

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Cerebral Palsy Pada Anak Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor

Rindi Ani¹, Saiful Nur Arif², Sobirin³ Ismawardi Santoso⁴

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹rindiani7068@gmail.com, ²saiful.nurarif@gmail.com, ³sobirin.tgd@gmail.com, ⁴ismawardisantoso.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: rindiani7068@gmail.com

Abstrak

Penyakit cerebral palsy adalah kondisi kronis yang tidak dapat disembuhkan dan mempengaruhi kualitas hidup penderita seumur hidup. Penanganan yang terlambat dapat mengakibatkan komplikasi serius seperti kekakuan sendi, yang mempengaruhi pergerakan dan memerlukan bantuan khusus. Keterbatasan pengetahuan orang tua, biaya, dan jarak untuk konsultasi dokter sering menjadi kendala dalam penanganan penyakit ini. Berdasarkan wawancara dengan dokter anak di RSU Mitra Sehati Medan, terdapat 30 pasien anak dengan cerebral palsy. Untuk mengatasi masalah ini, penulis mengusulkan pengembangan Aplikasi Sistem Pakar yang memanfaatkan metode K-Nearest Neighbor (KNN) untuk diagnosis cepat dan akurat. Sistem Pakar adalah sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer untuk memecahkan masalah seperti seorang ahli. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa sistem pakar efektif di berbagai bidang kesehatan. Metode KNN, sebagai algoritma supervised learning, digunakan dalam aplikasi ini untuk mengklasifikasikan gejala penyakit berdasarkan kedekatannya dengan data yang ada. Hasil implementasi sistem menunjukkan bahwa aplikasi ini mampu memberikan diagnosis yang baik dan membantu dalam penanganan dini penyakit cerebral palsy, mengurangi keterlambatan dalam perawatan.

Kata Kunci: Cerebral Palsy, Sistem Pakar, Metode K-Nearest Neighbor, Diagnosis Penyakit, Penanganan Dini

Abstract

Cerebral palsy is a chronic, incurable condition that affects the quality of life for life. Delayed treatment can result in serious complications such as joint stiffness, which affects movement and requires specialized assistance. Parents' limited knowledge, cost, and distance to consult a doctor are often obstacles in the management of this disease. Based on interviews with pediatricians at RSU Mitra Sehati Medan, there are 30 pediatric patients with cerebral palsy. To overcome this problem, the author proposes the development of an Expert System Application that utilizes the K-Nearest Neighbor (KNN) method for quick and accurate diagnosis. An Expert System is a system that adopts human knowledge into a computer to solve problems like an expert. Previous research shows that expert systems are effective in various health fields. The KNN method, as a supervised learning algorithm, is used in this application to classify disease symptoms based on their proximity to existing data. The results of the system implementation show that this application is able to provide a good diagnosis and help in the early treatment of cerebral palsy disease, reducing delays in treatment.

Keywords: Cerebral Palsy, Expert System, K-Nearest Neighbor Method, Disease Diagnosis, Early Treatment

1. PENDAHULUAN

Cerebral Palsy adalah kelainan atau kerusakan pada otak yang terjadi pada proses tumbuh kembang anak, hal ini dapat terjadi pada saat kehamilan (*prenatal* [1]), tetapi juga dapat terjadi selama proses melahirkan (*perinatal*) atau setelah pasca melahirkan (*postnatal*). Kerusakan pada otak yang sedang berkembang dapat menyebabkan penderita mengalami gangguan pergerakan, pendengaran, penglihatan maupun kemampuan berbicara [2].

Penyebab *cerebral palsy* belum diketahui secara pasti, namun ada beberapa gejala yang dapat menunjukkan bahwa anak tersebut terdiagnosis. Gejala-gejala yang mungkin dialami setiap anak berbeda, mulai dari gejala ringan hingga gejala parah sesuai tingkat keparahannya [3]. Gejala anak *cerebral palsy* yaitu keterlambatan perkembangan seperti berguling, tengkurap, merangkak, duduk dan berjalan tidak sesuai dengan tahapan perkembangan anak pada umumnya.

