

Sistem Pakar Diagnosa Dini Diabetes Pada Remaja Di Klinik Andriani Menggunakan Metode Teorema Bayes

Aprina Batubara¹, Mukhlis Ramadhan², Sri Kusnasari³

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

Email: ¹nadiabatubara@icloud.com, ²mukhlisramadhan.tgd@gmail.com, ³srikusnasari.tgd@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nadiabatubara@icloud.com

Abstrak

Penyakit diabetes pada remaja dini menjadi perhatian khusus karena dapat berdampak serius terhadap kesehatan jangka panjang. Deteksi dini terhadap gejala-gejala diabetes sangat penting agar penanganan dapat dilakukan secara cepat dan tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar yang mampu mengidentifikasi kemungkinan terjadinya diabetes berdasarkan gejala yang dialami oleh remaja dini dengan menerapkan metode Teorema Bayes. Metode ini digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu jenis diabetes berdasarkan gejala-gejala yang diinput oleh pengguna. Sistem ini dibangun dengan basis pengetahuan yang bersumber dari data dan referensi medis terpercaya. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan diagnosis dengan probabilitas yang mendekati hasil dari tenaga medis, dengan contoh kasus menunjukkan bahwa pasien D1 terdiagnosis menderita Diabetes tipe-I dengan probabilitas sebesar 54%. Akurasi sistem juga dinilai cukup baik berdasarkan perbandingan dengan data riil dan masukan dari tenaga medis. Dengan demikian, sistem pakar ini dapat menjadi alat bantu alternatif dalam proses skrining awal penyakit diabetes pada remaja dini. Dengan adanya sistem pakar ini, proses deteksi dini penyakit diabetes pada remaja dini dapat dilakukan dengan lebih cepat, praktis, dan terstruktur. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan kontribusi dalam mendukung tenaga medis maupun masyarakat umum sebagai sarana skrining awal, sehingga potensi risiko komplikasi akibat keterlambatan penanganan dapat diminimalisasi.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diabetes, Remaja Dini, Teorema Bayes, Diagnosis.

Abstract

Diabetes in young adolescents is a particular concern because it can have serious long-term health consequences. Early detection of diabetes symptoms is crucial for prompt and appropriate treatment. This study aims to develop an expert system capable of identifying the likelihood of diabetes based on symptoms experienced by young adolescents by applying the Bayes Theorem method. This method is used to calculate the probability of a type of diabetes occurring based on symptoms inputted by the user. This system is built on knowledge sourced from reliable medical data and references. Test results show that the system is capable of providing a diagnosis with a probability close to that of medical professionals, with a case example showing that patient D1 was diagnosed with Type-I Diabetes with a probability of 54%. The system's accuracy is also considered quite good based on comparisons with real data and input from medical professionals. Thus, this expert system can be an alternative tool in the early screening process for diabetes in young adolescents. With this expert system, the early detection process for diabetes in young adolescents can be carried out more quickly, practically, and in a structured manner. This research is expected to contribute to supporting medical professionals and the general public as a means of early screening, so that the potential risk of complications due to delayed treatment can be minimized.

Keywords: Expert System, Diabetes, Early Adolescence, Bayes' Theorem, Diagnosis.

1. PENDAHULUAN

Artikel Diabetes Mellitus (DM) merupakan penyakit kronis yang ditandai dengan tingginya kadar gula dalam darah akibat gangguan produksi maupun fungsi hormon insulin [1]. Insulin berperan penting dalam membantu sel tubuh menyerap glukosa sebagai sumber energi. Pada penderita DM, mekanisme ini tidak berjalan efektif sehingga kadar gula darah tetap tinggi. Kondisi tersebut dapat memicu berbagai komplikasi serius yang berdampak pada kesehatan jangka panjang.

Pada remaja dini, DM tergolong penyakit metabolik yang bersifat kronis dan berpotensi menghambat tumbuh kembang [2]. Jenis DM yang umum terjadi adalah tipe-1 dan tipe-2. DM tipe-1 disebabkan kerusakan sel beta pankreas sehingga produksi insulin sangat rendah, sedangkan DM tipe-2 umumnya diakibatkan resistensi insulin meskipun kadar insulin dalam darah normal. Faktor genetik serta autoimun menjadi penyebab utama DM tipe-1, sementara gaya hidup tidak sehat dan obesitas menjadi faktor dominan pada DM tipe-2 [3].

