

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia Menggunakan Metode Teorema Bayes Berbasis Website

Julius Fransisco Lumban Gaol¹, Zulfian Azmi², Widiarti Rista Maya³

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

Email: ¹wzjuliuiz@gmail.com, ²zulfian.azmi@gmail.com, ³widiartirm87@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: emailpenuliskorespondensi@email.com

Abstrak

Masalah utama dalam penanganan skizofrenia di Indonesia adalah tingginya jumlah penderita dan terbatasnya jumlah psikiater, sehingga menyebabkan keterlambatan diagnosis dan pengobatan. Di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem Medan, kasus skizofrenia terus meningkat, dengan tingkat kemunculan gejala yang tinggi akibat keterbatasan sumber daya dan waktu konsultasi psikiater yang terbatas. Untuk mengatasi hal tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis website yang menggunakan metode Teorema Bayes guna membantu proses diagnosis awal skizofrenia secara otomatis dan terstruktur. Sistem ini bekerja dengan menghitung probabilitas posterior berdasarkan data gejala dan riwayat pasien yang dimasukkan, sehingga menghasilkan diagnosis yang konsisten dan kuantitatif. Pengujian dilakukan menggunakan data periode Januari–Maret 2025 dengan lima kategori diagnosis sebagai hipotesis. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan estimasi diagnosis awal dengan tingkat akurasi yang memadai, mempercepat proses skrining pasien, dan mendukung pengambilan keputusan oleh tenaga medis non-spesialis. Dengan demikian, sistem ini dapat menjadi solusi praktis dalam meningkatkan efisiensi dan kualitas layanan kesehatan jiwa.

Kata Kunci: Skizofrenia, Sistem Pakar, Teorema Bayes, Diagnosis Awal, Website, Kesehatan Jiwa.

Abstract

The main challenge in managing schizophrenia in Indonesia lies in the high number of patients and the limited availability of psychiatrists, which leads to delays in diagnosis and treatment. At Prof. Dr. M. Ildrem Mental Hospital in Medan, schizophrenia cases continue to rise, with a high incidence of symptoms due to resource constraints and limited consultation time with psychiatrists. To address this issue, this study developed a web-based expert system utilizing the Bayes Theorem method to assist in the initial diagnosis of schizophrenia in an automated and structured manner. The system operates by calculating posterior probabilities based on patient symptoms and history, producing consistent and quantitative diagnostic results. Testing was conducted using data from January to March 2025, involving five diagnostic categories as hypotheses. The results indicate that the system is capable of providing reasonably accurate initial diagnoses, accelerating patient screening processes, and supporting decision-making by non-specialist medical personnel. Therefore, this system offers a practical solution for improving the efficiency and quality of mental health services.

Keywords: Schizophrenia, Expert System, Bayes Theorem, Initial Diagnosis, Website, Mental Health.

1. PENDAHULUAN

Skizofrenia merupakan gangguan jiwa berat yang memengaruhi proses berpikir, emosi, dan interaksi sosial penderitanya, dengan angka kejadian global yang terus meningkat dari sekitar 21 juta kasus pada tahun 2016 menjadi 24 juta kasus pada tahun 2022 menurut laporan WHO. Memasuki tahun 2024 dan 2025, isu gangguan kesehatan jiwa menjadi semakin penting secara global. Laporan WHO dan beberapa studi terbaru menunjukkan bahwa gangguan jiwa, termasuk Skizofrenia, mengalami lonjakan pascapandemi COVID-19 akibat stres berkepanjangan, disrupsi sosial, krisis ekonomi, dan isolasi sosial. Selain itu, beban kerja tenaga medis di berbagai negara, termasuk Indonesia, semakin tinggi karena ketimpangan rasio tenaga spesialis. Data terbaru menunjukkan bahwa Indonesia hanya memiliki sekitar 1.200 psikiater aktif untuk melayani lebih dari 275 juta penduduk pada tahun 2024, yang jauh dari standar ideal WHO (1 psikiater per 30.000 penduduk). Kondisi ini menyebabkan keterlambatan diagnosis, antrean panjang layanan psikiatri, dan tingginya risiko kekambuhan pasien akibat penanganan yang terlambat [1].

Di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem Medan, data survei menunjukkan pada tahun 2018 terdapat 1.682 pasien rawat inap dan 16.899 pasien rawat jalan dengan diagnosis Skizofrenia; total pasien selama 2018–2021 mencapai 84.920 orang [2]. Meski kapasitas layanan terus ditingkatkan, tingkat kekambuhan masih mencapai 60%, dipicu rendahnya kepatuhan minum obat dan dukungan keluarga yang terbatas. Kondisi ini menambah beban tenaga medis, saat ini rasio psikiater di Indonesia hanya 1.053 orang untuk 250 ribu penduduk serta memicu antrean panjang konsultasi dan keterlambatan penanganan awal pasien.

Untuk mengatasi keterbatasan tenaga ahli di bidang psikiatri, di mana rasio psikiater terhadap pasien masih jauh dari ideal, penelitian ini mengusulkan pengembangan sistem pakar berbasis website yang memanfaatkan Metode Teorema Bayes. Penelitian ini memilih metode Teorema Bayes karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian diagnosis medis secara kuantitatif. Metode ini dapat menggabungkan data prevalensi penyakit (probabilitas awal) dan kemunculan gejala (probabilitas bersyarat) untuk menghitung kemungkinan seseorang menderita Skizofrenia (probabilitas posterior).

Melalui antarmuka yang ramah pengguna, sistem ini akan memungkinkan tenaga medis non-spesialis, seperti perawat atau dokter umum, untuk memasukkan data gejala klinis dan riwayat medis pasien secara terstruktur. Selanjutnya, mesin

inferensi akan menghitung probabilitas posterior Skizofrenia dengan menggabungkan data prevalensi (prior) dan kemunculan masing-masing gejala (likelihood), sehingga menghasilkan estimasi probabilistik diagnosis yang objektif dan terukur. Dengan demikian, proses skrining awal menjadi jauh lebih cepat, tanpa harus menunggu jadwal konsultasi psikiater, namun tetap menjaga konsistensi penilaian antar-pengguna. Selain itu, setiap hasil diagnosa akan tersimpan dalam basis data, memungkinkan tenaga medis untuk memantau perkembangan pasien dari waktu ke waktu dan melakukan evaluasi ulang berdasarkan nilai probabilitas yang diperbarui. Integrasi Metode Bayes dalam sistem pakar ini tidak hanya menyederhanakan alur kerja klinis, tetapi juga meningkatkan keandalan dan transparansi proses pengambilan keputusan, sehingga secara nyata dapat mendukung peningkatan kualitas layanan kesehatan jiwa di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem.

