

Contents list available at www.jurnal.unimed.ac.id

CESS
(Journal of Computing Engineering, System and Science)

journal homepage: <https://jurnal.unimed.ac.id/2012/index.php/cess>



Akurasi K-Nearest Neighbor Pada Hasil Diagnosa Penyakit Dermatic Bacterial

K-Nearest Neighbor's Accuracy in Dermatic Bacterial Disease Diagnosis Results

Puji Sari Ramadhan^{1*}, Saiful Nurarif², Muhammad Syahril³

^{1,2,3} STMIK Triguna Dharma

Jl. AH Nasution No.73, 20142, Medan, Indonesia

email: ¹pujisariramadhan@gmail.com, ²saiful.nurarief@gmail.com, ³nakmuda@gmail.com

Submitted: 03 Juni 2022 | Revision: 07 Juli 2022 | Accepted: 08 Juli 2022

ABSTRAK

Penelitian ini membahas dan memaparkan tentang mencari nilai akurasi dari metode K-Nearest Neighbor dalam menghasilkan kesimpulan. Hal ini perlu dilakukan untuk mengetahui efektivitas metode tersebut dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi. Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan nilai akurasi dengan menggunakan studi kasus identifikasi penyakit Dermatic Bacterial. Pemilihan kasus ini didasari dengan fakta bahwa sulitnya melakukan diagnosis melalui gejala-gejala yang terjadi serta penanganan dini terhadap penyakit tersebut. Masalah yang terjadi dikarenakan keterbatasan pengetahuan masyarakat serta keterbatasan para ahli yang berada di berbagai daerah. Penelitian ini diawali dengan pengumpulan data kasus, gejala dan penyakit pada Dermatic Bacterial, selanjutnya membentuk basis pengetahuan berdasarkan data kasus. Proses tersebut dilanjutkan dengan melakukan perhitungan dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor. Setelah memperoleh hasil diagnosa berdasarkan perhitungan yang telah dilakukan menggunakan metode K-Nearest Neighbor maka proses selanjutnya adalah mencari nilai akurasi hasil diagnosa yang akan dibandingkan dengan hasil diagnosa pakar. Pada penelitian ini menggunakan 10 data sampel riwayat kasus sebelumnya dan 20 sampel untuk data pengujian. Dari proses pengujian yang dilakukan maka diketahui bahwa untuk nilai akurasi pada metode K-Nearest Neighbor sebesar 85%, sehingga dapat disimpulkan bahwa metode K-Nearest Neighbor sangat baik digunakan dalam melakukan perhitungan hasil diagnosa sebagai bagian dari diagnosa awal dan penanganan dini terhadap pasien.

Kata Kunci: *K-Nearest Neighbor; Akurasi; Diagnosa; Dermatic Bacterial; Sistem Pakar.*

*Penulis Korespondensi:
email: pujisariramadhan@gmail.com

ABSTRACT

This paper discusses and explains finding the accuracy value of the K-Nearest Neighbor method in generating conclusions. This needs to be done to determine the method's effectiveness in solving the problems that occur. In this study, the accuracy value will be calculated using a case study of diagnosing Dermatic Bacterial diseases. The selection of this case is based on the fact that it is difficult to make a diagnosis through the symptoms that occur and early treatment of the disease. The problems that occur are due to the limited knowledge of the community and the limitations of experts in various regions. This research begins with collecting case data, symptoms, and diseases in Dermatic Bacterial, then forming a knowledge base based on case data. The process is continued by performing calculations using the K-Nearest Neighbor method. After obtaining the diagnosis results based on the analyses carried out using the K-Nearest Neighbor method, the following process is to find the accuracy value of the diagnostic results compared with the results of expert diagnoses. In this study, 10 samples of previous case histories and 20 samples were used for testing data. From the testing process carried out, it is known that the accuracy value of the K-Nearest Neighbor method is 85%, so it can be concluded that the K-Nearest Neighbor method is very well used in calculating diagnostic results as part of early diagnosis and early treatment of patients.

