Jurnal Ilmiah Sistem Informasi dan Ilmu Komputer
Volume 5, Nomor 3, November 2025
E-ISSN :2827-7953; P-ISSN : 2827-8135, Hal. 527-544
DOI: https://doi.org/10.55606/juisik.v5i3.1748
Tersedia: https://journal.sinov.id/index.php/juisik

Sistem Pakar Gangguan Menstruasi dengan Metode Teorema Bayes

Ismail[1*], Putri Nirmala[2], Rina Andriyani [3]
[1-3] Program Studi Sistem Informasi, Universitas Lamappapoleonro, Indonesia
Email: ismail@unipol.ac.id [1], putrinirmala08062004@gmail.com [2], rinaandriyani0204@gmail.com [3]*
**Penulis Koreespondensi: ismail@unipol.ac.id [1]*

Abstract: *Advancements in information technology have brought significant impacts in the healthcare sector, particularly in the medical diagnosis process. Expert systems, as a technological innovation, mimic the capabilities of human experts in making decisions based on knowledge bases and inference rules. The development of expert systems aims to improve the efficiency and accuracy of diagnosis, especially when facing uncertainty and variations in clinical data. This system integrates symptom data, diseases, and prior probabilities derived from epidemiological studies and expert medical experience. In this study, the author designed and implemented an expert system for diagnosing menstrual disorders based on the Bayes' Theorem method. The system utilizes main components such as a knowledge base, inference engine, and an intuitive user interface. The system workflow begins with the collection of symptom data, calculating probabilities using Bayes' Theorem, and ultimately delivering probabilistic diagnoses presented informatively to the user. Testing the system demonstrated satisfactory accuracy in identifying menstrual disorders such as menorrhagia, dysmenorrhea, and premenstrual syndrome (PMS). The results show that applying Bayes' Theorem enhances system reliability in managing data uncertainty and provides diagnosis recommendations based on probability. This system is expected to serve as an effective tool for healthcare professionals and patients for early diagnosis of menstrual disorders while expanding access to accurate and trustworthy health information. Future development will focus on improving the knowledge base and integrating advanced technologies to maximize its benefits in reproductive health.*

Keywords: *Bayes' Theorem; Expert System; Menstrual Disorder Diagnosis; Probabilistic Diagnosis; Reproductive Health.*

Abstrak: Kemajuan teknologi informasi telah membawa pengaruh besar dalam dunia kesehatan, khususnya dalam proses diagnosis medis. Sistem pakar, sebagai salah satu inovasi teknologi, mampu meniru kemampuan seorang ahli dalam mengambil keputusan berdasarkan basis pengetahuan dan aturan inferensi. Pengembangan sistem pakar dilakukan untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi diagnosis, terutama dalam menghadapi ketidakpastian dan variasi data klinis. Sistem ini mengintegrasikan data gejala, penyakit, dan probabilitas awal yang diperoleh dari studi epidemiologi dan pengalaman pakar medis. Dalam studi ini, penulis merancang dan mengimplementasikan sistem pakar diagnosis gangguan menstruasi berbasis metode Teorema Bayes. Sistem ini menggunakan komponen utama seperti basis pengetahuan, mesin inferensi, dan antarmuka pengguna yang intuitif. Proses kerja sistem dimulai dari pengumpulan data gejala, penghitungan probabilitas menggunakan Teorema Bayes, hingga menghasilkan diagnosis probabilistik yang disajikan secara informatif kepada pengguna. Pengujian terhadap sistem menunjukkan tingkat keakuratan yang memadai dalam mengidentifikasi gangguan menstruasi, seperti menoragia, dismenorea, dan sindroma prahaid (PMS). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan metode Teorema Bayes mampu meningkatkan keandalan sistem dalam mengatasi ketidakpastian data dan memberikan rekomendasi diagnosis yang berbasis probabilitas. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang efektif bagi tenaga medis maupun pasien dalam proses diagnosis dini gangguan menstruasi, sekaligus memperluas akses informasi kesehatan yang akurat dan terpercaya. Ke depan, pengembangan selanjutnya akan difokuskan pada peningkatan basis pengetahuan dan integrasi teknologi canggih untuk memaksimalkan manfaatnya dalam bidang kesehatan reproduksi.

Kata kunci: Diagnosis Gangguan Menstruasi; Diagnosis Probabilistik; Kesehatan Reproduksi; Sistem Pakar; Teorema Bayes.

Naskah Masuk: 17 September 2025; Revisi: 20 Oktober 2025; Diterima: 19 November 2025; Terbit: 25 November 2025

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi informasi telah membawa dampak besar pada berbagai sektor kehidupan, termasuk bidang kesehatan. Pemanfaatan teknologi digital dalam dunia medis memungkinkan peningkatan kualitas pelayanan, efisiensi diagnosis, serta pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat (Saputra et al., 2023). Inovasi-inovasi seperti sistem pakar menjadi salah satu terobosan yang banyak dikembangkan untuk membantu tenaga medis dalam menyelesaikan permasalahan kesehatan secara optimal (Rianto et al., 2024).

Sistem pakar adalah sebuah aplikasi berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang ahli dalam mengambil keputusan tertentu di bidang ilmu yang spesifik (Napitu, 2024). Dengan menggunakan basis pengetahuan dan aturan inferensi, sistem pakar dapat memberikan rekomendasi atau diagnosis berdasarkan data input yang diberikan oleh pengguna. Penerapan sistem pakar juga memudahkan penyebaran ilmu dan akses terhadap konsultasi ahli tanpa harus bertemu langsung dengan tenaga medis (Supiyan, 2025).

Salah satu tantangan utama dalam pengembangan sistem pakar adalah bagaimana mengelola ketidakpastian dan variasi data yang sering ditemukan dalam diagnosa medis. Data yang tidak lengkap atau gejala yang mirip antar penyakit membuat proses evaluasi menjadi kompleks (Kusmanto et al., 2025). Oleh karena itu, metode-metode statistik dan probabilistik seperti Teorema Bayes menjadi alat penting dalam meningkatkan akurasi dan keandalan sistem pakar (Syaharuddin, 2024).