Sistem pakar adalah program komputer yang meniru penalaran pakar manusia dalam bidang spesifik, dengan menyimpan pengetahuan (knowledge base) dan menggunakan mesin inferensi untuk menarik kesimpulan dari data input. Dalam konteks medis, sistem pakar dapat melakukan diagnosis, prediksi kondisi, dan memberikan rekomendasi tindakan berdasarkan basis pengetahuan dokter ahli, tanpa memerlukan kehadiran langsung pakar [3].

Metode Teorema Bayes dipilih karena kemampuannya memodelkan ketidakpastian melalui probabilitas bersyarat: menghitung probabilitas diagnosis (hipotesis) setelah memperhitungkan bukti (gejala) secara kuantitatif. Dengan Bayes, sistem dapat menggabungkan data prevalensi penyakit (prior probability) dan probabilitas kemunculan gejala pada penderita Skizofrenia (likelihood) untuk menghasilkan probabilitas posterior yang lebih akurat dan transparan dalam proses pengambilan keputusan [4].

Dalam penelitian ini, diharapkan perangkat lunak yang dirancang dapat membantu pengguna—khususnya pasien dan tenaga medis di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem—untuk melakukan diagnosis awal Skizofrenia secara tepat berdasarkan gejala yang dialami. Dengan antarmuka berbasis website, sistem pakar ini akan menghitung probabilitas keberadaan Skizofrenia menggunakan Teorema Bayes, sehingga memberikan rekomendasi diagnosis yang konsisten dan terukur. Sebagai alat bantu skrining awal, sistem ini diharapkan mempercepat proses penilaian kondisi pasien sebelum mereka menjalani pemeriksaan lanjutan dengan psikiater atau tim medis profesional di RSJ Prof. Dr. M. Ildrem.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan dalam studi ini merupakan pendekatan ilmiah yang bertujuan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan mengolah data secara sistematis dalam rangka mengidentifikasi dan mendiagnosis penyakit *Skizofrenia*. Penelitian ini memanfaatkan Metode Teorema Bayes dalam sistem pakar berbasis website untuk memberikan solusi diagnostik yang akurat dan berbasis probabilistik. Dengan penerapan metode ini, sistem diharapkan mampu membantu proses pengambilan keputusan secara tepat dalam penanganan awal pasien, sehingga dapat mempercepat deteksi dini dan mencegah kekambuhan *Skizofrenia* secara lebih efektif.

Dalam penelitian ini, pengumpulan data dilakukan melalui serangkaian langkah sistematis yang mencakup studi literatur, observasi data rekam medis pasien, perumusan gejala-gejala klinis Skizofrenia, serta pengembangan basis pengetahuan dengan penetapan nilai probabilitas berdasarkan prinsip Teorema Bayes. Tujuan utamanya adalah untuk mengidentifikasi kemungkinan pasien menderita Skizofrenia berdasarkan kombinasi gejala yang dialami dan prevalensi gangguan jiwa tersebut.

Dengan pendekatan yang sistematis dan berbasis data, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam proses diagnosis awal Skizofrenia, khususnya di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem. Hasil dari penelitian ini tidak hanya membantu tenaga medis non-spesialis seperti perawat dan dokter umum dalam melakukan skrining awal, tetapi juga mendukung upaya peningkatan kualitas pelayanan kesehatan jiwa dan efektivitas sistem pelayanan psikiatri secara menyeluruh.

2.1 Teknik Pengumpulan Data

Dalam penelitian mengenai diagnosa penyakit *Skizofrenia*, teknik pengumpulan data merupakan langkah krusial untuk memperoleh informasi yang akurat, relevan, dan dapat dipertanggungjawabkan. Teknik ini menjadi dasar penting dalam menyusun basis pengetahuan yang akan digunakan dalam sistem pakar berbasis Teorema Bayes, guna menghasilkan diagnosis yang tepat secara probabilistik.

Berbagai pendekatan ilmiah diterapkan dalam proses ini untuk mengidentifikasi, menganalisis, dan memahami gejala serta faktor-faktor yang berkontribusi terhadap gangguan *Skizofrenia*. Adapun beberapa teknik yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini antara lain:

1. Pengamatan (Observasi)

Observasi merupakan salah satu metode utama dalam pengumpulan data yang dilakukan dengan mengamati secara langsung informasi terkait pasien, termasuk perilaku, respons emosional, serta gejala klinis yang umum muncul pada penderita *Skizofrenia*. Observasi ini dilakukan di **Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem**, dengan arahan dan bimbingan dari tenaga ahli, termasuk psikiater dan psikolog klinis. Tujuan dari teknik ini adalah untuk mengenali gejala-gejala awal *Skizofrenia*, memahami tingkat keparahan kondisi pasien, serta mengkaji pola gejala yang muncul pada berbagai individu guna menyusun parameter diagnostik yang akurat dalam sistem pakar.

2. Wawancara (Interview)

Wawancara merupakan salah satu teknik pengumpulan data yang dilakukan melalui interaksi langsung antara peneliti dan narasumber, dengan tujuan memperoleh informasi yang mendalam dan relevan terhadap topik penelitian. Dalam konteks penelitian ini, wawancara dilakukan untuk menggali data empiris mengenai kondisi pasien *Skizofrenia*, proses diagnostik, serta pendekatan medis dan psikologis yang diterapkan di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem. Wawancara dilaksanakan secara langsung dengan psikolog klinis, yang berpengalaman dalam menangani pasien *Skizofrenia*.

Data yang diperoleh dari wawancara ini dimanfaatkan sebagai dasar dalam menyusun basis pengetahuan dan menetapkan nilai probabilitas gejala yang akan digunakan dalam proses diagnosis berbasis Teorema Bayes. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat memberikan rekomendasi diagnostik yang lebih akurat dan bermanfaat dalam pengambilan keputusan klinis.

