, namely: Pustular Psoriasis, Vulgaris Psoriasis, Guttate Psoriasis. The data used were obtained from the dataset available on the kaagle.com website as many as 33 test data images, with each class totaling 11 images, and 66 training data images with 22 images in each class. Tests that have been carried out through a system that has been designed, have outputs with a high level of accuracy. The system can identify psoriasis through skin images and can classify images into three image classes with a computation time of 20.1 seconds and has the highest accuracy rate of 97% when the K-Nearest Neighbor (K-NN) value is K=1.

Keywords— *psoriasis, image, fractal, k-nearest neighbor.*

I. PENDAHULUAN

Psoriasis adalah penyakit yang menyerang pada bagian kulit yang ciri-cirinya ditandai dengan adanya ruam merah, kulit kering, tebal, gatal, bersisik, mudah terkelupas, dan nyeri. Psoriasis dapat semua orang, tetapi lebih sering dialami oleh orang yang berusia sekitar 15-35 tahun. Penyakit ini bisa muncul pada siku, lutut, telapak tangan hingga wajah, yang biasanya ditandai dengan penebalan kulit pada permukaan kulit yang diliputi plak. Psoriasis juga dapat membuat kemampuan gerak penderita terbatas

dan tidak jarang juga menyerang mental penderita sehingga dapat menurunkan rasa percaya diri pada seseorang namun yang harus paling diwaspadai dari penyakit ini adalah bisa berefek pada penyakit penyerta yang bisa menyebabkan kematian dan memperberat kualitas hidup. Menurut penelitian yang dilakukan sebelumnya pada pasien dengan psoriasis ringan dan psoriasis berat, sekitar 240 orang dengan psoriasis ringan dan 50 orang psoriasis berat memiliki *Aneurisma aorta abdominal* yaitu gelembung berbahaya pada pembuluh darah. Pada Penelitian tersebut psoriasis berkaitan dengan peradangan pembuluh darah yang dapat memperparah risiko penyakit jantung.

Pada Tugas Akhir ini metode yang digunakan adalah Fraktal. Fraktal adalah objek yang memiliki kemiripan dirinya-sendiri (*self-similarity*) namun dalam skala yang berbeda. Ini artinya, bagian-bagian dari objek akan tampak sama dengan objek itu sendiri bila dilihat secara keseluruhan. Fraktal adalah objek yang memiliki matra bilangan riil atau pecahan (*fractional*) [1]. Dan klasifikasi yang digunakan adalah *K-Nearest Neighbor*. *K-Nearest Neighbor* adalah jenis klasifikasi sederhana yang digunakan untuk mengelompokkan suatu citra ke dalam kelas-kelas tertentu dengan mencari kelompok k objek yang paling dekat atau mirip dengan objek tersebut.

II. KAJIAN TEORI

Psoriasis adalah penyakit kulit yang menyebabkan penderita mengalami proses pergantian kulit yang tidak normal dan terlalu cepat, yang bisa mencapai 2-4 hari. Hal ini disebabkan karena adanya gangguan di dalam inti sel yang memprogram pergantian kulit tersebut. Penyakit ini terkadang akan muncul dalam jangka waktu yang lama dan bersifat residif (*hilang-timbul*). Sifat yang residif pada penyakit ini, mengharuskan penderita untuk melakukan pengobatan yang dilakukan dimaksudkan untuk menyembuhkan peradangan dan mencegah kekambuhan dan ini berlangsung dalam jangka panjang. Selain menyerang kulit, psoriasis juga dapat menyerang persendian [2].

A. *Psoriasis Pustular*

Psoriasis Pustular adalah peradangan kulit yang khas ditandai dengan adanya erupsi pustul yang tersebar pada tubuh, termasuk kuku, telapak tangan dan telapak kaki, disertai dengan gejala sistemik seperti demam yang berlangsung selama beberapa hari [3]. *Psoriasis Pustular* dapat dilihat pada gambar 1.



GAMBAR 1
PSORIASIS PUSTULAR

B. *Psoriasis Vulgaris*

Psoriasis Vulgaris adalah penyakit pada kulit yang biasanya timbul dalam bentuk plak kecil dengan bentuk yang paling sering ditemukan berupa lesi merah tertutup sisik yang terus berganti dan dapat bertahan berbulan-bulan atau tahun. Lesi kecil yang muncul pada kulit penderita akan bergabung dengan lainnya sehingga membentuk plak pada sekitar kulit [4]. *Psoriasis Vulgaris* dapat dilihat pada gambar 2.



