

SISTEM CERDAS MENDIAGNOSA PENYAKIT ARTHRITIS (RADANG SENDI) DENGAN METODE CERTINTY FACTOR

Astri Syahputri¹, Masyuni Hutasuhut², Novrina Br Barus³

STMIK Triguna Dharma, Medan

e-mail: ¹astri.syahputribakpaw@gmail.com, ²yunihutasuhut@gmail.com,
³barusnovrina@gmail.com

Abstract: Arthritis or arthritis is a disease that often occurs in Indonesia, young and old alike. This disease usually attacks the joints and tissue structures around the joints so that it can cause a painful sensation. Pain usually appears when carrying out an activity. The phenomenon of arthritis does not only affect the elderly, but adolescents over the age of 18 can also suffer from arthritis. If not handled properly and correctly, this can become a problem because it can cause joint damage, joint deformity, bones pressing on the nerves around the joints which result in fractures. Even in more severe cases it causes organ damage such as kidney damage in lupus and death from sudden falls due to painful sensations. This Smart System will use the Research and Development method which aims to produce new products in the form of a web-based system, as well as sources of knowledge obtained using interview techniques with experts, namely doctors, to gather basic expert knowledge about Arthritis that affects humans. The result of the research to be carried out is the creation of a system that develops the scientific concept of Artificial Intelligence using the Certainty Factor analysis method so that it can produce more optimal and accurate diagnostic conclusions that can be used by the public with web-based applications that can be used easily by many users. because this application can be accessed from sharing devices. This research is also intended to be published in a national journal accredited sinta 3 and will be registered with Intellectual Property Rights as a new discovery in the development of web-based Artificial Intelligence.

Keywords: Expert, Certainty Factor, Arthritis, Web, Hinge

Abstrak: Arthritis atau radang sendi adalah salah satu penyakit yang sering terjadi di Indonesia, tua dan muda. Penyakit ini biasanya menyerang persendian dan struktur jaringan di sekitar persendian sehingga dapat menimbulkan sensasi menyakitkan. Biasanya nyeri muncul pada saat melakukan sebuah aktivitas. Fenomena radang sendi tidak hanya menyerang orang tua melainkan remaja diatas usia 18 tahun juga dapat menderita radang sendi. Jika tidak ditangani dengan baik dan benar, hal ini dapat menjadi masalah karena dapat menyebabkan kerusakan sendi, cacat sendi, tulang menekan saraf di sekitar sendi yang berakibat fatal. Bahkan pada kasus yang lebih parah menyebabkan kerusakan organ seperti kerusakan ginjal pada lupus dan kematian karena tiba-tiba terjatuh karena sensasi menyakitkan. Sistem Cerdas ini akan menggunakan metode Research and Development yang bertujuan menghasilkan produk baru berbentuk sistem berbasis web, serta sumber pengetahuan didapatkan dengan menggunakan teknik wawancara pada pakar yaitu dokter, untuk mengumpulkan basis pengetahuan pakar tentang penyakit Arthritis yang diderita manusia. Hasil dari penelitian yang akan dilaksanakan adalah tercipta sebuah sistem yang mengembangkan konsep keilmuan Artificial Intelligence yang menggunakan analisa metode Certainty Factor sehingga dapat menghasilkan kesimpulan diagnosa yang lebih optimal dan akurat yang dapat digunakan oleh masyarakat dengan aplikasi berbasis web yang dapat digunakan dengan mudah oleh banyak pengguna, karena aplikasi ini dapat diakses dari berbagai perangkat. Penelitian ini juga ditargetkan untuk dapat dipublikasikan dalam jurnal nasional terakreditasi sinta 3 dan akan didaftarkan Hak Kekayaan Intelektual sebagai penemuan baru dalam pengembangan keilmuan Artificial Intelligence berbasis web.

