

Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Syaraf dengan Metode Forward Chaining

Joko Kuswanto^{1,*}, Leni Pebriantika², Sulia Ningsih³

¹Fakultas Teknik dan Komputer, Program Studi Informatika, Universitas Baturaja, OKU, Indonesia

^{2,3}Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Program Studi Teknologi Pendidikan, Universitas Baturaja, OKU, Indonesia

Email: ^{1,*}ko.8515@gmail.com, ²leni@gmail.com, ³sulia_ningsih@fkip.unbara.ac.id

Email Penulis Korespondensi: ko.8515@gmail.com

Abstrak—Perkembangan teknologi informasi yang berkembang pesat, sangat membantu dalam segala aspek bahkan mampu memproses, mengadopsi dan berpikir layaknya manusia yang dinamakan dengan sistem pakar. Sistem pakar yang akan dibangun yaitu untuk mendiagnosa penyakit syaraf. Adapun metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *forward chaining* yang dianggap sederhana namun mudah untuk dipahami. Dengan adanya sistem pakar, diharapkan orang awam dapat menyelesaikan masalah rumit dalam hal ini penyakit syaraf yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli sendiri dengan adanya sistem pakar juga akan membantu aktifitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman. Dari hasil pengujian yang telah dilakukan, menunjukkan bahwa sistem pakar sudah layak digunakan untuk mendiagnosa penyakit syaraf.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Diagnosa; Penyakit Syaraf; Forward Chaining

Abstract—The development of information technology that is developing rapidly, is very helpful in all aspects and even able to process, adopt and think like a human being called an expert system. The expert system that will be built is to diagnose neurological diseases. The method used in this study is *forward chaining* which is considered simple but easy to understand. With the existence of an expert system, it is hoped that ordinary people can solve complicated problems in this case neurological diseases that can actually only be solved with the help of experts. For experts themselves, the existence of an expert system will also help their activities as a very experienced assistant. From the results of the tests that have been carried out, it shows that the expert system is suitable for use to diagnose neurological disease.

Keywords: Expert System; Diagnosis; Neurological Diseases; Forward Chaining

1. PENDAHULUAN

Penyakit saraf merupakan penyakit yang menyerang sistem saraf pada manusia. Penyakit saraf dapat menyerang siapa saja dan kapan saja. Sebagian besar masyarakat minim pengetahuan terkait dengan gejala-gejala terhadap penyakit saraf. Minimnya ilmu pengetahuan cenderung membuat penderita merasa panik, takut dan tidak bisa tenang, serta tidak tahu upaya apa yang harus dilakukan untuk melakukan penanganan dini sehingga dapat mengakibatkan terlambatnya penanganan pada penderita penyakit syaraf. Selain kurangnya pemahaman, masyarakat juga enggan untuk memeriksakan kesehatan sarafnya karena biaya yang mahal dan jarang nya tenaga spesialis syaraf di pedesaan.

Dalam perkembangan teknologi informasi yang semakin berkembang pesat, membuat sebuah proses sistem menjadi maksimal [1]. Perkembangan dan pemanfaatan teknologi tersebut sudah ke berbagai bidang, salah satunya bidang medis. Dalam dunia medis, pemanfaatan teknologi sudah menjadi sesuatu hal yang lumrah, karena sangat membantu dalam segala aspek seperti pengarsipan data, media informasi dan membantu manusia dalam melakukan beberapa pekerjaan. Bahkan mampu memproses, mengadopsi dan berpikir layaknya manusia. Teknologi ini dinamakan dengan sistem pakar.

Sistem Pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan (*artificial intelegent*) [2]. Sistem ini dirancang untuk meniru keahlian pakar untuk menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah di bidang medis, medis, bisnis, ekonomi, dll. [3][4][5].