Penderita yang mengidap penyakit *cerebral palsy* tidak dapat disembuhkan dan berlangsung seumur hidup. Apabila tidak cepat ditangani dapat berakibat komplikasi seperti kaku pada sendi yang mengganggu pergerakan anak dan memerlukan bantuan khusus untuk meningkatkan kualitas hidupnya [4]. Namun kurangnya pengetahuan orang tua tentang penyakit *cerebral palsy* serta keterbatasan biaya dan jarak untuk konsultasi kepada dokter dapat menjadi penghambat penanganan pada anak yang menderita penyakit *cerebral palsy*. Sesuai hasil wawancara penulis dengan Dokter Anak yaitu dr. Atika, Sp.A, dr. Syamsida, Sp.A, dr. Terapul, Sp.A di RSU Mitra Sehati Medan bahwa jumlah pasien anak penderita penyakit *cerebral palsy* sebanyak 30 orang. Oleh karena itu, penulis mengusulkan pembuatan Aplikasi Sistem Pakar untuk memudahkan para dokter mendiagnosa jenis penyakit secara cepat dan tepat

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan berdasarkan fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah [5], biasanya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut [6]. Dalam referensi lain dikatakan bahwa, sistem pakar adalah suatu program komputer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk memecahkan masalah memberikan saran [7]. Sistem Pakar adalah sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke dalam komputer dan memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah seperti seorang pakar [8]. Penelitian sistem pakar telah banyak digunakan di berbagai bidang salah satunya bidang kesehatan yaitu aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa lebih dini penyakit kolera pada anak [9]. Kemudian sistem pakar digunakan untuk diagnosa penyakit *thypoid* dengan metode *K-Nearest Neighbor* [10]. *K-Nearest*

Neighbor termasuk algoritma *supervised learning*, dimana hasil dari *query distance* yang baru diklasifikasikan berdasarkan mayoritas dari kategori KNN. Kelas yang paling banyak muncul menjadi hasil klasifikasi [11].

Dalam penelitian ini, metode yang diterapkan pada aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit cerebral palsy (lumpuh otak) pada anak adalah Metode K-Nearest Neighbor. Metode K-Nearest Neighbor (KNN) adalah algoritma untuk menyelesaikan suatu permasalahan dengan mencari nilai *K* tetangga yang paling dekat atau mirip dalam suatu data dan dihitung dengan *euclidean* [12]. Metode K-Nearest Neighbor adalah pendekatan untuk mencari kasus dengan menghitung kedekatan antara kasus baru dengan kasus lama, yaitu berdasarkan pada pencocokan bobot dari sejumlah fitur-fitur yang ada [13]. Metode ini mencari jarak terhadap tujuan dari data yang telah disimpan sebelumnya. Setelah didapatkan jaraknya kemudian dicari jarak terdekat [14]. Dengan latar belakang masalah yang telah dijelaskan, penelitian ini diangkat dengan judul “Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Cerebral Palsy (Lumpuh Otak) pada Anak Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor.”

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam mendapatkan data dan informasi yang dibutuhkan untuk sistem pakar mendiagnosa Penyakit Cerebral Palsy (Lumpuh Otak) pada Anak menggunakan metode K-Nearest Neighbor, beberapa teknik pengumpulan data dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Wawancara (Interview)

Teknik wawancara dilakukan dengan berinteraksi secara langsung untuk mendapatkan informasi terkait penyakit Cerebral Palsy dengan pakar spesialis anak, yaitu dr. Atika, Sp.A, dr. Syamsida, Sp.A, dr. Terapul, Sp.A. Adapun data basis pengetahuan yang diperoleh sebagai berikut :

Tabel 1. Basis Pengetahuan Penyakit Cerebral Palsy

Kode Gejala	Daftar Gejala	Nilai Bobot		
		Spastic (P01)	Athetoid (P02)	Ataxia (P03)
G01	Mengendalikan otot	√		
G02	Sulit bergerak dari posisi satu ke posisi lain	√	√	√
G03	Otot kaku dan kejang	√		
G04	Gerakan yang dibuat tidak normal	√		
G05	Menghambat gerakan	√		
G06	Kesulitan melakukan gerakan yang tepat, misalnya mengambil sesuatu	√	√	
G07	Gaya berjalan yang tidak normal, seperti berjinjit		√	
G08	Otot yang kaku atau malah sangat lunak		√	
G09	Sendi kaku dan tidak terbuka sepenuhnya (kontraktur sendi)		√	
G10	Tremor pada wajah, lengan, atau anggota tubuh lainnya		√	
G11	Gerakan menggeliat yang tidak terkontrol		√	
G12	Kesulitan berjalan	√		√
G13	Gerakan tidak terkoordinasi dengan baik			√
G14	Langkah kaki yang tidak stabil atau seperti mau jatuh			√
G15	Mudah lelah meski hanya melakukan aktivitas yang sederhana			√
G16	Kesulitan melakukan aktivitas sederhana, seperti makan atau minum			√
G17	Perubahan cara bicara			√
G18	Kesulitan menelan			√

Jenis penyakit yang sering terjadi pada penyakit *Cerebral Palsy* pada anak dapat dilihat dari tabel yang telah dibuat berdasarkan data yang diambil dari pakar.