Kata kunci: Pakar, Certainty Factor, Arthritis, Web, Sendi

PENDAHULUAN

Arthritis terjadi akibat dari peristiwa imunologi terkait yang menyebabkan genetic, hormonal, infeksi dan proses penghancuran sendi yang terkait. Arthritis terdaftar oleh organisasi kesehatan dunia (WHO) sebagai salah satu dari empat gangguan otot dan tulang yang merugikan individu secara signifikan, sistem pelayanan kesehatan oleh kurangnya cairan sinovial, rusaknya tulang rawan, infeksi atau turunan genetic. Sistem Pakar (Expert System) adalah sebuah sistem yang mencoba untuk mengadopsi pengetahuan Manusia ke komputer, jadi komputer bisa memecahkan suatu masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem Pakar dirancang dengan cermat untuk menyelesaikan dan memecahkan suatu masalah tertentu dengan meniru pekerjaan pakar. Kajian utama dalam sistem pakar adalah bagaimana memasukkan ilmu pengetahuan yang dimiliki oleh seorang pakar kedalam sistem, dan bagaimana membuat keputusan atau mengambil kesimpulan berdasarkan pengetahuan itu, dengan menyimpan informasi dan digabungkan dengan himpunan aturan penalaran yang memadai.

Masyarakat pada umumnya kesulitan mendiagnosa penyakit Arthritis dan kesulitan menggunakan basis pengetahuan kepakaran ahli maka dilakukanlah penelitian ini dengan mengembangkan konsep Artificial Intelligence. Sistem Pakar yang akan dirancang nantinya dapat digunakan dalam melakukan diagnose terhadap penyakit Arthritis berdasarkan gejala klinis yang dialami yang dengan menerapkan Certainty Factor. Dalam penerapan sistem untuk mendiagnosa penyakit Arthritis perlu dikembangkan konsep analisa diagnose dengan mengoptimalkan penggunaan Certainty Factor, sehingga nantinya dapat diketahui Certainty Factor.

Dengan adanya sistem ini diharapkan mampu memberikan kemanfaatan bagi masyarakat luas terhadap pengembangan teknologi Sistem Pakar. Sistem diagnosa yang dirancang berbasis web yang dapat dijadikan layanan konsultasi publik. Sistem dapat diakses siapapun dan kapanpun dalam mendeteksi penyakit Arthritis secara dini sehingga dapat digunakan sebagai pengambilan kesimpulan diagnose awal.

Tujuan dari pembangunan Sistem Pakar adalah merancang sebuah sistem untuk mendiagnosis Arthritis dengan aplikasi berbasis web agar dapat digunakan dengan mudah oleh banyak pengguna internet. Penelitian ini menerapkan sistem yang dapat memberikan pengetahuan tambahan kepada masyarakat khususnya penderita Demam Arthritis, serta pengetahuan terbaru tentang konsep optimalisasi sehingga nantinya dapat diketahui metode maupun teknik yang sesuai dan dapat diimplementasikan terhadap kasus-kasus lainnya yang berkaitan tentang konsep prediksi dan diagnosis terutama dalam penerapan teknologi Sistem Pakar.

METODE

Certainty Factor ialah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Besarnya Certainty Factor berkisar antara -1 sampai 1, -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak. Teori Certainty Factor (CF) diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexactreasoning) seorang pakar. Seorang pakar sering kali menganalisis informasi ungkapan dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hamper pasti”.

Penelitian ini juga menggunakan penerapan metode penelitian berupa Reserch and Development yang mempunyai tujuan untuk dapat menghasilkan produk baru berbasis Web, yang dapat dipergunakan dalam mendiagnosa penyakit Arthritis dengan terlebih dahulu melakukan perhitungan Metode Certainty Factor. Disamping itu terdapat kerangka kerja yang harus dilakukan untuk menyelesaikan penelitian ini, berikut daftar kerangka kerja yang harus diikuti:

1. Menganalisa Permasalahan

Permasalahan yang diidentifikasi pada penelitian yang telah dikemukakan adalah keterbatasan pengetahuan masyarakat serta tidak tercukupinya para tim kesehatan yang berada di daerah-daerah, hal ini dapat mengakibatkan terhambatnya penanganan. Berdasarkan permasalahan tersebut maka perlu membangun sebuah berbasis web dengan mengembangkan konsep Arificial Intelegence yang nantinya dapat dipergunakan sebagai layanan diagnose public untuk melakukan pendeteksian Arthritis.