GAMBAR 2
PSORIASIS VULGARIS

C. *Psoriasis Guttate*

Penyakit ini memiliki bentuk berupa bintik-bintik kecil berwarna merah yang bisa menyebar luas ke seluruh tubuh. Memiliki ukuran 0,2-1 cm dengan bentuk bulat atau sedikit lonjong simetris. Penyakit ini juga dapat menyerang anak muda dan dewasa dengan infeksi akut streptokokus misal pada saluran nafas bagian atas. Bila lesi terdapat di muka akan cepat hilang [4]. *Psoriasis Guttate* dapat dilihat pada gambar 3.



GAMBAR 3
PSORIASIS VULGARIS

D. Teori Dasar Citra Digital

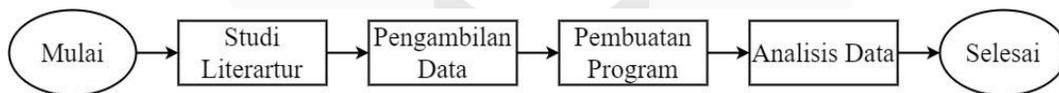
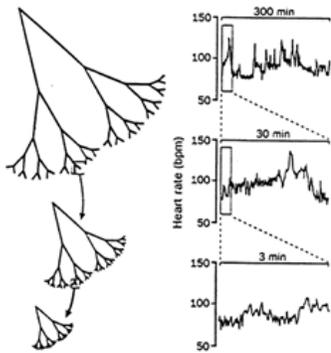
Citra adalah gambar dua dimensi yang tersusun dari piksel, dimana tiap piksel merepresentasikan warna yang membentuk suatu gambar. Citra digital merupakan fungsi dari dua variabel $f(x,y)$ yang

merupakan nilai dari intensitas suatu citra pada koordinat tertentu, dan x dan y adalah koordinat spasial dari suatu elemen citra [5].

$$f(x, y) = \begin{bmatrix} f(0, 0) & f(0, 1) & \dots & f(0, M) \\ f(1, 0) & f(1, 1) & \dots & f(1, M) \\ \dots & \dots & \dots & \dots \\ f(N-1, 0) & f(N-1, 1) & \dots & f(N-1, M-1) \end{bmatrix}$$

E. Ekstraksi Ciri Fraktal

Fraktal memiliki arti pecah (*broken*) atau bisa disebut tidak teratur (*irregular*). Fraktal pertama kali dikenalkan oleh Benoit B Mandelbrot pada tahun 1973. Fraktal adalah alat yang tepat untuk mempresentasikan permodelan fenomena alam (*natural phenomenon*), dan objek alam. Objek fraktal memiliki kemiripan dengan dirinya sendiri pada suatu skala yang berbeda, yang artinya bagian yang lebih kecil pada objek tersebut akan mirip dengan objek itu sendiri bila dilihat secara keseluruhan [6]. *Self similarity* pada fraktal dapat dilihat pada gambar 4.



GAMBAR 5
DIAGRAM ALIR PROSES Pengerjaan

A. Diagram Alir Perancangan Sistem

Perancangan Sistem pada Tugas Akhir ini, dirancang menggunakan perangkat lunak Matlab R2018b. Perancangan ini memiliki dua tahap, yaitu pelatihan dan pengujian. Pada tahap latih dilakukan pemrosesan akusisi data citra, *pre-processing*, dan ekstraksi ciri citra latih menggunakan metode fraktal.