Berdasarkan data, prevalensi DM terus mengalami peningkatan dalam beberapa dekade terakhir dan kini menjadi salah satu penyakit tidak menular dengan proporsi tinggi di Indonesia [4]. Kondisi ini menuntut adanya upaya deteksi dini yang lebih efektif agar gejala dapat segera dikenali dan penanganan dapat dilakukan sejak awal.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah penerapan Sistem Pakar[5]. Sistem Pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan yang mengadopsi pengetahuan seorang pakar ke dalam komputer, sehingga dapat digunakan untuk

membantu proses diagnosis secara sistematis [6]. Dalam bidang medis, sistem pakar dapat berfungsi sebagai alat bantu diagnosa dengan mengolah gejala yang dialami pasien untuk menghasilkan kemungkinan penyakit yang diderita [7].

Penelitian ini menggabungkan sistem pakar dengan metode Teorema Bayes. Teorema Bayes digunakan untuk menghitung probabilitas suatu hipotesis berdasarkan bukti atau gejala yang ada. Metode ini memungkinkan probabilitas diperbarui sesuai dengan informasi tambahan, sehingga hasil diagnosis lebih terukur [8]. Pada konteks ini, Teorema Bayes dimanfaatkan untuk memperkirakan kemungkinan seorang remaja dini mengalami DM berdasarkan kombinasi gejala yang muncul.

Dengan adanya sistem pakar berbasis Teorema Bayes, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi berupa model diagnosis dini yang lebih cepat, terukur, dan akurat. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat menjadi referensi untuk pengembangan sistem pakar serupa pada penyakit lain.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian pada penerapan Sistem Pakar Diagnosa Dini Diabetes Pada Remaja di Klinik Andriani Menggunakan Metode Teorema Bayes terdiri dari dua bagian, yaitu pengumpulan data dan studi pustaka. Metode pengumpulan data melalui tinjauan langsung terhadap objek yang diteliti. Untuk mendapatkan data yang nyata dan meyakinkan, pengamatan langsung dilakukan di Klinik Andriani. Dalam pengumpulan data secara observasi dapat dilakukan dalam beberapa metode seperti wawancara dan beberapa penelitian. Pada penelitian ini yang bersifat tertutup maka ditemukan 3 tipe jenis diabetes.

2.2 Diabetes Melitus

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit akibat penumpukan glukosa dalam darah yang terjadi karena tubuh tidak memproduksi insulin dalam jumlah cukup atau tidak dapat menggunakan insulin secara efektif. Kondisi ini ditandai dengan gejala khas berupa poliuria atau buang air kecil berlebihan yang sering disebut “kencing manis”.

Penyebab utama DM adalah kerusakan sel β pankreas serta resistensi insulin, yaitu berkurangnya kemampuan insulin dalam merangsang penggunaan glukosa atau turunnya respons jaringan target seperti otot, hati, dan jaringan adiposa terhadap kadar insulin fisiologis. DM merupakan salah satu penyakit tidak menular (PTM) paling signifikan secara global dan menjadi kontributor utama penurunan kualitas hidup.

Secara umum, DM ditandai dengan kondisi hiperglikemia akibat defisiensi atau gangguan produksi insulin [9]. Jika tidak ditangani, DM dapat menyebabkan kerusakan organ lain dalam jangka panjang sehingga diperlukan deteksi dini untuk mencegah komplikasi lebih lanjut.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan (Artificial Intelligence) yang dirancang untuk menangkap dan menggunakan pengetahuan seorang ahli dalam memecahkan masalah pada bidang tertentu [10]. Sistem ini bekerja layaknya pakar dengan mengandalkan basis pengetahuan dan mekanisme inferensi, sehingga komputer mampu mengambil kesimpulan yang tepat berdasarkan fakta dan aturan yang ada.

Sistem pakar pertama kali dikembangkan pada tahun 1970-an dan awalnya hanya berisi pengetahuan eksklusif pada domain tertentu. Seiring perkembangannya, teknologi sistem pakar semakin luas digunakan dengan dukungan bahasa pemrograman, perangkat lunak, dan perangkat keras khusus. Saat ini, sistem pakar telah banyak diterapkan di berbagai bidang seperti bisnis, kedokteran, ilmu pengetahuan, dan teknologi karena kemampuannya memberikan solusi yang cepat, konsisten, dan terukur dalam ruang lingkup permasalahan yang spesifik.

2.4 Metode Teorema Bayes

Teorema Bayes merupakan salah satu metode dalam teori probabilitas yang digunakan untuk menghitung peluang suatu hipotesis berdasarkan data atau bukti yang telah diamati [11]. Metode ini memanfaatkan probabilitas bersyarat sehingga sangat sesuai diterapkan pada sistem pakar berbasis data, terutama dalam diagnosis medis.

