

SISTEM PAKAR UNTUK MENDUKUNG POLA MAKAN PENDERITA DIABETES MELITUS TIPE 2

Nabila Febriyanti Valentin¹, Untung Subagyo^{2*}

¹ Informatika STMIK El Rahma Yogyakarta, ² Sistem Informasi STMIK El Rahma Yogyakarta, *Penulis
Koresponden

e-mail:¹vanabila634@gmail.com,²untung.subagyo@stmikelrahma.ac.id

ABSTRACT

In Indonesia, the number of people with Type 2 Diabetes Mellitus continues to increase, often experiencing difficulties in managing their diet due to limited time and access to nutritionists. This worsens health and increases the risk of serious complications such as kidney failure and heart disease. To solve this problem, a web-based expert sistem using the Certainty Factor (CF) method was developed. This method is effective in handling uncertainty in medical diagnosis. By collecting the user's health data, such as height, weight, physical activity, blood sugar level, and stress level, the sistem calculates the certainty to provide personalized dietary recommendations. This research went through several stages, namely Problem Formulation, Sistem Design, Implementation, Evaluation, and Feedback Collection. Problem formulation is done by identifying the challenges and needs faced by people with type 2 diabetes mellitus in choosing a healthy diet. The next stage is sistem development that starts with the design stage, where an initial prototype is created. The next stage is the implementation of the sistem in a real environment. At this stage, data is collected from users who use the sistem to get the right dietary recommendations. In the next stage, feedback from users is collected to identify weaknesses and areas that need improvement. Results indicate that the CF method effectively provides accurate and accessible dietary recommendations, helping maintain stable blood sugar levels and reduce complication risks. Despite the lack of formal testing, the sistem shows significant potential to enhance the quality of life for diabetes patients.

Keywords: Certainty Factor, Diet, Dietary recommendation, Expert sistem, Type 2 Diabetes Mellitus

INTISARI

Jumlah penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia terus meningkat. Permasalahan ini sering kali disebabkan karena penderita mengalami kesulitan dalam mengatur pola makan akibat dari keterbatasan waktu dan akses konsultasi dengan ahli gizi. Hal ini memperburuk kesehatan dan meningkatkan risiko komplikasi serius, seperti gagal ginjal dan penyakit jantung. Untuk mengatasi masalah ini, dibangunlah sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode Certainty Factor (CF). Metode ini efektif dalam menangani ketidakpastian dalam diagnosis medis. Dengan mengumpulkan data kesehatan pengguna, seperti tinggi badan, berat badan, aktivitas fisik, kadar gula darah, dan tingkat stres, sistem menghitung kepastian untuk memberikan rekomendasi pola makan yang dipersonalisasi. Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan yaitu Formulasi Masalah, Desain Sistem, Implementasi, Evaluasi dan Pengumpulan Umpan Balik. Formulasi masalah dilakukan dengan mengidentifikasi masalah yang difokuskan pada tangangan dan kebutuhan yang dihadapi oleh penderita diabetes melitus tipe 2 dalam memilih pola makan yang sehat. Tahap selanjutnya adalah pengembangan sistem yang dimulai dengan tahap desain, di mana pada tahap ini dibuat prototipe awal. Tahap berikutnya sistem diimplementasikan dalam lingkungan nyata. Pada tahap ini, data dikumpulkan dari pengguna yang menggunakan sistem untuk mendapatkan rekomendasi pola makan yang tepat. Pada tahap selanjutnya, umpan balik dari pengguna dikumpulkan untuk mengidentifikasi kelemahan dan area yang perlu diperbaiki. Hasil sistem menunjukkan bahwa metode CF dapat membantu penderita Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan memberikan rekomendasi pola makan yang akurat dan mudah diakses, sehingga membantu mereka menjaga kestabilan kadar gula darah dan mengurangi risiko komplikasi. Meskipun belum ada uji formal, sistem ini memiliki potensi besar untuk meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes.