Teorema Bayes merupakan konsep matematika yang menghitung probabilitas suatu peristiwa berdasarkan informasi yang sudah diketahui sebelumnya (Zulfah et al., 2024). Metode ini cocok digunakan dalam sistem pakar untuk mengatasi ketidakpastian dalam proses pengambilan keputusan, terutama dalam kasus medis yang data gejalanya bersifat variatif dan tidak pasti. Dengan pendekatan probabilistik, sistem dapat memberikan prediksi diagnosis yang memiliki tingkat kepercayaan tertentu (Rahayu et al., 2025).

Pada bidang kesehatan reproduksi wanita, gangguan siklus menstruasi merupakan salah satu masalah yang sering dialami dan memerlukan perhatian khusus (Nurbaety et al., 2024). Gejala gangguan tersebut seringkali kompleks dan bervariasi, sehingga membutuhkan penanganan yang tepat dan akurat. Sistem pakar yang berbasis Teorema Bayes dapat memberikan solusi alternatif dalam membantu proses diagnosis gangguan menstruasi dengan analisis berbasis probabilitas (Ardiansyah, 2022).

Penerapan sistem pakar dalam deteksi dini gangguan menstruasi tidak hanya membantu tenaga medis, tetapi juga dapat memberdayakan pasien untuk lebih memahami kondisi kesehatannya (Azzahra & Desiani, 2023). Hal ini memungkinkan langkah pengobatan atau

konsultasi lebih awal, sehingga risiko komplikasi dapat diminimalisasi. Keberadaan sistem ini juga mendukung penyebaran informasi kesehatan yang akurat dan mudah diakses (Solihin et al., 2023).

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar gangguan menstruasi dengan pendekatan Metode Teorema Bayes. Fokus utama penelitian adalah membangun sistem yang mampu menganalisis data gejala secara probabilistik untuk mendukung diagnosis yang tepat, efektif, dan mudah digunakan oleh pengguna dari berbagai latar belakang.

Dengan pengembangan sistem pakar ini, diharapkan dapat meningkatkan mutu layanan kesehatan reproduksi serta membuka peluang bagi pengembangan teknologi serupa di bidang kesehatan lainnya yang memerlukan pengolahan data ketidakpastian dalam diagnosa.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Sistem Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan pengambilan keputusan seorang ahli di bidang tertentu. Sistem ini menggunakan basis pengetahuan dan aturan inferensi untuk menganalisis data dan memberi solusi. Dengan adanya sistem pakar, proses pengambilan keputusan menjadi lebih cepat, efisien, dan konsisten. Komponen utama sebuah sistem pakar meliputi basis pengetahuan yang menyimpan fakta dan aturan, mesin inferensi untuk proses logika, serta antarmuka pengguna untuk interaksi (Hakim, 2020). Sistem pakar banyak diaplikasikan dalam bidang medis, industri, pendidikan, dan teknologi informasi. Sistem ini memudahkan penyebaran pengetahuan pakar tanpa harus bertemu langsung dengan ahli. Namun efektivitasnya sangat bergantung pada kualitas informasi dalam basis pengetahuan dan metode inferensi yang dipakai. Keunggulan utama sistem pakar adalah kemampuannya memberikan jawaban yang rasional sekaligus terukur (Harto et al., 2023).

Sistem pakar memerlukan pengembangan yang cermat agar mampu menangani berbagai kondisi dan variabilitas data. Dalam dunia medis, sistem pakar membantu dokter atau tenaga kesehatan dalam mendiagnosis penyakit yang kompleks. Selain itu, sistem ini juga dapat digunakan sebagai alat edukasi bagi mahasiswa dan pasien. Penerimaan sistem pakar oleh pengguna sangat dipengaruhi oleh kemudahan penggunaan dan keakuratan hasil yang diberikan (N. F. Putri et al., 2024). Oleh karena itu, perancangan antarmuka yang user-friendly juga menjadi bagian penting dalam pengembangan sistem pakar. Dengan meningkatnya kebutuhan diagnosis komputerisasi, sistem pakar terus berkembang mengikuti perkembangan

teknologi dan ilmu pengetahuan. Sistem pakar terbukti menjadi pendukung penting dalam pengambilan keputusan yang memerlukan ketelitian dan logika tinggi (Jaelani & Akbar, 2025).

Penerapan sistem pakar memungkinkan penggunaan metode-metode statistik dan matematika untuk mengatasi ketidakpastian diagnosis. Selain itu, penambahan kemampuan pembelajaran mesin juga mulai diterapkan dalam sistem pakar modern. Dengan kemampuannya untuk belajar, sistem pakar dapat memperbaiki akurasi diagnosis secara bertahap. Sejumlah sistem pakar juga dirancang untuk memberikan rekomendasi pengobatan dan langkah pencegahan penyakit (N. A. Putri et al., 2024). Banyak penelitian terus dilakukan untuk mengintegrasikan sistem pakar dengan teknologi terkini seperti kecerdasan buatan dan big data. Hal ini diharapkan dapat memperluas fungsi, cakupan, dan manfaat sistem pakar bagi masyarakat luas. Oleh sebab itu, pengembangan sistem pakar menjadi topik yang menarik untuk diteliti dan diaplikasikan dalam berbagai bidang kesehatan (Kushariyadi et al., 2024).

Gangguan Menstruasi

Gangguan menstruasi adalah masalah umum yang sering dialami oleh wanita usia reproduktif. Gangguan ini meliputi perubahan siklus, perdarahan tidak normal, sakit haid berlebihan, hingga ketidakhadiran menstruasi. Gangguan menstruasi berdampak negatif pada kenyamanan, kesehatan fisik, dan kondisi psikologis penderitanya. Faktor penyebab sangat beragam, mulai dari ketidakseimbangan hormonal hingga stres dan pola hidup tidak sehat. Selain itu, gangguan seperti endometriosis dan polip rahim juga dapat menimbulkan keluhan yang serupa. Oleh karena itu, diagnosis yang tepat sangat penting untuk menentukan pengobatan yang efektif. Masalah gangguan menstruasi seringkali memerlukan penanganan medis khusus untuk mencegah komplikasi lebih lanjut (Utami et al., 2023).

Proses diagnosis gangguan menstruasi biasanya memerlukan pengumpulan data gejala secara rinci dan pemeriksaan medis. Namun, seringkali keluhan yang mirip dan gejala tumpang tindih menyebabkan kesulitan dalam menentukan penyebab pasti. Kondisi ini memerlukan metode analisis yang cermat dan sistematis agar diagnosis menjadi akurat. Dalam praktiknya, tenaga medis mengandalkan pengalaman klinis dan pemeriksaan laboratorium untuk menegakkan diagnosa. Namun demikian, kehadiran teknologi terutama sistem pakar dapat menjadi alat bantu yang penting. Sistem ini dapat mendiagnosis atau memprediksi kemungkinan gangguan berdasarkan data gejala yang diinput oleh pasien. Pendekatan ini membantu mempercepat proses diagnosis dengan hasil yang cukup valid (IISKA, 2023).