Teorema ini pertama kali diperkenalkan oleh Thomas Bayes pada tahun 1763 dan kemudian dikembangkan lebih lanjut oleh Pierre-Simon Laplace. Prinsip utama Teorema Bayes adalah bahwa informasi tambahan dari hasil observasi dapat memperbaiki atau memperbarui nilai probabilitas suatu peristiwa [12].

Secara umum, Teorema Bayes banyak digunakan dalam pembelajaran mesin, pengolahan data, serta bidang kesehatan untuk mendukung pengambilan keputusan yang lebih rasional berdasarkan gejala atau indikator yang ada.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)} \quad (1)$$

Keterangan:

$P(H|E)$ = Probabilitas hipotesis H terjadi jika *evidence* E terjadi

$P(E|H)$ = Probabilitas munculnya *evidence* E, jika hipotesis H yang terjadi

$P(H)$ = Probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun

$P(E)$ = Probabilitas *evidence* E tanpa memandang *evidence* apapun
Dari persamaan diatas dapat dijalankan menjadi :

$$P(H/E)=P(E/H_i) \times P(H_i) \sum_{n=0}^n P(E/H_k) \times P(H_k) \quad (2)$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Metode Teorema Bayes

Jenis-jenis gejala dari penyakit Diabetes Mellitus dapat dilihat pada Tabel berikut:

Tabel 1. Data Gejala

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Sering Buang Air Kecil
2	G02	Banyak Minum
3	G03	Banyak Makan
4	G04	Sering Terjadi Kram Pada Otot
5	G05	Rasa Kesemutan

Untuk mengatasi masalah ketidakpastian maka dapat digunakan penalaran statistik. Teori Bayes digunakan sebagai alat pengambil keputusan untuk memperbaharui tingkat kepercayaan diri dari suatu informasi. Formula dari metode Bayes ditampilkan pada persamaan:

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \times P(H)}{P(E)} \quad (3)$$

Basis Pengetahuan Nilai Bayes:

- [G01] Banyak Kencing, dimana Nilai Probablitas Gejala : 0.9
- [G02] Banyak Minum, dimana Nilai Probablitas Gejala : 0.6
- [G03] Banyak Makan, dimana Nilai Probablitas Gejala : 0.8
- [G04] Sering Terjadi Kram Pada Otot, dimana Nilai Probablitas Gejala : 0.7
- [G05] Rasa Kesemutan, dimanana Nilai Probablitas Gejala : 0.5

Setelah menentukan basis pengetahuan, langkah selanjutnya adalah melakukan proses perhitungan menggunakan metode Bayes. Perhitungan dilakukan dengan berdasarkan setiap kemungkinan yang dipilih. maka setelah itu dilakukan perhitungan dengan metode bayes adalah sebagai berikut:

$$P(H|E)=P(E|H) \times P(H)P(E)$$

- Proses perhitungan bayes untuk jenis Diabetes Tipe I, data gejala yang tergolong kedalam jenis diabetes ini adalah G01, G02, dan G03 yaitu:

$$\sum_{i=0}^n (E|H_k) = G01 + G02 + G03$$

$$\sum_{i=0}^n (E|H_k) = 0,9 + 0,6 + 0,8 = 2,3$$

$$P(H|1) = \frac{G01}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,9}{2,3} = 0,3913$$

$$P(H|2) = \frac{G02}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,6}{2,3} = 0,2608$$

$$P(H|3) = \frac{G03}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,8}{2,3} = 0,3478$$

$$\sum_{i=0}^n (H_i) * P(E|H_i - n)$$

$$= P(H1) * P(E|H1) + P(H2) * P(E|H2) + P(H3) * P(E|H3)$$

$$= (0,3913 * 0,9) + (0,2608 * 0,6) + (0,3478 * 0,8)$$

$$= 0,35217 + 0,15648 + 0,27824$$

$$= 0,78689$$

Langkah selanjutnya yaitu akan mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan evidence E adalah sebagai berikut:

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i) \times P(H_i)}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k) \times P(H_k)}$$

$$P(H_1|E) = \frac{0,9 \times 0,3913}{0,78689} = 0,4475$$

$$P(H_2|E) = \frac{0,6 \times 0,2608}{0,78689} = 0,1988$$

$$P(H_3|E) = \frac{0,8 \times 0,3478}{0,78689} = 0,3535$$

Setelah seluruh nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka selanjutnya jumlahkan seluruh nilai *bayes*nya dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^n \text{Bayes} &= \text{Bayes1} + \text{Bayes2} + \text{Bayes3} \\ &= (0,9 \times 0,4475) + (0,6 \times 0,1988) + (0,8 \times 0,3535) \\ &= (0,40275) + (0,11928) + (0,2828) \\ &= 0,80483 > 80,48 \% \end{aligned}$$