Kata kunci: Certainty Factor, Diabetes Mellitus Tipe 2, Pola makan, Rekomendasi diet, Sistem pakar

1. PENDAHULUAN

Menurut (World Health Organization, 2023), diabetes adalah penyakit yang disebabkan oleh kegagalan pankreas untuk menghasilkan insulin yang cukup atau kegagalan tubuh untuk menggunakan insulin yang dihasilkan secara efektif. Hormon yang mengatur glukosa darah disebut insulin. Diabetes yang tidak terkontrol dapat menyebabkan hiperglikemia, juga dikenal sebagai peningkatan glukosa darah atau peningkatan gula darah, yang seiring waktu merusak banyak sistem tubuh, terutama saraf dan pembuluh darah. Konsumsi makanan yang tidak terkontrol atau penggunaan obat tertentu adalah penyebab paling umum diabetes melitus. Diabetes melitus terbagi menjadi tiga kategori: diabetes melitus tipe 1, diabetes melitus tipe 2 dan diabetes melitus gestasional.

Diabetes melitus merupakan salah satu penyakit kronis penyebab kematian tertinggi di Indonesia. Sebagaimana disebutkan oleh (Muna & Rukminiati, 2023), bahwa Indonesia menduduki peringkat kelima negara dengan jumlah diabetes terbanyak sebesar 19,5 juta penderita menurut data IDF di tahun 2021 dan diprediksi akan menjadi 28,6 juta pada tahun 2046. Jumlah penderita diabetes pada 2021 meningkat pesat dalam sepuluh tahun terakhir. Penderita diabetes tercatat meroket 167% dibandingkan dengan jumlah penderita diabetes pada 2011 yang mencapai 7,29 juta. Institute for Health Metrics and Evaluation menyatakan bahwa diabetes merupakan penyakit penyebab kematian tertinggi ke 3 di Indonesia pada tahun 2019 sekitar 57,42 kematian per 100.000 penduduk (Masi & Mulyadi, 2017). Peningkatan ini disebabkan oleh pola makan yang tidak sehat dan kurangnya kesadaran untuk berkonsultasi dengan ahli gizi (Sari, 2019). Dengan kemajuan teknologi, terutama kecerdasan buatan, sistem pakar dapat menjadi solusi untuk membantu penderita diabetes dalam memilih pola makan sehat. Sistem pakar untuk mendukung pemilihan pola makan yang baik dan sehat bagi penderita diabetes melitus tipe 2 menggunakan metode certainty factor adalah salah satu solusi inovatif untuk membantu mengatasi masalah ini (Harsasi et al., 2024). Metode certainty factor memungkinkan sistem pakar untuk memberikan rekomendasi dengan tingkat kepastian tertentu berdasarkan data dan pengetahuan yang ada. Dengan memanfaatkan data dari pola makan, tingkat aktivitas fisik, dan profil kesehatan individu, sistem ini dapat memberikan saran yang dipersonalisasi untuk setiap penderita diabetes melitus tipe 2. Penggunaan sistem pakar ini diharapkan dapat membantu penderita diabetes dalam mengatur pola makan mereka dengan lebih efektif, sehingga dapat mengontrol kadar gula darah dan mengurangi risiko komplikasi yang serius. Implementasi sistem pakar ini tidak hanya meningkatkan kualitas hidup penderita diabetes, tetapi juga berpotensi mengurangi angka kematian akibat penyakit ini di Indonesia.

Fokus permasalahan dalam penelitian ini adalah kurangnya waktu dan motivasi penderita diabetes melitus tipe 2 untuk berkonsultasi dengan ahli gizi, serta minimnya penerapan teknologi untuk solusi pemilihan pola makan yang sehat, batasan penelitian ini meliputi bahwa sistem ditujukan bagi penderita diabetes melitus tipe 2 yang telah didiagnosis, rekomendasi hanya berdasarkan pedoman gizi untuk diabetes tanpa mencakup diet khusus lainnya, data yang digunakan berasal dari sumber medis yang valid, input pengguna mencakup informasi dasar kesehatan (Russari, 2016), metode yang digunakan adalah Certainty Factor, sistem dibangun sebagai aplikasi web, dan sistem tidak menggantikan konsultasi langsung dengan tenaga medis maupun penanganan darurat, tujuan dari penelitian ini adalah untuk membangun aplikasi sistem pakar berbasis web yang dapat membantu pemilihan pola makan sehat bagi penderita diabetes melitus tipe 2.