Tabel 2. Data Penyakit Terkait

Kode Penyakit	Jenis Penyakit	Solusi
P01	<i>Cerebral Palsy Spastic</i>	Konsumsi obat : suntik botox tiap 3 bulan sekali. Terapi : fisioterapi, terapi okupasi dan terapi bicara. Operasi : bedah ortopedi dan <i>selective dorsal rhizotomy</i> (SDR).
P02	<i>Cerebral Palsy Athetoid</i>	MRI, CT-scan, Ultrasonografi, Pemeriksaan aktivitas listrik otak (EEG), Pemeriksaan aktivitas otot dan fungsi saraf perifer (EMG), Pemeriksaan darah.
P03	<i>Cerebral Palsy Ataxia</i>	Pemeriksaan <i>Magnetic Resonance Imaging</i> (MRI), yang menggunakan gelombang radio dan medan magnet untuk menghasilkan gambar otak yang lebih baik. <i>Electroencephalogram</i> (EEG), yang memonitor aktivitas otak dan mencari tanda-tanda kejang. <i>Electromyogram</i> (EMG), yang memeriksa fungsi otot dan saraf.

Tabel 3. Data Kasus Lama

No	Gejala	Keterangan					
		K1	K2	K3	K4	K5	K6
1	G01	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
2	G02	Ya	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya
3	G03	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
4	G04	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
5	G05	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak
6	G06	Tidak	Ya	Tidak	Ya	Ya	Tidak
7	G07	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
8	G08	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
9	G09	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
10	G10	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya	Tidak
11	G11	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak
12	G12	Tidak	Tidak	Ya	Ya	Tidak	Tidak
13	G13	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya
14	G14	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya
15	G15	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Tidak
16	G16	Tidak	Tidak	Ya	Tidak	Tidak	Ya
17	G17	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
18	G18	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Tidak	Ya
Penyakit		P01	P02	P03	P01	P02	P03

2. Observasi

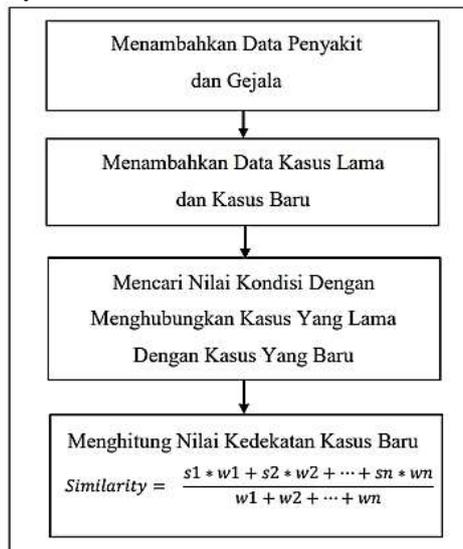
Metode pengumpulan data ini dengan melakukan pengamatan langsung dimana tahapan ini bertujuan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan penyakit *Cerebral Palsy* pada anak dengan melakukan riset ke RSU Mitra Sejati Medan, Sumatera Utara.

3. Studi Kepustakaan (Library Research)

Studi kepustakaan merupakan salah satu elemen yang mendukung sebagai landasan teoritis peneliti untuk mengkaji dan menyelesaikan masalah yang dibahas.

2.2 Kerangka Kerja Metode K-Nearest Neighbor

Sistem pakar yang digunakan untuk diagnosis penyakit Cerebral Palsy pada anak dengan menggunakan metode K-Nearest Neighbor. Metode K-Nearest Neighbor digunakan untuk mencari solusi permasalahan pada kasus yang memiliki pola kemiripan dengan kasus sebelumnya.