GAMBAR 4
SELF SIMILIARITY FRAKTAL

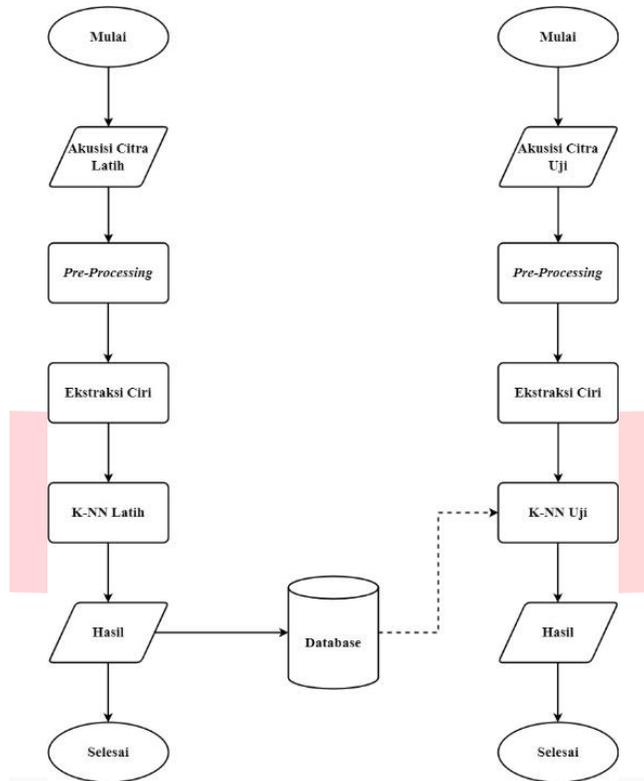
F. Klasifikasi K-Nearest Neighbor

Prinsip kerja K-Nearest Neighbor adalah mencari jarak terdekat antara data yang akan dievaluasi dengan K tetangga (*neighbor*) terdekatnya dalam ~~(data)~~ pelatihan dengan data uji. Tujuan dari K-Nearest Neighbor adalah untuk membuat kelompok data baru berdasarkan data latih dengan mencari kelompok k objek dalam data latih yang paling dekat atau mirip dengan objek pada data baru atau data uji [7].

III. METODE

Langkah pertama yang dilakukan pada sub bab ini adalah melakukan studi literatur dengan mencari dan menyiapkan referensi yang terkait dengan Tugas Akhir ini dan mempelajarinya. Kemudian dilakukan pengambilan data terkait dengan Tugas Akhir ini, ada pula keterbatasan penulis dalam pengambilan data citra, maka pada Tugas Akhir ini klasifikasi jenis psoriasis hanya diambil 3 sampel kelas yaitu *Psoriasis Pustular*, *Psoriasis Vulgaris*, *Psoriasis Guttate*. Setelah pengambilan data, dibuatlah program untuk dilakukan pemrosesan data. Kemudian membuat laporan hasil pengujian dari data yang telah diuji dan membuat analisis terhadap hasil dari Tugas Akhir ini. Diagram alir proses pengerjaan dapat dilihat pada gambar 5.

Kemudian citra latih diproses menggunakan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor yang hasilnya akan dijadikan sebagai acuan dalam *database* sistem. Pada tahap uji dilakukan proses klasifikasi citra uji menggunakan metode klasifikasi K-Nearest Neighbor. Diagram alir perancangan system dapat dilihat pada gambar 6.



GAMBAR 6
DIAGRAM ALIR PERANCANGAN SISTEM

B. Uji Akurasi

Akurasi merupakan proses yang bertujuan untuk mengetahui tingkat kebenaran dari sistem yang telah diuji. Setelah mendapatkan hasil kemudian hasil tersebut dibandingkan dengan data hasil klasifikasi yang benar, dan yang sesuai dengan jumlah data uji. Akurasi dapat diperoleh menggunakan persamaan sebagai berikut [8]:

$$I = \frac{B}{K} \times 100\%$$

C. Waktu Komputasi

Waktu komputasi merupakan berapa lama waktu yang dibutuhkan oleh sistem untuk melakukan suatu proses. Waktu komputasi dapat diperoleh dengan menghitung selisih antara waktu mulai dengan waktu selesai dalam satuan waktu sekon (detik) (s). Waktu komputasi dapat diperoleh pada persamaan berikut [8]:

$$Waktu\ Komputasi = Waktu\ Selesai - Waktu\ Mulai$$

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah proses untuk mengetahui kelebihan dan kekurangan sistem dan memastikan keberhasilan dari program yang dirancang agar sesuai dengan hasil yang diharapkan dari pengguna melalui pengujian terhadap proses kinerja program. Setelah pengujian sistem, adapun spesifikasi dari perangkat keras dan perangkat lunak yang menunjang keberhasilan sistem tersebut.