Sistem pakar telah banyak diterapkan dalam beberapa masalah, seperti untuk mendiagnosa penyakit ginjal pada manusia [6], diagnosa hama anggek [7], Diagnosa Pulmonary TB [8], Tanaman Melon [9]. Sistem pakar menggunakan metode *forward chaining* diterapkan dalam pemilihan tipe perumahan [10], mendiagnosis dini penyakit tuberkulosis [11]. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode *forward chaining* untuk mendiagnosa penyakit syaraf.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar

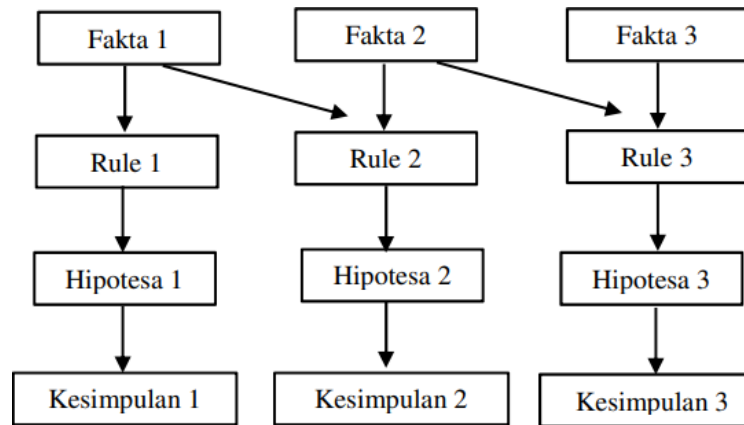
Sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang memakai *knowledge* untuk menuntaskan masalah setingkat seorang pakar dibidangnya [12]. Tujuan utama dalam pengembangan sistem pakar adalah mendistribusikan pengetahuan dan pengalaman seorang pakar kedalam sistem komputer. Sistem pakar adalah program komputer untuk menyelesaikan masalah dengan menggunakan komputer dengan model penalaran manusia dan mencapai kesimpulan yang sama dengan yang dicapai oleh seseorang jika berhadapan dengan masalah [13].

2.2 Metode Forward Chaining

Metode *Forward Chaining* atau yang sering disebut runut maju adalah teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rules IF-THEN [14]. Penelusuran ini

dimulai dengan fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna terlebih dahulu untuk dilakukan pengujian menggunakan aturan-aturan (*rule*) yang berakhir pada suatu kesimpulan yang berdasarkan fakta-fakta yang ada [15]. Kesimpulan akhir dapat berupa tujuan, hipotesa, penjelasan atau diagnosa.

Gambar berikut menunjukkan bagaimana cara kerja metode inferensi forward chaining [16]



Gambar 1. Cara Penalaran *Forward Chaining*

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit syaraf ini membutuhkan basis pengetahuan dan mesin inferensi untuk mendiagnosa jenis penyakit syaraf pada manusia. Basis pengetahuan ini berisi fakta-fakta yang dibutuhkan oleh sistem, sedangkan mesin inferensi digunakan untuk menganalisa fakta-fakta yang dimasukkan pengguna hingga dapat ditemukan suatu kesimpulan. Sedangkan pengetahuan untuk melakukan diagnosis dan memberikan saran pengobatan direpresentasikan dalam bentuk kaidah produksi.

Basis pengetahuan yang diperlukan sistem terdiri dari aturan jenis penyakit syaraf, gejala-gejala, dan cara pengobatannya. Data-data yang menjadi input bagi sistem adalah data gejala yang didapat dari pemeriksaan terhadap gangguan fisik seseorang. Data tersebut digunakan sistem untuk menentukan jenis panyakit yang menyerang atau diderita oleh seseorang. Pembuatan aturan gejala ditentukan pada tabel 1 dibawah ini:

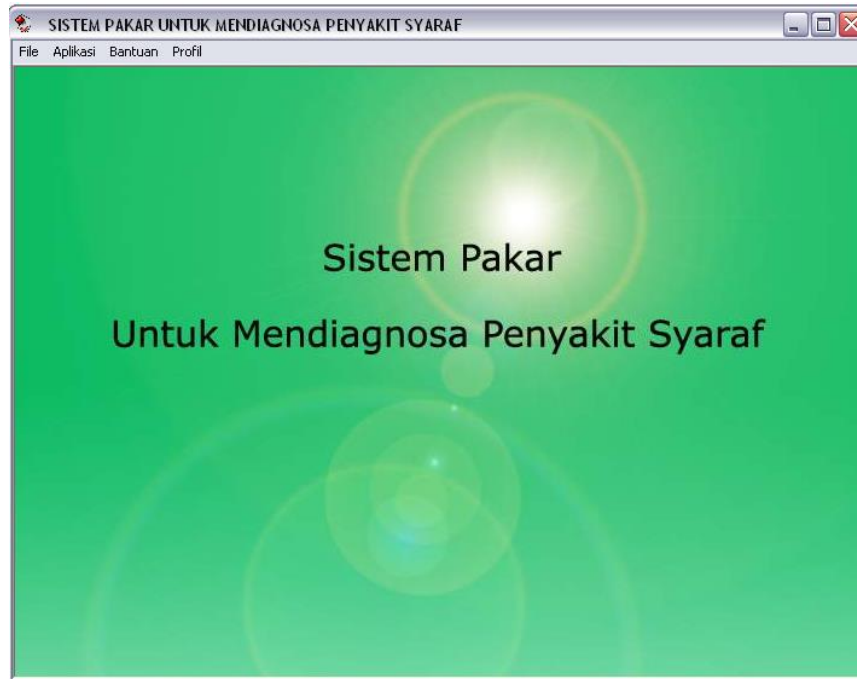
Tabel 1. Aturan Gejala

No	Aturan
1	IF demam AND kejang AND kesadaran menurun AND nyeri kepala yang kronik progresif AND muntah AND penglihatan kabur THEN Ensefalitis
2	IF nyeri kepala yang dapat menjalar ke tengku dan punggung AND tengkuk menjadi kaku AND kaku kuduk disebabkan oleh mengejangnya otot-otot ekstensor tengkut AND kesadaran menurun AND demam AND mudah kesal AND marah-marah AND muntah THEN Meningitis
3	IF timbulnya defisit neurologis secara mendadak AND gejala prodromal AND terjadi pada waktu istirahat AND terjadi pada bangun pagi AND kesadaran biasanya tak menurun kecuali bila evolus cukup besar AND biasanya terjadi pada usia > 50 tahun AND mual AND muntah AND kesadaran menurun AND cepat masuk koma THEN Strok
4	IF nyeri kepala berdenyut yang bersifat unilateral tetapi dapat bilateral AND mual AND muntah AND fotofobia AND fonofobia AND wajah pucat AND vertigo AND tinitus AND iritabel AND rasa kehabisan tenaga AND rasa lelah AND sangat lapar AND rasa gugup AND gelisah THEN Migren
5	IF Nyeri bersifat tajam AND nyeri bersifat menjemukan AND nyeri bersifat menusuk AND mual AND muntah AND nyeri sering terjadi pada malam hari AND nyeri terjadi pada pagi dini hari AND wajah merah AND sindrom horner AND hidung tersumbat AND mata berair AND nyeri kepala THEN Nyeri kepala klaster
6	IF kehilangan kesadaran AND amnesia pasca-trauma yang berlangsung lebih dari 10 menit AND nyeri kepala AND pusing AND ititabel AND kurang konsentrasi AND mudah lelah AND fotofobia THEN Nyeri Kepala Pasca-Trauma
7	IF nyeri paroksimal yang tajam menyengat AND nyeri berlangsung singkat (detik atau menit) AND unilateral pada daerah distribusi nervus V (trigeminus) THEN Neuralgia Trigeminus
8	IF nyeri kepada temporal AND penurunan penglihatan AND malaise umum AND demam ringan AND penurunan berat badan AND anoreksia AND kelemahan umum THEN Arteritis Temporalis
9	IF mual AND muntah AND keringat dingin AND muka pucat pasi AND ketidak seimbangan badan AND nistagmus sehingga penglihatan kabur THEN Vertigo
10	IF penurunan berat badan AND keringat malam AND demam subfebris AND kakeksia AND nyeri vertebra AND nyeri lokal infeksi sering dijumpai kemudian menghilang bila istirahat AND Tuberkulosis AND nyeri radikuler yang mengelilingi dada AND nyeri radikuler yang mengelilingi perut THEN Spondilitis