2. Proses perhitungan bayes untuk jenis Diabetes Tipe II, data gejala yang tergolong kedalam jenis diabetes ini adalah G02, G04, dan G05 yaitu:

$$(H_i) = \frac{P(E|H_i) \times P(H_i)}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k) \times P(H_k)}$$

$$\sum_{i=0}^n (E|H_k) = G02 + G04 + G05$$

$$\sum_{i=0}^n (E|H_k) = 0,6 + 0,7 + 0,5 = 1,8$$

$$P(H|2) = \frac{G02}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,6}{1,8} = 0,3333$$

$$P(H|4) = \frac{G04}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,7}{1,8} = 0,3888$$

$$P(H|5) = \frac{G05}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,5}{1,8} = 0,2777$$

$$\sum_{i=0}^n (H_i) \times P(E|H_i - n)$$

$$= P(H_2) \times P(E|H_2) + P(H_4) \times P(E|H_4) + P(H_5) \times P(E|H_5)$$

$$= (0,3333 \times 0,6) + (0,3888 \times 0,7) + (0,2777 \times 0,5)$$

$$= 0,19998 + 0,27216 + 0,13885$$

$$= 0,61099$$

Langkah selanjutnya yaitu akan mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence* E adalah sebagai berikut:

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i) \times P(H_i)}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k) \times P(H_k)}$$

$$P(H_2|E) = \frac{0,6 \times 0,3333}{0,61099} = 0,3273$$

$$P(H_4|E) = \frac{0,7 \times 0,3888}{0,61099} = 0,4454$$

$$P(H_5|E) = \frac{0,5 \times 0,2777}{0,61099} = 0,1388$$

Setelah seluruh nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka selanjutnya jumlahkan seluruh nilai bayesnya dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^n \text{Bayes} &= \text{Bayes2} + \text{Bayes4} + \text{Bayes5} \\ &= (0,9 \times 0,3273) + (0,6 \times 0,4454) + (0,8 \times 0,1388) \\ &= (0,29457) + (0,26724) + (0,11104) \\ &= 0,67285 > 67.28 \% \end{aligned}$$

- 3 Proses perhitungan *bayes* untuk jenis Diabetes Tipe III, data gejala yang tergolong kedalam jenis diabetes ini adalah G01, G03, dan G05 yaitu:

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i) \times P(H_i)}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k) \times P(H_k)}$$

$$\sum_{i=0}^n (E|H_k) = G01 + G03 + G05$$

$$\sum_{i=0}^n (E|H_k) = 0,9 + 0,8 + 0,5 = 2,2$$

$$P(H|1) = \frac{G01}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,9}{2,2} = 0,4090$$

$$P(H|3) = \frac{G03}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,8}{2,2} = 0,3636$$

$$P(H|5) = \frac{G05}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k)} = \frac{0,5}{2,2} = 0,2272$$

$$\begin{aligned} &\sum_{i=0}^n (H_i) \times P(E|H_i - n) \\ &= P(H_2) \times P(E|H_2) + P(H_4) \times P(E|H_4) + P(H_5) \times P(E|H_5) \\ &= (0,4090 \times 0,9) + (0,3636 \times 0,8) + (0,2272 \times 0,5) \\ &= 0,3681 + 0,29088 + 0,1136 = 0,77258 \end{aligned}$$

Langkah selanjutnya yaitu akan mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence*

E adalah sebagai berikut:

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i) \times P(H_i)}{\sum_{i=0}^n P(E|H_k) \times P(H_k)}$$

$$P(H1|E) = \frac{0,9 \times 0,4090}{0,77258} = 0,4764$$

$$P(H3|E) = \frac{0,8 \times 0,3636}{0,77258} = 0,3765$$

$$P(H5|E) = \frac{0,5 \times 0,2272}{0,77258} = 0,1470$$

Setelah seluruh nilai $P(H_i|E)$ diketahui, maka selanjutnya jumlahkan seluruh nilai *bayesnya* dengan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \sum_{i=0}^n \text{Bayes} &= \text{Bayes1} + \text{Bayes3} + \text{Bayes5} \\ &= (0,9 \times 0,4764) + (0,8 \times 0,3765) + (0,5 \times 0,1470) \\ &= (0,265113) + (0,213792) + (0,0735) \\ &= 0,552405 > 55,24 \% \end{aligned}$$

Tabe 2. Data Aturan (Rule)

Kode Gejala	Nilai Densitas Gejala	Kode Jenis Penyakit	Nilai Probabilitas	Solusi
G01	0,9	P001	0,80	S 1
G02	0,6			
G03	0,8			
G02	0,6	P002	0,67	S 2
G04	0,7			
G05	0,5			
G01	0,9	P003	0,55	S3
G03	0,8			
G05	0,5			