Untuk mendukung sistem pakar dalam memberikan diagnosis yang tepat, tidak hanya diperlukan data tentang gejala dan probabilitas penyakit, tetapi juga informasi mengenai penanganan yang sesuai terhadap masing-masing penyakit. Data ini berguna untuk memberikan solusi atau saran tindakan yang bisa dilakukan pengguna setelah mendapatkan hasil diagnosis. Berikut ini merupakan data penanganan untuk berbagai jenis penyakit *Skizofrenia*, yang disusun berdasarkan referensi literatur dan observasi lapangan:

Tabel 1 Data Penyakit *Skizofrenia*

Jenis <i>Skizofrenia</i>	Deskripsi Singkat	Gejala Umum
<i>Skizofrenia Paranoid</i>	Ditandai dengan dominasi delusi dan halusinasi, terutama bersifat paranoid.	Delusi kejaran, halusinasi suara, rasa curiga berlebihan, emosi tidak stabil.
<i>Skizofrenia Hebefrenik</i>	Dikenal juga sebagai <i>Skizofrenia</i> disorganisasi; ditandai dengan kekacauan berpikir dan emosi.	Ucapan tidak teratur, perilaku aneh atau kekanak-kanakan, ekspresi datar.
<i>Skizofrenia Katatonik</i>	Fokus pada gangguan motorik ekstrem, seperti kebisuan atau gerakan aneh.	Tidak bergerak (stupor), meniru ucapan/gerakan orang lain (echolalia, echopraxia), hiperaktivitas.

2.2 Skizofrenia

Skizofrenia adalah gangguan jiwa berat yang ditandai oleh adanya gejala psikotik, seperti halusinasi, delusi, dan bicara atau perilaku yang terdisorganisasi, serta gejala negatif seperti afek datar dan penurunan fungsi [5]. *Skizofrenia* merupakan salah satu gangguan jiwa berat dan kronis yang secara signifikan mempengaruhi cara individu berpikir, merasakan, dan berperilaku. Gangguan ini ditandai oleh munculnya gejala psikotik seperti halusinasi (terutama halusinasi pendengaran), delusi (keyakinan salah yang tidak sesuai dengan kenyataan), serta bicara dan perilaku yang terdisorganisasi. Selain itu, penderita *Skizofrenia* juga mengalami gejala negatif seperti afek datar (kurangnya ekspresi emosi), penarikan diri dari lingkungan sosial, dan penurunan motivasi. Kombinasi gejala-gejala ini tidak hanya mengganggu fungsi kognitif, tetapi juga menurunkan kemampuan individu dalam menjalani kehidupan sehari-hari.

Gangguan ini umumnya mulai muncul pada akhir masa remaja hingga awal usia dewasa, dengan prevalensi yang relatif konstan di seluruh dunia, yaitu sekitar 0,3% hingga 1% dari populasi. Meskipun tidak banyak kasus baru setiap tahun, *Skizofrenia* memiliki dampak jangka panjang terhadap penderita, karena gangguan ini sering kali berlangsung seumur hidup. Di Indonesia, berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018, prevalensi penderita gangguan jiwa berat, termasuk *Skizofrenia*, tercatat sebesar 6,7 per 1.000 rumah tangga, yang menunjukkan peningkatan dibandingkan data tahun 2013 sebesar 1,7 per 1.000 rumah tangga. Peningkatan ini mengindikasikan perlunya deteksi dini dan intervensi yang lebih cepat dan akurat.

Skizofrenia juga memberikan beban besar, tidak hanya bagi penderita, tetapi juga bagi keluarga dan masyarakat. Keterbatasan dalam fungsi sosial dan pekerjaan menyebabkan penurunan produktivitas dan ketergantungan pada pihak lain. Selain itu, stigma terhadap penderita gangguan jiwa sering kali menghambat mereka untuk mencari pertolongan medis atau menjalani pengobatan secara berkelanjutan. Oleh karena itu, diperlukan sistem atau alat bantu yang dapat digunakan untuk mendeteksi dan mendiagnosa gangguan ini secara lebih cepat, terutama di fasilitas kesehatan dengan keterbatasan tenaga spesialis kejiwaan [6].

2.2.1 Klasifikasi dan Spektrum Gangguan

Menurut DSM-5 dan klasifikasi ICD-11, istilah "*Skizofrenia*" kini dipandang sebagai spektrum gangguan psikotik, bukan sekadar sub tipe yang terpisah. Pengelompokan sub tipe (*paranoid*, *disorganized*, *catatonic*, *residual*, *undifferentiated*) telah dihilangkan karena tingginya tumpang tindih gejala dan rendahnya reliabilitas, diganti dengan

pendekatan spektrum berdasarkan keparahan dan jenis gejala (positif, negatif, kognitif) [7]. Pendekatan spektrum ini memudahkan penanganan individual dengan fokus pada dimensi gejala utama.

Sebagai penggantinya, pendekatan spektrum menekankan pada penilaian keparahan dan dimensi gejala yang dialami pasien, yaitu gejala positif (seperti halusinasi dan delusi), gejala negatif (seperti afek datar dan *anhedonia*), serta gangguan kognitif (seperti penurunan daya ingat dan perhatian). Dengan menggunakan pendekatan ini, dokter atau tenaga kesehatan dapat menyesuaikan strategi penanganan dan terapi berdasarkan profil gejala individual pasien, bukan sekadar berdasarkan klasifikasi tipe tertentu. Hal ini memungkinkan perawatan yang lebih personal dan tepat sasaran, serta meningkatkan peluang pemulihan fungsi sosial dan kognitif pasien dalam jangka panjang [8].

Selain itu, pendekatan spektrum juga berperan penting dalam pengembangan sistem pendukung keputusan klinis, seperti sistem pakar, yang mampu menganalisis berbagai kombinasi gejala dalam diagnosis *Skizofrenia*. Dengan mempertimbangkan dimensi gejala secara kuantitatif dan menyeluruh, sistem berbasis kecerdasan buatan atau metode probabilistik seperti Teorema Bayes dapat lebih akurat dalam mengestimasi kemungkinan seseorang mengalami gangguan *Skizofrenia*. Hal ini menjadi penting terutama di fasilitas pelayanan kesehatan yang masih mengalami kekurangan tenaga spesialis kejiwaan, karena sistem tersebut dapat membantu dalam proses skrining awal, pengambilan keputusan medis, serta penyusunan rencana intervensi yang lebih baik [9].