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

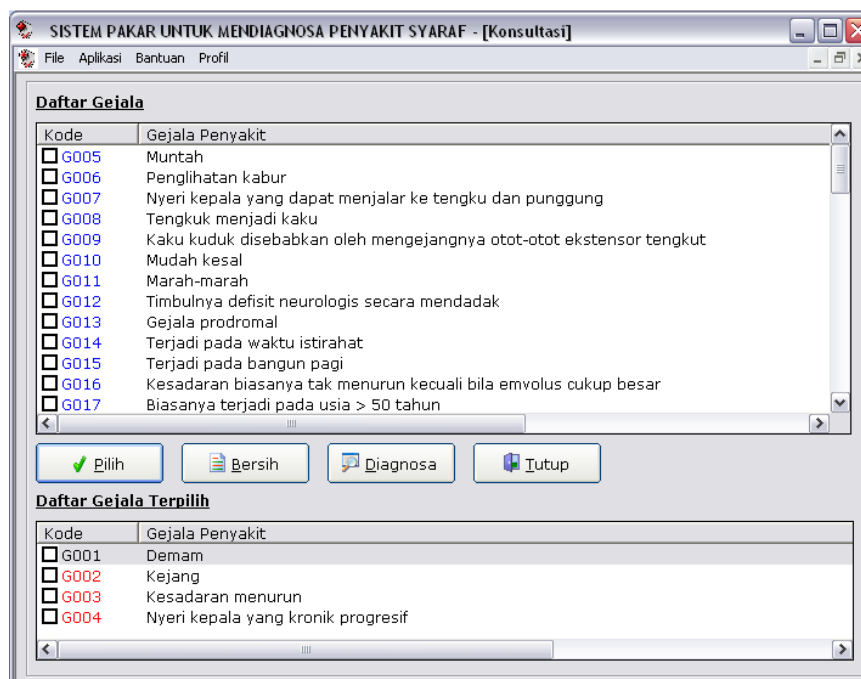
3.1 Implementasi Sistem

Hasil akhir dari penerapan sistem pakar ini adalah rekomendasi kepada pengguna tentang penyakit syaraf. Pengguna sistem akan mendapatkan pengetahuan tentang penyakit syaraf dengan memilih gejala-gejala yang ditawarkan oleh sistem. Gejala-gejala tersebut sebelumnya telah dimasukkan ke dalam sistem oleh pakar / ahli. Berikut implementasi tampilan dari sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit syaraf:



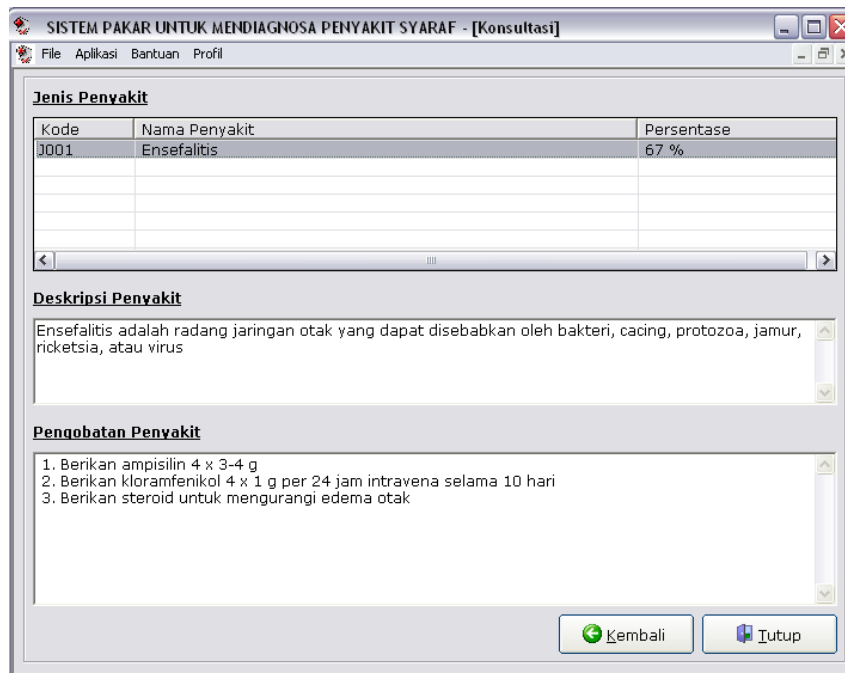
Gambar 2. Tampilan Utama

Untuk melakukan sesi konsultasi dengan menggunakan sistem, seorang pengguna akan diberikan sebuah tampilan data gejala penyakit. Pengguna diminta untuk memilih minimal satu jenis gejala penyakit yang dialami. Daftar gejala yang dipilih akan digunakan sebagai acuan dalam data basis aturan. Setelah memilih gejala, sistem akan melanjutkan ke proses diagnosa untuk menentukan penyakit. Proses selanjutnya akan melakukan penelusuran terhadap saran tentang bagaimana melakukan pengobatan terhadap penyakit.