(3.1)

1. Spesifikasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan berdasarkan dari kebutuhan untuk menjalankan sistem di antara lain:

- a. Laptop : ACER Aspire 3
- b. Processor : AMD Ryzen 3 3250U dengan Radeon Grafik
- c. RAM : 4 GB

2. Spesifikasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan sebagai pendukung sistem di antara lain:

- a. Operating System: Windows 10 Home Single Language 64-bit
- b. Aplikasi : Matlab 2018b

B. Skenario Pegujian Sistem

Pada tahap pertama pada citra yang telah diperoleh dengan jumlah citra pada data latih sebanyak 66 citra dengan masing-masing kelas berjumlah 22 citra dan data uji sebanyak 33 citra dengan masing-masing kelas berjumlah 11 citra, dilakukan *pre-processing* dengan mengubah citra tersebut menjadi citra *grayscale* yang kemudian dilakukan *resize* agar citra memiliki ukuran yang sama. Ukuran *resize* yang digunakan dalam penelitian ini, yaitu 128 x 128 piksel, 256 x 256 piksel dan, 512 x 512 piksel. Setelah dilakukan tahap *pre-processing*, langkah berikutnya adalah melakukan ekstraksi ciri menggunakan metode fraktal. Dimensi fraktal dari citra akan ditentukan menggunakan metode *Box Counting* dengan nilai dimensi fraktal, yaitu 2, 4, 8, 16, 32, dan 64. Setelah tahap ekstraksi ciri dilakukan, citra akan diklasifikasi menggunakan *K-Nearest Neighbor* untuk mengetahui kecocokan antara data latih dan data uji. Parameter pada nilai K yang diuji,

yaitu K dengan nilai K=1, K=3, K=5, K=7 dan K=9. Tahap akhir dari pengujian ini adalah memperoleh tingkat akurasi dan waktu komputasi dengan mencari nilai yang terbaik di antara parameter-parameter yang digunakan.

C. Hasil Pengujian Sistem

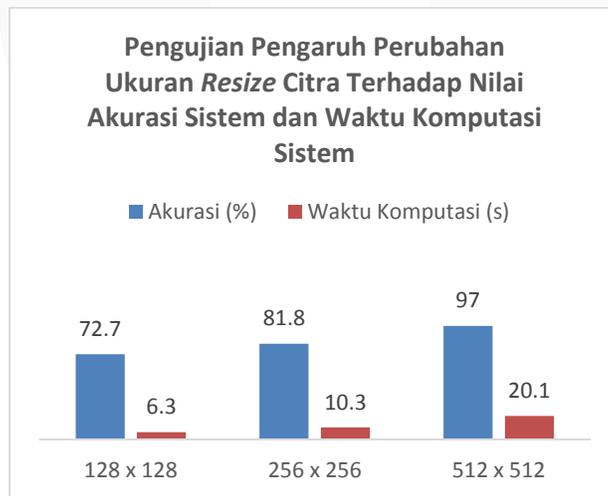
Untuk mengetahui pengaruh perbedaan parameter pada nilai akurasi sistem dan nilai waktu komputasi sistem terdapat beberapa perubahan yang akan dilakukan pada pengujian sistem ini, yaitu perubahan pada nilai ukuran kotak ciri dimensi fraktal, nilai K dan nilai ukuran citra.

1. Pengujian Pengaruh Perubahan Ukuran *Resize* Citra Terhadap Nilai Akurasi Sistem dan Waktu Komputasi Sistem

Pada pengujian ini dilakukan perubahan pada ukuran citra data latih dan data uji. Ukuran citra yang akan diuji, yaitu 128 x 128 piksel, 256 x 256 piksel, dan 512 x 512 piksel. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 1 dan pada gambar 7.

TABEL 1

No	Ukuran <i>Resize</i> Citra	Nilai Akurasi Latih (%)	Nilai Akurasi Uji (%)	Waktu Komputasi Uji (s)
1.	128 x 128	100	72.7	6.3
2.	256 x 256	100	81.8	10.3
3.	512 x 512	100	97	20.1



