
SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT AUTOIMUN MENGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

Yumai Wendra¹, Sayendra Safaria², Radiyan Rahim³

^{1,3}Teknik Informatika, Universitas Nahdlatul Ulama, Sumatera Barat

²Digital Business, Universitas Nahdlatul Ulama, Sumatera Barat

Email: ¹yumai.wendra22@gmail.com, ²Riaronal142@gmail.com, ³r4diy4n@gmail.com

Abstract: The need for technology in the health sector continues to grow and is increasingly important to improve the quality of medical services, operational efficiency, and accessibility for patients. The application of technology in the health sector can have a significant impact in terms of increasing access to medical services, the effectiveness of diagnosis and treatment, and the management of medical information and data. Autoimmune disease is a condition in which the immune system attacks the human body. Autoimmune occurs when the immune system is disrupted and cannot maintain the stability of the body's condition, so it attacks healthy body tissue by considering it a foreign object that needs to be destroyed. Diagnosing autoimmune diseases is often challenging because the symptoms can vary greatly and resemble other diseases. Treatment usually focuses on managing symptoms and suppressing the immune response to reduce damage to body tissue. The purpose of this study is to create an expert system that helps the public in early detection and recognizing types of autoimmune diseases based on several symptoms experienced by patients. The results of this study are the creation of a diagnostic system for autoimmune diseases which is expected to facilitate the process of diagnosing autoimmune diseases.

Keyword: forward chaining; expert system; autoimmune.

Abstrak: Kebutuhan teknologi dalam dunia kesehatan terus berkembang dan semakin penting untuk meningkatkan kualitas pelayanan medis, efisiensi operasional, serta aksesibilitas bagi pasien. Penerapan teknologi dalam dunia kesehatan dapat memberikan dampak signifikan dalam hal peningkatan akses terhadap layanan medis, efektivitas diagnosis dan perawatan, serta pengelolaan informasi dan data medis. Penyakit autoimun adalah kondisi di mana sistem kekebalan tubuh menyerang tubuh manusia. Autoimun terjadi ketika sistem kekebalan tubuh mengalami gangguan dan tidak dapat menjaga kestabilan kondisi tubuh, sehingga menyerang jaringan tubuh yang sehat dengan menganggapnya sebagai benda asing yang perlu dihancurkan. Diagnosa penyakit autoimun sering kali menantang karena gejalanya bisa sangat bervariasi dan menyerupai penyakit lain. Perawatan biasanya berfokus pada mengelola gejala dan menekan respon imun untuk mengurangi kerusakan pada jaringan tubuh. Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pakar yang membantu masyarakat dalam mendeteksi secara dini dan mengenali jenis penyakit autoimun berdasarkan beberapa gejala yang dialami oleh pasien. Hasil dari penelitian ini terciptanya sistem diagnosa untuk penyakit autoimun yang diharapkan dapat mempermudah proses diagnosis penyakit autoimun.

Kata kunci: forward chaining; sistem pakar; autoimun.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi di saat sekarang ini sudah tidak bisa dipisahkan lagi dengan manusia. Kebutuhan teknologi di masa sekarang sangat beragam dan terus berkembang seiring dengan kemajuan zaman. Kebutuhan ini mencerminkan bagaimana teknologi memainkan peran yang semakin penting dalam kehidupan sehari-hari dan berbagai industri.

Kebutuhan teknologi dalam dunia kesehatan terus berkembang dan semakin penting untuk meningkatkan kualitas pelayanan medis, efisiensi operasional, serta aksesibilitas bagi pasien. Penerapan teknologi dalam dunia kesehatan dapat memberikan dampak signifikan dalam hal peningkatan akses terhadap layanan medis, efektivitas diagnosis dan perawatan, serta pengelolaan informasi dan data medis.

Sistem pakar bertindak mirip dengan seorang ahli. Sistem ini adalah sebuah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan dan fakta untuk memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang ahli dalam bidang tertentu. Sistem pakar memberikan daftar gejala hingga dapat mengidentifikasi suatu objek berdasarkan jawaban yang diterima [1].

