



Literature Review Sistem Pakar Untuk Deteksi Dini Penyakit Diabetes Dengan Metode AI: Decision Tree Dan Fuzzy Inference System (FIS)

Muhamad Ibrahim Fajri^{1*}, Achmad Darel Lubawi¹, Devita Azzahra¹, Fairuz Javier Rivanda¹, Perani Rosyani¹

¹Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia

Email: ^{1*}fajriibrahim1@gmail.com, ²dslilihaj@gmail.com, ³devitazahra882@gmail.com,
⁴fairuzjavier1@gmail.com, ⁵dosen00837@unpam.ac.id

(* : coressponding author)

Abstrak – Peningkatan kadar gula darah adalah tanda penyakit kronis yang dikenal sebagai diabetes melitus. Kondisi ini jika tidak terkontrol berdampak pada kerusakan serius pada banyak organ tubuh, seperti jantung, mata, dan saraf. Penelitian ini melakukan kajian pustaka (literature review) secara komprehensif untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengevaluasi berbagai penelitian sebelumnya terkait diabetes. Tujuannya adalah untuk mendapatkan pemahaman yang mendalam mengenai faktor risiko, serta metode diagnosis dan pengobatan diabetes yang telah ada. Melalui *literature review* ini, kita dapat mengidentifikasi celah pengetahuan yang ada dan merumuskan pertanyaan penelitian yang relevan. *Decision Tree* merupakan metode yang paling efektif dalam klasifikasi data, dalam hal ini adalah mengklasifikasikan seseorang sebagai penderita diabetes atau bukan. *Fuzzy Inference System (FIS)* merupakan metode kecerdasan buatan yang sangat berguna dalam mengatasi masalah yang memiliki ketidakpastian. Dalam konteks deteksi diabetes FIS dapat membantu mengklasifikasikan seseorang sebagai penderita diabetes atau bukan dengan mempertimbangkan berbagai faktor risiko yang mungkin memiliki batasan yang tidak tegas. Sistem pakar yang dikembangkan diharapkan dapat membantu dalam diagnosis dini diabetes, sehingga penanganan yang tepat dapat diberikan lebih awal.

Kata Kunci: Literature Review; Sistem Pakar; Decision Tree; Fuzzy Inference System (FIS)

Abstract – Elevated blood sugar levels are a sign of a chronic disease known as diabetes mellitus. If this condition is not controlled, it can cause serious damage to many body organs, such as the heart, eyes and nerves. This research conducted a comprehensive literature review to collect, analyze and evaluate various previous studies related to diabetes. The aim is to gain an in-depth understanding of the risk factors, as well as existing methods of diagnosis and treatment of diabetes. Through this literature review, we can identify existing knowledge gaps and formulate relevant research questions. Decision Tree is the most effective method for classifying data, in this case classifying someone as a diabetic or not. Fuzzy Inference System (FIS) is an artificial intelligence method that is very useful in solving problems that have uncertainty. In the context of diabetes detection, FIS can help classify someone as a diabetic or not by considering various risk factors that may have unclear boundaries. It is hoped that the expert system developed can help in early diagnosis of diabetes, so that appropriate treatment can be given earlier.

Keywords: Literature Review; Expert System; Decision Trees; Fuzzy Inference System (FIS)

1. PENDAHULUAN

Diabetes juga dikenal sebagai kencing manis, yang merupakan penyakit paling mematikan ketiga di Indonesia, setelah stroke dan jantung. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia mengatakan bahwa sekitar 10 juta orang di Indonesia menderita diabetes, dan diperkirakan akan meningkat dua sampai tiga kali lipat dalam sepuluh tahun mendatang. Penyakit ini membunuh lebih dari satu juta orang setiap tahun di seluruh dunia. Ketika tubuh tidak dapat memproses semua gula (glukosa) yang ada dalam aliran darah, diabetes menyebabkan komplikasi seperti serangan jantung, tekanan darah tinggi, gagal ginjal, dan amputasi bagian bawah tubuh.

Program komputer atau sistem informasi yang menggabungkan sejumlah pengetahuan dari satu atau lebih manusia ahli yang berkaitan dengan suatu bidang yang cenderung khusus disebut sistem pakar. Pakar yang dimaksud adalah seseorang yang memiliki spesialisasi khusus dalam bidang tertentu.