2.2.2 Epidemiologi

Skizofrenia merupakan gangguan kejiwaan serius yang berdampak signifikan terhadap kualitas hidup penderitanya serta menimbulkan beban sosial dan ekonomi yang besar. Secara global, *Skizofrenia* diperkirakan memengaruhi sekitar 1% populasi dewasa, atau lebih dari 24 juta orang berdasarkan data tahun 2022 dari *National Center for Biotechnology Information* (NCBI). Gangguan ini tergolong kronis dan sering kali membutuhkan penanganan jangka panjang. Di Indonesia, Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 mencatat prevalensi *Skizofrenia* sebesar 7 per 1.000 penduduk atau sekitar 0,7%, yang menunjukkan peningkatan signifikan dibandingkan dengan tahun 2013 yang hanya 1,7 per 1.000 rumah tangga. Peningkatan ini menandakan perlunya perhatian lebih dalam aspek pencegahan, deteksi dini, dan penanganan *Skizofrenia* di tingkat nasional.

Prevalensi seumur hidup *Skizofrenia* di Indonesia diperkirakan berada dalam kisaran 0,6% hingga 1,9% pada populasi umum, dengan variasi angka yang cukup mencolok antar-provinsi. Perbedaan ini disinyalir berkaitan erat dengan ketimpangan akses terhadap layanan kesehatan jiwa, keterbatasan tenaga medis khusus di bidang psikiatri, serta pengaruh faktor sosiodemografis seperti tingkat pendidikan, ekonomi, dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya kesehatan mental. Banyak kasus *Skizofrenia* tidak terdeteksi pada tahap awal karena minimnya fasilitas diagnosa atau stigma sosial yang masih melekat, sehingga pasien cenderung datang ke rumah sakit jiwa dalam kondisi sudah parah. Situasi ini mempertegas kebutuhan akan suatu sistem bantu diagnosa awal yang dapat menjangkau masyarakat lebih luas, termasuk melalui platform berbasis teknologi seperti website, untuk memfasilitasi deteksi dini dan mempercepat rujukan ke layanan profesional.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan aplikasi kecerdasan buatan yang menggabungkan basis pengetahuan dengan sistem inferensi untuk meniru cara pengambilan keputusan seorang ahli. Sistem ini dirancang untuk mentransfer pengetahuan yang dimiliki manusia ke dalam komputer, memungkinkan komputer untuk menyelesaikan masalah dengan pendekatan yang serupa dengan cara yang dilakukan oleh para pakar [10]. Konsep utama dari sistem pakar adalah memindahkan pengetahuan yang dimiliki oleh seorang ahli ke dalam sebuah sistem komputer, yang kemudian dirancang agar mampu mengambil keputusan dan menyimpulkan informasi berdasarkan basis pengetahuan tersebut.

Keahlian yang dimiliki manusia memiliki keterbatasan, seperti hilangnya pengetahuan karena faktor seperti pensiun, meninggal dunia, atau perpindahan pekerjaan. Dalam praktiknya, keputusan yang diambil oleh seorang pakar bisa terpengaruh oleh berbagai kondisi, baik emosional maupun lingkungan, yang dapat memengaruhi ketepatan hasilnya. Sebaliknya, sistem pakar mampu memberikan keputusan yang lebih konsisten dan stabil, serta dalam banyak situasi, mampu menyajikan kesimpulan lebih cepat dibandingkan dengan manusia ahli [11].

Sebuah *sistem* dapat diartikan sebagai kumpulan dari berbagai *subsistem* yang saling terhubung dan saling bergantung, bekerja secara terkoordinasi untuk mencapai tujuan tertentu yang telah ditetapkan. Setiap sistem pada umumnya terdiri dari komponen utama seperti *input*, *process*, *output*, serta *feedback*. Sementara itu, seorang *pakar* merupakan individu yang memiliki tingkat pengetahuan, pengalaman, serta metode khusus dalam bidang tertentu, dan mampu menerapkannya untuk menyelesaikan suatu permasalahan atau memberikan saran profesional. Seorang pakar juga harus memiliki kemampuan untuk menjelaskan dan mempelajari informasi baru yang relevan dengan permasalahan yang dihadapi, serta dapat menyusun kembali pengetahuannya dan menerapkan aturan-aturan tertentu dalam menilai relevansi keahliannya.

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem komputer yang dirancang untuk meniru kemampuan berpikir dan pengambilan keputusan seorang ahli dalam menjawab pertanyaan dan menyelesaikan permasalahan. Sistem ini bekerja dengan cara berinteraksi dengan pengguna untuk memperoleh data atau informasi, kemudian memberikan solusi berdasarkan basis pengetahuan yang dimilikinya. Dengan memanfaatkan sistem pakar, individu yang bukan ahli sekalipun dapat memperoleh bantuan dalam mengambil keputusan, menyelesaikan masalah, maupun menjawab

pertanyaan yang umumnya hanya dapat dijawab oleh pakar. Pengetahuan dalam sistem pakar disimpan dalam *knowledge base*, yang secara umum terdiri atas dua tipe utama, yaitu *facts* (fakta) dan *procedures* (prosedur). Salah satu kemampuan utama yang harus dimiliki sistem pakar adalah kemampuannya dalam melakukan *reasoning* atau penalaran, guna menghasilkan keputusan yang logis dan tepat [12].

Setelah berbagai bentuk keahlian berhasil disimpan ke dalam *knowledge base* dan program untuk mengakses data tersebut telah disiapkan, langkah selanjutnya adalah memprogram komputer untuk menjalankan proses inferensi. Proses ini dijalankan oleh *inference engine*, yaitu komponen inti dari sistem pakar yang bertugas meniru proses penalaran seorang ahli. Sebagian besar sistem pakar yang dikembangkan secara komersial menerapkan pendekatan *rule-based system*, di mana pengetahuan direpresentasikan dalam bentuk aturan-aturan logika yang umumnya mengikuti pola IF-THEN. Selain itu, fitur penting lain dari sistem pakar adalah kemampuannya dalam memberikan rekomendasi, yang menjadi pembeda utama dibandingkan sistem informasi konvensional.

Inference engine sendiri merupakan pusat dari sistem pakar, karena pada komponen inilah kemampuan seorang ahli diintegrasikan. Mesin ini bekerja dengan mengakses dan menalar pengetahuan yang telah disimpan dalam *knowledge base*, yang diperoleh melalui proses akuisisi dari seorang pakar. Artinya, keluaran atau keputusan yang dihasilkan oleh mesin inferensi sepenuhnya bergantung pada kualitas dan struktur pengetahuan yang telah dimasukkan sebelumnya.