Forward chaining adalah teknik penalaran dalam sistem pakar yang memulai prosesnya dengan fakta-fakta yang sudah diketahui, lalu menggunakan aturan-aturan yang tersedia untuk mencapai kesimpulan. Proses ini bergerak dari data atau informasi awal, menerapkan aturan yang relevan untuk menemukan fakta baru atau mencapai hasil akhir[2].

Penyakit autoimun adalah kondisi di mana sistem kekebalan tubuh menyerang tubuh manusia. Autoimun terjadi ketika sistem kekebalan tubuh mengalami gangguan dan tidak dapat menjaga kestabilan kondisi tubuh, sehingga menyerang jaringan tubuh yang sehat dengan menganggapnya sebagai benda asing yang perlu dihancurkan[3]. Penyebab pasti penyakit autoimun masih belum sepenuhnya dipahami, tetapi faktor genetik, lingkungan, dan infeksi tertentu dapat berperan dalam perkembangannya. Diagnosa penyakit autoimun sering kali menantang karena

gejalanya bisa sangat bervariasi dan menyerupai penyakit lain. Perawatan biasanya berfokus pada mengelola gejala dan menekan respon imun untuk mengurangi kerusakan pada jaringan tubuh. Berdasarkan data dari Departemen Kesehatan dan Layanan Kemanusiaan AS, lebih dari 23,5 juta orang Amerika menderita penyakit autoimun. Penyakit ini sulit untuk didiagnosis karena menimbulkan berbagai macam gejala[4].

Urgensi penggunaan metode forward chaining untuk diagnosis penyakit autoimun terletak pada kemampuannya untuk memulai proses penalaran dari fakta-fakta awal atau gejala-gejala yang telah diketahui dan kemudian menerapkan aturan-aturan yang relevan untuk mencapai kesimpulan yang tepat tentang jenis penyakit yang mungkin diderita pasien.

Penyakit autoimun seringkali sulit didiagnosis karena gejalanya bisa sangat bervariasi dan menyerupai penyakit lain. Dalam konteks ini, forward chaining memungkinkan sistem pakar untuk mendiagnosis secara sistematis dan mengidentifikasi penyakit dengan lebih akurat, bahkan ketika gejala yang muncul sangat bervariasi. Dengan forward chaining, sistem dapat menyesuaikan penalaran berdasarkan informasi baru yang diperoleh selama proses konsultasi, sehingga memberikan hasil yang lebih relevan dan tepat waktu.

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah membuat sistem pakar yang membantu masyarakat dalam mendeteksi secara dini dan mengenali jenis penyakit autoimun berdasarkan beberapa gejala yang dialami oleh pasien.

METODE

Forward chaining adalah metode penalaran dalam sistem pakar yang dimulai dengan fakta-fakta yang diketahui dan menggunakan aturan-aturan yang ada untuk mencapai kesimpulan.

Pada forward chaining, sistem akan:

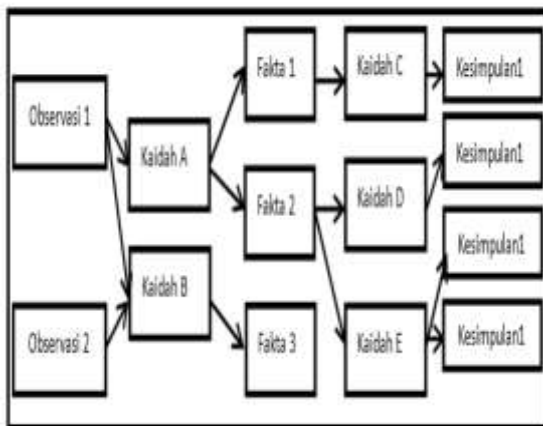
1. Mengumpulkan informasi awal atau fakta-fakta yang diketahui.

2. Menerapkan aturan-aturan yang sesuai dengan fakta tersebut.
3. Menambah fakta baru yang ditemukan ke dalam kumpulan fakta yang diketahui.
4. Mengulangi proses ini hingga mencapai kesimpulan akhir atau tidak ada aturan lagi yang bisa diterapkan.