Decision Tree adalah algoritma pembelajaran mesin non-parametrik yang dipakai untuk regresi dan klasifikasi. Struktur *Decision Tree* terdiri dari simpul akar, cabang, simpul internal, dan simpul daun. Membangun model dengan aturan keputusan sederhana yang diambil dari data untuk memperkirakan nilai variabel yang dimaksud adalah tujuan dari *Decision Tree*. Setiap bagian dari pohon ini dapat dianggap sebagai nilai tetap.

Fuzzy Inference System (FIS) adalah rancang kerja komputasi yang berbasis himpunan fuzzy yang membantu dalam pengambilan keputusan. FIS menggunakan prinsip fuzzifikasi untuk mengubah nilai input yang pasti (crisp) menjadi himpunan fuzzy, menggunakan aturan logika fuzzy (dalam format *if-then*), dan kemudian melakukan proses defuzzifikasi untuk mengubah hasil fuzzy kembali menjadi nilai pasti.

Peneliti menggunakan metode *Literature Review* untuk melakukan penelitian, *Literature Review* sendiri merupakan metode penelitian yang mencakup pengumpulan, analisis, dan sintesis data dari berbagai sumber yang berhubungan dengan topik penelitian. Dalam hal ini, peneliti berharap dengan adanya *Literature Review* ini bisa bertujuan untuk mendapatkan pemahaman yang lebih komprehensif tentang bidang studi yang dianalisis dan untuk mengidentifikasi kesenjangan dan pertanyaan terbuka dalam literatur yang ada.

2. METODE

2.1 Literature Review

Literature Review merupakan proses penelitian yang melibatkan peninjauan dan evaluasi literatur dari berbagai sumber yang telah ada sebelumnya. Tujuan utama dari *Literature Review* adalah untuk mendapatkan pemahaman yang lebih baik tentang kemajuan penelitian di suatu bidang yang berkaitan dengan subjek yang sedang diteliti. Peneliti dapat menemukan informasi terbaru, serta perbedaan dalam penelitian saat ini, dan membuat dasar teoretis yang kuat untuk penelitian. Dalam *Literature Review* ada berbagai metode dapat digunakan, tergantung pada tujuan penelitian dan disiplin ilmu yang relevan. Beberapa metode yang umum digunakan termasuk menemukan sumber *literature* yang relevan, mengumpulkan data dari sumber-sumber tersebut, melakukan analisis dan sintesis data, dan menulis laporan yang komprehensif.

2.2 Decision Tree

Dalam klasifikasi *data mining*, *Decision Tree* adalah struktur pohon dengan setiap *node* menunjukkan karakteristik yang telah diuji setiap cabang menunjukkan pembagian hasil uji, dan setiap *leaf* atau cabang menunjukkan kelompok kelas tertentu. Untuk menyelesaikan masalah, *Decision Tree* biasanya menggunakan strategi pencarian secara *top-down*. Nilai atribut diuji dalam proses mengklasifikasi data yang tidak diketahui dengan melacak jalur dari *node* akar hingga *node* akhir. Selanjutnya, kelas yang dimiliki oleh data baru diprediksi.

2.3 Fuzzy Inference System (FIS)

Didasarkan pada teori fuzzy, sistem inferensi fuzzy adalah sistem kontrol yang terdiri dari tiga komponen utama yaitu diantaranya, fuzzifikasi definisi aturan fuzzy, inferensi fuzzy, dan fuzzifikasi keputusan. Sistem kontrol suhu dan contoh kontrol ukuran choke ditunjukkan di bagian berikutnya. Nilai linguistik yang didefinisikan dan dikarakterisasi menggunakan himpunan fuzzy melalui keempat langkah ini membantu untuk mendefinisikan kerangka kerja logis. Sistem ini serupa dengan cara orang menggunakan pernyataan penalaran untuk menyelesaikan masalah. Kontrol jenis ini dianggap efektif dalam berbagai masalah teknik, seperti operasi minyak dan gas. Sistem inferensi fuzzy dapat dilakukan dengan tiga metode, mamdani, Takagi-Sugeno, dan Tsukamoto.