Manfaat penelitian ini antara lain memberikan rekomendasi pola makan yang sesuai untuk penderita (Direktorat Pengembangan Usaha Universitas Gadjah Mada, 2023), meningkatkan kesadaran tentang diabetes dan pentingnya pola makan sehat, mengurangi biaya kesehatan dengan mengurangi kunjungan dokter, serta berkontribusi pada pengembangan teknologi kesehatan, serta metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah Action Design Research. Ini mencakup alat dan bahan, yaitu laptop dan perangkat lunak seperti Git dan mysql (Muksoni & Syaripudin, 2022). Metode pengumpulan data dilakukan melalui studi literatur, wawancara dengan penderita diabetes dan ahli gizi, serta observasi kebutuhan penderita (Ardiansyah et al., 2023). Langkah-langkah penelitian meliputi formulasi masalah, pengembangan dan evaluasi prototipe, refleksi dan pembelajaran dari hasil evaluasi, serta dokumentasi dan publikasi hasil penelitian untuk dibagikan ke komunitas ilmiah. Dengan struktur ini, penelitian bertujuan untuk memberikan solusi inovatif dalam pengelolaan diabetes melitus tipe 2 melalui teknologi.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode action design research (Sein et al., 2011). Proses tahapan ini ditunjukkan pada Gambar 1. Berikut ini adalah penjelasan dari setiap tahapan.

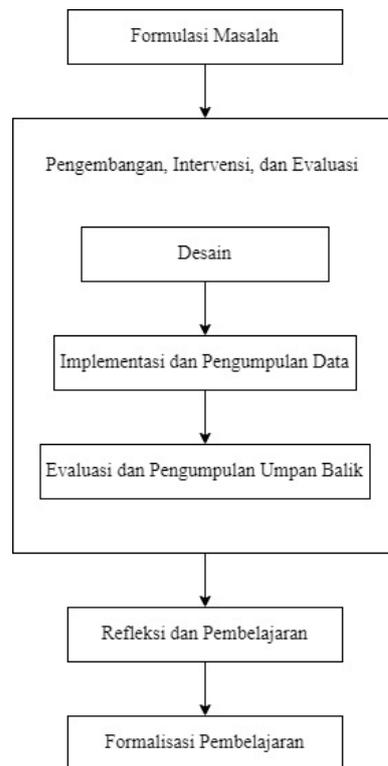
a. Formulasi Masalah.

Pada tahapan ini dilakukan identifikasi masalah yang difokuskan pada tantangan dan kebutuhan yang dihadapi oleh penderita diabetes melitus tipe 2 dalam memilih pola makan yang sehat. Untuk memahami masalah ini secara mendalam, maka dilakukan pengumpulan data. Metode pengumpulan data yang digunakan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan studi literatur, wawancara dan observasi (Yusra et al., 2021), Proses penelitian dimulai dengan studi literatur, di mana peneliti mengumpulkan informasi mengenai diabetes

melitus tipe 2, termasuk penyebab, pengelolaan, serta berbagai pendekatan seperti metode certainty factor dan sistem pakar. Informasi ini diambil dari sumber-sumber terpercaya, seperti jurnal ilmiah, artikel, dan referensi online yang relevan.

Selanjutnya, peneliti melakukan wawancara dengan tiga kelompok utama: penderita diabetes, ahli gizi, dan tenaga medis. Dalam sesi wawancara ini, peneliti berusaha menggali informasi lebih lanjut mengenai kebutuhan dan preferensi responden dalam memilih pola makan. Responden diminta untuk berbagi pengalaman pribadi mereka dalam mengelola diabetes, tantangan yang dihadapi sehari-hari, serta saran dan masukan mengenai implementasi sistem pakar yang dapat membantu mereka dalam pengambilan keputusan terkait pola makan yang lebih baik.