Keywords: *K-Nearest Neighbor; Accuracy; Diagnosis; Dermatic Bacterial; Expert System.*

1. PENDAHULUAN

Pentingnya menguji akurasi efektifitas sebuah metode dalam menghasilkan kesimpulan, hal tersebut dilakukan untuk mengetahui sejauh mana keakuratan metode tersebut untuk dapat digunakan. Dari pengujian yang dilakukan dapat memberikan referensi dalam penggunaan metode, sehingga dapat menghasilkan keputusan yang baik. Pada penelitian ini pengujian akurasi dilakukan dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor. Metode ini sering digunakan untuk menyelesaikan masalah pada bidang keilmuan Sistem Pakar. Pada umumnya Sistem Pakar dikenal sebagai bidang keilmuan untuk menyelesaikan permasalahan melalui akuisisi pengetahuan para ahli kedalam sebuah sistem komputasi. Penggunaan Sistem Pakar telah banyak digunakan dalam penelitian terdahulu, seperti pendiagnosisan penyakit rheumatic, anemia, psoriasis[1][2][3].

Dalam penelitian ini akan dilakukan perhitungan nilai akurasi dengan menggunakan studi kasus identifikasi penyakit Dermatic Bacterial. Pemilihan kasus ini didasari dengan fakta bahwa sulitnya melakukan diagnosis melalui gejala-gejala yang terjadi serta penanganan dini terhadap penyakit tersebut. Hal ini terjadi dikarenakan keterbatasan pengetahuan yang dimiliki oleh masyarakat dalam mengamati gejala-gejala dini pada penyakit Dermatic Bacterial, selain itu kurangnya jumlah para pakar yang menempati daerah-daerah. Penyakit Dermatic Bacterial adalah jenis penyakit kulit yang pada umumnya menyerang anak-anak. Hal ini disebabkan sistem imunitas pada anak yang rentan terhadap serangan bakteri disekitar lingkungan yang tidak bersih.

Setelah menentukan kasus yang akan digunakan sebagai pengujian akurasi dari metode K-Nearest Neighbor, maka selanjutnya melakukan proses ujicoba. Tahapan yang harus dilakukan dalam pengujian ini adalah melakukan pengumpulan data pasien yang terkena penyakit Dermatic Bacterial dengan mengidentifikasi gejala-gejala yang dialami oleh pasien tersebut. Selanjutnya melakukan pelacakan gejala-gejala yang ada dan jenis penyakit dari

Dermatic Bacterial sehingga membentuk basis pengetahuan. Setelah proses tersebut selesai maka selanjutnya melakukan perhitungan dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor untuk memperoleh hasil diagnosa. Untuk proses diagnosa dilakukan secara berulang terhadap 20 data sampel uji dan tahapan akhirnya adalah mencari nilai akurasi dari metode K-Nearest Neighbor terhadap data sampel uji yang ada untuk dapat mengetahui persentase kecocokan dan akurasi dari metode K-Nearest Neighbor dalam mendiagnosis penyakit Dermatic Bacterial.

Metode K-Nearest Neighbor dipilih sebagai bahan penelitian dikarenakan metode tersebut telah banyak digunakan dalam penelitian sebelumnya, diantaranya adalah untuk mengklasifikasi kebakaran hutan [4], mengukur tingkat akurasi kelulusan siswa[5], mendiagnosis inflamasi pada anak dan defisiensi imun[6][7], dan pendeteksian penyakit Abscesus[8]

Namun pada penelitian tersebut tidak terdapat nilai akurasi ketepatan hasil diagnosa sebenarnya dengan nilai yang dihasilkan oleh metode K-Nearest Neighbor, sehingga perlu melakukan analisis untuk mencari akurasi metode K-Nearest Neighbor dalam menghasilkan nilai diagnosa. Dari penelitian ini juga nantinya akan diketahui rekomendasi kelayakan metode K-Nearest Neighbor untuk dapat digunakan pada penelitian selanjutnya.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam penelitian ini membutuhkan beberapa rujukan referensi yang sesuai dengan bidang ilmu yang dikaji dalam penelitian yang dilakukan. Berikut daftar tinjauan pustakan yang digunakan dalam penelitian akurasi metode K-Nearest Neighbor dalam menghasilkan diagnosa.

2.1. Sistem Pakar

Penggunaan Sistem Pakar sebagai salah satu solusi dalam menyelesaikan permasalahan telah digunakan dan diterapkan dalam kehidupan sehari-hari. Sistem Pakar dikenal sebagai bidang keilmuan yang digunakan untuk mencari solusi sesuai dengan pengetahuan pakar[9]. Selain itu pendapat lainnya mengatakan bahwa Sistem Pakar merupakan suatu cara yang digunakan untuk mengakuisisi pengetahuan dan informasi dari pakar kedalam komputasi[10].