Pengetahuan (*knowledge*) didefinisikan sebagai informasi atau pemahaman yang dimiliki dan disadari oleh individu. Pengetahuan mencakup berbagai bentuk seperti deskripsi, teori, konsep, hipotesis, dan prinsip, walaupun tidak terbatas pada hal-hal tersebut. Pengetahuan dapat dipandang sebagai hasil penyaringan dari informasi yang telah diolah dan disusun sedemikian rupa [13]. Secara umum, pengetahuan dalam sistem pakar dibedakan menjadi beberapa kategori utama, antara lain:

1. *Procedural knowledge*, yaitu pengetahuan yang menjelaskan cara atau langkah-langkah dalam melakukan sesuatu.
2. *Declarative knowledge*, yaitu pengetahuan yang menyatakan fakta atau kebenaran atas suatu pernyataan, sering kali dalam bentuk jawaban ya atau tidak.

Tacit knowledge, yaitu jenis pengetahuan yang sulit diungkapkan dalam bentuk kata-kata atau bahasa formal, karena biasanya bersifat intuitif dan diperoleh melalui pengalaman langsung.

2.4 Teorema Bayes

Metode *Bayes' Theorem* memiliki dua pendekatan interpretasi yang berbeda. Dalam pendekatan *Bayesian*, metode ini menekankan bahwa tingkat keyakinan subjektif seseorang terhadap suatu hipotesis perlu diperbarui secara rasional ketika informasi atau bukti baru tersedia. Proses ini dilakukan dengan membandingkan bukti baru tersebut dengan informasi atau kasus yang telah ada sebelumnya. Pendekatan ini menjadi dasar dalam menangani ketidakpastian data melalui penerapan rumus Bayes [14].

Probabilitas *Bayesian* digunakan untuk memperkirakan kemungkinan suatu kejadian dengan mempertimbangkan informasi awal (*prior distribution*) dan menggabungkannya dengan data yang diperoleh dari hasil pengamatan. Setelah proses observasi dilakukan, informasi awal tersebut akan diperbarui dengan data sampel melalui penerapan *Bayes' Theorem*, sehingga menghasilkan distribusi akhir atau *posterior distribution* yang lebih akurat dan mencerminkan informasi terkini [15]. Berikut adalah algoritma untuk menerapkan metode *Teorema Bayes*:

1. Langkah pertama adalah mendefinisikan nilai probabilitas untuk setiap bukti (*evidence*) pada masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel yang tersedia, menggunakan rumus probabilitas Bayes.

$$P(H|E) = \frac{P(E|H) \cdot P(H)}{P(E)} \dots \dots \dots [1]$$

2. Menjumlahkan nilai probabilitas dari setiap bukti (*evidence*) untuk setiap hipotesis berdasarkan data sampel.

$$\sum_{k=1}^n G_k = G_1 + \dots + G_n \dots \dots \dots [2]$$

3. Mencari nilai probabilitas dari hipotesis H tanpa mempertimbangkan bukti (*evidence*) apapun untuk setiap hipotesis..

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n} \dots \dots \dots [3]$$

4. Mencari nilai probabilitas hipotesis dengan mempertimbangkan bukti (*evidence*) dengan cara mengalikan nilai probabilitas bukti awal dengan probabilitas hipotesis tanpa bukti, kemudian menjumlahkan hasil perkalian untuk masing-masing hipotesis..

$$\sum_{k=1}^n = p(H_1) * p(E|H_1) + \dots + p(H_i) * p(E|H_i) \dots \dots \dots [4]$$

5. Mencari nilai $p(H_i|E)$ atau probabilitas H_i benar jika diberikan *evidence E*.

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * p(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n} \dots \dots \dots [5]$$

6. Mencari nilai kesimpulan dari *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau $p(E|H_i)$ dengan nilai hipotesis H_i benar jika diberikan *evidence E* atau $p(H_i|E)$ dan menjumlahkan hasil perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = \text{bayes}_1 + \dots + \text{Bayes}_n \dots \dots \dots [6]$$

Secara umum *Teorema Bayes* dengan E kejadian dan hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$P(H_i|E) = \frac{P(E \cap H_i)}{\sum_i P(E \cap H_i)} = \frac{P(E|H_i) P(H_i)}{P(E)} \dots \dots \dots [7]$$

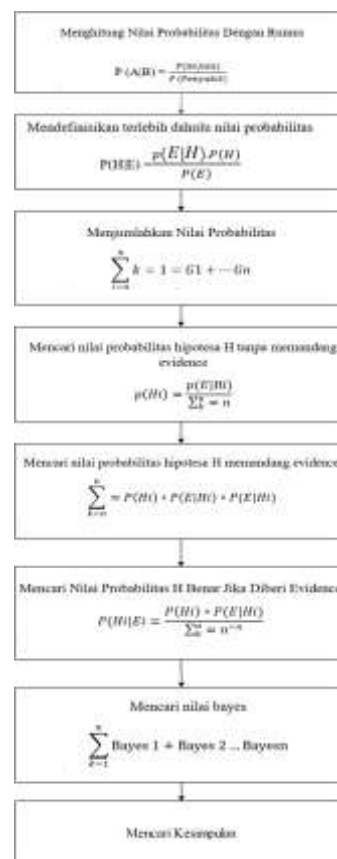
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode Teorema Bayes merupakan salah satu pendekatan yang digunakan dalam sistem pakar untuk melakukan diagnosis penyakit berdasarkan konsep probabilitas bersyarat. Pendekatan ini bekerja dengan menghitung kemungkinan suatu jenis *Skizofrenia* terjadi berdasarkan gejala-gejala klinis yang dialami pasien, serta mempertimbangkan hubungan historis antara gejala dan jenis *Skizofrenia* yang telah diketahui sebelumnya.

Dalam konteks diagnosis penyakit Skizofrenia di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem, Teorema Bayes dimanfaatkan untuk mengestimasi probabilitas kemunculan jenis Skizofrenia tertentu berdasarkan kombinasi gejala yang muncul secara bersamaan, seperti halusinasi, delusi, perilaku aneh, dan gangguan bicara. Dengan pendekatan ini, sistem pakar mampu memberikan hasil diagnosis yang lebih objektif dan terukur, meskipun informasi yang tersedia tidak selalu lengkap atau pasti.