Akhirnya, peneliti melakukan observasi terhadap penderita diabetes di lingkungan sehari-hari mereka. Observasi ini bertujuan untuk memahami gejala yang mungkin muncul, kebiasaan makan, dan faktor-faktor lain yang dapat mempengaruhi pilihan makanan mereka. Dengan cara ini, peneliti dapat menangkap konteks sosial dan situasional yang memengaruhi keputusan para penderita diabetes dalam memilih pola makan yang sehat.



Gambar 1. Langkah - langkah penelitian

b. Pengembangan Intervensi dan Evaluasi

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan sistem pakar yang dapat memberikan rekomendasi pola makan yang baik dan sehat bagi penderita diabetes melitus tipe 2. Sistem ini akan didasarkan pada metode certainty factor, yang memungkinkan sistem untuk mempertimbangkan berbagai faktor dan memberikan saran yang sesuai dengan kondisi dan kebutuhan individu. Dengan demikian, penelitian ini bertujuan untuk menciptakan solusi yang efektif dan praktis dalam membantu penderita diabetes mengelola pola makan mereka, sehingga dapat meningkatkan kualitas hidup mereka.

Pengembangan sistem pakar dimulai dengan tahap desain, di mana prototipe awal dibuat. Prototipe ini mencakup fitur utama seperti input data pengguna, algoritma certainty factor, dan rekomendasi pola makan yang sesuai. Setelah desain selesai, sistem diimplementasikan dalam lingkungan nyata. Pada tahap ini, data dikumpulkan dari pengguna yang menggunakan sistem untuk mendapatkan rekomendasi pola makan yang tepat.

Setelah implementasi, tahap evaluasi dilakukan. Pada tahap ini, efektivitas sistem dinilai berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Selain itu, umpan balik dari pengguna juga dikumpulkan untuk mengidentifikasi kelemahan dan area yang perlu diperbaiki. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pakar dapat ditingkatkan dan disesuaikan dengan kebutuhan pengguna, sehingga dapat memberikan manfaat yang lebih baik dalam pengelolaan pola makan bagi penderita diabetes melitus tipe 2.

- c. Refleksi dan Pembelajaran
Setelah tahap evaluasi, langkah selanjutnya adalah analisis data, di mana hasil evaluasi dan umpan balik dari pengguna dianalisis untuk memahami bagaimana sistem pakar berfungsi dalam konteks nyata. Proses ini bertujuan untuk mengidentifikasi kelebihan dan kekurangan sistem saat digunakan oleh pengguna. Berdasarkan hasil analisis tersebut, langkah berikutnya adalah mengidentifikasi perbaikan yang perlu dilakukan. Ini melibatkan penentuan aspek-aspek sistem yang memerlukan penyempurnaan, berdasarkan pembelajaran yang diperoleh selama implementasi prototipe. Dengan demikian, pengembangan sistem pakar dapat dilakukan secara berkelanjutan untuk meningkatkan kinerja dan relevansi sistem dalam membantu pengelolaan pola makan penderita diabetes melitus tipe 2.
- d. Formulasi Pembelajaran
Setelah proses evaluasi dan perbaikan, langkah selanjutnya adalah melakukan abstraksi dan generalisasi terhadap temuan yang diperoleh. Proses ini bertujuan untuk mengembangkan pengetahuan baru yang dapat diterapkan secara luas dalam konteks pengelolaan diabetes melitus tipe 2. Selanjutnya, dokumentasi dilakukan untuk mencatat seluruh proses pengembangan, hasil evaluasi, dan pembelajaran yang didapatkan. Dokumentasi ini penting untuk berbagi informasi dengan komunitas ilmiah dan praktisi, sehingga pengalaman dan pengetahuan yang diperoleh dapat bermanfaat bagi orang lain. Terakhir, temuan dari penelitian ini akan dipublikasikan dalam bentuk laporan penelitian, artikel ilmiah, atau panduan praktis, guna memberikan kontribusi yang lebih besar dalam pengembangan sistem serupa di masa mendatang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar untuk mendukung pemilihan pola makan yang baik dan sehat bagi penderita diabetes melitus tipe 2 menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* memungkinkan sistem pakar untuk memberikan rekomendasi dengan tingkat kepastian tertentu berdasarkan data dan pengetahuan yang ada. Perhitungan Manual Certainty Factor secara manual dilakukan dengan menggunakan rumus seperti Tabel 1.