3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

No	Nama Peneliti Dan Tahun	Metode Yang Dibahas	Tujuan Penelitian	Hasil Yang Didapat
1.	Fani Amanatul Khaliq, Fanny Amanda Ariestia, Imam Arkansyah, Rizky Aditya Suryo Leksono, dan Perani Rosyani (2022)	Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno, dan Tsukamoto.	Penelitian ini memiliki tujuan untuk membandingkan ketiga metode fuzzy tersebut untuk menentukan metode yang paling efisien dan tepat dalam mendiagnosa diabetes. Dengan penelitian ini diharapkan dapat membantu dalam memilih metode unggulan dengan tingkat kesalahan paling rendah.	Penelitian ini menunjukkan hasil bahwa metode Fuzzy Sugeno unggul dengan tingkat ketepatan tertinggi (97,33%) dan tingkat kesalahan yang rendah (di bawah 3%). Di sisi lain, metode Fuzzy Mamdani dianggap lebih tepat dalam menentukan tipe diabetes dibandingkan metode Tsukamoto, meskipun membutuhkan waktu komputasi yang lebih panjang.
2.	Rahman Maulana, Muhammad Akbar Fadillah, Sakha Satrio Pambudi, dan Perani Rosyani (2023).	Menggunakan metode fuzzy dalam sistem pakar untuk diagnosa penyakit diabetes.	Tujuan dari penelitian ini berfokus pada cara sistem pakar berbasis metode fuzzy dapat mendukung proses diagnosis diabetes dengan menggabungkan data medis pasien dan menggunakan aturan fuzzy untuk membuat diagnosis yang tepat.	Berdasarkan penelitian terkait, menunjukkan hasil positif dalam membantu proses diagnosa diabetes. Teknik ini diharapkan dapat menjadi metode yang lebih efisien dan dapat diandalkan untuk diagnosa diabetes, sehingga dapat meningkatkan penanganan diabetes dan kualitas hidup pasien.
3.	Anggun Lenteraningati, Jajam Haerul Jaman, dan Chaerur Rozikin (2024).	Metode Fuzzy Inference System dan Forward Chaining.	Penelitian ini memiliki tujuan untuk mendiagnosa diabetes melitus dengan mempertimbangkan tanda-tanda yang dialami oleh pasien, dengan menghasilkan keluaran berupa tipe diabetes, tingkat risiko, dan rekomendasi solusi yang disarankan.	Hasil penelitian ini berupa sistem pakar yang berbasis web sehingga mampu mendiagnosa tipe diabetes melitus, level risiko, serta memberikan rekomendasi solusi. Berdasarkan evaluasi <i>User Acceptance Test</i> (UAT), sistem memperoleh tingkat penerimaan yang sangat baik dengan persentase dengan manfaat sebesar



				81,4% dan tampilan 83,2%
4.	Muh. Amdar Febriansyah, Ingrid Nurtanio, Mukarramah Yusuf (2024)	Metode <i>Decision Tree</i> untuk membangun sistem pakar berbasis web.	Penelitian ini dilakukan untuk membangun sistem pakar yang membantu diagnosis awal penyakit dengan gejala demam, sehingga pasien dapat memulai langkah awal pengobatan yang tepat.	Berdasarkan hasil penelitian yang didapat, menunjukkan bahwa mengembangkan sistem pakar untuk membantu diagnosis awal penyakit dengan tanda-tanda demam, sehingga pasien dapat mengambil langkah awal penanganan yang sesuai.
5.	Suharni Bacin (2021)	Metode inferensi Fuzzy Mamdani	Tujuan penelitian ini merupakan untuk membuat sistem pakar yang berguna. mendiagnosa penyakit diabetes secara awal sehingga masyarakat umum dapat melakukan diagnosis dan segera mengambil tindakan untuk pengobatan atau pencegahan penyakit.	Hasil yang didapat dalam penelitian, menunjukkan sistem pakar yang dibuat menggunakan metode inferensi Fuzzy Mamdani, yang dibuat dengan Microsoft Visual Studio 2008, terbukti efektif dan akurat dalam memberikan hasil diagnosis penyakit diabetes berdasarkan gejala dan pertanyaan. Data yang diberikan oleh sistem ini dapat digunakan sebagai referensi untuk diagnosis.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan *Literature Review* tentang Sistem Pakar untuk Deteksi Dini Penyakit Diabetes dengan Metode AI dengan Metode: *Decision Tree* dan *Fuzzy Inference System* (FIS), Ada beberapa hal yang dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Deteksi dini penyakit diabetes merupakan prosedur yang sangat penting dalam sistem guna mendiagnosa lebih awal apakah seseorang terkena diabetes atau tidak serta mengurangi faktor resiko berkelanjutan.
2. Peneliti menggunakan metode *Literature review* digunakan untuk mengumpulkan, mengevaluasi, serta mensintesis data dari penelitian terdahulu terkait deteksi dini penyakit diabetes dengan metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Inference System* (FIS).
3. *Decision Tree* merupakan algoritma untuk proses kasifikasi dalam hal ini *Decision Tree* bekerja untuk membedakan seseorang terkena penyakit diabetes atau tidak.
4. *Fuzzy Inference System* (FIS) merupakan metode yang sangat cocok diterapkan pada data medis yang bernilai subjektif atau tidak memiliki ketegasan.