2.2. K-Nearest Neighbor

Metode K-Nearest Neighbor digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan klasifikasi dan keputusan yang bersifat kemungkinan. K-Nearest Neighbor merupakan metode yang menghitung kemiripan antara kasus yang baru dengan kasus sebelumnya[8]. Selain itu K-Nearest Neighbor diketahui bahwa sebuah metode yang digunakan dalam mencari solusi dengan cara memperhatikan kondisi masa lalu untuk menghasilkan keputusan[11].

2.3. Dermatic Bacterial

Penyakit Dermatic Bacterial merupakan penyakit kulit yang sering menyerang anak. Penyakit ini perlu penanganan serius, jika dibiarkan terus menerus maka akan mengakibatkan kanker kulit[12]. Pada penyakit Dermatic Bacterial terdapat tiga jenis penyakit yaitu Impetigo, Frunkel dan Leprosey.

3. METODE

Pada bagian ini akan membahas kerangka kerja penelitian yang digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang dihadapi. Kerangka kerja ini berisi tentang tahapan-tahapan yang akan dilakukan untuk mencapai tujuan penelitian yang telah ditetapkan. Berikut ini merupakan kerangka kerja penelitian yang telah disusun:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Setelah kerangka kerja ditetapkan, maka selanjutnya mengikuti tahapan-tahapan yang telah tercantum dalam kerangka kerja tersebut. Dari kerangka kerja yang telah disusun dapat diperoleh penjelasan sebagai berikut:

- 1) Membentuk basis pengetahuan, proses ini dilakukan dengan cara mengumpulkan informasi dan pengetahuan dari pakar yang berguna untuk menyusun korelasi antara gejala dengan penyakit Dermatic Bacterial.
- 2) Melakukan penerapan metode K-Nearest Neighbor, tahapan ini dilakukan dengan cara mencari nilai *similarity* antara kasus baru dengan basis data kasus sebelumnya, sehingga dapat diketahui hasil diagnosa kasus baru berdasarkan pengalaman kasus sebelumnya.
- 3) Menghitung nilai akurasi, pada langkah ini akan dicari nilai akurasi dari metode K-Nearest Neighbor menggunakan data sampel uji yang telah disediakan dari kasus yang memang sudah ditetapkan akurat oleh pakar.
- 4) Hasil kesimpulan, setelah melakukan proses perhitungan nilai akurasi maka nantinya akan diketahui kesimpulan dari metode K-Nearest Neighbor tentang seberapa akurat metode tersebut dalam menyelesaikan permasalahan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini akan dibahas tentang hasil yang diperoleh dari proses tahapan atau langkah-langkah yang terdapat pada kerangka kerja. Berikut merupakan hasil kegiatan dari kerangka kerja yang telah disusun.

4.1. Hasil Basis Pengetahuan

Pada hasil basis pengetahuan untuk penyakit Dermatic Bacterial diperoleh daftar gejala dan jenis penyakit beserta bobot kepakaran yang diperoleh dari hasil wawancara dengan

dokter kulit sebagai pakar dibidang ini. Dari proses wawancara yang telah dilakukan, maka diperoleh data basis pengetahuan sebagai berikut:

Tabel 1. Basis Pengetahuan Dermatic Bacterial

Kode	Nama Gejala	Jenis Dermatic Bacterial		
		Impetigo	Frunkel	Leprosy
G1	Pembengkakan	0.4	0.2	0.2
G2	Demam	0.6		
G3	Nyeri bagian kulit yang bengkak	0.4		
G4	Bintik putih terbentuk pada benjolan	0.2		
G5	Melepuh	0.4		
G6	Kaku		0.4	
G7	Gatal		0.6	
G8	Kulit memerah		0.4	
G9	Berair dan Nanah		0.2	0.2
G10	Bersisik			0.6
G11	Terasa panas			0.4
G12	Peradangan kulit			0.2
G13	Lemas			0.6

Setelah melakukan pengumpulan data melalui basis pengetahuan, maka tahapan selanjutnya adalah mengumpulkan riwayat kasus sebelumnya yang pernah ditangani oleh pakar. Berikut data riwayat kasus pada penyakit Dermatic Bacterial.

