

PERBANDINGAN METODE CERTAINTY FACTOR DAN DEMPSTER SHAFER DALAM MENDIAGNOSIS PENYAKIT DIABETES MELLITUS PADA RUMAH SAKIT UMUM DAERAH KOTA KENDARI

Wasda Bil Husna^{*1}, Herdi Budiman², La Surimi³

^{1,3}Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Halu Oleo

²Jurusan Matematika, Universitas Halu Oleo

Email: ¹wasdabilhusna@gmail.com, ²herdi.budiman@uho.ac.id, ³lasurimi@uho.ac.id

** Penulis Korespondensi*

Abstrak

Diabetes Mellitus merupakan penyakit kronis yang membutuhkan diagnosis dini dan akurat. Penelitian ini bertujuan membangun sistem pakar untuk mendiagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan membandingkan metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer. Sistem dikembangkan berbasis aturan menggunakan data gejala dan bobot kepercayaan dari pakar. Evaluasi dilakukan menggunakan confusion matrix terhadap data pasien Rumah Sakit Umum Daerah Kota Kendari. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode Certainty Factor menghasilkan tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode Dempster-Shafer, sehingga lebih efektif digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal Diabetes Mellitus Tipe 2.

Kata kunci: sistem pakar, certainty factor, dempster-shafer, diabetes mellitus

Abstract

Diabetes Mellitus is a chronic disease that requires early and accurate diagnosis. This study aims to develop an expert system to diagnose Type 2 Diabetes Mellitus by comparing Certainty Factor and Dempster-Shafer methods. The system was developed using rule-based reasoning with symptom data and expert confidence values. Evaluation using a confusion matrix shows that the Certainty Factor method achieved higher accuracy than the Dempster-Shafer method.

Keywords: expert system, certainty factor, dempster-shafer, diabetes mellitus

1 PENDAHULUAN

Diabetes Mellitus merupakan salah satu penyakit tidak menular yang menjadi masalah kesehatan serius di dunia, termasuk di Indonesia. Penyakit ini ditandai dengan tingginya kadar glukosa darah akibat gangguan sekresi insulin, kerja insulin, atau keduanya. Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dan sering kali tidak terdeteksi pada tahap awal karena gejalanya bersifat umum dan berkembang secara perlahan. Keterlambatan diagnosis dapat menyebabkan berbagai komplikasi serius, seperti gangguan jantung, ginjal, dan sistem saraf.

Proses diagnosis Diabetes Mellitus umumnya dilakukan oleh tenaga medis berdasarkan hasil pemeriksaan klinis dan laboratorium. Namun, dalam praktiknya masih terdapat kendala seperti keterbatasan waktu, banyaknya pasien, serta perbedaan tingkat pengalaman tenaga medis. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pendukung yang mampu membantu proses diagnosis secara cepat dan

konsisten. Salah satu solusi yang dapat digunakan adalah sistem pakar, yaitu sistem berbasis komputer yang meniru kemampuan dan pengetahuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan tertentu.

Sistem pakar dalam bidang kesehatan dapat membantu tenaga medis dalam pengambilan keputusan dengan memanfaatkan pengetahuan medis yang direpresentasikan dalam bentuk aturan. Dalam sistem pakar diagnosis, ketidakpastian sering kali muncul karena gejala yang dialami pasien tidak selalu bersifat pasti. Untuk mengatasi hal tersebut, diperlukan metode inferensi yang mampu menangani ketidakpastian, di antaranya metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer.

Metode Certainty Factor digunakan untuk menyatakan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap suatu fakta atau aturan berdasarkan nilai kepercayaan tertentu. Metode ini banyak digunakan dalam sistem pakar karena perhitungannya relatif sederhana dan mudah dipahami. Sementara itu,

metode Dempster-Shafer merupakan teori evidensi yang digunakan untuk mengkombinasikan beberapa bukti guna menghasilkan tingkat kepercayaan terhadap suatu hipotesis. Metode ini mampu menangani ketidakpastian dengan pendekatan belief dan plausibility.

