



ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT DARAH TINGGI MENGGUNAKAN METODE BACKWARD CHAINING

ANALYSIS AND DESIGN OF AN EXPERT SYSTEM TO DIAGNOSE HIGH BLOOD PRESSURE USING THE BACKWARD CHAINING METHOD

Fendri Martadinata¹, Arif Fadillah², M.Dendra Akbar³, Egga Asoka⁴

^{1,2,3}Prodi Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Ahmad Dahlan Palembang

⁴Prodi Manajemen Informatika Prodi Politeknik Negeri Sriwijaya

Korespondensi Email : fendriweb@gmail.com

Abstract

The purpose of this study is to analyze the needs and design a web-based expert system for diagnosing hypertension using the backward chaining method, which is expected to speed up the diagnosis process, improve the efficiency of medical personnel, and support more accurate decision making. The research method uses a qualitative approach with prototyping software engineering. Data collection techniques were carried out through observation, literature study, and interviews with medical personnel at the Abab Community Health Center, Penukal Abab Lematang Ilir (PALI) Regency. System design includes functional and non-functional requirements analysis, expert system architecture design, knowledge base development, and implementation of the backward chaining method as an inference mechanism in the diagnosis process. The results showed that the expert system was able to perform initial diagnosis of hypertension based on patient symptom input. The system consists of a user interface, inference engine, knowledge base, and explanation module. Testing results proved that the system could provide diagnoses close to actual medical observations and assist health workers in improving the speed and accuracy of the diagnosis process. The conclusion of this study is that the application of the backward chaining method is proven to be effective in diagnosing hypertension in primary health facilities. The expert system not only speeds up the diagnosis process but also improves the quality of health services in community health centers. Recommendations for further research include expanding the system to other diseases and integrating it with the national health information system.

Keywords: Expert System, Hypertension, Diagnosis, Backward Chaining

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah menganalisis kebutuhan dan merancang sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa hipertensi dengan metode backward chaining yang diharapkan mampu mempercepat proses diagnosa, meningkatkan efisiensi kerja tenaga medis, serta mendukung pengambilan keputusan yang lebih akurat. Metode penelitian menggunakan pendekatan kualitatif dengan rekayasa perangkat lunak model prototyping. Teknik pengumpulan data dilakukan melalui observasi, studi literatur, dan wawancara dengan tenaga medis di Puskesmas Abab, Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI). Perancangan sistem meliputi analisis kebutuhan fungsional dan non-fungsional, desain arsitektur sistem pakar, pembangunan basis pengetahuan, serta implementasi metode backward chaining sebagai mekanisme inferensi dalam proses diagnosa. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar yang dibangun mampu melakukan diagnosa awal hipertensi berdasarkan input gejala pasien. Sistem ini terdiri dari antarmuka pengguna, mesin inferensi, basis pengetahuan, dan modul penjelasan. Hasil pengujian membuktikan sistem dapat memberikan diagnosa yang mendekati hasil observasi medis aktual serta membantu tenaga kesehatan dalam meningkatkan kecepatan dan akurasi proses diagnosa. Kesimpulan penelitian ini adalah penerapan metode backward chaining terbukti efektif dalam mendiagnosa hipertensi di fasilitas kesehatan dasar. Sistem pakar tidak hanya mempercepat proses diagnosa, tetapi juga meningkatkan kualitas layanan kesehatan di puskesmas. Rekomendasi penelitian selanjutnya adalah perluasan sistem untuk penyakit lain dan integrasi dengan sistem informasi kesehatan nasional.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Hipertensi, Diagnosa, Backward Chai

1. Pendahuluan

Prevalensi hipertensi di Indonesia terus menunjukkan peningkatan yang signifikan, mencapai angka 33% pada tahun 2023, dengan proyeksi global yang mengindikasikan peningkatan penderita hingga 1,5 miliar orang pada tahun 2025 [1]. Hipertensi sering kali disebut sebagai "silent killer" karena gejalanya yang tidak selalu terlihat namun dapat menyebabkan komplikasi serius seperti penyakit jantung, stroke, dan kerusakan ginjal [2].

Fakta ini menegaskan urgensi penanganan hipertensi secara serius. Tantangan utama yang dihadapi dalam upaya deteksi dini dan penanganan hipertensi meliputi kurangnya kesadaran masyarakat akan gejala awal, serta keterbatasan jumlah dan distribusi tenaga medis yang kompeten, yang pada akhirnya menghambat penyediaan layanan diagnosa yang cepat dan akurat, terutama di daerah-daerah terpencil [3].