Tabel 1. Perhitungan Manual Certainty Factor

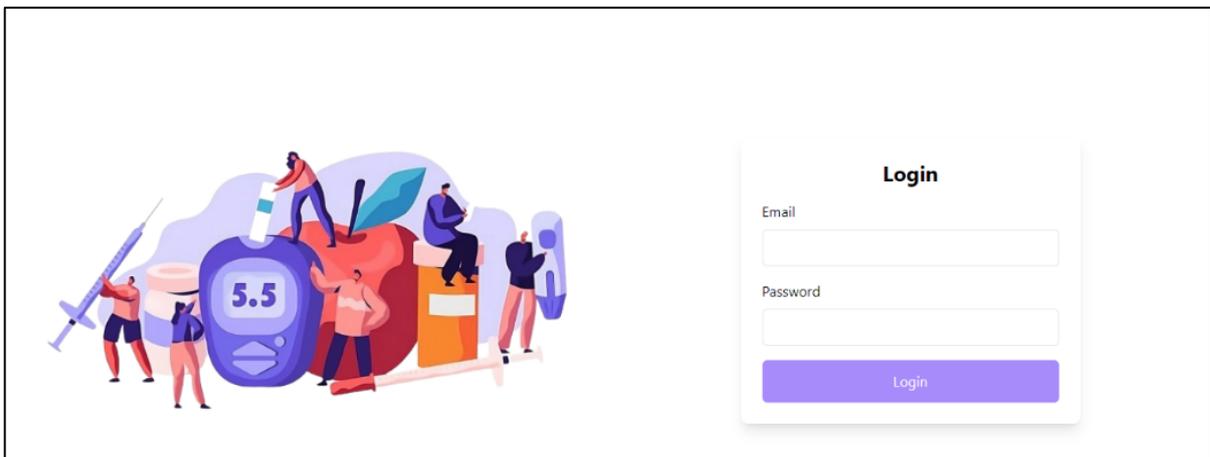
Rule	Perhitungan Manual Certainty Factor		
	CF Individu	Rumus Perhitungan	Hasil Akhir
R01	I03 = 0.7, AF03 = 0.7, KG02 = 0.9, TS02 = 0.6, H02 = 0.7	CFgabungan = $0.7 + 0.7 \times (1 - 0.7) = 0.91$ CFgabungan = $0.91 + 0.9 \times (1 - 0.91) = 0.991$ CFgabungan = $0.991 + 0.6 \times (1 - 0.991) = 0.997$ CFgabungan = $0.997 + 0.7 \times (1 - 0.997) = 0.9991$	0.999
R02	I03 = 0.7, AF03 = 0.7, KG02 = 0.9, TS01 = 0.5, H02 = 0.7	CFgabungan = $0.7 + 0.7 \times (1 - 0.7) = 0.91$ CFgabungan = $0.91 + 0.9 \times (1 - 0.91) = 0.991$ CFgabungan = $0.991 + 0.5 \times (1 - 0.991) = 0.9955$ CFgabungan = $0.9955 + 0.7 \times (1 - 0.9955) = 0.99865$	0.999
R03	I03 = 0.7, AF02 = 0.6, KG03 = 0.9, TS03 = 0.7, H03 = 0.9	CFgabungan = $0.7 + 0.6 \times (1 - 0.7) = 0.88$ CFgabungan = $0.88 + 0.9 \times (1 - 0.88) = 0.988$ CFgabungan = $0.988 + 0.7 \times (1 - 0.988) = 0.9966$ CFgabungan = $0.9966 + 0.9 \times (1 - 0.9966) = 0.99966$	1.000
R04	I04 = 0.8, AF02 = 0.6, KG03 = 0.9, TS03 = 0.7, H03 = 0.9	CFgabungan = $0.8 + 0.6 \times (1 - 0.8) = 0.92$ CFgabungan = $0.92 + 0.9 \times (1 - 0.92) = 0.992$ CFgabungan = $0.992 + 0.7 \times (1 - 0.992) = 0.9976$ CFgabungan = $0.9976 + 0.9 \times (1 - 0.9976) = 0.99976$	1.000
R05	I04 = 0.8, AF03 = 0.7, KG02 = 0.9, TS02 = 0.6, H02 = 0.7	CFgabungan = $0.8 + 0.7 \times (1 - 0.8) = 0.94$ CFgabungan = $0.94 + 0.9 \times (1 - 0.94) = 0.994$ CFgabungan = $0.994 + 0.6 \times (1 - 0.994) = 0.9976$ CFgabungan = $0.9976 + 0.7 \times (1 - 0.9976) = 0.99928$	0.999