Gangguan menstruasi yang tidak ditangani dengan benar dapat berakibat pada gangguan kesuburan dan kualitas hidup wanita. Oleh karena itu, deteksi dini dan penanganan yang tepat sangat diperlukan. Pemanfaatan sistem pakar di bidang ini menjadi solusi potensial

untuk meningkatkan akses informasi kesehatan. Sistem pakar memungkinkan pengguna mendapat informasi terkait kondisi mereka tanpa harus langsung berkonsultasi dengan dokter. Selain itu, sistem ini juga dapat digunakan sebagai media edukasi yang mempermudah pemahaman masyarakat tentang menstruasi dan gangguannya. Dengan demikian, diharapkan sistem pakar dapat membantu menurunkan angka gangguan menstruasi yang tidak terdiagnosis atau tidak terkelola dengan baik (Fanny & Andriani, 2021).

Metode Teorema Bayes dalam Sistem Pakar

Teorema Bayes adalah sebuah prinsip matematika yang menghitung probabilitas suatu kejadian berdasarkan informasi sebelumnya. Metode ini digunakan untuk memperbarui estimasi kemungkinan berdasarkan data baru yang masuk. Dalam konteks sistem pakar, Teorema Bayes dapat mengolah ketidakpastian informasi dan data gejala secara probabilistic (Ismail et al., 2024). Keunggulan Teorema Bayes adalah kemampuannya memberikan hasil yang berbasis angka peluang, sehingga tingkat keyakinan diagnosa dapat ditentukan. Penggunaan metode ini sangat cocok untuk bidang medis, di mana data seringkali tidak pasti dan bersifat variatif. Dengan probabilitas, sistem pakar dapat memilih diagnosa yang paling mungkin dengan pertimbangan statistik (Karim et al., 2023).

Penerapan Teorema Bayes dalam sistem pakar dibangun atas dasar prior probability yang merepresentasikan pengetahuan awal. Ketika data atau gejala baru masuk, sistem kemudian menggunakan likelihood untuk mengukur kesesuaian data terhadap hipotesis diagnosa. Setelah itu, probabilitas akhir (posterior probability) dihitung sebagai pembaruan keyakinan terhadap diagnosa yang dilakukan. Pendekatan ini memberikan fleksibilitas dalam pengambilan keputusan, memperhitungkan berbagai kemungkinan secara ilmiah dan terukur. Dengan demikian, metode Teorema Bayes mampu meningkatkan akurasi hasil diagnosa sistem pakar dibandingkan dengan metode deterministik yang kaku (Hadi & Suhartini, 2024).

Dalam praktiknya, metode Teorema Bayes juga memungkinkan integrasi data baru secara dinamis sehingga sistem pakar dapat belajar dan beradaptasi. Hal ini membuat sistem menjadi lebih responsif terhadap perubahan kondisi dan informasi gejala pengguna. Kombinasi Teorema Bayes dan teknik kecerdasan buatan lainnya membuka peluang pengembangan sistem pakar yang lebih canggih. Selain diagnosis, sistem pakar berbasis Bayes juga dapat membantu dalam prediksi prognosis dan rekomendasi pengobatan. Secara keseluruhan, penerapan metode ini memberikan landasan statistik yang kokoh untuk pengambilan keputusan dalam domain kesehatan dan bidang lain yang memerlukan ketepatan (Pamungkasari, 2025).

Proses Teorema Bayes

Proses kerja Teorema Bayes dalam sistem pakar diawali dengan menentukan prior probability, yaitu probabilitas awal suatu kondisi atau penyakit berdasarkan pengetahuan dan data historis. Prior ini mencerminkan kemungkinan dasar keberadaan suatu gangguan sebelum mempertimbangkan bukti baru. Selanjutnya, data atau gejala-gejala yang muncul akan dianalisis dengan menghitung likelihood, yakni kemungkinan munculnya gejala tersebut jika kondisi tertentu benar adanya. Kombinasi ini menghasilkan probabilitas posterior yang merupakan probabilitas terbaru setelah mempertimbangkan data baru (Andika, 2025).

Perhitungan probabilitas posterior dilakukan melalui rumus Teorema Bayes dengan menggabungkan prior dan likelihood. Probabilitas ini menggambarkan keyakinan sistem terhadap diagnosa dalam konteks informasi yang tersedia saat itu. Dengan menggunakan proses ini, sistem pakar mampu memperbarui diagnosis ketika ada data tambahan secara bertahap dan berkesinambungan. Pengulangan proses ini membuat sistem adaptif terhadap perubahan gejala atau kondisi medis pasien. Oleh karena itu, diagnosa menjadi lebih dinamis dan akurat dibanding metode statis (Rifqi & Iskandar, 2023).

Proses iteratif dalam Teorema Bayes memudahkan sistem pakar untuk mengelola ketidakpastian dan variabilitas data secara efektif. Sistem dapat merevisi prediksi klinis berdasarkan masukan data terbaru sehingga keputusan medis menjadi lebih valid. Dalam aplikasi gangguan menstruasi, metode ini membantu mengidentifikasi tipe gangguan berdasarkan gejala yang bervariasi antar pasien. Dengan hasil probabilitas yang jelas, tenaga medis maupun pasien bisa memahami tingkat kemungkinan diagnosa dengan lebih baik. Hal ini mendukung pengambilan keputusan yang tepat dan pencegahan komplikasi yang mungkin muncul.