Gambar 3. Tampilan Konsultasi

Setelah data gejala dipilih, langkah selanjutnya adalah proses diagnosa jenis penyakit yaitu dengan mengklik tombol Diagnosa.



Gambar 4. Tampilan Hasil Diagnosa Gejala

Pada gambar 4 diatas menampilkan data jenis penyakit dari gejala-gejala yang telah dipilih sebelumnya. Penjelasan terkait dengan nama penyakit juga diberikan untuk memberikan pemahaman lebih detil terkait dengan penyakit yang dialami. Untuk penanganan terhadap penyakit, pada tampilan ini juga ditampilkan bagaimana melakukan pengobatan terhadap penyakit. Nama penyakit ditampilkan dengan memberikan besar presentase kemungkinan. Bersarnya presentase didapatkan berdasarkan banyaknya jumlah gejala-gejala yang telah dimasukkan pada basis aturan yaitu pada aturan-gejala. Adapun perhitungan besarnya presentase penyakit adalah sebagai berikut:

$$BP = M/N \times 100 \% \tag{1}$$

Keterangan:

- BP = Besarnya Presentase
- M = Jumlah gejala yang dipilih saat melakukan konsultasi
- N = Jumlah gejala pada basis aturan

Contoh hitungan manual:

Gejala yang dipilih: berjumlah 4 gejala

G001 (Demam), G002 (Kejang), G003 (Kesadaran menurun), G004 (Nyeri kepala yang kronik progresif)

Gejala yang ada dalam basis aturan: berjumlah 6 gejala

G001 (Demam), G002 (Kejang), G003 (Kesadaran menurun), G004 (Nyeri kepala yang kronik progresif), G005 (Muntah), G006 (Penglihatan kabur)

Perhitungan:

$$\begin{aligned} P001 (\text{Ensefalitis}) &= 4/6 \times 100 \% \\ &= 67 \% \end{aligned}$$

3.2 Pengujian Sistem

Pengetesan sistem pakar ini menggunakan metode *blackbox testing*, dimana sistem dilihat langsung pada aplikasinya tanpa perlu mengetahui struktur programnya. Pengetesan ini dilakukan untuk menentukan bahwa program tersebut sudah layak atau belum untuk digunakan serta telah memenuhi kebutuhan yang diharapkan atau belum. Hasil dari pengetesan sistem terdapat pada tabel dibawah ini:

Tabel 2. Hasil Pengetesan Sistem

No	Menu	Fungsional	Performen	Stress	Realibilitas
1	Penelusuran Penyakit	Mengecek Penyakit Syaraf	2 detik	Kesalahn minim karena pengguna hanya memilih pilihan gejala penyakit yang ada	Sistem akan memberikan dan menampilkan data penyakit syaraf baik dari gejala penyakit serta diagnosa penyakit yang akan terjadi yang sudah tersimpan di dalam sistem.