Tabel 3. Data Nama Penyakit

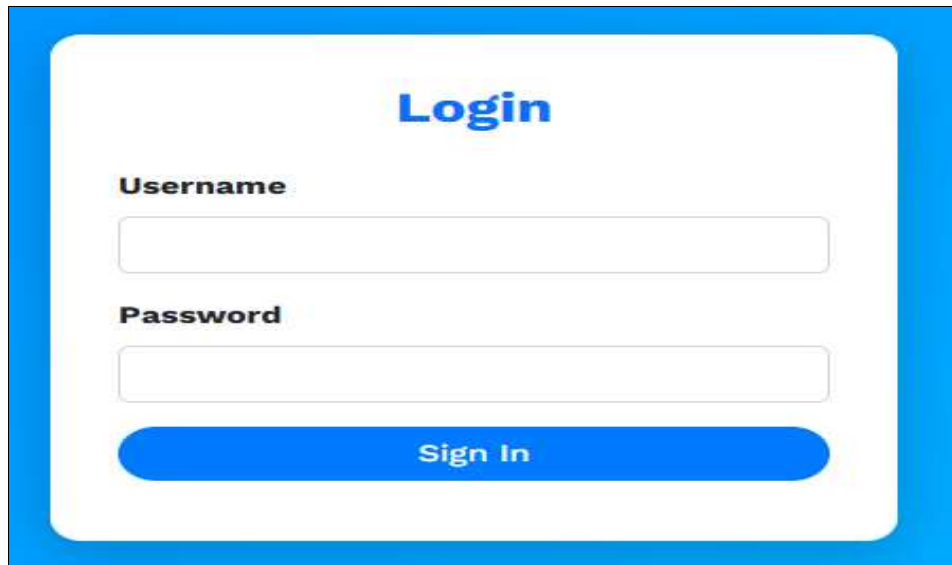
No	Kode	Nama Penyakit	Nilai Probabilitas
1	P001	Diabetes Tipe I	80,48
2	P002	Diabetes Tipe II	67,28
3	P003	Diabetes Tipe III	55,24

3.2 Implementasi Sistem

Berikut merupakan hasil implementasi dari sistem yang telah dibangun

a. Tampilan Menu Login

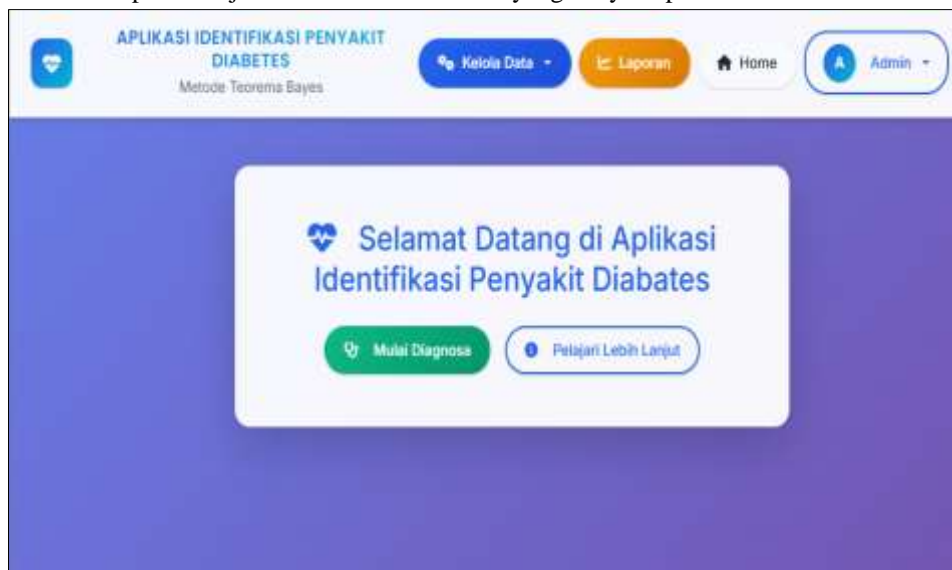
Bagian ini menampilkan desain halaman *Login* yang dibuat secara khusus untuk digunakan oleh admin sistem.



Gambar 1. Tampilan Form Login Admin

b. Tampilan Dashboard Admin


Bagian ini menampilkan halaman *dashboard* yang ditujukan untuk admin. Halaman ini berisi ringkasan informasi dan akses cepat menuju fitur-fitur utama sistem yang hanya dapat diakses oleh *administrator*.