Proses penelusuran ini dimulai dengan menguji fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna terlebih dahulu, menggunakan aturan-aturan yang ada, hingga mencapai suatu kesimpulan yang didasarkan pada fakta-fakta tersebut. Proses ini dimulai dari bagian kiri (IF), di mana dilakukan pencocokan fakta atau pernyataan yang berfungsi sebagai premis dari informasi yang diberikan. Fakta ini akan menjadi input bagi komputer dan selanjutnya akan mengarahkan pada kesimpulan atau informasi yang dihasilkan (THEN). Bentuknya dapat dimodelkan sebagai berikut:

IF (informasi masukan)

THEN (kesimpulan)



Gambar 1. *Forward Chaining*

HASIL DAN PEMBAHASAN

Diagnosa penyakit autoimun memiliki beberapa gejala dari jenis penyakit yang di derita oleh pasien. Berikut jenis penyakit yang sering di alami oleh penderita autoimun

Tabel 1. Jenis Penyakit

Kode penyakit	Nama Penyakit
P1	Purpura Trombositopenia Idiopatik
P2	Lupus Eritematosus Sistemik
P3	RA (Reumatoid Artritis)
P4	Hepatitis Autoimun

Dalam pengembangan sistem pakar ini terdapat bentuk *rule* yang dapat ditulis dari gejala dan penyakit adalah sebagai berikut:

1. IF G1 AND G2 AND G3 AND G4 AND G5 THEN P1
2. IF G6 AND G7 AND G8 AND G9 THEN P2
3. IF G10 AND G8 AND G11 AND G12 AND G13 THEN P1
4. IF G8 AND G2 AND G14 AND G15 AND G16 THEN P1

Berdasarkan rule yang ada di atas maka di dapatkan gejala di antaranya:

Tabel 2. Gejala Penyakit

Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Mimisan
G2	Kelelahan
G3	Bercak darah pada urine atau tinja
G4	Pendarahan pada gusi
G5	Memar pada bagian tubuh tanpa sebab
G6	Sesak nafas
G7	Penurunan berat badan
G8	nyeri sendi
G9	Sakit kepala
G10	kesemutan
G11	lemas
G12	demam
G13	Sendi hangat
G14	Nafsu makan berkurang
G15	Mual dan muntah
G16	Kulit ruam

Dari penelusuran *Rule* yang telah dilakukan maka diketahui gejala yang sama dan sering di alami oleh penderita adalah jenis penyakit Hepatitis Autoimun. Solusi yang diberikan berdasarkan penyakit yang ada dapat dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3. Tabel Solusi

Kode Penyakit	Solusi
P1	ITP adalah kondisi di mana perdarahan bisa terjadi di berbagai bagian tubuh. Jika Anda sering mengalami perdarahan seperti mimisan, gusi berdarah, atau memar tanpa sebab yang jelas, penting untuk menemui dokter. Penderita ITP harus berhati-hati saat beraktivitas, terutama yang bisa menyebabkan cedera. Jika Anda terluka, tekan area yang berdarah untuk menghentikannya. Jika perdarahan tidak berhenti, segera pergi ke rumah sakit terdekat untuk mendapatkan perawatan medis.
P2	Untuk mencegah serangan lupus dan mengurangi gejalanya, Anda bisa mengambil beberapa langkah sederhana. Hindari paparan sinar matahari, terutama saat siang hari, dan usahakan untuk menghindari stres serta penggunaan obat-obatan tertentu. Selain itu, terapkan gaya hidup sehat dengan berhenti merokok, berolahraga secara rutin, makan makanan seimbang dan bergizi, serta gunakan teknik manajemen stres seperti meditasi dan yoga. Jangan lupa juga untuk tidur cukup setiap malam, sekitar tujuh hingga sembilan jam, untuk menjaga kesehatan secara umum.
P3	Untuk meredakan gejala rheumatoid arthritis di rumah, Anda bisa mencoba beberapa cara sederhana. Batasi aktivitas Anda dan pastikan untuk beristirahat dengan cukup. Kompres area yang sakit dengan es yang dibalut kain selama sekitar 20 menit. Kenakan sepatu dengan sol khusus untuk mengurangi ketidaknyamanan. Makan makanan yang kaya omega 3, seperti ikan salmon, tuna, atau biji-bijian, serta makanan yang kaya antioksidan seperti buah beri (stroberi, blueberry, raspberry), kedelai, atau bayam. Anda juga bisa menggunakan herba alami seperti kunyit, bawang putih, kayu manis, dan jahe sebagai obat rematik.
P4	Pengobatan awal untuk hepatitis autoimun biasanya melibatkan penggunaan kortikosteroid (seperti prednisone) dan azathioprine. Jika kedua obat ini tidak efektif, dokter mungkin akan meresepkan obat lain yang dapat menekan respons imun. Sebagian besar pasien mengalami masa remisi setelah menjalani pengobatan selama 2–3 tahun. Selama masa remisi, gejala akan berkurang, hasil tes menunjukkan perbaikan fungsi hati, dan pasien mungkin bisa berhenti minum obat untuk sementara waktu. Namun, penyakit ini tetap bisa kambuh kapan saja. Pasien yang mengalami kekambuhan memerlukan pengobatan jangka panjang dengan dosis obat yang lebih kecil untuk mengendalikan gejala dan mencegah perkembangan penyakit.