Gambar 1. Kerangka Kerja Metode K-Nearest Neighbor.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode K-Nearest Neighbor

Proses penerapan metode *K-Nearest Neighbor* pada sistem pakar untuk menkonsultasikan jenis penyakit *cerebral palsy* berupa data gejala beserta bobot dari setiap gejala yang nilainya berasal dari data yang diperoleh. Adapun data tersebut akan diproses untuk menghasilkan kesimpulan keterangan penyakit berdasarkan data gejala yang dipilih oleh user.

1. Penentuan Nilai Bobot Kondisi

Untuk mencari nilai kondisi dengan menghubungkan kasus lama dengan kasus baru. Pada tahapan ini akan dilakukan penerapan metode *K-Nearest Neighbor* dalam melakukan proses pencarian *similarity* dengan mencocokkan keterangan kondisi kasus lama dengan kondisi kasus baru yang akan di diagnosa.

Tabel 4. Nilai Kondisi Lama dengan Kondisi Baru

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

2. Identifikasi Gejala

Dalam pengujian sebuah sistem, seorang pasien akan berkonsultasi terhadap gejala-gejala yang di alami, kemudian *user* akan melakukan konsultasi melalui *website* penyakit *Cerebral Palsy* pada anak. Berikut beberapa gejala yang diberikan pasien dapat dilihat sebagai berikut:

Tabel 5. Input Gejala Kasus Baru

Kode Gejala	Gejala	Keterangan
G01	Mengendalikan otot	Ya
G02	Sulit bergerak dari posisi satu ke posisi lain	Ya
G03	Otot kaku dan kejang	Tidak
G04	Gerakan yang dibuat tidak normal	Tidak
G05	Menghambat gerakan	Tidak
G06	Kesulitan melakukan gerakan yang tepat, misalnya saat mengambil suatu benda	Ya
G07	Gaya berjalan yang tidak normal, seperti berjinjit	Ya
G08	Otot yang kaku atau malah sangat lunak	Tidak

G09	Sendi kaku dan tidak terbuka sepenuhnya (kontraktur sendi)	Tidak
G10	Tremor pada wajah, lengan, atau anggota tubuh lainnya	Ya
G11	Gerakan menggeliat yang tidak terkontrol	Tidak
G12	Kesulitan berjalan	Tidak
G13	Gerakan tidak terkoordinasi dengan baik	Tidak
G14	Langkah kaki yang tidak stabil atau seperti mau jatuh	Tidak
G15	Mudah lelah meski hanya melakukan aktivitas yang sederhana	Tidak
G16	Kesulitan melakukan aktivitas sederhana, seperti makan atau minum	Tidak
G17	Perubahan cara bicara	Tidak
G18	Kesulitan menelan	Tidak
Hasil Diagnosa		???

3. Mencari Nilai Hubungan Kasus Yang Lama Dengan Kasus Baru
Menghitung nilai K-Nearest Neighbor penyakit *cerebral palsy* pada anak yang dipilih dengan menghubungkan kasus lama dengan kasus baru sebagai berikut:
- a. Nilai Kondisi Persamaan K1

Tabel 6. Nilai Kondisi Kasus Baru Dengan K1

No	Gejala	Keterangan		Nilai
		K1	Baru	
1	G01	Ya	Ya	1
2	G02	Ya	Ya	1
3	G03	Ya	Tidak	0
4	G04	Ya	Tidak	0
5	G05	Ya	Tidak	0
6	G06	Tidak	Ya	0
7	G07	Tidak	Ya	0
8	G08	Tidak	Tidak	1
9	G09	Tidak	Tidak	1
10	G10	Tidak	Ya	0
11	G11	Tidak	Tidak	1
12	G12	Tidak	Tidak	1
13	G13	Tidak	Tidak	1
14	G14	Tidak	Tidak	1
15	G15	Tidak	Tidak	1
16	G16	Tidak	Tidak	1
17	G17	Tidak	Tidak	1
18	G18	Tidak	Tidak	1

- b. Nilai Kondisi Persamaan K2

Tabel 7. Nilai Kondisi Kasus Baru Dengan K2

No	Gejala	Keterangan		Nilai
		K2	Baru	
1	G01	Tidak	Ya	0
2	G02	Tidak	Ya	0
3	G03	Tidak	Tidak	1
4	G04	Tidak	Tidak	1
5	G05	Tidak	Tidak	1
6	G06	Ya	Ya	1
7	G07	Ya	Ya	1
8	G08	Ya	Tidak	0
9	G09	Ya	Tidak	0
10	G10	Ya	Ya	1
11	G11	Ya	Tidak	0
12	G12	Tidak	Tidak	1
13	G13	Tidak	Tidak	1
14	G14	Tidak	Tidak	1
15	G15	Tidak	Tidak	1
16	G16	Tidak	Tidak	1