Gambar 2. Tampilan Dashboard Admin

c. Tampilan *Form* Data Gejala

Bagian ini menampilkan hasil antarmuka *form* data gejala yang digunakan untuk mengelola informasi gejala dalam sistem. Setiap data terdiri dari kode gejala, nama gejala, nilai densitas, serta opsi aksi yang memungkinkan admin untuk mengubah atau menghapus data tersebut.



No	Kode_Gejala	Nama_Gejala	Nilai Densitas Gejala	Aksi
1	G01	Banyak Kencing	0.9	Hapus Ubah
2	G02	Banyak Minum	0.6	Hapus Ubah
3	G03	Banyak Makan	0.8	Hapus Ubah
4	G04	Sering Terjadi Kram Pada Otot	0.7	Hapus Ubah
5	G05	Rasa Kesemutan	0.5	Hapus Ubah

Gambar 3. Tampilan Form Gejala

d. Tampilan Form Data Penyakit

Bagian ini menampilkan *form* data penyakit yang berisi informasi berupa kode penyakit, jenis diabetes, serta solusi yang disarankan. Pada bagian akhir terdapat kolom aksi yang memungkinkan admin untuk melakukan pengeditan atau penghapusan data secara langsung. Tampilan ini berfungsi sebagai pusat pengelolaan data penyakit dalam sistem.



No	Kode Penyakit	Jenis Diabetes	Solusi	Aksi
1	P001	Tipe-I	Insulin, Dokter akan menyuntikkan insulin beberapa kali dalam sehari. Sistem pankreas buatan, Sistem pankreas buatan adalah serangkaian alat yang dirancang untuk meniru fungsi pankreas. Obat-obatan. Pola makan sehat. Olahraga.	Hapus Ubah
2	P002	Tipe-II	Mengonsumsi Makan sehat. Rutin Melakukan Aktivitas Fisik. Pantau Kadar Gula Darah. Mengonsumsi Obat Diabetes.	Hapus Ubah
3	P003	Tipe-III	Mengonsumsi makanan bergizi lengkap dan seimbang, terutama sayuran, buah-buahan, dan biji-bijian. Membatasi konsumsi makanan cepat saji dan makanan atau minuman yang mengandung gula tinggi. Makan dalam porsi kecil, tetapi	Hapus Ubah

Gambar 4. Tampilan Form Penyakit

e. Tampilan Form Basis Pengetahuan

Bagian ini menampilkan *form* basis pengetahuan yang digunakan untuk mengelola relasi antara gejala dan diagnosa. *Form* ini mencakup kode data, gejala yang dialami, hasil diagnosa, serta nilai probabilitas. Terdapat pula kolom aksi yang memungkinkan admin untuk memperbarui atau menghapus data yang tersedia.

No	Kode	Gejala yang Dialami	Diagnosa	Nilai probabilitas	Aksi
1	P1	G01,G02,G03	Tipe-I	0.8	<input type="button" value="Hapus"/>
2	P2	G02,G04,G05	Tipe-II	0.67	<input type="button" value="Hapus"/>
3	P3	G01,G03,G05	Tipe-III	0.55	<input type="button" value="Hapus"/>

Gambar 5. Tampilan Form Basis Pengetahuan

f. Tampilan Form Data Konsultasi

Bagian ini menampilkan *form* data konsultasi yang mencatat informasi pengguna saat melakukan diagnosis. Data yang ditampilkan meliputi tanggal konsultasi, nama pengguna, umur, dan nomor telepon. *Form* ini berfungsi sebagai arsip riwayat konsultasi yang dapat diakses oleh admin untuk keperluan monitoring maupun rekam data.

Gambar 6. Tampilan Form Data Konsultasi

g. Tampilan Proses Diagnosis

Bagian ini menampilkan *form* diagnosis yang diakses setelah pengguna mengisi data konsultasi. Pada *form* ini, pengguna diminta untuk memilih gejala yang dialami melalui daftar gejala yang tersedia. Data gejala yang dipilih akan digunakan sistem untuk menghasilkan hasil diagnosa berdasarkan metode yang telah diterapkan.



No	Gejala	Jawab
1.	Banyak Kencing	<input checked="" type="checkbox"/> iya
2.	Banyak Minum	<input checked="" type="checkbox"/> iya
3.	Banyak Makan	<input type="checkbox"/> iya
4.	Sering Terjadi Kram Pada Otot	<input type="checkbox"/> iya
5.	Rasa Kesemutan	<input type="checkbox"/> iya

Diagnosa

Gambar 7. Tampilan Proses Diagnosis

h. Tampilan Hasil Diagnosa

Bagian ini menampilkan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang telah dipilih oleh pengguna. Informasi yang ditampilkan mencakup jenis diabetes yang teridentifikasi, nilai probabilitas hasil perhitungan, serta solusi atau saran penanganan yang sesuai. Tampilan ini berfungsi sebagai output akhir dari proses diagnosa yang dilakukan oleh sistem.