5. Dari tiga jenis metode (Fuzzy Mamdani, Fuzzy Sugeno, Fuzzy Tsukamoto), Fuzzy Sugeno memiliki tingkat ketepatan yang paling tinggi yaitu 97,33% sedangkan hasil perhitungan manual dari metode Fuzzy Mamdani lebih mendekati keadaan sebenarnya.
6. Hasil evaluasi yang dilakukan melalui *User Acceptance Test* (UAT) menunjukkan bahwa sistem ini diterima dengan positif oleh pengguna. Hal ini dapat dilihat dari persentase manfaat yang mencapai 81,4% dan penilaian terhadap tampilan sistem yang mencapai 83,2%.

Kesimpulannya, penggunaan metode *Decision Tree* dan *Fuzzy Inference System* (FIS) dalam deteksi dini penyakit diabetes telah memberikan hasil terbaik dan akurasi yang memadai. Pemilihan metode serta platform yang tepat untuk memperkenalkan sistem kepada masyarakat juga perlu diperhatikan. Peneliti berharap dalam penelitian selanjutnya, dapat dilakukan penelitian dan pengembangan lebih lanjut untuk mengurangi jumlah masyarakat yang terkena diabetes serta meningkatkan kualitas hidup masyarakat.

REFERENCES

- Bacin, S. (2021). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Inferensi Fuzzy Mamdani. *RESOLUSI: Rekayasa Teknik Informatika Dan Informasi*, 1–1(3), 188–194. <https://djournals.com/resolusi>
- Febriansyah, M., Nurtanio, I., & Yusuf, M. (2024). Sistem Pakar Berbasis Pohon Keputusan untuk Diagnosa Awal Penyakit Bergejala Demam. *Jurnal Minfo Polgan*, 13(1), 629–636. <https://doi.org/10.33395/jmp.v13i1.13762>
- Fuady, K., Zulisa, E., STIKes Muhammadiyah Aceh, & STIKes Muhammadiyah Aceh. (2023). Fuzzy Inference System for The Risks Pregnancy Detection. *Jurnal Teknologi Informasi & Komunikasi Digital Zone*, 14(1), 28–42. <https://doi.org/10.31849/digitalzone.v14i1.13584>
- Lenteraningati, A., Jaman, J. H., Rozikin, C., & Universitas Singaperbangsa Karawang. (2024). SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT DIABETES MELITUS MENGGUNAKAN FUZZY INFERENCE SYSTEM DAN FORWARD CHAINING. In *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, Vol. 8, Issue 4, pp. 8152–8153.
- Literature Review : Implementasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Fuzzy. (2023). In Fakultas Ilmu Komputer, Program Studi Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia, *Biner : Jurnal Ilmu Komputer , Teknik Dan Multimedia* (pp. 451–456) [Journal-article].
- Perbandingan Metode Fuzzy Mamdani, Sugeno dan Tsukamoto dalam Mendiagnosa Penyakit Diabetes Melitus. (2022). In *BISIK : Jurnal Ilmu Komputer, Hukum, Kesehatan, Dan SosHum*, Vol. 1, Issue 01, pp. 62–66.
- Adani, M. R. (2021, 27 April). Sistem Pakar: Pengertian, Tujuan, Struktur, dan Metode. Sekawan Media. <https://www.sekawanmedia.co.id/blog/sistem-pakar/>
- Febby, D. (2023, 16 Mei). Apa itu *Decision Tree* di Machine Learning Model? DQLab. <https://dqlab.id/apa-itu-decision-tree-di-machine-learning-model>