Algoritma sistem dalam penelitian ini mencakup serangkaian langkah logis mulai dari input gejala oleh pengguna (dokter atau tenaga medis), pemrosesan melalui inferensi berbasis Teorema Bayes, hingga penyajian hasil diagnosis yang mencantumkan jenis Skizofrenia yang paling mungkin beserta saran tindak lanjut atau terapi awal yang sesuai.

Keunggulan penggunaan Teorema Bayes dalam sistem pakar ini terletak pada kemampuannya dalam mengelola ketidakpastian dan informasi terbatas dua kondisi yang sering ditemui dalam dunia psikiatri sehingga mendukung pengambilan keputusan medis yang lebih cepat, akurat, dan berbasis data.



Gambar 1 Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

Pada algoritma sistem pakar ini, kebutuhan input yang diperlukan untuk mendiagnosa penyakit *Skizofrenia* di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem menggunakan metode Teorema Bayes berupa data gejala klinis yang dialami pasien, beserta nilai bobot atau tingkat probabilitas untuk setiap gejala tersebut. Nilai bobot ini dapat diperoleh dari data rekam medis, hasil observasi klinis, maupun berdasarkan pengalaman dan pengetahuan praktis para ahli psikiatri dalam menangani gangguan *Skizofrenia*.

3.1 Mendefenisikan Nilai Probabilitas

Probabilitas dalam Teorema Bayes, yang dikenal juga sebagai probabilitas Bayesian, merupakan metode untuk memperbarui atau menyesuaikan probabilitas suatu hipotesis berdasarkan bukti atau data baru yang diterima. Dalam

penerapannya, probabilitas ini menggabungkan informasi awal yang sudah diketahui (prior probability) dengan data atau bukti tambahan (likelihood), sehingga menghasilkan probabilitas terkini yang lebih akurat (posterior probability).

Dalam konteks sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Skizofrenia di Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem, probabilitas Bayesian digunakan untuk mengolah data gejala klinis pasien yang tercatat, sehingga dapat menentukan diagnosis Skizofrenia dengan tingkat kepastian yang lebih tinggi berdasarkan kombinasi gejala yang dialami.

Tabel 2 Jenis Penyakit Skizofrenia

No.	Kode	Penyakit
1.	P1	Skizofrenia Paranoid
2.	P2	Skizofrenia Hebefrenik
3.	P3	Skizofrenia Katatonik

Berikut ini adalah gejala penyakit yang umum ditemukan pada pasien dengan *Skizofrenia*, antara lain:

Tabel 3 Gejala Skizofrenia

No	Kode	Gejala
1	G01	Delusi bahwa orang lain mengawasi atau ingin mencelakai
2	G02	Halusinasi pendengaran (mendengar suara yang tidak nyata)
3	G03	Keyakinan berlebihan terhadap teori konspirasi
4	G04	Waspada berlebihan tanpa alasan jelas
5	G05	Perasaan terus diawasi atau dimata-matai
6	G06	Pola pikir tidak logis atau membingungkan
7	G07	Bicara tidak teratur atau tidak nyambung
8	G08	Ekspresi wajah tidak sesuai dengan isi pembicaraan
9	G09	Tertawa atau menangis tanpa sebab jelas
10	G10	Sulit menjaga perhatian dalam percakapan
11	G11	Mutisme (tidak berbicara sama sekali meskipun sadar)
12	G12	Stupor (kondisi diam total dan tidak responsif terhadap rangsangan)
13	G13	Posisi tubuh aneh dan bertahan lama
14	G14	Gerakan motorik berulang yang tidak bertujuan
15	G15	Meniru perkataan orang lain (echolalia)
16	G16	Meniru gerakan orang lain (echopraxia)
17	G17	Kurangnya motivasi untuk melakukan aktivitas sehari-hari
18	G18	Menarik diri secara sosial dan emosional
19	G19	Ketidakmampuan mengekspresikan emosi
20	G20	Perilaku yang sangat tidak terduga dan tidak sesuai konteks sosial

(Sumber : Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem)

Dalam menentukan rule inferensi untuk mendiagnosa jenis penyakit Skizofrenia, digunakan pendekatan sistem pakar berbasis Teorema Bayes. Langkah pertama dalam proses ini adalah menyusun aturan (rule) berdasarkan gejala-gejala klinis yang diamati pada pasien dan probabilitas terjadinya masing-masing jenis Skizofrenia.

Dengan metode ini, setiap gejala diberikan bobot probabilitas yang mencerminkan seberapa besar kontribusinya terhadap kemungkinan suatu jenis Skizofrenia tertentu. Kemudian, dilakukan proses penghitungan probabilitas akhir (posterior) untuk menentukan diagnosis yang paling mungkin.

Tabel 4 Rule Inferensi

No	Kode Gejala	Skizofrenia Paranoid (P1)	Skizofrenia Hebefrenik (P2)	Skizofrenia Katatonik (P3)
1	G01	✓		
2	G02	✓	✓	
3	G03	✓		
4	G04	✓		
5	G05	✓		
6	G06	✓	✓	
7	G07		✓	✓
8	G08		✓	

9	G09		✓	✓
10	G10		✓	✓
11	G11			✓
12	G12			✓
13	G13			✓
14	G14		✓	✓
15	G15			✓
16	G16			✓
17	G17		✓	
18	G18	✓	✓	
19	G19		✓	✓
20	G20		✓	✓

(Sumber : Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem)

Perhitungan akan dilakukan dari setiap kemungkinan yang akan dipilih maka dilakukan perhitungan metode *bayes* dari sampel “Rina Sembiring” adalah sebagai berikut:

Tabel 7 Contoh Kasus

Kode Gejala	Pertanyaan berdasarkan gejala	Jawaban
G01	Delusi bahwa orang lain mengawasi atau ingin mencelakai	
G02	Halusinasi pendengaran (mendengar suara yang tidak nyata)	
G03	Keyakinan berlebihan terhadap teori konspirasi	
G04	Waspada berlebihan tanpa alasan jelas	✓
G05	Perasaan terus diawasi atau dimata-matai	✓
G06	Pola pikir tidak logis atau membingungkan	✓
G07	Bicara tidak teratur atau tidak nyambung	
G08	Ekspresi wajah tidak sesuai dengan isi pembicaraan	✓
G09	Tertawa atau menangis tanpa sebab jelas	✓
G10	Sulit menjaga perhatian dalam percakapan	✓
G11	Mutisme (tidak berbicara sama sekali meskipun sadar)	
G12	Stupor (kondisi diam total dan tidak responsif terhadap rangsangan)	
G13	Posisi tubuh aneh dan bertahan lama	
G14	Gerakan motorik berulang yang tidak bertujuan	
G15	Meniru perkataan orang lain (echolalia)	
G16	Meniru gerakan orang lain (echopraxia)	
G17	Kurangnya motivasi untuk melakukan aktivitas sehari-hari	
G18	Menarik diri secara sosial dan emosional	
G19	Ketidakmampuan mengekspresikan emosi	
G20	Perilaku yang sangat tidak terduga dan tidak sesuai konteks sosial	