R06	I04 = 0.8, AF03 = 0.7, H03 = 0.9	CFgabungan = 0.8 + 0.7 × (1 - 0.8) = 0.94	1.000
	KG03 = 0.9, TS01 = 0.5,	CFgabungan = 0.94 + 0.9 × (1 - 0.94) = 0.994	
		CFgabungan = 0.994 + 0.5 × (1 - 0.994) = 0.997	
		CFgabungan = 0.997 + 0.9 × (1 - 0.997) = 0.9997	

Berdasarkan nilai CF tertinggi dari perhitungan, rekomendasi diet yang paling sesuai adalah kategori kalori tinggi (K03). Ini berarti pola makan dengan kalori tinggi disarankan untuk kondisi yang memenuhi rule dengan nilai CF tertinggi.

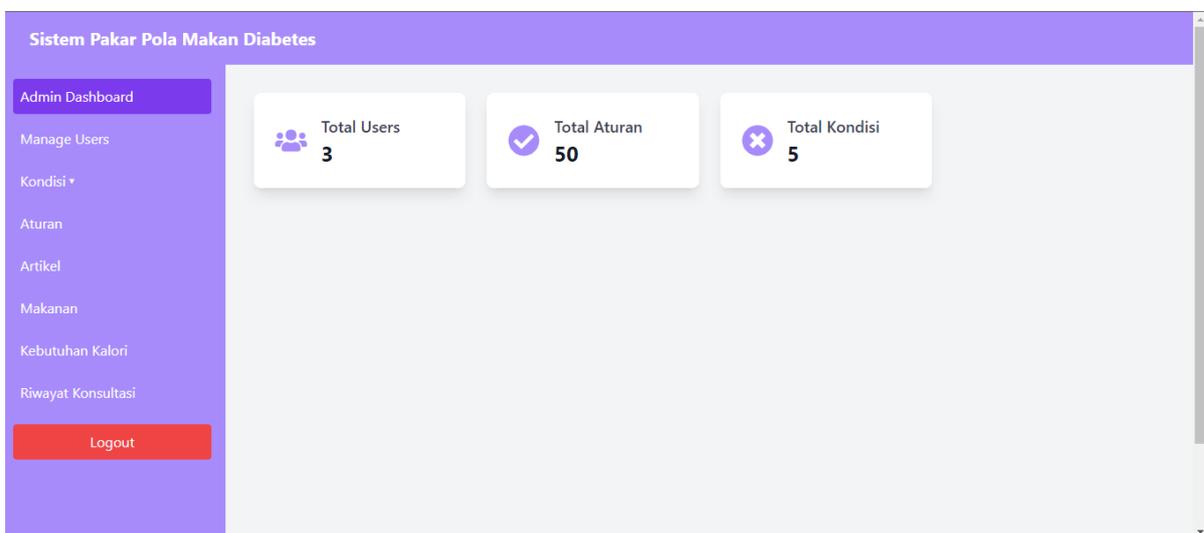
Kepastian Rekomendasi: Nilai CF 1.000 menunjukkan kepastian penuh dalam rekomendasi diet untuk rule tersebut, sehingga sangat dianjurkan untuk dipertimbangkan dalam menentukan pola makan bagi penderita diabetes melitus tipe 2 yang memenuhi kriteria kondisi kesehatan tersebut.