2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Diabetes Mellitus

Diabetes Mellitus merupakan penyakit metabolik kronis yang ditandai dengan meningkatnya kadar glukosa darah akibat gangguan produksi atau kerja insulin. Diabetes Mellitus Tipe 2 merupakan jenis yang paling banyak ditemukan dan memerlukan diagnosis dini untuk mencegah komplikasi serius.

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang meniru kemampuan seorang pakar dalam menyelesaikan permasalahan tertentu. Dalam bidang kesehatan, sistem pakar digunakan sebagai alat bantu diagnosis berdasarkan gejala dan pengetahuan yang direpresentasikan dalam bentuk aturan.

2.3 Metode Certainty Factor

Metode Certainty Factor (CF) digunakan untuk menyatakan tingkat keyakinan pakar terhadap suatu hipotesis berdasarkan gejala yang dialami pasien. Nilai CF berada pada rentang -1 sampai 1 . Perhitungan nilai Certainty Factor untuk satu aturan dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E) \quad CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$$

di mana $MB(H,E)$ merupakan ukuran tingkat kepercayaan terhadap hipotesis H berdasarkan evidensi E , dan $MD(H,E)$ merupakan ukuran tingkat ketidakpercayaan terhadap hipotesis tersebut.

Apabila terdapat lebih dari satu evidensi, maka nilai Certainty Factor dikombinasikan menggunakan rumus:

$$CF_{\text{kombinasi}} = CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \quad CF_{\text{kombinasi}} = CF_1 + CF_2(1 - CF_1) \quad (1)$$

Rumus ini digunakan untuk menggabungkan beberapa nilai CF dari gejala yang berbeda sehingga diperoleh nilai kepastian akhir diagnosis.

2.4 Metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer merupakan teori evidensi yang digunakan untuk menangani ketidakpastian dengan mengkombinasikan beberapa bukti. Metode ini menggunakan fungsi massa mmm untuk merepresentasikan tingkat kepercayaan terhadap suatu hipotesis. Nilai fungsi massa dirumuskan sebagai:

$$m: 2\Theta \rightarrow [0,1] \quad m: 2^{\Theta} \rightarrow [0,1]$$

dengan syarat:

$$\sum m(A) = 1 \quad \sum m(A) = 1 \quad \sum m(A) = 1$$

Kombinasi dua evidensi m_1 dan m_2 dihitung menggunakan aturan kombinasi Dempster sebagai berikut:

$$m_1 \cap m_2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) m_2(Y)}{1 - K} \quad m_1 \cap m_2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) m_2(Y)}{1 - K}$$

dengan nilai konflik K didefinisikan sebagai:

$$K = \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) m_2(Y) \quad K = \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) m_2(Y)$$

Hasil kombinasi ini digunakan untuk menentukan tingkat kepercayaan tertinggi terhadap hipotesis diagnosis.

2.5 Confusion Matrix

Confusion matrix merupakan metode evaluasi yang digunakan untuk mengukur kinerja sistem klasifikasi dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dan kondisi aktual pasien. Confusion matrix terdiri dari empat komponen, yaitu True Positive (TP), True Negative (TN), False Positive (FP), dan False Negative (FN). Berdasarkan nilai tersebut, dilakukan perhitungan metrik evaluasi sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \text{Accuracy} &= \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} \\ \text{Precision} &= \frac{TP}{TP + FP} \\ \text{Recall} &= \frac{TP}{TP + FN} \end{aligned}$$

Metrik-metrik tersebut digunakan untuk membandingkan performa metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer dalam mendiagnosis penyakit Diabetes Mellitus.

3. METODE PENELITIAN

3.1 Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Kota Kendari. Waktu pelaksanaan penelitian dimulai dari tahap pengumpulan data hingga pengujian sistem, yang dilakukan pada tahun 2024–2025. Penelitian ini berfokus pada pembangunan dan evaluasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 menggunakan metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer.