Tabel 2. Data Riwayat Konsultasi

No	Kode Diagnosa	Gejala Dialami	Diagnosa
1	D016	Pembengkakan, Demam, Nyeri bagian kulit yang bengkak	Impetigo
2	D022	Bintik putih terbentuk pada benjolan, Melepuh	Impetigo
3	D031	Pembengkakan, Kaku, Gatal	Frunkel
4	D042	Gatal, Kulit memerah, Berair dan Nanah	Frunkel
5	D067	Bersisik, Lemas, Peradangan kulit	Leprosy
6	D051	Terasa panas, Pembengkakan, Peradangan kulit	Leprosy
7	D081	Bersisik, Lemas, Pembengkakan	Leprosy
8	D075	Kulit memerah, Berair dan Nanah, Kaku, Gatal	Frunkel
9	D091	Bintik putih terbentuk pada benjolan, Pembengkakan, Demam, Nyeri bagian kulit yang bengkak	Impetigo

Dari basis pengetahuan dan data riwayat konsultasi yang telah dikumpulkan, maka proses selanjutnya adalah menerapkan metode K-Nearest Neighbor melalui kasus uji baru.

4.2. Hasil Penerapan Metode K-Nearest Neighbor

Pada tahapan ini akan dilakukan penerapan metode K-Nearest Neighbor menggunakan data kasus uji baru sebagai sampel pengujian. Tahapan ini dilakukan untuk mencari nilai *similarity* atau kemiripan antara kasus baru dengan daftar kasus yang ada. Berikut merupakan tahapan dari metode K-Nearest Neighbor.

Tabel 3. Data Kasus Baru

No	Kode	Gejala Dialami	Diagnosa
1	D099	Pembengkakan, Melepuh	Demam, ?

Langkah Ke-1: Menentukan Nilai Kondisi:

Tabel 4. Nilai Kondisi

No	Kondisi	Nilai
1	Kondisi Lama Sama Dengan Kondisi Baru	1
2	Kondisi Lama Tidak Sama Dengan Kondisi Baru	0

Langkah Ke-2: Mencari nilai kondisi berdasarkan tingkat kemiripan dari kasus yang lama dengan kasus yang baru

- 1) Nilai Kondisi dari persamaan D016 dengan D099

Tabel 5. Nilai D016 dengan D099

Kode	G1	G2	G3
D016	Ya	Ya	Ya
D099	Ya	Ya	Tidak
Nilai Kondisi	1	1	0

- 2) Nilai Kondisi dari persamaan D022 dengan D099

Tabel 6. Nilai D016 dengan D099

Kode	G4	G5
D016	Ya	Ya
D099	Tidak	Ya
Nilai Kondisi	0	1

- 3) Nilai Kondisi dari persamaan D031 dengan D099

Tabel 7. Nilai D031 dengan D099

Kode	G1	G6	G7
D031	Ya	Ya	Ya
D099	Ya	Tidak	Tidak
Nilai Kondisi	1	0	0

4) Nilai Kondisi dari persamaan D042 dengan D099

Tabel 8. Nilai D042 dengan D099

Kode	G7	G8	G9
D042	Ya	Ya	Ya
D099	Tidak	Tidak	Tidak
Nilai Kondisi	0	0	0

5) Nilai Kondisi dari persamaan D067 dengan D099

Tabel 9. Nilai D067 dengan D099

Kode	G10	G12	G13
D067	Ya	Ya	Ya
D099	Tidak	Tidak	Tidak
Nilai Kondisi	0	0	0

6) Nilai Kondisi dari persamaan D051 dengan D099

Tabel 10. Nilai D051 dengan D099

Kode	G1	G11	G12
D051	Ya	Ya	Ya
D099	Tidak	Tidak	Tidak
Nilai Kondisi	0	0	0

7) Nilai Kondisi dari persamaan D081 dengan D099

Tabel 11. Nilai D081 dengan D099

Kode	G1	G10	G13
D081	Ya	Ya	Ya
D099	Tidak	Tidak	Tidak
Nilai Kondisi	0	0	0

8) Nilai Kondisi dari persamaan D075 dengan D099

Tabel 12. Nilai D075 dengan D099

Kode	G6	G7	G8	G9
D075	Ya	Ya	Ya	Ya
D099	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
Nilai Kondisi	0	0	0	0

9) Nilai Kondisi dari persamaan D091 dengan D099

Tabel 13. Nilai D091 dengan D099

Kode	G1	G2	G3	G4
D075	Ya	Ya	Ya	Ya
D099	Ya	Ya	Tidak	Tidak
Nilai Kondisi	1	1	0	0

Langkah Ke-3: Menghitung nilai kedekatan kasus baru terhadap kasus-kasus sebelumnya:

1) Kasus D016 dengan Kasus D099:

$$K1 = \frac{(1*0,4) + (1*0,6) + (0*0,4)}{0,4 + 0,6 + 0,4} = 0,71$$

2) Kasus D022 dengan Kasus D099:

$$K2 = \frac{(0*0,2) + (1*0,4)}{0,2 + 0,4} = 0,5$$

3) Kasus D031 dengan Kasus D099:

$$K3 = \frac{(1*0,2) + (0*0,4) + (0*0,6)}{0,2 + 0,4 + 0,6} = 0,16$$

4) Kasus D042 dengan Kasus D099:

$$K4 = \frac{(0*0,6) + (0*0,4) + (0*0,2)}{0,6 + 0,4 + 0,2} = 0$$

5) Kasus D067 dengan Kasus D099:

$$K5 = \frac{(0*0,6) + (0*0,2) + (0*0,6)}{0,6 + 0,2 + 0,6} = 0$$

6) Kasus D051 dengan Kasus D099:

$$K6 = \frac{(0*0,2) + (0*0,4) + (0*0,2)}{0,2 + 0,4 + 0,2} = 0$$

7) Kasus D031 dengan Kasus D099:

$$K7 = \frac{(0*0,2) + (0*0,6) + (0*0,6)}{0,2 + 0,6 + 0,6} = 0$$

8) Kasus D075 dengan Kasus D099:

$$K8 = \frac{(0*0,4) + (0*0,6) + (0*0,4) + (0*0,2)}{0,4 + 0,6 + 0,4 + 0,2} = 0$$

9) Kasus D091 dengan Kasus D099:

$$K9 = \frac{(1*0,4) + (1*0,6) + (0*0,4) + (0*0,2)}{0,4 + 0,6 + 0,4 + 0,2} = 0,63$$

Langkah Ke-4: Mencari nilai kedekatan yang paling tinggi:

$$Max_{(K1...K9)} = (0.71;0.5;0;0.16;0;0;0;0;0.63) = 0.71$$

Berdasarkan perhitungan yang dilakukan dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor, maka dapat diketahui bahwa untuk data kasus baru kode pasien D099 memiliki tingkat kesamaan dengan data kasus D016 dengan nilai probabilitas 0,71. Dari hasil tersebut

maka dapat dinyatakan bahwa pasien D099 positif mengidap penyakit Dermatic Bacterial berjenis Impetigo.

4.3. Hasil Perhitungan Nilai Akurasi

Penerapan metode K-Nearest Neighbor yang telah dilakukan pada kasus baru perlu diuji keakuratan hasilnya. Hal ini dilakukan agar dapat diketahui sejauh mana metode K-Nearest Neighbor bekerja dalam menyelesaikan permasalahan yang ada. Untuk proses pengujian dilakukan dengan cara membandingkan hasil dari metode K-Nearest Neighbor dengan data hasil diagnosa pakar yang dikumpulkan sebanyak 20 sampel. Berikut merupakan hasil dari nilai akurasi metode K-Nearest Neighbor.

Tabel 14. Hasil Nilai Akurasi

No	Kode Pasien	Hasil K-Nearest Neighbor	Hasil Diagnosa Pakar	Kesimpulan
1	D113	Impetigo	Impetigo	Sesuai
2	D122	Frunkel	Leprosy	Tidak
3	D125	Impetigo	Impetigo	Sesuai
4	D133	Leprosy	Leprosy	Sesuai
5	D140	Impetigo	Impetigo	Sesuai
6	D143	Frunkel	Frunkel	Sesuai
7	D150	Leprosy	Leprosy	Sesuai
8	D159	Impetigo	Impetigo	Sesuai
9	D163	Leprosy	Leprosy	Sesuai
10	D176	Leprosy	Leprosy	Sesuai
11	D191	Impetigo	Impetigo	Sesuai
12	D192	Leprosy	Leprosy	Sesuai
13	D207	Frunkel	Frunkel	Sesuai
14	D211	Impetigo	Frunkel	Tidak
15	D240	Leprosy	Frunkel	Tidak
16	D245	Frunkel	Impetigo	Tidak
17	D253	Leprosy	Leprosy	Sesuai
18	D255	Leprosy	Leprosy	Sesuai
19	D279	Leprosy	Leprosy	Sesuai
20	D282	Leprosy	Leprosy	Sesuai