3. METODE PENELITIAN

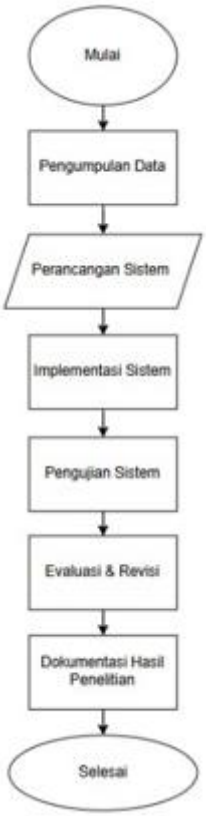
Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian pengembangan (research and development) yang berfokus pada pembuatan sistem pakar. Penelitian ini termasuk ke dalam pendekatan campuran, yaitu kombinasi metode kualitatif dan kuantitatif. Pendekatan kualitatif dilakukan melalui studi literatur, wawancara ahli, dan observasi gejala gangguan menstruasi. Sedangkan pendekatan kuantitatif diaplikasikan dalam pengolahan data probabilitas menggunakan Teorema Bayes. Proses pengujian dan validasi sistem juga menggunakan data kuantitatif untuk mengukur tingkat akurasi. Dengan metode ini, penelitian dapat menghasilkan sistem yang sesuai kebutuhan serta dapat diandalkan.

Penelitian ini juga bertujuan menggabungkan pengetahuan medis dengan teknologi informasi. Fokusnya adalah mengembangkan perangkat lunak yang membantu diagnosis gangguan menstruasi secara otomatis. Hasil dari penelitian ini mencerminkan sinergi antara riset teoritis dan pengembangan praktis. Penggunaan metode pengembangan perangkat lunak memungkinkan sistem berjalan optimal. Evaluasi sistem dilakukan dengan pendekatan empiris untuk mengetahui efektivitasnya. Dengan demikian, jenis penelitian ini mendukung inovasi teknologi di bidang kesehatan reproduksi.

Tahapan Penelitian

Tahapan utama penelitian diawali dengan pengumpulan data dan analisis kebutuhan sistem untuk memahami masalah secara menyeluruh. Pada tahap ini, data tentang gejala dan jenis gangguan menstruasi dikumpulkan dari literatur dan pakar medis. Tahap berikutnya adalah perancangan sistem yang meliputi desain antarmuka, struktur basis pengetahuan, dan algoritma diagnosis. Setelah desain selesai, tahap implementasi dilakukan dengan membangun sistem menggunakan bahasa pemrograman yang sesuai. Selanjutnya dilakukan pengujian sistem untuk mengetahui tingkat akurasi dan responsivitas aplikasi. Pengujian menggunakan data riil dan simulasi dilakukan secara berulang untuk memperoleh hasil optimal. Tahap terakhir adalah evaluasi dan dokumentasi hasil penelitian.

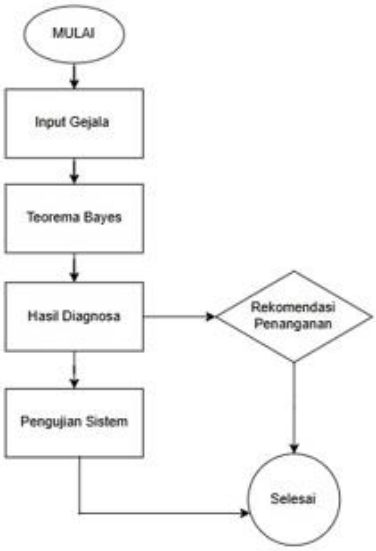


Gambar 1. Flowcart Tahapan Proses Penelitian.

Flowchart tersebut menggambarkan tahapan proses penelitian atau pengembangan sistem. Dimulai dari pengumpulan data sebagai dasar perancangan, dilanjutkan dengan perancangan sistem untuk membuat desain awal. Setelah itu dilakukan implementasi sistem, kemudian pengujian sistem untuk memastikan fungsinya berjalan dengan baik. Jika ditemukan kesalahan, dilakukan evaluasi dan revisi, dan tahap terakhir adalah dokumentasi hasil penelitian sebelum proses dinyatakan selesai.

Rancangan Sistem

Perancangan Rancangan sistem dirancang agar memudahkan pengguna dalam memasukkan data gejala gangguan menstruasi dan mendapatkan diagnosa. Sistem pakar menggunakan antarmuka yang sederhana dan interaktif agar bisa dioperasikan dengan mudah oleh pasien maupun tenaga kesehatan. Setelah input diterima, sistem menjalankan algoritma Teorema Bayes untuk memproses data dan menghitung probabilitas gangguan. Hasil diagnosis ditampilkan secara jelas beserta rekomendasi penanganan yang sesuai. Sistem ini mengutamakan kecepatan dan akurasi supaya pengguna bisa segera bertindak. Rancangan juga mempertimbangkan kemudahan pengembangan dan pemeliharaan sistem ke depannya.

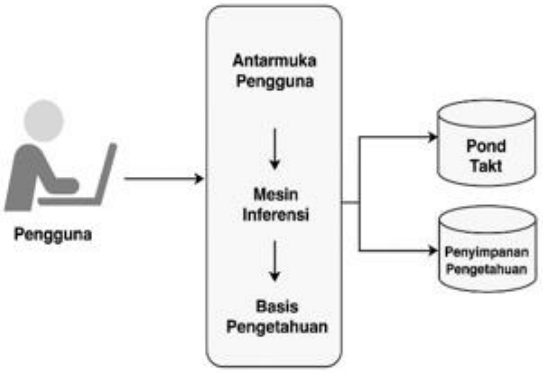


Gambar 2. Rancangan Sistem.

Flowchart tersebut menjelaskan alur kerja sistem pakar gangguan menstruasi dengan metode Teorema Bayes. Proses dimulai dengan input gejala oleh pengguna, kemudian sistem menghitung kemungkinan jenis gangguan menggunakan Teorema Bayes. Hasil perhitungan ditampilkan sebagai hasil diagnosa, diikuti dengan rekomendasi penanganan yang sesuai. Setelah itu dilakukan pengujian sistem untuk memastikan hasil diagnosa akurat, dan proses berakhir pada tahap selesai.

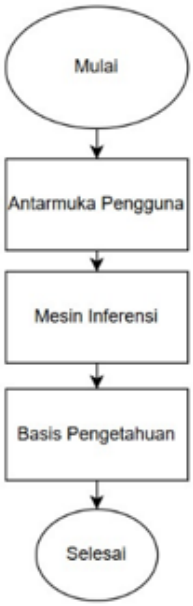
Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem terdiri dari tiga komponen utama yakni antarmuka pengguna, mesin inferensi, dan basis pengetahuan. Antarmuka bertugas untuk menerima input serta menampilkan hasil diagnosis kepada pengguna dengan cara yang mudah dimengerti. Mesin inferensi menggunakan metode Teorema Bayes untuk memproses data dan menghasilkan diagnosis berdasarkan probabilitas. Basis pengetahuan menyimpan data gejala, jenis gangguan menstruasi, dan nilai probabilitas dari sumber-sumber terpercaya. Setiap komponen saling berinteraksi menyediakan sistem yang efektif dan efisien.