Tampilan sistem pakar pada halaman login, user diharuskan mengisi data email dan password sesuai dengan data yang ada di database. Tombol Login digunakan untuk melakukan login ke aplikasi. Halaman Login pada Gambar 1.



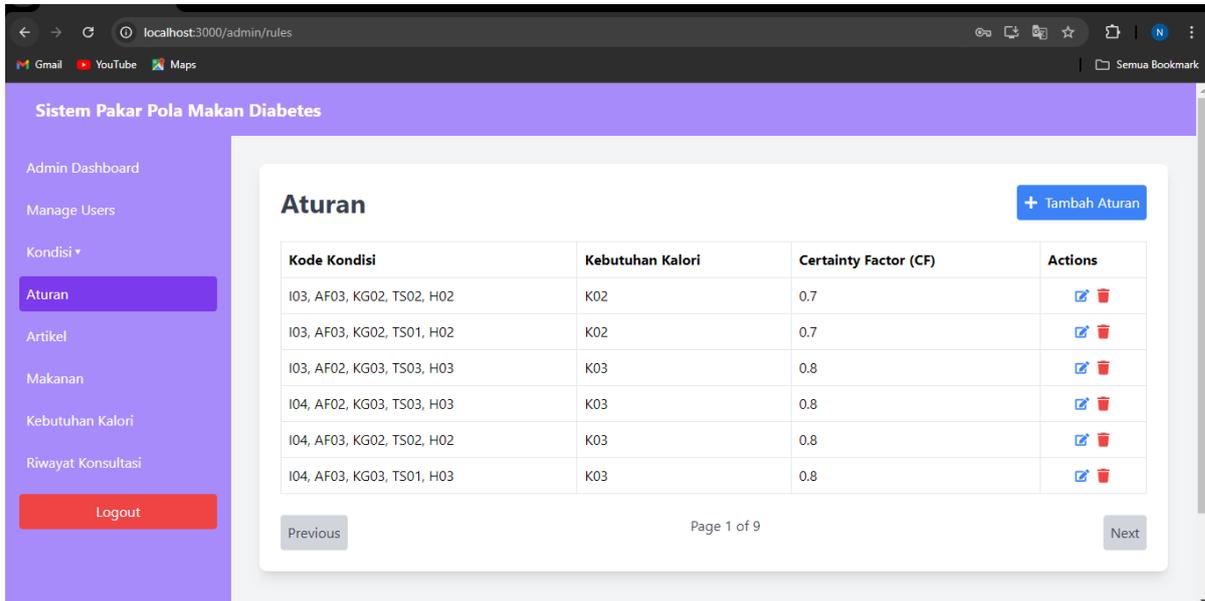
Gambar 1. Halaman Login

Setelah admin melakukan login akan masuk ke halaman dashboard dimana halaman dashboard terdapat beberapa fitur yaitu, dashboard admin, manage user, kondisi, aturan, makanan, kebutuhan kalori, artikel dan riwayat konsultasi. Halaman dashboard pada Gambar 2.



Gambar 2. Halaman Dashboard Admin

Setelah berhasil masuk ke halaman dashboard maka admin memilih halaman aturan, admin dapat menambah, mengedit dan menghapus rules yang sudah ada dalam halaman aturan. Halaman aturan pada Gambar 3.



Gambar 3. Halaman Aturan

4. KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah sistem pakar berbasis web yang dirancang untuk mendukung pemilihan pola makan sehat bagi penderita diabetes melitus tipe 2, dengan menggunakan metode Certainty Factor (CF). Sistem ini mampu menganalisis data kesehatan pengguna, seperti indeks massa tubuh (BMI), tingkat aktivitas fisik, kadar gula darah, dan faktor kesehatan lainnya untuk memberikan rekomendasi pola makan yang tepat dan dipersonalisasi.

Dengan penerapan metode CF, sistem ini tidak hanya menawarkan rekomendasi yang relevan, tetapi juga memberikan tingkat kepastian terhadap hasil yang diusulkan, sehingga setiap saran yang diberikan dapat lebih dipercaya. Pengembangan antarmuka yang user-friendly serta teknologi berbasis web memastikan bahwa aplikasi ini dapat diakses secara luas dan mudah digunakan, bahkan oleh pengguna tanpa latar belakang teknis.