GAMBAR 7
PENGARUH PERUBAHAN UKURAN *RESIZE* CITRA TERHADAP NILAI AKURASI SISTEM DAN WAKTU KOMPUTASI SISTEM

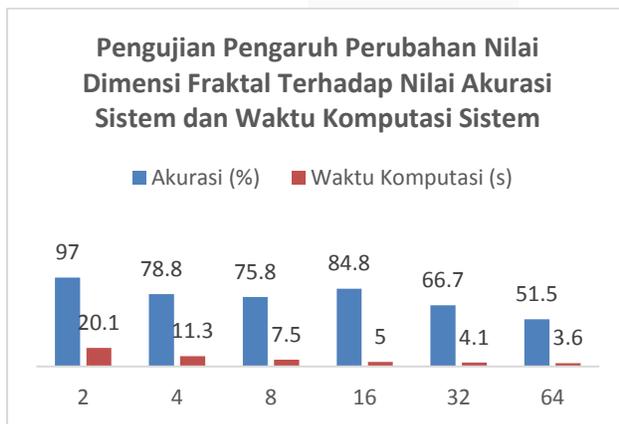
Hasil pengujian pengaruh ukuran *resize* citra terhadap akurasi sistem dan waktu komputasi sistem mendapatkan nilai akurasi yang terendah pada *resize* citra berukuran 128 x 128 piksel yang menghasilkan akurasi uji sebesar 72.7% dengan waktu komputasi uji sebesar 6.3 detik. Sedangkan nilai akurasi yang tertinggi terdapat pada pengujian *resize* citra berukuran 512 x 512 piksel yang menghasilkan akurasi uji sebesar 97% dengan waktu komputasi uji sebesar 20.1 detik. Maka ukuran *resize* citra yang paling baik digunakan pada pengujian ini adalah berukuran 512 x 512.

2. Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai Dimensi Fraktal Terhadap Nilai Akurasi Sistem dan Waktu Komputasi Sistem

Pada pengujian ini dilakukan perubahan pada nilai dimensi fraktal. Perubahan dimensi fraktal yang digunakan pada pengujian ini yaitu 2, 4, 8, 16, 32, dan 64. Hasil pengujian dapat dilihat pada tabel 2 dan gambar 8.

TABEL 2

No	Nilai Dimensi Fraktal	Nilai Akurasi Latih (%)	Nilai Akurasi Uji (%)	Waktu Komputasi Uji(s)
1.	2	100	97	20.1
2.	4	100	78.8	11.3
3.	8	100	75.8	7.5
4	16	100	84.8	5.0
5	32	100	66.7	4.1
6	64	100	51.5	3.6



GAMBAR 8
PENGARUH PERUBAHAN NILAI DIMENSI FRAKTAL TERHADAP NILAI AKURASI SISTEM DAN WAKTU KOMPUTASI SISTEM

Hasil pengujian perubahan dimensi fraktal terhadap nilai akurasi sistem dan waktu komputasi sistem, mendapatkan hasil akurasi terendah pada nilai dimensi fraktal 64 dengan nilai akurasi uji sebesar 51.5% dan waktu komputasi 3.6 detik. Sedangkan nilai akurasi dan waktu komputasi tertinggi terdapat pada nilai dimensi fraktal 2 dengan nilai akurasi uji sebesar 97% dan waktu komputasi 20.1 detik. Maka nilai dimensi fraktal yang paling baik untuk digunakan pada pengujian ini adalah pada nilai dimensi fraktal 2.

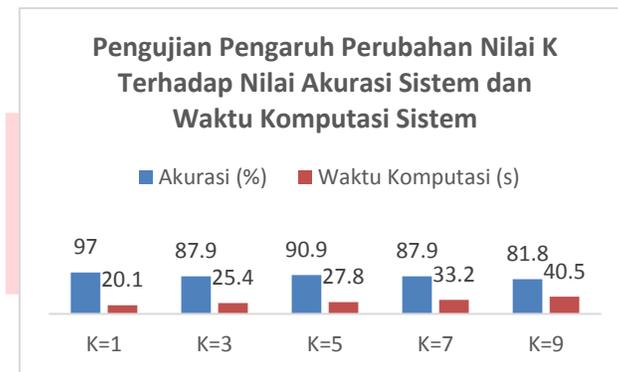
3. Pengujian Pengaruh Perubahan Nilai K Terhadap Nilai Akurasi Sistem dan Waktu Komputasi Sistem

Pada pengujian ini dilihat pengaruh nilai K terhadap nilai akurasi. Banyaknya nilai K yang diujikan ada 5 yaitu K=1, K=3, K=5, K=7 dan K=9. Hasil pengujian terdapat pada tabel 3 dan gambar 9.