2. Mengumpulkan Data (Studi Literatur, Wawancara Pakar)

Pengetahuan pakar yang akan dikumpulkan berupa data-data yang berkaitan tentang penyakit Arthritis yang sudah pernah ada masyarakat beserta nilai kepastian atau bobot probabilitas pakar terhadap gejala dan penyakit tersebut. Selain itu pula dalam riset ini perlu mengumpulkan berbagai referensi yang dipergunakan untuk pembahasan yang bersifat teoritis seperti buku ataupun jurnal yang membahas tentang analisis sistem pakar terutama yang berkaitan tentang Certainty Factor. Berikut contoh tabel pengetahuan yang akan digunakan dalam menganalisa jenis Arthritis berdasarkan gejala.

Tabel 1. Gejala Penyakit Arthritis

Kode	Tingkat	Kode	Keterangan
P1	Rheuma	G01	Tubuh terasa

	toid Arthritis		lelah dan lemah
		G02	Hilang nafsu makan
		G03	Berat badan menurun
		G04	Demam ringan
		G05	Sendi membengkak
		G06	Sendi kemerahan
		G07	Persendian terasa hangat
		G08	Persendian terasa kaku
		G09	Persendian agak kaku di pagi hari
P2	Osteoarthritis	G15	Nyeri sendi
		G10	Rasa sakit pada tulang
		G11	Hilangnya fleksibilitas
		G12	Terbentuknya tulang spurs yang terasa seperti benjolan keras
		G05	Sendi membengkak
P3	Psoriatic Arthritis	G08	Persendian terasa kaku
		G12	Terbentuknya tulang spurs yang terasa seperti benjolan keras
		G13	Memiliki keluarga yang menderita psoriasis arthritis
		G14	Peradangan sendi
		G15	Nyeri sendi
		G16	Terjadi kelumpuhan
		G17	Pembengkakan pada jari tangan dan kaki

3. Mengelolah data dan Merancang Basis Data

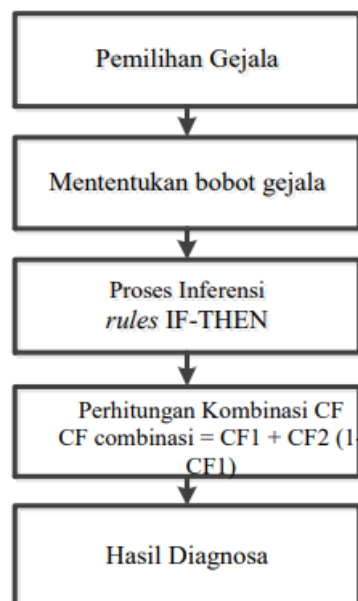
Tahapan ini digunakan untuk mengelompokkan data-data yang telah diperoleh sehingga nantinya sistem yang dirancang dapat menampung data-data tersebut dan mudah dipahami.

4. Merancang Tampilan Antarmuka

Perancangan tampilan antarmuka sistem untuk mendiagnosa Arthritis digunakan untuk mengetahui kebutuhan dan gambaran aplikasi web yang akan dibuat.

5. Menerapkan Metode Certainty Factor

Dalam membangun sistem ini, diperlukan penerapan Certainty Factor dalam menentukan penyakit berdasarkan gejala yang dialami dan hasil diagnosanya akan diimplementasikan kedalam aplikasi berbasis web. Tahapan dari metode Certainty Factor akan dijelaskan dalam kerangka kerja berikut ini.



Gambar 1. Kerangka Kerja Metode Certainty Factor

Bobot nilai pakar merupakan data yang diberikan langsung oleh pakar terhadap gejala-gejala yang mendasari suatu hipotesis dari pengidentifikasian penyakit Arthritis. Berikut ini pengetahuan dasar atau informasi tentang gejala penyakit

Arthritis dari beserta nilai MB dan MD untuk setiap gejalanya. Bobot nilai gejala diperoleh dari rumus:

$$MB(H, E) = \frac{\left\{ \frac{1}{\text{Max}[P(H|E), P(H)] - P(H)} \right\}}{\text{Max}[1, 0] - P(H)}$$

$$MD(H, E) = \frac{\left\{ \frac{1}{\text{Min}[P(H|E), P(H)] - P(H)} \right\}}{\text{Min}[1, 0] - P(H)}$$