17	G17	Tidak	Tidak	1
18	G18	Tidak	Tidak	1

c. Nilai Kondisi Persamaan K3

Tabel 8. Nilai Kondisi Kasus Baru Dengan K3

No	Gejala	Keterangan		Nilai
		K3	Baru	
1	G01	Tidak	Ya	0
2	G02	Ya	Ya	1
3	G03	Tidak	Tidak	1
4	G04	Tidak	Tidak	1
5	G05	Tidak	Tidak	1
6	G06	Tidak	Ya	0
7	G07	Tidak	Ya	0
8	G08	Tidak	Tidak	1
9	G09	Tidak	Tidak	1
10	G10	Tidak	Ya	0
11	G11	Tidak	Tidak	1
12	G12	Ya	Tidak	0
13	G13	Ya	Tidak	0
14	G14	Ya	Tidak	0
15	G15	Ya	Tidak	0
16	G16	Ya	Tidak	0
17	G17	Tidak	Tidak	1
18	G18	Tidak	Tidak	1

d. Nilai Kondisi Persamaan K4

Tabel 9. Nilai Kondisi Kasus Baru Dengan K4

No	Gejala	Keterangan		Nilai
		K4	Baru	
1	G01	Tidak	Ya	0
2	G02	Tidak	Ya	0
3	G03	Ya	Tidak	0
4	G04	Ya	Tidak	0
5	G05	Ya	Tidak	0
6	G06	Ya	Ya	1
7	G07	Tidak	Ya	0
8	G08	Tidak	Tidak	1
9	G09	Tidak	Tidak	1
10	G10	Tidak	Ya	0
11	G11	Tidak	Tidak	1
12	G12	Ya	Tidak	0
13	G13	Tidak	Tidak	1
14	G14	Tidak	Tidak	1
15	G15	Tidak	Tidak	1
16	G16	Tidak	Tidak	1
17	G17	Tidak	Tidak	1
18	G18	Tidak	Tidak	1

e. Nilai Kondisi Persamaan K5

Tabel 10. Nilai Kondisi Kasus Baru Dengan K5

0	Gejala	Keterangan		Nilai
		K5	Baru	
1	G01	Tidak	Ya	0
2	G02	Ya	Ya	1
3	G03	Tidak	Tidak	1
4	G04	Tidak	Tidak	1
5	G05	Tidak	Tidak	1
6	G06	Ya	Ya	1

7	G07	Ya	Ya	1
8	G08	Ya	Tidak	0
9	G09	Tidak	Tidak	1
10	G10	Ya	Ya	1
11	G11	Tidak	Tidak	1
12	G12	Tidak	Tidak	1
13	G13	Tidak	Tidak	1
14	G14	Tidak	Tidak	1
15	G15	Tidak	Tidak	1
16	G16	Tidak	Tidak	1
17	G17	Tidak	Tidak	1
18	G18	Tidak	Tidak	1

f. Nilai Kondisi Persamaan K6

Tabel 11. Nilai Kondisi Kasus Baru Dengan K6

No	Gejala	Keterangan		Nilai
		K6	Baru	
1	G01	Tidak	Ya	0
2	G02	Ya	Ya	1
3	G03	Tidak	Tidak	1
4	G04	Tidak	Tidak	1
5	G05	Tidak	Tidak	1
6	G06	Tidak	Ya	0
7	G07	Tidak	Ya	0
8	G08	Tidak	Tidak	1
9	G09	Tidak	Tidak	1
10	G10	Tidak	Ya	0
11	G11	Tidak	Tidak	1
12	G12	Tidak	Tidak	1
13	G13	Ya	Tidak	0
14	G14	Ya	Tidak	0
15	G15	Tidak	Tidak	1
16	G16	Ya	Tidak	0
17	G17	Ya	Tidak	0
18	G18	Ya	Tidak	0