Gambar 3. Alur Kerja Sistem.

Gambar tersebut menjelaskan alur kerja sistem pakar, di mana pengguna berinteraksi melalui antarmuka pengguna untuk memasukkan data. Data tersebut diproses oleh mesin inferensi menggunakan aturan dari basis pengetahuan, lalu hasilnya disimpan atau ditampilkan melalui pond fakta dan penyimpanan pengetahuan sebagai keluaran sistem.



Gambar 4. Flowcart Rancangan Sistem.

Flowchart tersebut menjelaskan alur kerja sistem pakar secara sederhana. Proses dimulai dari pengguna yang berinteraksi melalui antarmuka pengguna, kemudian sistem memproses data melalui mesin inferensi untuk menalar atau mengambil keputusan berdasarkan basis pengetahuan yang berisi data dan aturan. Setelah hasil diproses, sistem menampilkan keluaran dan proses berakhir pada tahap selesai.

Berikut tabel data dan sumber basis pengetahuan sistem pakar gangguan menstruasi:

Tabel 1. Data dan Sumber data.

No	Jenis Data	Data	Sumber Data
1	Gejala Gangguan Menstruasi	Nyeri haid (kram perut bagian bawah)	(Agnesya, 2023)
2	Gejala Gangguan Menstruasi	Siklus haid tidak teratur (siklus lebih dari 35 hari atau kurang dari 21 hari)	(Simamora et al., 2025)
3	Jenis Gangguan	Amenore (tidak mengalami menstruasi selama ≥3 bulan)	(Lestari, 2023)
4	Jenis Gangguan	Dismenore (nyeri saat menstruasi)	(Fadillah & Puspitasari, 2023)
5	Jenis Gangguan	Menoragia (darah menstruasi keluar lebih banyak dari normal, >80 ml)	(Dewi et al., 2021)
6	Probabilitas Prior dan Likelihood	Prevalensi dismenore pada wanita usia reproduksi sekitar 60–90%, dengan nyeri berat pada 20–30% kasus.	(Yuliani et al., 2022)
7	Probabilitas Prior dan Likelihood	Amenore terjadi pada sekitar 3–5% wanita usia reproduksi, sering dikaitkan dengan stres dan gangguan hormonal.	(Febrianti & Handayani, 2023)

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa Sistem

Analisis sistem ini menggunakan pendekatan PIECES untuk menilai efektivitas sistem pakar gangguan menstruasi berbasis metode Teorema Bayes. Dari sisi kinerja, sistem mampu memberikan hasil diagnosis secara cepat dan akurat berdasarkan gejala yang diinput pengguna. Proses analisis dilakukan secara otomatis dengan perhitungan probabilistik, sehingga mempercepat waktu diagnosis dibandingkan metode manual.

Dari aspek informasi, sistem menghasilkan keluaran berupa nilai probabilitas kemungkinan gangguan menstruasi yang bersifat objektif dan mudah dipahami. Informasi ini membantu pengguna mengenali kondisi tubuhnya dengan lebih tepat. Secara ekonomi, sistem ini menghemat biaya pemeriksaan awal karena pengguna dapat melakukan deteksi dini tanpa harus langsung ke fasilitas kesehatan.

Dalam hal pengendalian, sistem memastikan validasi data input serta menjaga kerahasiaan informasi pengguna. Efisiensi sistem tercermin dari antarmuka yang sederhana

dan proses analisis yang cepat, sehingga mudah digunakan oleh siapa pun. Dari sisi pelayanan, sistem memberikan kemudahan akses dan membantu tenaga medis maupun pengguna umum dalam memperoleh gambaran awal kondisi kesehatan menstruasi secara cepat dan informatif.

Secara keseluruhan, hasil analisis menunjukkan bahwa sistem pakar ini memiliki kinerja yang baik dalam meningkatkan kecepatan, efisiensi, dan kualitas informasi diagnosis, sehingga dapat menjadi alat bantu yang efektif dalam pelayanan kesehatan reproduksi wanita.

Implementasi Metode

Metode utama yang digunakan dalam sistem pakar gangguan menstruasi ini adalah Teorema Bayes, yaitu metode probabilistik yang digunakan untuk memperbarui keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan bukti atau data baru. Dalam konteks penelitian ini, hipotesis yang dimaksud adalah jenis gangguan menstruasi (seperti dismenore, amenore, atau menoragia), sedangkan bukti berupa gejala yang dialami pengguna, seperti nyeri haid, siklus tidak teratur, atau perdarahan berlebih. Teorema Bayes dinyatakan dengan rumus:

$$P(H \mid E) = \frac{P(E \mid H) \times P(H)}{P(E)}$$

Keterangan: (a) P(H|E): Probabilitas hipotesis H setelah munculnya bukti E (probabilitas posterior). (b) P(H): Probabilitas awal dari hipotesis (prior probability). (c) P(E|H): Probabilitas munculnya bukti E jika hipotesis H benar (likelihood). (d) P(E): Probabilitas total dari bukti yang muncul

Dalam implementasinya, sistem terlebih dahulu mengambil data probabilitas awal (P(H)) dari hasil survei atau literatur medis terkait prevalensi gangguan menstruasi. Kemudian, ketika pengguna memilih gejala tertentu, sistem akan mencocokkan setiap gejala dengan nilai likelihood (P(E|H)) yang tersimpan di basis data. Proses ini menghasilkan nilai probabilitas posterior (P(H|E)), yang menunjukkan seberapa besar kemungkinan pengguna mengalami gangguan menstruasi tertentu berdasarkan gejala yang dimasukkan.

Proses tersebut dilakukan untuk setiap kemungkinan gangguan menstruasi lainnya, sehingga sistem dapat menampilkan hasil diagnosis berupa daftar gangguan dengan nilai probabilitas tertinggi. Nilai-nilai ini kemudian dikonversi ke dalam bentuk persentase agar lebih mudah dipahami pengguna.

Dalam sistem ini, perhitungan Teorema Bayes diimplementasikan melalui kode program berbasis Python (atau PHP, tergantung platform) yang terintegrasi dengan antarmuka sistem pakar. Potongan kode berikut merupakan contoh algoritma Bayes yang digunakan untuk menghitung probabilitas gangguan berdasarkan input gejala pengguna.