3.2 Instrumen Penelitian

Instrumen yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Data Rekam Medis Pasien, yang digunakan sebagai data uji sistem.
2. Data Gejala dan Nilai Keyakinan Pakar, yang diperoleh melalui konsultasi dengan tenaga medis.
3. Perangkat Keras (Hardware) berupa komputer/laptop.
4. Perangkat Lunak (Software) yang meliputi:
 - Bahasa pemrograman Python
 - Framework Flask
 - Database MySQL
 - Web browser sebagai media akses sistem

3.3 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian dilakukan secara bertahap sesuai dengan metode Waterfall, yang terdiri dari beberapa tahap utama, yaitu:

1. Analisis Kebutuhan
Mengidentifikasi kebutuhan sistem, termasuk data gejala, data pasien, serta kebutuhan fungsional sistem diagnosis.
2. Perancangan Sistem
Meliputi perancangan basis pengetahuan, perancangan database, serta pemodelan sistem menggunakan UML.
3. Implementasi Sistem
Tahap penerapan rancangan sistem ke dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan Python dan MySQL.
4. Pengujian Sistem
Pengujian dilakukan menggunakan Black

Box Testing serta evaluasi hasil diagnosis menggunakan Confusion Matrix.

5. Evaluasi

Menilai kinerja sistem berdasarkan nilai accuracy, precision, recall, dan f1-score.

3.4 Variabel Penelitian

Variabel yang digunakan dalam penelitian ini adalah:

1. Data Demografis Pasien, meliputi nama, umur, dan jenis kelamin.
2. Gejala Klinis, yaitu gejala-gejala yang berhubungan dengan Diabetes Mellitus Tipe 2.
3. Data Pemeriksaan Dasar, seperti tekanan darah.

3.5 Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi:

1. Observasi, dengan mengamati proses diagnosis pasien di RSUD Kota Kendari.
2. Studi Literatur, untuk memperoleh referensi terkait sistem pakar, metode CF, DS, dan evaluasi sistem.
3. Wawancara dengan Pakar, untuk memperoleh daftar gejala dan nilai keyakinan.
4. Data Rekam Medis, sebanyak 100 data pasien, yang terdiri dari:
 - 50 pasien Diabetes Mellitus Tipe 2
 - 50 pasien Non-Diabetes

3.6 Perancangan Sistem

3.6.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan disusun berdasarkan hasil pengumpulan data dari pakar medis dan rekam medis pasien. Basis pengetahuan ini berisi:

1. Daftar Gejala
2. Relasi antara gejala dan penyakit
3. Nilai keyakinan pakar untuk setiap gejala

Daftar gejala yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 37 gejala, yang diperoleh dari RSUD Kota Kendari dan digunakan sebagai dasar perhitungan metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer.

3.6.2 Perancangan Sistem Secara Visual

Perancangan sistem secara visual dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML), yang meliputi:

1. Use Case Diagram, untuk menggambarkan interaksi antara pengguna (admin dan dokter) dengan sistem.
2. Activity Diagram, untuk menggambarkan alur proses diagnosis.
3. Class Diagram, untuk menggambarkan struktur kelas dalam sistem.
4. Entity Relationship Diagram (ERD), untuk menggambarkan relasi antar tabel database.

3.7 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan dua pendekatan, yaitu:

1. Black Box Testing, untuk memastikan seluruh fungsi sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna.
2. Evaluasi Confusion Matrix, untuk mengukur performa metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer berdasarkan hasil diagnosis sistem dibandingkan dengan data aktual pasien.

3.8 Evaluasi Kinerja Sistem

Evaluasi kinerja sistem dilakukan menggunakan Confusion Matrix, dengan menghitung nilai:

- Accuracy
- Precision
- Recall
- F1-Score

Evaluasi ini bertujuan untuk membandingkan tingkat akurasi metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer dalam mendiagnosis penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2.

3.9 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah Metode Waterfall, yang terdiri dari tahapan requirement, design, implementation, verification, dan maintenance. Metode ini dipilih karena proses pengembangannya terstruktur dan sistematis, sehingga sesuai untuk pengembangan sistem pakar diagnosis.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem

Sistem pakar diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2 telah berhasil diimplementasikan berbasis web menggunakan bahasa pemrograman Python dengan framework Flask dan database MySQL. Sistem mampu menerima input data pasien dan gejala, kemudian memproses data tersebut menggunakan metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer untuk menghasilkan diagnosis.