MB (h,e) = Ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h (antara 0 dan 1)

MD (h,e) = Ukuran ketidakpercayaan terhadap hipotesis h (antara 0 dan 1)

CF = Factor Kepastian

CF (H,E) = MB[H,E]-MD[H,E]

6. Mengimplementasikan Sistem (Evaluasi Dan Pengujian)

Setelah aplikasi selesai dilakukan evaluasi dan pengujian sistem. Aplikasi berbasis web yang dapat dipergunakan untuk mendapatkan hasil diagnosis. Nantinya masyarakat yang akan menggunakan sistem tersebut dapat mengetahui jenis Arthritis berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih melalui antarmuka pengguna (interface) dan dapat dipergunakan untuk pengambilan kesimpulan diagnose awal sebelum melakukan pemeriksaan lebih lanjut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ada beberapa langkah yang dilakukan dalam metode Certainty Factor:

1. Menentukan data penyakit dan gejalanya.
2. Menentukan bobot gejala
3. Proses inferensi
4. Mengkombinasikan nilai certainty factor dari masing-masing kaidah.

Pengolahan Data

Dimana diasumsikan jumlah disini diasumsikan ada 53 pasien terkait Jenis Penyakit Arthritis. Dengan jumlah masing-masing tiap penyakit adalah sebagai berikut:

P1 Rheumatoid Arthritis = 10

P2 Osteoarthritis = 29

P3 Psoriatic Arthritis = 14

Kemudian dihitung nilai premis masing-masing jenis penyakit tersebut.

$$P(H1) = \frac{10}{53} = 0.189$$

$$P(H2) = \frac{29}{53} = 0.547$$

$$P(H3) = \frac{14}{53} = 0.264$$

Maka dihitung nilai premis H1 terhadap Evidenve 1 (Gejala 1)

$$P(H1|E1) = \frac{7}{10} = 0.7$$

Selanjutnya dicari nilai MB dan MD nya dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

Gejala 1

$$MB(H1, E1) = \frac{\text{Max}[P(H1|E1), P(H1)] - P(H1)}{\text{Max}[1, 0] - P(H1)}$$

$$MB(H1, E1) = \frac{\text{Max}[0.7] - 0.189}{1 - 0.189}$$

$$MB(H1, E1) = 0.63$$

$$MD(H1, E1) = \frac{\text{Min}[P(H1|E1), P(H1)] - P(H1)}{\text{Min}[1, 0] - P(H1)}$$

$$MD(H1, E1) = \frac{\text{Min}[0.7|0.189] - 0.189}{\text{Min}[1, 0] - 0.189}$$

$$MD(H1, E1) = \frac{0.189 - 0.189}{0 - 0.189}$$

$$MD(H1, E1) = 0$$

Gejala 2

$$MB(H1, E2) = \frac{\text{Max}[0.9] - 0.189}{\text{Max}[1, 0] - 0.189}$$

$$MB(H1, E2) = \frac{0.9 - 0.189}{1 - 0.189}$$

$$MB(H1, E2) = 0.877$$

$$MB(H1, E2) = \frac{\text{Min}[0.9|0.189] - 0.189}{\text{Min}[1, 0] - 0.189}$$

$$MB(H1, E2) = \frac{0.189 - 0.189}{0 - 0.189}$$

$$MB(H1, E2) = 0$$

Gejala 3

$$MB(H1, E3) = \frac{\text{Max}[1|0.189] - 0.189}{\text{Max}[1, 0] - 0.189}$$

$$MB(H1, E3) = \frac{1 - 0.189}{1 - 0.189}$$

$$MB(H1, E3) = 1$$

$$MB(H1, E3) = \frac{\text{Min}[1|0.189] - 0.189}{\text{Min}[1, 0] - 0.189}$$

$$MB(H1, E3) = \frac{0.189 - 0.189}{0 - 0.189}$$

$$MB(H1, E3) = 0$$

Dari hasil pencarian nilai MB dan MD maka nilai CF sebagai berikut:

Kode	Tingkat an	Kode Gejala	MB	MD	CF
P1	Rheumatoid Arthritis	G01	0.63	0.0	0.63
		G02	0.88	0.0	0.88
		G03	1.0	0.0	1.00
		G04	0.87	0.0	0.88
		G05	0.63	0.0	0.63
		G06	0.26	0.0	0.26
		G07	0.26	0.0	0.26
		G08	0.01	0.0	0.01
		G09	0.26	0.0	0.26
P2	Arthritis	G15	0.38	0.0	0.38
		G10	0.46	0.0	0.46
		G11	0.77	0.0	0.77
		G12	0.31	0.0	0.31
		G05	0.61	0.0	0.61
P3	Psoriatic Arthritis	G08	0.31	0.0	0.31
		G12	0.61	0.0	0.61
		G13	0.22	0.0	0.22
		G14	0.41	0.0	0.41
		G15	0.12	0.0	0.12
		G16	0.32	0.0	0.32
		G17	0.41	0.0	0.41

Penyakit Arthritis mempunyai 17 gejala dari gejala tersebut seseorang penderita tersebut mengalami 5 gejala sebagai berikut:

Tabel 2. Gejala yang Dialami Penderita

No	Kode Gejala	Gejala
1	G03	Berat badan memnurun
2	G04	Demam ringan
3	G05	Sendi membengkak
4	G11	Hilangnyaaleksibilitas
5	G12	Terbentuknya tulang spurs yang terasa seperti benjolan keras

Kombinasi Nilai Certainty Factor

Dalam melakukan perhitungan Certainty Factor pada Rheumatoid Arthritis ada 3 gejala antara lain sebagai berikut:

Tabel 3. Gejala yang dialami sesuai dengan Rheumatoid Arthritis

No	Kode Gejala	Gejala
1	G03	Berat badan me nurun
2	G04	Demam ringan
3	G05	Sendi membengkak

Dimana diketahui nilai MB dan MD gejala tersebut adalah

$$\begin{aligned} \text{Nilai CF (G03)} &= 1 \\ \text{Nilai CF (G04)} &= 0.877 \\ \text{CF(h,e1}\wedge\text{e2)} &= \text{CF(h,e1)} + \text{CF(h,e2)} \\ &\quad * (1-\text{CF[h,e1]}) \\ \text{CF(G03,G04)} &= 1+ \\ &\quad (0.877* (1-1)) \\ \text{CF(G03,G04)} &= 1 \end{aligned}$$

Kemudian masih ada G5 dengan nilai sebagai berikut:

$$\text{Nilai CF (G05)} = 0.630$$

$$\text{CFcombine CF[H,E] old,G05}$$

$$= \text{CF[H,E] old} + \text{CF[H,E]5} * (1 - \text{CF[H,E] old})$$

$$= 1 + (0.630 * (1-1))$$

$$= 1$$

Melakukan Perhitungan Certainty Factor pada Osteoarthritis yang memiliki 3 ciri yaitu G11 dan G12.

Tabel 4. Gejala yang dialami sesuai dengan Osteoarthritis

No	Kode Gejala	Gejala
1	G11	Hilangnyaafleksibilitas

2	G12	Terbentuknya tulang spurs yang terasa seperti benjolan keras
---	-----	--

$$\text{Nilai CF (G11)} = 0.772$$

$$\text{Nilai CF (G12)} = 0.315$$

$$\text{CF (he11}\wedge\text{e12)} = 0.772 + (0.315 * (1 - 0.772))$$

$$= 0.84382$$

MelakukanPerhitungan Certainty Factor pada Psoriatic Arthritis yang memiliki 1 gejala yaitu G12, jadi tidak ada perhitungan kombinasi CF

$$\text{Nilai CF (G12)} = 0.648$$

$$\text{CF (h,e1}\wedge\text{e2)} = \text{CF(h,e1)} + \text{CF(h,e2)} * (1 - \text{CF[h,e1]})$$

$$= 0.612 + (0 * (1 - 0.612))$$

$$= 0.612$$

SIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam kasus yang diangkat dalam analisis masalah penyakit arthritis pada manusia dengan metode certainty factor, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa Dalam menganalisa penyakit arthritis pada lansia dengan metode certainty factor, diketahui bahwa nilai dari kepastian (MB) dan ketidakpastian (MD) sangat berpengaruh dalam penentuan diagnose penyakitit arthritis yang diderita seseorang .