Berdasarkan hasil pengamatan yang telah dilakukan, maka dapat diketahui bahwa dari 20 data sampel yang digunakan terdapat 16 data yang sesuai dan 4 data yang tidak sesuai. Berikut merupakan proses perhitungan nilai akurasi dari hasil diagnosis penyakit Dermatic Bacterial:

$$\begin{aligned}
 \text{Accuracy} &= (\sum \text{appro} / \sum \text{Data}) \times 100\% \\
 &= (16 / 20) \times 100\% \\
 &= 80\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan yang telah dilakukan, maka dapat diperoleh nilai akurasi sebesar 80% terhadap hasil diagnosis penyakit Dermatic Bacterial.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan tentang mencari nilai akurasi pada metode K-Nearest Neighbor, maka dapat disimpulkan bahwa metode K-Nearest Neighbor memiliki tingkat akurasi 80% terhadap hasil diagnosis penyakit Dermatic Bacterial, hal ini terlihat dari jumlah kesesuaian kasus yang diuji terdapat 16 data yang sesuai dan 4 data yang tidak sesuai dari 20 data sampel. Sehingga dari hasil tersebut maka metode K-Nearest Neighbor sangat baik digunakan untuk menyelesaikan permasalahan yang berkaitan dengan probabilitas.

REFERENSI

- [1] M. El Agha, A. Jarghon, and S. S. A. Naser, "Polymyalgia Rheumatic Expert System," no. August, 2018.
- [2] A. F. Ahmed and S. S. A. Naser, "Anemia Expert System Diagnosis Using SI5 Object," vol. 3, no. 5, pp. 9–17, 2019.
- [3] P. S. Ramadhan, "Sistem Pakar Pendeteksian Psoriasis Postular Menggunakan Kombinasi Teorema Bayes Dengan Euclidean Probability," *Comput. Eng. Sci. Syst. J.*, vol. 4, no. 2, p. 111, 2019, doi: 10.24114/cess.v4i2.13203.
- [4] A. Rudiyan, A. E. Dzulkifli, and K. Munazar, "Klasifikasi Kebakaran Hutan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor : Studi Kasus Hutan Provinsi Kalimantan Barat," *JTIM J. Teknol. Inf. dan Multimed.*, vol. 3, no. 4, pp. 195–202, 2022, doi: 10.35746/jtim.v3i4.177.
- [5] E. Purwaningsih and E. Nurelasari, "Penerapan K-Nearest Neighbor Untuk Klasifikasi Tingkat Kelulusan Pada Siswa," *Syntax J. Inform.*, vol. 10, no. 01, pp. 46–55, 2021, [Online]. Available: <https://journal.unsika.ac.id/index.php/syntax/article/download/5173/2749>
- [6] P. S. Ramadhan and S. Nurarif, "Expert System of Detection Defisiensi Imun Uses K-Nearest Neighbor Method," vol. 3, no. 2, pp. 41–48, 2019, doi: 10.30865/ijics.v3i2.1372.
- [7] * Puji *et al.*, "Implementasi K-Nearest Neighbor Untuk Pendiagnosaan Gangguan Inflamasi Pada Anak," *[?]*, vol. 26, no. 1, pp. 26–31, 2019.
- [8] P. S. Ramadhan, "Penerapan K-Nearest Neighbor dalam Pendeteksian Abcessus," vol. 2, 2019.
- [9] P. S. Ramadhan, "Sistem E-Diagnosis Untuk Pendiagnosaan X-Linked Agammaglobulineamia Menggunakan Euclidean Probability," pp. 464–468, 2019.
- [10] F. M. Salman and S. S. Abu-naser, "Expert System for Castor Diseases and Diagnosis," vol. 3, no. 3, pp. 1–10, 2019.
- [11] P. S. Ramadhan, "Penerapan K-Nearest Neighbor dalam Pendeteksian Abcessus," *InfoTekJar (Jurnal Nas. Inform. dan Teknol. Jaringan)*, vol. 3, no. 2, pp. 61–70, 2019, doi: 10.30743/infotekjar.v3i2.1003.
- [12] A. R. Akib and J. K. N, *Penyakit Defisiensi Imun*, 1st ed. Jakarta: Ikatan Dokter Indonesia, 2019.