Sistem pakar ini mampu menjembatani keterbatasan waktu dan akses penderita diabetes melitus tipe 2 terhadap konsultasi langsung dengan ahli gizi, serta memberikan solusi yang efektif dalam manajemen pola makan. Dengan kemampuan untuk memberikan saran berbasis data dan pengetahuan medis yang telah divalidasi, aplikasi ini diharapkan dapat membantu penderita diabetes dalam menjaga stabilitas kadar gula darah, mengurangi risiko komplikasi, serta meningkatkan kualitas hidup mereka secara keseluruhan.

DAFTAR PUSTAKA

- Ardiansyah, Risnita, & Jailani, M. S. (2023). Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah Pendidikan Pada Pendekatan Kualitatif dan Kuantitatif. *Jurnal IHSAN : Jurnal Pendidikan Islam*, 1(2), 1–9. <https://doi.org/10.61104/ihsan.v1i2.57>
- Direktorat Pengembangan Usaha Universitas Gadjah Mada. (2023, January 16). *Diabetes Penyebab Kematian Tertinggi di Indonesia: Batasi dengan Snack Sehat Rendah Gula*. <https://Ditpui.Ugm.Ac.Id/Diabetes-Penyebab-Kematian-Tertinggi-Di-Indonesia-Batasi-Dengan-Snack-Sehat-Rendah-Gula/>. <https://ditpui.ugm.ac.id/diabetes-penyebab-kematian-tertinggi-di-indonesia-batasi-dengan-snack-sehat-rendah-gula/>
- Harsasi, D. Y., Swanjaya, D., & Dusea, M. A. (2024). Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) 1237 Perancangan Sistem Diagnosa Menentukan Keamanan Porsi Makanan Pada Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode Certainty Factor. In *Agustus* (Vol. 8). Online. <https://doi.org/https://doi.org/10.29407/inotek.v8i2.5060>
- Masi, G. N. M., & Mulyadi. (2017). HUBUNGAN POLA AKTIVITAS FISIK DAN POLA MAKAN DENGAN KADAR GULA DARAH PADA PASIEN DIABETES MELITUS TIPE II DI POLI PENYAKIT DALAM RUMAH SAKIT PANCARAN KASIH GMIM MANADO. *Jurnal Keperawatan (J-Kp)*, 5(1), 16. <https://doi.org/https://doi.org/10.35790/jkp.v5i1.25151>

- Muksoni, J., & Syaripudin, A. (2022). SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSA GEJALA COVID-19. *OKTAL: Jurnal Ilmu Komputer Dan Sains*, 1(05), 531–540. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/oktal/article/view/132>
- Muna, F., & Rukminiati, Y. (2023). Pentingnya Pengendalian Peredaran Minuman Berpemanis dalam Kemasan terhadap Meningkatnya Kasus Diabetes Mellitus (DM) di Masa Mendatang. *Journal Of Public Policy and Applied Administration*, 5(2), 21–35. <https://jurnal.stialan.ac.id/index.php/jplan/article/view/674>
- Russari, I. (2016). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT BATU GINJAL MENGGUNAKAN TEOREMA BAYES. *JURIKOM (Jurnal Riset Komputer)*, 3(1), 18–22. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v3i1.44>
- Sari, D. P. (2019, April). *Diabetes Melitus*. <https://fikes.upnvj.ac.id/Id/Berita-Kampus/2019/04/Diabetes-Melitus.Html>
- Sein, M., Henfridsson, O., Purao, S., Rossi, M., & Lindgren, R. (2011). Action Design Research. *MIS Quarterly*, 35, 37–56. <https://doi.org/10.2307/23043488>
- World Health Organization. (2023, April 5). *Diabetes-WHO*. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>
- Yusra, Z., Zulkarnain, R., & Sofino, S. (2021). PENGELOLAAN LKP PADA MASA PENDMIK COVID-19. *Journal Of Lifelong Learning*, 4(1), 15–22. <https://doi.org/10.33369/joll.4.1.15-22>