Tabel 2. Rulebase Data.

No	Jenis Gangguan	Gejala Utama	Gejala Tambahan	Solusi / Saran Penanganan
1	Dismenore	Nyeri haid hebat di perut bawah	Mual, pusing, kelelahan	Istirahat cukup, konsumsi obat anti nyeri (ibuprofen/paracetamol), kompres hangat di perut
2	Amenore	Tidak menstruasi selama ≥3 bulan	Penurunan berat badan ekstrem, stres, gangguan hormon	Konsultasi ke dokter, pemeriksaan hormonal, pola makan seimbang
3	Menoragia	Perdarahan menstruasi berlebihan atau >7 hari	Pusing, lemas, anemia	Konsumsi suplemen zat besi, konsultasi medis, evaluasi hormonal
4	Polimenorea	Siklus menstruasi terlalu pendek (<21 hari)	Volume darah banyak, nyeri perut	Pemeriksaan hormonal, istirahat, menjaga pola hidup sehat
5	Oligomenorea	Siklus menstruasi terlalu jarang (>35 hari)	Penambahan berat badan, jerawat, rambut rontok	Periksa gangguan ovarium, atur pola tidur dan gizi seimbang

Dengan adanya rulebase data ini, sistem dapat mencocokkan input gejala pengguna dengan basis pengetahuan yang telah ditentukan, kemudian menghitung probabilitas masing-masing gangguan menggunakan Teorema Bayes, sehingga menghasilkan diagnosis yang lebih akurat dan berbasis data medis.

Implementasi Sistem

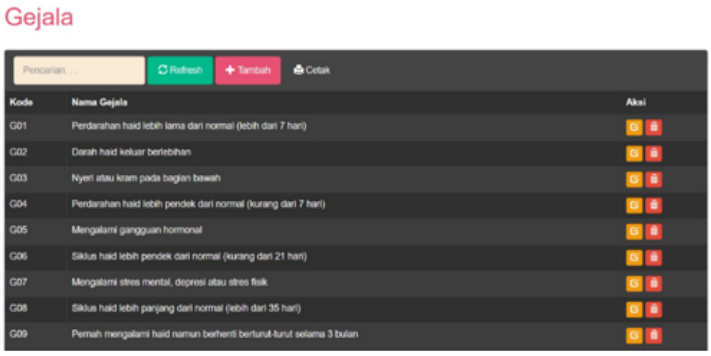
Sistem dikembangkan dengan antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan. Input dari pengguna berupa data gejala menstruasi akan diproses secara otomatis untuk menghasilkan kemungkinan diagnosis berdasarkan perhitungan tabel probabilitas.

Pada gambar 2 menunjukkan bahwa sistem ini harus login terlebih dahulu agar bisa menggunakan sistem ini.



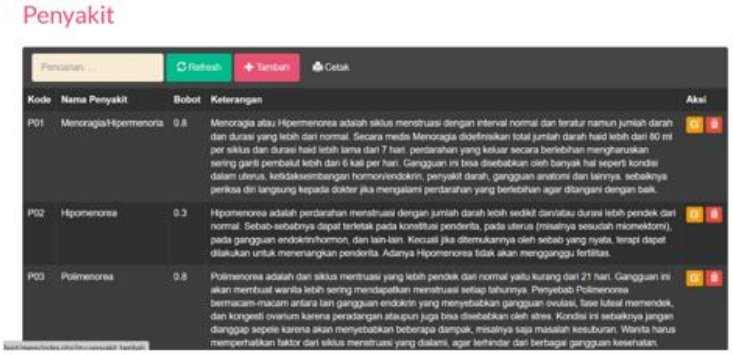
Gambar 5. Halaman Utama.

Sistem ini juga mampu mendeteksi gejala penyakit gangguan menstruasi pada wanita seperti pada gambar 6.



Gambar 6. Tampilan Data Gejala.

Selain itu, sistem ini dapat menampilkan data penyakit gangguan menstruasi pada wanita seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Data Penyakit.

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian Black Box

Pengujian menggunakan black box dilakukan untuk memastikan bahwa setiap fungsi pada sistem pakar gangguan menstruasi berjalan sesuai dengan tujuan yang telah ditentukan. Pengujian ini berfokus pada masukan (input) dan keluaran (output) sistem tanpa melihat proses di dalam kode program.

Tabel 3. Hasil Pengujian Black Box.

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Aktual	Status
1	Login Pengguna	Pengguna memasukkan username dan password yang benar	Sistem menampilkan halaman utama	Sesuai	Berhasil
2	Input Gejala	Pengguna memilih beberapa gejala gangguan menstruasi	Sistem menyimpan dan menampilkan daftar gejala yang dipilih	Sesuai	Berhasil
3	Proses Diagnosa	Pengguna menekan tombol proses setelah memilih gejala	Sistem menampilkan hasil perhitungan Teorema Bayes	Sesuai	Berhasil
4	Tampilan Hasil Diagnosa	Sistem menampilkan hasil berupa nama penyakit, nilai Bayes, dan persentase	Tabel hasil diagnosa muncul dengan benar	Sesuai	Berhasil
5	Fitur Bantuan dan Keluar	Pengguna memilih menu bantuan atau keluar	Sistem menampilkan panduan atau keluar dari aplikasi	Sesuai	Berhasil

Pengujian Beta

Pengujian Pengujian beta dilakukan untuk menilai tingkat kepuasan dan kemudahan penggunaan sistem dari sisi pengguna akhir. Pengujian ini melibatkan responden pengguna (misalnya mahasiswa, pengguna umum, atau tenaga medis) yang diminta mencoba sistem secara langsung dan mengisi kuesioner penilaian.

Aspek yang dinilai meliputi kemudahan penggunaan, tampilan antarmuka, keakuratan hasil diagnosa, dan kejelasan informasi.

Tabel 4. Hasil Pengujian Beta.

No	Aspek Penilaian	Skor Rata-rata (1–5)	Kategori
1	Kemudahan Penggunaan	4.6	Sangat Baik
2	Tampilan Antarmuka	4.5	Sangat Baik
3	Kecepatan Proses Diagnosa	4.4	Baik
4	Keakuratan Hasil Diagnosa	4.3	Baik
5	Kejelasan Informasi	4.5	Sangat Baik

Dari hasil pengujian beta diperoleh rata-rata skor sebesar 4.46 yang termasuk dalam kategori “Sangat Baik”, sehingga sistem dinilai layak dan mudah digunakan oleh pengguna.