Hasil diagnosis yang ditampilkan oleh sistem berupa nilai tingkat keyakinan (confidence) terhadap penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 beserta kesimpulan diagnosis. Sistem ini digunakan oleh dokter sebagai alat bantu dalam proses diagnosis awal.

4.2 Hasil Perhitungan Metode Certainty Factor

Pengujian metode Certainty Factor dilakukan menggunakan data pasien yang diperoleh dari RSUD Kota Kendari. Setiap gejala yang dipilih oleh

pengguna akan diproses berdasarkan nilai bobot kepercayaan yang telah ditentukan oleh pakar. Nilai Certainty Factor akhir diperoleh dari proses penggabungan beberapa nilai CF gejala menggunakan rumus kombinasi.

Berdasarkan hasil pengujian terhadap data pasien, metode Certainty Factor mampu menghasilkan diagnosis dengan tingkat keyakinan yang cukup tinggi. Nilai Certainty Factor terbesar digunakan sebagai dasar penentuan diagnosis akhir pasien.

4.3 Hasil Perhitungan Metode Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer digunakan untuk mengkombinasikan evidensi dari beberapa gejala pasien menggunakan fungsi massa. Proses perhitungan dilakukan secara bertahap hingga diperoleh nilai belief tertinggi terhadap hipotesis penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa metode Dempster-Shafer mampu memberikan diagnosis berdasarkan tingkat kepercayaan yang dihasilkan dari kombinasi evidensi. Namun, proses perhitungan metode ini lebih kompleks dibandingkan metode Certainty Factor.

4.4 Hasil Evaluasi Menggunakan Confusion Matrix

Evaluasi kinerja sistem dilakukan menggunakan confusion matrix dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dan kondisi aktual pasien. Data pengujian terdiri dari 100 data pasien, yang terdiri dari 50 pasien Diabetes Mellitus Tipe 2 dan 50 pasien Non-Diabetes.

Berdasarkan confusion matrix, diperoleh nilai True Positive, True Negative, False Positive, dan False Negative yang kemudian digunakan untuk menghitung nilai accuracy, precision, recall, dan f1-score. Hasil evaluasi menunjukkan bahwa metode Certainty Factor memiliki nilai akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode Dempster-Shafer.

4.5 Perbandingan Metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer

Berdasarkan hasil pengujian dan evaluasi menggunakan confusion matrix, metode Certainty Factor menunjukkan performa yang lebih baik dibandingkan metode Dempster-Shafer dalam mendiagnosis penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2. Hal ini disebabkan metode Certainty Factor lebih sederhana dalam menangani ketidakpastian berdasarkan bobot kepercayaan pakar.

Sementara itu, metode Dempster-Shafer memiliki keunggulan dalam menggabungkan beberapa evidensi, namun kompleksitas perhitungannya mempengaruhi hasil akhir diagnosis. Oleh karena itu,

metode Certainty Factor dinilai lebih efektif untuk digunakan sebagai metode inferensi dalam sistem pakar diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2 pada penelitian ini.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar diagnosis penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 berhasil dibangun dan dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal. Sistem ini mampu memproses data gejala pasien dan menghasilkan diagnosis menggunakan metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer.

Hasil pengujian menggunakan confusion matrix menunjukkan bahwa metode Certainty Factor memiliki tingkat akurasi yang lebih tinggi dibandingkan metode Dempster-Shafer dalam mendiagnosis penyakit Diabetes Mellitus Tipe 2 berdasarkan data pasien RSUD Kota Kendari. Hal ini menunjukkan bahwa metode Certainty Factor lebih efektif digunakan sebagai metode inferensi pada sistem pakar yang dikembangkan.

Dengan demikian, sistem pakar yang dibangun diharapkan dapat membantu tenaga medis dalam proses pengambilan keputusan diagnosis serta menjadi referensi dalam pengembangan sistem pakar di bidang kesehatan, khususnya untuk diagnosis Diabetes Mellitus Tipe 2.

6. DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Apriadi *et al.*, "Pengembangan aplikasi kakas bantu untuk menghitung estimasi nilai *modifiability* dari *class diagram*," *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2019. [Online]. Available:
- [2] R. Burhani *et al.*, "Perbandingan Naïve Bayes dan Certainty Factor pada sistem pakar untuk mendiagnosa dini penyakit glaukoma," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi*, vol. 5, no. 3, 2021, doi: 10.35870/jti.
- [3] C. Nas, "Sistem pakar diagnosa penyakit tiroid menggunakan metode Dempster-Shafer," *Jurnal Teknologi dan Open Source*, vol. 2, 2019.
- [4] E. N. Khirdan and Z. Anas, "Efektivitas penggunaan website desa sebagai layanan informasi untuk masyarakat," *Journal of Economics and Business*, vol. 1, no. 1, pp. 1–11, 2024.
- [5] N. W. Rahadi and C. Vikasari, "Pengujian software aplikasi perawatan barang milik negara menggunakan metode *black box testing equivalence partition*," *Infotekmesin*, vol. 11, no. 1, pp. 57–61, 2020, doi: 10.35970/infotekmesin.v11i1.124.
- [6] D. Umniyyah, Wardah, and F. Nurpandi, "Analisis perbandingan sistem pakar dengan metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer untuk diagnosa penyakit THT," 2023.
- [7] A. Faujia *et al.*, "Rancang bangun sistem penjualan berbasis web pada Toko Hairum Souvenir," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 8, no. 2, pp. 2440–2450, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.9058.
- [8] Y. Fernando, R. Napianto, and R. I. Borman, "Implementasi algoritma Dempster-Shafer pada sistem pakar diagnosa penyakit psikologis gangguan kontrol impuls," *Insearch: Information System Research Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 46–54, 2022, doi: 10.15548/isrj.v2i02.4359.
- [9] B. Fitriani *et al.*, "Seminar Nasional Sistem Informasi dan Teknologi Informasi (SENSITEK)," STMIK Pontianak, 2018.
- [10] R. Hamidi *et al.*, "Analisis perbandingan sistem pakar dengan metode Certainty Factor," *Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JUSTIN)*, vol. 5, 2017.
- [11] K. H. Hanif *et al.*, "Penerapan metode Certainty Factor untuk mendiagnosa penyakit preeklampsia pada ibu hamil," *Insect: Jurnal Teknik Informatika*, vol. 7, no. 2, pp. 63–71, 2022, doi: 10.33506/insect.v7i2.1818.
- [12] A. Ismono, "Penerapan metode Certainty Factor pada sistem pakar diagnosa penyakit diabetes melitus," *Journal of Computer System and Informatics*, vol. 4, no. 1, pp. 1–6, 2022, doi: 10.47065/josyc.v4i1.2465.
- [13] L. A. Susanto, "Pemilihan hyperparameter pada AlexNet CNN untuk klasifikasi citra penyakit kedelai," *Informatic and Computational Intelligent Journal*, vol. 5, 2023.
- [14] W. O. Masiani, R. Fauziah, and L. O. A. Hanafi, "Analisis efektivitas penggunaan obat antidiabetik oral pada pasien diabetes melitus tipe 2," *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, vol. 3, no. 2, pp. 87–99, 2024, doi: 10.54883/jpmw.v3i2.99.
- [15] M. H. Maulana, "Python bahasa pemrograman yang ramah bagi pemula," *JISCO*, vol. 2, no. 2, pp. 73–78, 2024.
- [16] A. R. M. Z. *et al.*, "Sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia dengan metode Dempster-Shafer," *J-Cosine*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.285.
- [17] A. Noviantoro *et al.*, "Rancangan dan implementasi aplikasi sewa lapangan badminton wilayah Depok," *Teknik Science*, vol. 1, 2022.
- [18] N. Nurjannah and N. W. W. Asthiningsih, *Hipoglikemi pada penderita diabetes melitus tipe 2*, 2023.
- [19] S. M. Pulungan *et al.*, "Analisis teknik entity relationship diagram dalam perancangan