2	Penelusuran gejala	Mengecek gejala penyakit	2 detik	Kesalahn minim karena pengguna hanya memilih pilihan gejala penyakit yang ada	Sistem akan memberikan dan menampilkan data penyakit sesuai dengan gejala-gejala yang ditimbulkan dan yang sudah tersimpan di dalam sistem.
3	Penelusuran Diagnosa	Mengecek Diagnosa penyakit	2 detik	Kesalahn minim karena pengguna hanya memilih pilihan gejala penyakit yang ada	Sistem akan memberikan dan menampilkan data pengobatan dan pencegahna penyakit baik dari jenis penyakit serta gejala penyakit yang akan terjadi yang sudah tersimpan di dalam sistem
4	Solusi	Memberikan solusi dari segala penyakit yang diinputkan oleh pengguna	10 detik	Kesalahan dapat diminimalisir karena terdapat rekaman data yang akan menyimpan seluruh input dari pengguna.	Sistem memberikan solusi sesuai dengan masukan dari pengguna dan data telah tervalidasi oleh pakar yang pengetahuannya dapat dipertanggung jawabkan serta berdasar basis aturan yang ada.
5	Penyakit	Menambahkan, menghapus, dan mengedit penyakit pada sistem	2 detik untuk tiap fungsi seperti fungsi tambah, edit, dan hapus.	Sering terjadi kesalahan pada pemasukan karakter.	Akan menambahkan pada sistem sehingga validasi data dapat terus terjaga.
6	Gejala	Menambahkan, menghapus, dan mengedit gejala penyakit pada sistem	2 detik untuk tiap fungsi seperti fungsi tambah, edit, dan hapus.	Sering terjadi kesalahan pada pemasukan karakter atau type data.	Akan menambahkan pada sistem sehingga validasi data dapat terus terjaga.
7	Penjelasan	Memberikan penjelasan bagaimana cara menggunakan aplikasi	2 detik	Tidak terjadi kesalahan karena hanya menampilkan cara kerja program	Tidak bisa digunakan untuk melakukan pengecekan karena hanya merupakan cara menjalankan aplikasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan penelitian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa: (1) penyakit syaraf dan gejala-gejalanya dapat dibentuk menjadi basis pengetahuan dalam bentuk kaidah produksi (*IF - THEN*), (2) metode yang digunakan adalah *forward chaining*, (3) proses inferensi akan menghasilkan kesimpulan walaupun gejala yang dimasukkan oleh pemakai (*user*) tidak lengkap, (4) hasil yang diberikan berupa jenis penyakit syaraf serta saran pengobatan.

REFERENCES

- [1] H. Hasanah, R. Fatullah, dan I. Ilahi, "Rancang Bangun Sistem Informasi Jasa Laundry Pada Rumah Laundry Berbasis Android," *J. Unitek*, vol. 14, no. 2, hal. 1–9, 2021, doi: 10.52072/unitek.v14i2.234.
- [2] T. F. Ramadhani, I. Fitri, dan E. T. E. Handayani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining," *JOINTECS*, vol. 5, no. 2, hal. 81–90, 2018.
- [3] S. Alim, P. P. Lestari, dan R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, hal. 26, 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.
- [4] I. Gunaawan dan Y. Fernando, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING," vol. 2, no. 2, hal. 239–247, 2021.
- [5] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, dan S. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, hal. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [6] S. Azhar, H. L. Sari, dan L. N. Zulita, "SISTEM PAKAR PENYAKIT GINJAL PADA MANUSIA," vol. 10, no. 1, hal. 16–26, 2014.

- [7] D. T. Yuwono, A. Fadlil, M. T. Informatika, U. Ahmad, dan D. Yogyakarta, "PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR," vol. 04, no. 02, hal. 136–145, 2017.
- [8] N. Novianti, D. Pribadi, dan R. A. Saputra, "Sistem Pakar Diagnosa Pulmonary TB Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *J. Inform.*, vol. 5, no. 2, hal. 228–236, 2018, doi: 10.31311/ji.v5i2.3927.
- [9] D. R. Pramudeka, N. Hidayat, dan R. C. Wihandika, "Diagnosis Penyakit Tanaman Melon Menggunakan Metode PROMETHEE," vol. 2, no. 12, 2018.
- [10] O. Maliki dan F. Dangkoa, "Sistem Pakar Tipe Perumahan Menggunakan Metode Forward Chaining," vol. 4, no. 2, hal. 150–157, 2018.
- [11] W. Supartini, "Sistem Pakar Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining Dalam Mendiagnosis Dini Penyakit Tuberkulosis di Jawa Timur," vol. 1, no. 3, hal. 147–154, 2016.
- [12] Sumardi, "Implementasi Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Gangguan Kepribadian," *INFOKAM*, vol. XVI, no. 1, hal. 65–76, 2020.
- [13] M. Y. Lubis, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Autoimun Menggunakan Metode Classical Probability," vol. 2, no. 5, hal. 172–177, 2022.
- [14] Juwanto dan A. Syaripudin, "SISTEM PAKAR DENGAN METODE FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSA GEJALA COVID-19," *OKTAL*, vol. 1, no. 05, hal. 531–540, 2022.
- [15] N. Ahmad dan Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang," *JINTECH J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, hal. 7–20, 2020, doi: 10.22373/jintech.v1i2.592.
- [16] W. A. Sari, "Diagnosa Penyakit Saraf Manusia Dengan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 9, no. 3, hal. 2246–2260, 2022, doi: 10.35957/jatisi.v9i3.2273.