Pengujian Black Box

Hasil pengujian sistem menunjukkan bahwa proses perhitungan dengan metode Teorema Bayes menghasilkan nilai probabilitas dan persentase terhadap kemungkinan jenis gangguan menstruasi berdasarkan gejala yang dipilih pengguna.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem.

Kode	Nama Penyakit	Bayes	Persen
P01	Menoragia / Hipermenorea	0.7774	25.91%
P02	Hipomenorea	0.0723	2.41%
P03	Polimenorea	0.4308	14.36%
P04	Oligomenorea	0.0000	0%
P05	Amenorea	0.1333	4.44%
P06	Metroragia	0.1333	4.44%
P07	Menometroragia	0.6256	20.85%
P08	Dismenorea	0.5261	17.54%
P09	Sindroma Prahaid (PMS)	0.1084	3.61%
P10	PCOS	0.1928	6.43%
	Total	3	100%

Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian sistem menggunakan metode Teorema Bayes, diperoleh nilai probabilitas dan persentase terhadap berbagai jenis gangguan menstruasi berdasarkan data gejala yang diinput oleh pengguna. Hasil tertinggi ditunjukkan pada gangguan Menoragia/Hipermenorea dengan nilai Bayes sebesar 0.7774 atau 25.91%, diikuti oleh Menometroragia dengan 0.6256 (20.85%) dan Dismenorea sebesar 0.5261 (17.54%). Nilai probabilitas yang tinggi menunjukkan bahwa gejala yang diinput pengguna paling sesuai dengan karakteristik penyakit-penyakit tersebut. Hal ini menandakan bahwa sistem pakar telah berhasil menerapkan logika probabilistik dengan baik untuk menganalisis data gejala dan memberikan diagnosis yang relevan.

Selain itu, hasil pengujian juga menunjukkan bahwa sistem mampu mengelola data dengan akurasi tinggi dan menghasilkan perbandingan peluang antar gangguan secara jelas. Penyakit dengan nilai probabilitas lebih rendah, seperti Hipomenorea atau Oligomenorea, menandakan kemungkinan yang kecil berdasarkan gejala yang diberikan. Kemampuan sistem dalam menampilkan hasil diagnosis dalam bentuk persentase memudahkan pengguna untuk

memahami tingkat kemungkinan penyakit yang diderita. Dengan demikian, sistem ini terbukti efektif dalam mendukung proses pengambilan keputusan medis berbasis data probabilistik serta dapat menjadi alat bantu diagnosis awal yang bermanfaat bagi pengguna maupun tenaga medis.

5. KESIMPULAN

Sistem pakar gangguan menstruasi dengan metode Teorema Bayes yang dikembangkan pada penelitian ini berhasil memberikan solusi efektif dalam membantu diagnosis gangguan siklus menstruasi berdasarkan data probabilitas. Sistem mampu mengolah data gejala yang beragam dengan cepat dan akurat, sehingga dapat menjadi alat bantu yang berguna bagi tenaga medis maupun pasien dalam melakukan deteksi dan penanganan gangguan menstruasi. Penerapan metode probabilistik ini memberikan tingkat keyakinan yang terukur dalam diagnosis, sehingga hasil yang diperoleh lebih objektif dan informatif.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat kepuasan pengguna yang sangat baik untuk berbagai aspek, menandakan implementasi yang tepat dalam aspek teknis dan user experience. Sistem ini layak digunakan sebagai alternatif dan pendukung dalam pelayanan kesehatan reproduksi wanita, khususnya untuk mendeteksi dini gangguan menstruasi. Untuk pengembangan ke depan, sistem pakar ini bisa dikombinasikan dengan metode pembelajaran mesin untuk meningkatkan kemampuan adaptasi dan akurasi diagnosis dengan data yang lebih luas dan bervariasi.

DAFTAR PUSTAKA

Agnesya, N. (2023). *Hubungan beban kerja dengan stres kerja pada pegawai tenaga kesehatan di Puskesmas Lubuk Pakam Kab. Deli Serdang*. Universitas Medan Area.

Andika, S. (2025). *Sistem informasi pemetaan dan diagnosa dini penyakit TBC menggunakan metode Naive Bayes di Kota Pangkalpinang*. Politeknik Manufaktur Negeri Bangka Belitung.

Ardiansyah, A. (2022). *Sistem pakar untuk mendeteksi kelainan kulit wajah menggunakan metode Teorema Bayes: Studi kasus di Klinik Kecantikan Snowhite Beauty Care Malang*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim.

Azzahra, N. D., & Desiani, A. (2023). Sistem pakar diagnosis penyakit ginekologi menggunakan metode Certainty Factor. *Jurnal Informatika dan Teknik Elektro Terapan, 11*(3). https://doi.org/10.23960/jitet.v11i3.3063

Dewi, I. N., Sambas, E. K., & Hersoni, S. (2021). Gambaran efek samping penggunaan alat kontrasepsi dalam rahim pada pasangan usia subur. *Journal of BTH Nursing, 1*(1).

Fadillah, A. N., & Puspitasari, D. I. (2023). Hubungan kebiasaan konsumsi fast food dan tingkat stres dengan siklus menstruasi pada mahasiswi Fakultas Ilmu Kesehatan

Universitas Muhammadiyah Surakarta: The correlation between fast food consumption habits and stress levels with menstrual cycle in female students Faculty of Health Sciences Universitas Muhammadiyah Surakarta. *Jurnal Diskursus Ilmiah Kesehatan*, *1*(1), 25-34. https://doi.org/10.56303/jdik.v1i1.104

Fanny, N., & Andriani, L. (2021). SMART teleconsulting penyakit gangguan kesuburan manusia. *Prosiding Seminar Informasi Kesehatan Nasional*, 201-208.

Febrianti, V. N. L., & Handayani, Y. (2023). Hubungan status gizi dan usia menarche dengan kejadian dismenore pada remaja putri di SMP Negeri 3 Jember. Universitas dr. SOEBANDI.