Langkah pertama mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk hipotesis berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas bayes, pada tahap ini akan dirangkum nilai probabilitas di tiap gejala yang terjadi berdasarkan penyakitnya:

1. P01 = *Skizofrenia Paranoid*
 $G4 = P(E|H1) = 0.938$
 $G5 = P(E|H1) = 0.688$
 $G6 = P(E|H1) = 0.688$
2. P02 = *Skizofrenia Hebefrenik*
 $G6 = P(E|H2) = 0.632$
 $G8 = P(E|H2) = 0.789$
 $G9 = P(E|H2) = 0.579$
 $G10 = P(E|H2) = 0.464$
3. P03 = *Skizofrenia Katatonik*
 $G9 = P(E|H3) = 0.667$
 $G10 = P(E|H3) = 0.733$

3.2 Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Langkah kedua menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap evidence untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel menggunakan rumus 2.2.

1. P01 = *Skizofrenia Paranoid*

$$G4 = P(E|H1) = 0.938$$

$$G5 = P(E|H1) = 0.688$$

$$G6 = P(E|H1) = 0.688$$

$$\sum_{Gn}^n P1 = 0.938 + 0.688 + 0.688 = 2.314$$

2. P02 = *Skizofrenia Hebefrenik*

$$G6 = P(E|H2) = 0.632$$

$$G8 = P(E|H2) = 0.789$$

$$G9 = P(E|H2) = 0.579$$

$$G10 = P(E|H2) = 0.464$$

$$\sum_{Gn}^n P2 = 0.632 + 0.789 + 0.579 + 0.464 = 2.474$$

3. P03 = *Skizofrenia Katatonik*

$$G9 = P(E|H3) = 0.667$$

$$G10 = P(E|H3) = 0.733$$

$$\sum_{Gn}^n P3 = 0.667 + 0.733 = 1.4$$

3.3 Mencari Nilai Probabilitas Tanpa Memandang Evidence

Langkah ketiga mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa mengandung evidence apapun bagi masing-masing hipotesis.

1. P01 = *Skizofrenia Paranoid*

$$G4 = P(E|H1) = \frac{0.938}{2.314} = 0.405$$

$$G5 = P(E|H1) = \frac{0.688}{2.314} = 0.297$$

$$G6 = P(E|H1) = \frac{0.688}{2.314} = 0.297$$

2. P02 = *Skizofrenia Hebefrenik*

$$G6 = P(E|H2) = \frac{0.632}{2.474} = 0.255$$

$$G8 = P(E|H2) = \frac{0.789}{2.474} = 0.319$$

$$G9 = P(E|H2) = \frac{0.579}{2.474} = 0.234$$

$$G10 = P(E|H2) = \frac{0.474}{2.474} = 0.192$$

3. P03 = *Skizofrenia Katatonik*

$$G9 = P(E|H3) = \frac{0.667}{1.4} = 0.476$$

$$G10 = P(E|H3) = \frac{0.733}{1.4} = 0.524$$

3.4 Mencari Nilai Hipotesis dengan Evidence

Langkah keempat setelah nilai $P(H_i)$ diketahui, probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun, maka langkah selanjutnya adalah:

1. P01 = *Skizofrenia Paranoid*

$$\sum_{k=n}^n = (0.938 * 0.405) + (0.688 * 0.297) + (0.688 * 0.297) = 0.789$$

2. P02 = *Skizofrenia Hebefrenik*

$$\sum_{k=n}^n = (0.632 * 0.255) + (0.789 * 0.319) + (0.579 * 0.234) + (0.474 * 0.192) = 0.639$$

3. P03 = *Skizofrenia Katatonik*

$$\sum_{k=n}^n = (0.667 * 0.476) + (0.733 * 0.524) = 0.702$$

3.5 Mencari Nilai P(H|E)

Langkah kelima mencari nilai P(H|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.

1. P01 = *Skizofrenia* Paranoid

$$P(H_i|E) = \frac{0.938 * 0.405}{0.789} = 0.482$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.688 * 0.297}{0.789} = 0.259$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.688 * 0.297}{0.789} = 0.259$$
2. P02 = *Skizofrenia* Hebefrenik

$$P(H_i|E) = \frac{0.632 * 0.255}{0.639} = 0.253$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.789 * 0.319}{0.639} = 0.394$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.579 * 0.234}{0.639} = 0.212$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.474 * 0.192}{0.639} = 0.142$$
3. P03 = *Skizofrenia* Katatonik

$$P(H_i|E) = \frac{0.667 * 0.476}{0.702} = 0.453$$

$$P(H_i|E) = \frac{0.733 * 0.524}{0.702} = 0.547$$

3.6 Mencari Nilai Bayes

Langkah keenam setelah seluruh nilai P(H|E) diketahui, maka jumlahkan seluruh nilai *bayesnya*:

1. P01 = *Skizofrenia* Paranoid

$$\sum_{k=n}^n Bayes = (0.938 * 0.482) + (0.688 * 0.259) + (0.688 * 0.259) = 0.808$$
2. P02 = *Skizofrenia* Hebefrenik

$$\sum_{k=n}^n Bayes = (0.632 * 0.253) + (0.789 * 0.394) + (0.579 * 0.212) + (0.474 * 0.142) = 0.66$$
3. P03 = *Skizofrenia* Katatonik

$$\sum_{k=n}^n Bayes = (0.667 * 0.302) + (0.733 * 0.401) = 0.703$$

3.7 Mencari Kesimpulan

Dari proses perhitungan menggunakan metode Teorema Bayes diatas, maka dapat diketahui bahwa penyakit yang dialami adalah Penyakit *Skizofrenia* Paranoid dengan nilai tertinggi yaitu 0.808.