DAFTAR PUSTAKA

- R. Seran, H. Bidjuni, and F. Onibala, "Hubungan Antara Nyeri Gout Arthritis Dengan Timur Kecamatan Pasan Kabupaten," J. Keperawatan, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2016.
- R. Muliani, T. Suprpti, and S. Nurkhotimah, "Stimulasi Kutaneus (Foot Massage) Menurunkan Skala Nyeri Pasien Lansia Dengan Rheumatoid Arthritis," J. WacanaKesehat., vol. 4, no. 2, p. 461, 2020, doi: 10.52822/jwk.v4i2.111.

- S. R. Dinianti, T. Rihiantoro, and T. Astuti, "Senam Lansia Dan Kekambuhan Nyeri Sendi Pada Lansia Penderita Arthritis," *J. Keperawatan*, vol. IX, no. 2, 2013.
- M. Elsi, "Gambaran factor dominan pencetus arthritis rheumatoid," *Menara Ilmu*, vol. 12, no. 8, pp. 98–106, 2018, [Online]. Available: <https://www.jurnal.umsb.ac.id/index.php/menarailmu/article/viewFile/871/782>
- E. A. Hakim RF, Fakhrurazi, "OSTEOCHONDROMA IN MANDIBULAR SIMPHYSIS: A CASE REPORT," *J. Syiah Kuala Dent. Soc.*, vol. 1, no. 2, pp. 1–5, 2018.
- M. S. Amonius Asmin Hardi Saputra Gulol, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Hemofilia Pada Manusia Menerapkan Metode Case Based Reasoning," *J. Pelita Inform.*, vol. 6, no. 3, pp. 278–283, 2018.
- V. W. Sari, M. Zunaidi, and A. H. Nasyuha, "Penerapan Metode Dempster Shafer Untuk Diagnosa Penyakit Batu Karang," vol. 6, pp. 1686–1692, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4140.
- M. P. N. Saputri, R. R. Isnanto, and I. P. Windasari, "Android Application of Expert System for Gastroenteritis Detection," *J. Teknol. dan Sist. Komput.*, vol. 5, no. 3, pp. 110–114, 2017, doi: 10.14710/jtsiskom.5.3.2017.110-114.
- M. Simamora, A. F. Boy, and M. Hutasuhut, "Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Frambusia Pada Anak-Anak," *J. CyberTech*, vol. x, no. x, pp. 1–9, 2019.
- M. Hutasuhut, E. F. Ginting, and D. Nofriansyah, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma dengan Metode Certainty Factor," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1401–1406, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4959.
- M. Hutasuhut, T. Tugiono, and A. H. Nasyuha, "Analisis Aritmia (Gangguan Irama Jantung) Menerapkan Metode Certainty Factor," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 5, no. 4, p. 1386, 2021, doi: 10.30865/mib.v5i4.3289.
- J. Rahmah and R. A. Saputra, "Penerapan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Ayam Broiler," *J. Inform.*, vol. 4, no. 1, pp. 94–102, 2017, [Online]. Available: <https://ejournal.bsi.ac.id/ejurnal/index.php/ji/article/view/1754>.
- K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- D. H. Pane and M. G. Suryanata, "Sistem Cerdas Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Betta Fish (Ikan Cupang) Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 6, no. 1, p. 187, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i1.3414.
- I. Muzakkir and M. H. Botutihe, "Case Based Reasoning Method untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Sapi," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 12, no. 1, pp. 25–31, 2020, doi: 10.33096/ilkom.v12i1.506.25-31.
- N. Y. L. G. Gaol, Lusiyanti, and A. H. Nasyuha, "Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Diagnosa Hermatologi-Onkologi," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 6, no. 3, pp. 1435–1443, 2022, doi: 10.30865/mib.v6i3.4190.
- K. D. P. Novianti, K. Y. D. Jendra, and M. S. Wibawa, "Diagnosis Penyakit Paru Pada Perokok Pasif Menggunakan Metode Certainty Factor," *Inser. Inf. Syst. Emerg. Technol. J.*, vol. 2, no. 1, p. 25, 2021, doi: 10.23887/insert.v2i1.35122.