Hadi, W. N., & Suhartini, T. (2024). Sistem pakar diagnosa penyakit akibat virus pada manusia menggunakan metode Teorema Bayes. *Briliant: Jurnal Riset dan Konseptual*, *9*(2), 488-498. https://doi.org/10.28926/briliant.v9i2.1676

Hakim, M. (2020). Sistem pakar mengidentifikasi penyakit alat reproduksi manusia menggunakan metode forward chaining. *TEKNIMEDIA: Teknologi Informasi dan Multimedia*, *1*(1), 59-67. https://doi.org/10.46764/teknimedia.v1i1.16

Harto, B., Dwiwijaya, K. A., Afriyadi, H., Rusgowanto, F. H., Masrizal, M., Pambudi, A., & Suhardi, A. R. (2023). *Sistem informasi bisnis*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

IISKA, R. (2023). *Asuhan kebidanan kesehatan reproduksi dengan desminore di PMB Hj. Sahara Kecamatan Padang Sidempuan Selatan di Kota Padang Sidempuan tahun 2023*.

Ismail, I., Nursakti, N., & Suwandi, S. (2024). Sistem pakar mendiagnosa penyakit mata menggunakan metode forward chaining pada Rusd Latemmamala Soppeng. *Jurnal RISTER: Riset Sistem Cerdas*, *1*(1), 1-6. https://doi.org/10.58794/santi.v3i1.397

Jaelani, A., & Akbar, R. (2025). Perancangan sistem pakar berbasis web untuk menentukan kerusakan komputer menggunakan metode Certainty Factor. *Journal of Computer Science and Information Technology*, *1*(1), 26-32. https://doi.org/10.70716/jocsit.v1i1.188

Karim, A., Esabella, S., Kusmanto, K., Suryadi, S., & Purba, E. (2023). Penerapan metode Teorema Bayes dalam mendiagnosa penyakit autoimun. *Build. Informatics, Technol. Sci.*, *5*(1), 254-263. https://doi.org/10.47065/bits.v5i1.3407

Kushariyadi, K., Apriyanto, H., Herdiana, Y., Asy'ari, F. H., Judijanto, L., Pasrun, Y. P., & Mardikawati, B. (2024). *Artificial intelligence: Dinamika perkembangan AI beserta penerapannya*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Kusmanto, K., Esabella, S., Karim, A., Nasution, M. B. K., & Hidayatullah, M. (2025). Studi perbandingan metode Dempster-Shafer dan Teorema Bayes dalam sistem pakar diagnosa penyakit sistem pernapasan.

Lestari, L. (2023). *BAB 3 Reproduksi pada wanita*. *Epidemiologi Kesehatan Reproduksi*, 27.

Napitu, P. (2024). Penerapan sistem pakar berbasis web untuk diagnosa gangguan kehamilan pada wanita. *Prodi Teknik Informatika*.

Nurbaety, S. S., Nisa, H. K., Keb, S. T., Keb, M., Manalu, B. A. B., Khoiroh, B. N., Keb, S., & Keb, M. (2024). *Buku ajar masalah dan gangguan pada sistem reproduksi*. Nuansa Fajar Cemerlang.

Pamungkasari, P. D. (2025). *Buku ajar kecerdasan artifisial teori dan implementasi praktis*. Global Kreatif Media.

Putri, N. A., Siregar, M., Perwitasari, I. D., & Mayasari, S. (2024). Aplikasi diagnosa penyakit dan hama pohon aren (Arenga Pinnata) dengan metode Certainty Factor. *Serasi Media Teknologi*.

Putri, N. F., Anggraeni, D., & Putri, P. (2024). Teknik forward chaining dalam sistem pakar mendeteksi penyakit gangguan kesehatan mental. *Decode: Jurnal Pendidikan Teknologi Informasi*, *4*(2), 700-712. https://doi.org/10.51454/decode.v4i2.493

Rahayu, P. W., Judijanto, L., Syaddad, H. N., Apriyanto, A., & Adawiyah, R. (2025). *Pengantar sistem pakar: Teori dan implementasi*. PT. Green Pustaka Indonesia.

Rianto, S., Yudianto, D., Yuana, F., & Dardiri, A. A. (2024). *Penelitian berdaya AI: AI senjata rahasia baru ilmuwan merubah dunia*. Media Nusa Creative (MNC Publishing).

Rifqi, M. N., & Iskandar, A. (2023). Analisa sistem pakar menggunakan algoritma Teorema Bayes untuk mendiagnosa penyakit Fibrodysplasia Ossificans Progressiva (FOP). *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, *4*(4), 797-805. https://doi.org/10.47065/josyc.v4i4.4041

Saputra, A. M. A., Kharisma, L. P. I., Rizal, A. A., Burhan, M. I., & Purnawati, N. W. (2023). *Teknologi informasi: Peranan TI dalam berbagai bidang*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.

Simamora, H. G., Sianturi, E., & Zebua, L. I. T. (2025). *Hubungan konsumsi fast food dan stres dengan siklus menstruasi mahasiswa asrama St. Agnes Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Santa Elisabeth Medan tahun 2025*. *Inovasi Pembangunan: Jurnal Kelitbangan*, *13*(2).

Solihin, O., Sos, S., Kom, M. I., & Abdullah, A. Z. (2023). *Komunikasi kesehatan era digital: Teori dan praktik*. Prenada Media.

Supiyan, D. (2025). Pengembangan sistem pakar untuk diagnosa penyakit diabetes melitus menggunakan metode forward chaining. *Bit-Tech*, *7*(3), 918-927. https://doi.org/10.32877/bt.v7i3.2244

Syaharuddin, S. (2024). Integration of Bayesian methods in machine learning: A theoretical and empirical review. *INSERT: Information System and Emerging Technology Journal*, *5*(2), 140-149. https://doi.org/10.23887/insert.v5i2.82710

Utami, U., Noviani, A., Putri, N. K. S. E., & Anggraini, Y. (2023). *Kenali, cegah, dan atasi gangguan menstruasi*. Penerbit NEM.

Yuliani, V., Khatimah, H., & Astuti, Y. L. (2022). Dampak pandemi COVID-19 pada kesehatan mental wanita hamil: Tinjauan literatur. *INSOLOGI: Jurnal Sains dan Teknologi*, *1*(4), 353-367. https://doi.org/10.55123/insologi.v1i4.605

Zulfah, Z., Astuti, A., & Ediputra, K. (2024). *Teorema Bayes; Statistika Matematika Kecerdasan Buatan dan Pembelajaran Mesin*. *Cendekia: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, *1*(1), 9-14.