4. Menghitung Nilai Kedekatan Kasus Baru Dengan Kasus Lama

Untuk menghitung nilai *K-Nearest Neighbor* kedekatan kasus baru, maka dilakukan perhitungan nilai kedekatan kasus baru terhadap kasus-kasus sebelumnya.

$$\text{Similarity} = \frac{S1 * w1 + S2 * w2 + \dots + Sn * wn}{w1 + w2 + \dots + wn}$$

a. Nilai Kedekatan Kasus Baru Dengan K1 (P01)

$$k1 = \frac{(1 * 0,9) + (1 * 0,4) + (0 * 0,9) + (0 * 0,6) + (0 * 0,4) + (0 * 0,8) + (0 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (0 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0,5) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0)}{0,9 + 0,4 + 0,9 + 0,6 + 0,4 + 0,8 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0} = 0,40$$

b. Nilai Kedekatan Kasus Baru Dengan K4 (P01)

$$k4 = \frac{(0 * 0,9) + (0 * 0,4) + (0 * 0,9) + (0 * 0,6) + (0 * 0,4) + (1 * 0,8) + (0 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (0 * 0) + (1 * 0) + (0 * 0,5) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0)}{0,9 + 0,4 + 0,9 + 0,6 + 0,4 + 0,8 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0} = 0,17$$

c. Nilai Kedekatan Kasus Baru Dengan K2 (P02)

$$k2 = \frac{(0 * 0) + (0 * 0,5) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0,7) + (1 * 0,8) + (0 * 0,9) + (0 * 0,7) + (1 * 0,8) + (0 * 0,5) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0) + (1 * 0)}{0 + 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0,7 + 0,8 + 0,9 + 0,7 + 0,8 + 0,5 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0 + 0} = 0,46$$

d. Nilai Kedekatan Kasus Baru Dengan K5 (P02)

- [4] E. Fitriyani and N. K. S. D. Untari, “Faktor Resiko Yang Berhubungan Dengan Bell’s Palsy,” *J. Soc. Sci. Res.*, vol. 3, pp. 6607–6623, 2023.
- [5] K. Khairul *et al.*, “ANALYSIS OF DEMPSTER SHAFER METHOD, CERTAINTY FACTOR AND BAYES THEOREM IN EXPERT SYSTEMS DIAGNOSING TUBERCULOSIS DISEASE,” *INFOKUM*, vol. 10, no. 5, pp. 97–103, 2022.
- [6] A. B. Sembiring, Y. H. Syahputra, and R. I. Ginting, “Sistem Pakar mendiagnosa Penyakit gangguan Fisik dan Psikis akibat penggunaan Narkoba menggunakan Metode Theorema Bayes,” no. x, 2020.
- [7] I. Hamonangan, M. Hutasuhut, and D. Suherdi, “Sistem PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT IKAN MAS DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER,” *Nuevos Sist. Comun. e Inf.*, vol. x, no. x, pp. 2013–2015, 2021, [Online]. Available: https://repository.dinamika.ac.id/id/eprint/982/6/BAB_II.pdf.
- [8] A. P. Siska, Y. Yuhandri, and S. Sumijan, “Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor dalam Akurasi Identifikasi Penyakit pada Paru,” *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, pp. 64–69, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.45.
- [9] Z. Panjaitan, E. Elfutriani, W. R. Maya, and C. D. Siahaan, “Aplikasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Lebih Dini Penyakit Kolera Pada Anak Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor (Knn),” *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 2, p. 220, 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i2.878.
- [10] Y. Hamzah and M. H. Botutihe, “Metode K-Nearest Neighbor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Thypoid,” *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 1, pp. 109–114, 2023, doi: 10.32672/jnkti.v6i1.5823.
- [11] E. Quidandra, R. Akram, and Novianda, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Osteoarthritis Dengan Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor,” *Methotika J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 37–48, 2022.
- [12] F. Tolana *et al.*, “Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pneumonia Pada Balita,” vol. 6, no. 3, pp. 363–373, 2023.
- [13] I. Darwanto and R. Fidiawati, “Implementasi Metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor dalam Sistem Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet,” *Dunia Ilmu*, vol. 1, no. 1, pp. 2021–2022, 2021, [Online]. Available: <http://duniailmu.org/index.php/repo/article/view/19>.
- [14] K. Widyawati, A. H. Nasyuha, and R. I. Ginting, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Tingkat Stadium Penderita,” *CyberTech*, vol. x, no. x, pp. 1–10, 2021.