TABEL 3

No	Nilai K	Akurasi Latih (%)	Akurasi Uji (%)	Waktu Komputasi Uji (s)
1	K=1	100	97	20.1

2	K=3	100	87.9	25.4
3	K=5	100	90.9	27.8
4	K=7	100	87.9	33.2
5	K=9	100	81.8	40.5



GAMBAR 9
PENGARUH PERUBAHAN NILAI K CITRA TERHADAP NILAI AKURASI SISTEM DAN WAKTU KOMPUTASI SISTEM

Hasil pengujian perubahan nilai K terhadap nilai akurasi sistem mendapatkan nilai akurasi terendah pada nilai K=9 dengan nilai akurasi sebesar 81.8% dan waktu komputasi 40.5 detik. Sedangkan nilai akurasi tertinggi yang didapatkan terdapat pada K=1 dengan nilai akurasi 97% dan waktu komputasi 20.1 detik. Sehingga nilai K yang paling baik untuk digunakan pada pengujian ini adalah K=1.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengujian dan analisis pada sistem, dapat disimpulkan bahwa metode fraktal dapat mendeteksi jenis penyakit psoriasis melalui citra kulit dengan cukup optimal dan memiliki tingkat akurasi tertinggi pada saat *resize* citra berukuran 512 x 512 piksel dengan akurasi sebesar 97% dan waktu komputasi 20.1 detik dan juga pada saat nilai dimensi fraktal 2 didapatkan akurasi yang sama yaitu sebesar 97% dengan waktu komputasi 20.1 detik. Sedangkan akurasi terendah adalah pada saat *resize* citra berukuran 128 x 128 piksel dengan akurasi sebesar 72.7% dengan waktu komputasi 6.3 detik dan saat nilai dimensi fraktal 64 dengan akurasi sebesar 51.5% dan waktu komputasi sebesar 3.6 detik.

Hasil dari penelitian yang dilakukan menggunakan klasifikasi *K-Nearest Neighbor* (K-NN) memiliki hasil yang cukup baik dalam mendeteksi jenis penyakit psoriasis dengan menggunakan parameter-parameter yang berpengaruh

terhadap nilai akurasi. Nilai K yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebanyak 5, yaitu nilai K=1, K=3, K=5, K=7 dan K=9 dengan nilai akurasi terbesar pada nilai K=1 yaitu sebesar 97% dengan waktu komputasi sebesar 3.8 detik. Sedangkan nilai akurasi terendah terdapat pada nilai K=9 dengan nilai akurasi sebesar 81.8% dengan waktu komputasi 40.5 detik.

REFERENSI

- [1] R. Munir, "Pemampatan Citra Fraktal," *Pengolahan Citra Digital*, vol. 1, no. 1, pp. 213–214, 2004.
- [2] A. Izzati and O. T. Waluya, "Gambaran Penerimaan Diri Pada Penderita Psoriasis," *Jurnal Psikologi*, vol. 10, no. 2, pp. 68–69, Dec. 2012.
- [3] R. Johan and R. A. Hamzah, "Gejala Klinis dan Terapi Psoriasis Pustulosa Generalisata Tipe Von Zumbach," *Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*, vol. 43, no. 2, pp. 119–120, 2016.
- [4] P. Andriyani, Z. Azmi, F. Rizky, and A. Calam, "Implementasi Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Psoriasis," *Jurnal Sains Manajemen Informatika dan Komputer*, vol. 19, no. 2, pp. 97–98, 2020.
- [5] D. Febriany, "Identifikasi Individu Berdasarkan Pola Garis Tangan Dengan Menggunakan

Metoda Fractal Dan K-Nearest Neighbor,” E-Journal Teknik Telekomunikasi, vol. 1, no. 1, pp. 8–10, 2013.

- [6] M. Arifin, “Kompresi Citra Menggunakan Metode Fraktal,” E-Journal Informatika, vol. 1, no. 1, pp. 4–5, 2018.
- [7] M. M. Sulaiman, “Penerapan Metode Box Counting Untuk Menghitung Dimensi Fraktal Dari Proses Pirografi,” E-Journal Matematika, vol. 1, no. 1, pp. 16–17, 2020.
- [8] A. S. Maulani, “Klasifikasi Batik Menggunakan Metode Multi Texton Histogram Dan Support Vector Machine,” E-Journal Teknik Informatika, vol. 1, no. 1, pp. 11–12, Dec. 2017.