Kode_Diagnosa	G112
Tanggal	2025-07-28
Nama	nara
Umur	20
Telp	089677144989
Diabetes	Tipe-1
Nilai Probabilitas	0.54

Artinya : Insulin, Diabetes akan menyebabkan insulin tidak dapat diproduksi dengan baik. Insulin yang tidak diproduksi dengan baik akan menyebabkan gula yang berlebihan untuk masuk ke dalam sel. Hal ini akan menyebabkan tubuh merasa haus, lapar, dan sering buang air kecil. Jika tidak diobati, Diabetes dapat menyebabkan komplikasi yang serius.

Cetak Hasil

Gambar 8. Tampilan Hasil Diagnosis

i. Tampilan Cetak Hasil Diagnosis

Bagian ini menampilkan halaman cetak hasil diagnosis yang dirancang untuk mendokumentasikan informasi diagnosis dalam format yang dapat disimpan atau dicetak. Fitur ini memudahkan pengguna atau admin untuk menyimpan hasil diagnosa sebagai arsip fisik atau digital.

Klinik Andriani
Jln. Jamin Ginting No. 1, Medan, Sumatera Utara

Nama	: rara
Umur	: 20 Tahun
Jenis Diabetes	: Tipe-I
Probabilitas	: 54.00 %
Solusi	: - Insulin, Dokter akan menyuntikkan insulin beberapa kali dalam sehari - Sistem pankreas buatan, Sistem pankreas buatan adalah serangkaian alat yang dirancang untuk meniru fungsi pankreas - Obat-obatan - Pola makan sehat - Olahraga

Diketahui

(Dr. ANDRIANI)

Gambar 9. Tampilan Cetak Hasil Diagnosa

j. Tampilan Data Diagnosis

Tampilan ini menyajikan seluruh riwayat diagnosis yang telah dilakukan oleh pengguna sistem. Data yang ditampilkan meliputi nomor, kode diagnosa, nama pengguna, kode gejala yang dipilih, jenis diabetes yang teridentifikasi, nilai probabilitas hasil perhitungan, serta solusi yang disarankan. Selain itu, tersedia kolom aksi yang memungkinkan admin untuk menghapus data atau mencetak laporan diagnosis. Tampilan ini dirancang untuk mempermudah pengelolaan dan pemantauan hasil diagnosis secara menyeluruh.

APLIKASI IDENTIFIKASI PENYAKIT DIABETES						
Metode Teorema Bayes						
No		Kode	Nama	Kode Gejala	Jenis Diabetes	Nilai Probabilitas
1	D1	keara	G01,G02,G03	Tipe-I	0.54	Insulin, Dokter akan menyuntikkan insulin beberapa kali dalam sehari. Sistem pankreas buatan, Sistem pankreas buatan adalah serangkaian alat yang dirancang untuk meniru fungsi pankreas. Obat-obatan. Pola makan sehat. Olahraga.
2	D2	nara	G02,G04,G05	Tipe-II	0.75	Mengonsumsi Makanan sehat. Rutin Melakukan Aktivitas Fisik. Pantau Kadar Gula Darah. Mengonsumsi Obat Diabetes.
3	D3	dra	G01,G03,G05	Tipe-III	0.67	Mengonsumsi makanan bergizi lengkap dan seimbang, terutama sayuran, buah-buahan, dan biji-bijian. Membatasi konsumsi makanan cepat saji dan makanan atau minuman yang mengandung gula tinggi. Makan dalam porsi kecil, tetapi
4	D4	nara	G01,G03,G05	Tipe-III	0.67	Mengonsumsi makanan bergizi lengkap dan seimbang, terutama sayuran, buah-buahan, dan biji-bijian. Membatasi konsumsi makanan cepat saji dan makanan atau minuman yang mengandung gula tinggi. Makan dalam porsi kecil, tetapi