Tabel 8 Nilai Bayes

Jenis Penyakit	Hasil	Normalisasi	Persentasi
<i>Skizofrenia</i> Paranoid	0.808	0.372	37.2 %
<i>Skizofrenia</i> Hebefrenik	0.304	0.304	30.4 %
<i>Skizofrenia</i> Katatonik	0.324	0.324	32.4 %
Total	2.172		

Sehingga jika dilihat dari tabel diatas maka kemungkinan kemunculan paranoid sebesar 37.2 % dengan gejala waspada berlebihan tanpa alasan jelas, perasaan terus diawasi atau dimata-matai, pola pikir tidak logis atau membingungkan, ekspresi wajah tidak sesuai dengan isi pembicaraan, tertawa atau menangis tanpa sebab jelas, sulit menjaga perhatian dalam percakapan.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan, implementasi, dan pengujian terhadap sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis penyakit Skizofrenia menggunakan metode Teorema Bayes, dapat disimpulkan bahwa sistem ini mampu memberikan diagnosis awal secara kuantitatif dengan menggabungkan probabilitas awal dan tingkat kemunculan gejala sehingga menghasilkan probabilitas posterior yang informatif. Sistem ini efektif membantu tenaga medis dalam skrining awal berbasis data dan meningkatkan ketepatan pengambilan keputusan medis. Antarmuka yang user-friendly menjadikan sistem ini mudah digunakan oleh tenaga medis non-spesialis tanpa pelatihan khusus, serta meningkatkan efisiensi skrining dan memperluas jangkauan pemanfaatannya dalam pelayanan kesehatan dasar. Hasil pengujian blackbox dan route menunjukkan performa sistem yang baik, akurat, dan konsisten dengan ekspektasi pengguna, sehingga sistem dinilai layak sebagai alat bantu skrining awal Skizofrenia dan potensial diimplementasikan di institusi kesehatan seperti Rumah Sakit Jiwa Prof. Dr. M. Ildrem. Akurasi diagnosis sistem ini juga menunjukkan kesesuaian tinggi dengan hasil medis, menjadikannya solusi teknologi yang andal untuk mempercepat proses deteksi dan penanganan gangguan Skizofrenia secara efisien dan tepat sasaran.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih yang sebesar-besarnya penulis sampaikan kepada kedua orang tua serta seluruh keluarga yang selalu memberikan motivasi, doa, dan dukungan baik secara moral maupun materiil selama proses penyusunan jurnal ini. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada dosen pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan masukan yang sangat berarti, yaitu Bapak Dr. Zulfian Azmi, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing I dan Ibu Widiarti Rista Maya, S.T., M.Kom. selaku Dosen Pembimbing II. Terima kasih juga kepada seluruh pihak yang telah membantu dan mendukung dalam proses penyusunan jurnal ini, yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Semoga jurnal ini dapat memberikan manfaat bagi para pembaca serta dapat berkontribusi dalam meningkatkan kualitas keilmuan dan penelitian di bidang terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. H. Jayani, "Persebaran Prevalensi Skizofrenia/Psikosis di Indonesia," databook.
- [2] Kristina and M. Pase, "Relationship of Family Support on Adherence to Medication and Recurrence Prevalence in Schizophrenia Patients in Prof. Mental Hospital Dr. Muhammad Ildrem, North Sumatra Province," *Sci. Midwifery*, vol. 9, no. 1, pp. 162–165, 2020.
- [3] D. Yana *et al.*, "Penerapan Metode Teorema Bayes Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Gangguan Sistem Kardiovaskular Pada Rumah Sakit Umum Pusat Haji Adam Malik," *J. SI (Sistem Inf.*, vol. 2020, p. PP, 2020.
- [4] P. S. I. Pratiwi, M. Rohman, and M. Sholihin, "Sistem Pakar Penyakit Telinga Menggunakan Metode Naïve Bayes," *Gener. J.*, vol. 7, no. 2, pp. 70–82, 2023, doi: 10.29407/gj.v7i2.19991.
- [5] I. A. Putri and B. F. Maharani, "Skizofrenia : Suatu Studi Literatur," *J. Public Heal. Med. Stud.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–12, 2022.
- [6] P. Sari, "Dinamika Psikologi Penderita Skizofrenia Paranoid Yang Sering Mengalami Relapse," *Psikoislamedia J. Psikol.*, vol. 4, no. 2, pp. 124–136, 2021.
- [7] T. Meliana and E. P. Sugiyanto, "Penerapan Strategi Pelaksanaan 1 Pada Klien Skizofrenia Paranoid Dengan Gangguan Persepsi Sensori Halusinasi Pendengaran," *J. Manaj. Asuhan Keperawatan*, vol. 3, no. 1, pp. 37–45, 2021, doi: 10.33655/mak.v3i1.57.
- [8] B. N. Cuthbert and S. E. Morris, "Evolving Concepts of the Schizophrenia Spectrum: A Research Domain Criteria Perspective," *Front. Psychiatry*, vol. 12, no. February, pp. 1–6, 2021, doi: 10.3389/fpsy.2021.641319.
- [9] Agustaria Ginting, "Karakteristik Penderita Skizofrenia Di Rumah Sakit Jiwa Prof.DR.M.,," *Ris. Ilmu Kesehat. Umum*, vol. 2, no. 1, pp. 1–21, 2024.
- [10] Y. Lafau, Z. Azmi, and A. Calam, "Sistem Pakar Mendiagnosis Polip Usus Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 3, no. September, pp. 1–8, 2024.
- [11] A. Oktavia Nugraha and A. Voutama, "Penerapan Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining Pada Sistem Pakar Berbasis Web Dalam Mendiagnosis Penyakit Lambung," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 10, no. 1, pp. 140–175, 2024.
- [12] E. Susanti and R. M. Simanjorang, "Login : Jurnal Teknologi Komputer Expert System Diagnoses Kidney Failure In Hemodialysis Patients Using Forward Chaining Methods," vol. 15, no. 2, pp. 72–77, 2021.
- [13] A. Al Hafiz, D. Rahmadiansyah, F. Setiawan, S. Julianita, and N. Yanti, "(2022) 2325-2331 Accredited," *J. Mantik*, vol. 6, no. 2, pp. 2325–2331, 2022.
- [14] R. Ramadhan, M., Anwar, B., Gunawan, R., & Kustini, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Tanaman Kopi dengan Metode Teorema Bayes," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4307, no. 2, pp. 115–121, 2021.
- [15] 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.