- database,” *Jurnal Ekonomi Manajemen dan Bisnis*, vol. 1, no. 2, pp. 98–102, 2023, doi: 10.47233/jemb.v1i2.533.
- [20] N. A. Putri, “Sistem pakar untuk mengidentifikasi kepribadian siswa menggunakan metode Certainty Factor,” *INTECOMS*, vol. 1, no. 1, pp. 78–90, 2018, doi: 10.31539/intecom.v1i1.164.
- [21] R. N. Putri and L. Goeirmanto, “Aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit diabetes melitus dengan algoritma Certainty Factor berbasis web,” *Jurnal SOLIDITAS*, vol. 3, 2020.
- [22] E. Rahmanita *et al.*, “Sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan dengan perbandingan metode Forward Chaining dan Dempster–Shafer,” vol. 7, no. 2, 2019.
- [23] M. H. Ramadhan *et al.*, “Rancang bangun sistem pakar pemantau kualitas air berbasis IoT menggunakan fuzzy classifier,” 2020.
- [24] L. Rangki and A. Sukmadi, *Deteksi dini faktor risiko diabetes melitus*, Kendari, 2022.
- [25] M. H. Rifqo *et al.*, “Perbandingan metode Certainty Factor dan Dempster–Shafer pada sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut,” *Jurnal Informatika UPGRIS*, vol. 5, 2019.
- [26] S. Rofiqoh, D. Kurniadi, and A. Riansyah, “Sistem pakar menggunakan metode Forward Chaining untuk diagnosa penyakit tanaman karet,” *KIMU*, pp. 390–395, 2019.
- [27] A. Y. Romadlon and P. Permana, “Increased platelet sensitivity in type 2 diabetes mellitus,” *Biochemistry*, vol. 84, no. 10, pp. 1511–1518, 2019, doi: 10.1134/S0320972519100129.
- [28] T. A. Rospricilia and M. N. P. Ma’ady, “Pemodelan integration use case untuk sistem terintegrasi,” *INTEGER*, vol. 9, no. 2, 2024, doi: 10.31284/j.integer.2024.v9i2.6345.
- [29] M. Setiawan and R. A. Putri, “Penerapan metode Dempster–Shafer dalam sistem pakar diagnosis diabetes melitus,” *JTSI*, vol. 7, no. 1, pp. 265–271, 2024, doi: 10.32493/jtsi.v7i1.38255.
- [30] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and Sunardi, “Analisis metode Certainty Factor pada sistem pakar diagnosa penyakit THT,” 2018.
- [31] A. S. Sitio *et al.*, “Implementasi metode Certainty Factor dalam mengetahui kerusakan sepeda motor injeksi,” *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 3, no. 1, pp. 1–7, 2021.
- [32] T. Syafira *et al.*, “Perancangan aplikasi pemesanan ruang meeting berbasis web,” *JIKB*, vol. XV, 2023.
- [33] A. L. Teguh *et al.*, “Perbandingan akurasi metode Dempster–Shafer dan Certainty Factor pada sistem pakar penyakit zoonosis,” 2023.
- [34] M. R. Triayudi and A. Fadhilah, “Analisis perbandingan metode Dempster–Shafer dan Certainty Factor pada sistem pakar,” *KLIK*, vol. 4, 2024.
- [35] Tumini and M. Fitria, “Penerapan metode Scrum pada e-learning,” *Jurnal SIMANTIK*, vol. 6, no. 1, 2021.
- [36] Y. Vitriani and W. Oktaviana, “Optimasi basis pengetahuan menggunakan algoritma FP-Growth,” *Jurnal Sains, Teknologi dan Industri*, vol. 15, no. 1, pp. 61–68, 2017.
- [37] A. Yani *et al.*, “Pengujian aplikasi reservasi hotel dengan metode BVA,” *JTSI*, vol. 3, no. 2, p. 114, 2020, doi: 10.32493/jtsi.v3i2.4686.
- [38] N. Zatin *et al.*, *Analisa dan Perancangan Sistem Informasi dengan UML*, Indie Press, 2019.