Gambar 10. Data Diagnosis

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Dini Diabetes pada Remaja di Klinik Andriani menggunakan metode Teorema Bayes, dapat disimpulkan bahwa sistem mampu mengidentifikasi gejala awal diabetes dengan cukup baik, khususnya pada pola keluhan umum seperti sering buang air kecil, rasa haus berlebihan, rasa lapar berlebihan, keram otot, dan kesemutan. Metode Teorema Bayes terbukti efektif dalam menghitung probabilitas terjadinya diabetes berdasarkan kombinasi gejala yang dimasukkan pengguna dan data historis, sebagaimana ditunjukkan

pada kasus pasien D1 yang terdiagnosis Diabetes Tipe-I dengan probabilitas 54%. Sistem ini memberikan kemampuan prediksi yang cukup andal dan menunjukkan tingkat kecocokan signifikan dengan hasil diagnosis medis, terutama pada kasus dengan gejala jelas dan lengkap. Oleh karena itu, sistem pakar berbasis Teorema Bayes dapat dimanfaatkan sebagai alat bantu awal untuk mempercepat proses identifikasi dini diabetes pada remaja dini serta mendukung pengambilan keputusan medis secara lebih efisien.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih diucapkan kepada Bapak Mukhlis Ramadhan, Ibu Sri Kusnasari, serta seluruh pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini. Semoga hasil penelitian ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca dan menjadi dasar pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Y. B. Widodo, S. A. Anggraeini, and T. Sutabri, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 112–123, 2021, doi: 10.37012/jtik.v7i1.507.
- [2] H. K. Wardana, I. Ummah, and L. A. Fitriyah, "Sistem Pakar Fuzzy dengan Metode Sugeno Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Mellitus," *J. Fis. Flux J. Ilm. Fis. FMIPA Univ. Lambung Mangkurat*, vol. 19, no. 2, p. 118, 2022, doi: 10.20527/flux.v19i2.9607.
- [3] Y. P. Utami, A. Triayudi, and E. T. Esthi Handayani, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Diabetes Mellitus (DM) menggunakan Metode Certainty factor," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 4, no. 2, p. 49, 2021.
- [4] V. Rizky Rohmatulloh, Riskiyah, B. Pardjianto, and L. Sekar Kinasih, "Hubungan Usia dan Jenis Kelamin Terhadap Angka Kejadian Diabetes Melitus Tipe 2 Berdasarkan 4 Kriteria Diagnosis Di Poliklinik Penyakit Dalam RSUD Karsa Husada Kota Batu," *J. Kesehat. Masy.*, vol. 8, no. 1, pp. 2528–2543, 2024.
- [5] S. Dewi, "Penerapan Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit," *Bina Insa. Ict J.*, vol. 10, no. 1, p. 1, 2023, doi: 10.51211/biict.v10i1.2301.
- [6] G. Setiawan and G. S. Budi, "Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Penyakit DBD," *DIKE J. Ilmu Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 44–48, 2023, doi: 10.69688/dike.v1i2.36.
- [7] W. P. Rizqy, Y. Hediningsih, and J. T. Isworo, "Hubungan Kadar Glukosa Darah Dengan Kadar Hdl (High Density Lipoprotein) Pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2," *J. Labora Med.*, vol. 5, pp. 29–34, 2021.
- [8] M. Husni, A dan Randi, "HUBUNGAN ANTARA TINGKAT DEPRESI DENGAN KUALITAS HIDUP PASIEN DIABETES MELLITUS TIPE 2 DI RUMAH SAKIT SYAMRABU BANGKALAN," *Hub. ANTARA TINGKAT DEPRESI DENGAN KUALITAS HIDUP PASIEN DIABETES Mellit. TIPE 2 DI RUMAH SAKIT SYAMRABU BANGKALAN*, vol. 2, no. 3, pp. 543–551, 2024.
- [9] F. N. Peratiwii, *Proyeksi Jumlah Penduduk Dan Analisis Faktor Yang Mempengaruhi Pertumbuhan Penduduk Di Kota Medan Menggunakan Trend Non Linier Metode Polinom*, vol. 14, no. 1. 2021.
- [10] S. N. Istiqomah and G. Sholih, "Pengaruh Hubungan Pola Makan Terhadap Kadar Gula Darah Pasien Diabetes Mellitus Tipe II," *J. Sehat Mandiri*, vol. 19, no. 1, pp. 132–142, 2024.
- [11] I. Andika, D. Maharani, and M. Mardalius, "Penerapan Teorema Bayes pada Sistem Pakar Pendeteksi Penyakit Domba," *Edumatic J. Pendidik. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 252–259, 2022, doi: 10.29408/edumatic.v6i2.6332.
- [12] Rianti Nurpalah, Meti Kusmiati, Meri Meri, Hendro Kasmanto, and Dina Ferdiani, "Deteksi Dini Diabetes Melitus Gestasional (Dmg) Melalui Pemeriksaan Glukosa Darah Sebagai Upaya Pencegahan Komplikasi Pada Ibu Hamil," *J-ABDI J. Pengabd. Kpd. Masy.*, vol. 2, no. 9, pp. 6425–6432, 2023, doi: 10.53625/jabdi.v2i9.4880.