Setelah dilakukan proses penelusuran rule yang di lakukan, proses berikutnya adalah memindahkan semua proses analisa ke sistem yang sudah dirancang, dimana pasien atau bahkan

tenaga kesehatan bisa cepat menganalisa penyakit seperti apa yang di derita pasien berdasarkan gejala – gejala yang timbul atau yang sering di derita oleh pasien.

1. Tampilan halaman login

Tampilan Halaman login adalah tampilan di mana pengguna melakukan proses masuk untuk mengakses sistem ini.



Gambar 2. Halaman Login

2. Tampilan data penyakit

Halaman data penyakit adalah tampilan di mana pengguna dapat melihat informasi mengenai penyakit yang ada dalam sistem.



Gambar 3. Tampilan data penyakit

3. Tampilan Halaman Data Gejala

Halaman data gejala adalah tampilan di mana pengguna dapat melihat informasi tentang gejala yang terdapat dalam sistem.



Gambar 4. Tampilan data Gejala

4. Tampilan Halaman Konsultasi

Tampilan halaman konsultasi merupakan tampilan dimana pengguna melakukan konsultasi cek penyakit dalam sistem.



Gambar 4. Tampilan Konsultasi

SIMPULAN

Penerapan sistem pakar dapat menawarkan solusi yang cepat dan akurat dalam mendiagnosis dan menangani penyakit autoimun berdasarkan output yang dihasilkan oleh sistem tersebut. Selain itu, sistem pakar ini juga dapat memberikan edukasi dan pengetahuan kepada masyarakat mengenai penyakit autoimun. Informasi yang disampaikan oleh sistem pakar dapat berfungsi sebagai referensi yang bermanfaat bagi masyarakat dalam mengatasi penyakit tersebut. Dengan demikian, penerapan sistem pakar dalam kasus penyakit autoimun memiliki potensi untuk memberikan manfaat besar bagi masyarakat. Di sisi lain, pengembangan sistem informasi terpadu bertujuan untuk meningkatkan efisiensi, efektivitas, dan akurasi dalam pengelolaan serta pengolahan data yang lebih kompleks. Hal ini memungkinkan sistem informasi untuk memberikan manfaat yang lebih signifikan dalam menghadapi tantangan dan kebutuhan informasi di lingkungan yang terus berkembang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. L. Kalua, Veronika H, and D. T. Salaki, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–34, 2022, doi: 10.58602/itsecs.v1i1.10.
- [2] D. Gusmita, Y. S. Eirlangga, S. Sapriadi, and U. Adzkia, "Sistem pakar dalam menentukan kenaikan pangkat anggota polri menggunakan metode forward chaining," vol. 4307, no. 1, pp. 241–244, 2023.
- [3] S. N. Sari, R. Fauziah, and T. Christy, "AUTOIMMUNE DISEASE DETECTION WITH DEMPSTER SHAFER AT," vol. 4, no. 2, 2022.
- [4] A. Karim, S. Esabella, K. Kusmanto, S. Suryadi, and E. Purba, "Penerapan Metode Teorema Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Autoimun," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 5, no. 1, pp. 254–263, 2023, doi: 10.47065/bits.v5i1.3407.