Menyikapi permasalahan tersebut, pengembangan sistem pakar dengan mengaplikasikan metode backward chaining diusulkan sebagai solusi inovatif. Sistem ini diharapkan mampu memberikan diagnosa awal yang akurat dan konsisten, sekaligus menjadi alat bantu yang efektif bagi tenaga kesehatan dalam menghadapi volume pasien yang tinggi. Dalam konteks yang lebih luas, sistem informasi kesehatan yang terintegrasi menjadi sangat penting tidak hanya untuk mengelola data pasien secara efisien, tetapi juga untuk mendukung pengambilan keputusan klinis yang informatif dan tepat waktu [4]. Penelitian ini secara spesifik berfokus pada Puskesmas Kecamatan Abab Kabupaten Penukal Abab Lematang Ilir (PALI), sebuah wilayah di mana proses diagnosis penyakit masih banyak mengandalkan metode manual, sehingga memerlukan solusi digital untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi.

Dalam pengembangan sistem atau aplikasi, analisis dapat merujuk pada identifikasi kebutuhan, masalah, atau persyaratan yang harus dipenuhi agar sistem dapat berfungsi dengan baik [5].

Era awal sistem pakar pada tahun 1970, sistem pakar mulai memperoleh bentuk yang lebih nyata dan mulai digunakan untuk aplikasi-aplikasi praktis. Sistem pertama yang dikenal adalah MYCIN, sebuah sistem pakar medis untuk diagnosis infeksi darah yang dikembangkan di

Universitas Stanford [6]. Sistem Pakar adalah suatu sistem komputer yang biasa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar [7]. Sedangkan pendapat lain tentang sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut [8]. Perancangan sistem pakar melibatkan beberapa tahapan penting yang harus dilalui untuk menghasilkan sistem yang efektif dan efisien. [9] tahapan perancangan sistem meliputi : analisis kebutuhan, perancangan arsitektur sistem, pengembangan basis pengetahuan, implementasi mesin inferensi, desain antar muka pengguna dan pengujian dan evaluasi.

Dalam sistem pakar, backward chaining adalah metode penalaran yang dimulai dari kesimpulan atau hipotesis yang ingin diuji dan menelusuri fakta-fakta yang mendukungnya dalam basis pengetahuan. Proses ini memungkinkan sistem untuk memverifikasi kebenaran suatu hipotesis dengan membandingkan terhadap fakta-fakta yang ada. Backward chaining adalah pencarian mundur yang dimulai dari hasil atau kesimpulan, dengan mencari beberapa hipotesis menuju fakta-fakta yang mendukung beberapa hipotesis tersebut [10].

2. Metode Penelitian

Tahapan penelitian adalah perkembangan sistem pakar, termasuk bagaimana tahapan tersebut harus dilaksanakan agar sistem yang dikembangkan dapat diandalkan dan dapat dipertanggung jawabkan. Metode penelitian menurut [11] merupakan cara ilmiah untuk mendapatkan data dengan tujuan dan kegunaan tertentu.

Penelitian ini mengadopsi pendekatan kualitatif dengan berfokus pada rekayasa perangkat lunak, menggunakan model prototyping sebagai kerangka kerja pengembangan. Model prototyping [12] dipilih karena sifatnya yang iteratif, memungkinkan pengembangan sistem secara bertahap dengan umpan balik berkelanjutan dari pengguna, sehingga sistem yang dihasilkan akan lebih relevan dengan kebutuhan lapangan.

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa metode:

1. Observasi: Dilakukan pengamatan langsung di Puskesmas Abab untuk memahami alur

kerja diagnosis, identifikasi masalah, dan kebutuhan sistem pakar yang relevan.

2. Studi Literatur: Melakukan penelusuran pustaka secara ekstensif untuk mengumpulkan teori dasar mengenai sistem pakar, hipertensi, metode backward chaining, serta studi kasus terkait.
3. Wawancara: Melakukan wawancara mendalam dengan tenaga medis (dokter dan perawat) di Puskesmas Abab untuk mendapatkan informasi mengenai gejala hipertensi, prosedur diagnosis, serta aturan-aturan inferensi yang digunakan dalam praktik klinis mereka. Informasi ini sangat penting untuk membangun basis pengetahuan sistem.

3. Hasil dan Pembahasan

Gambaran Umum Lokasi Penelitian. Puskesmas Kecamatan Abab di Kabupaten Penulak Abab Lematang Ilir (PALI) berfungsi sebagai garda terdepan pelayanan kesehatan dasar bagi 8 desa definitif dan 4 desa persiapan.

3.1 Hasil

Hasil wawancara dan observasi di Puskesmas Abab menunjukkan bahwa alur pelayanan dan manajemen data pasien hipertensi masih dilakukan secara manual.

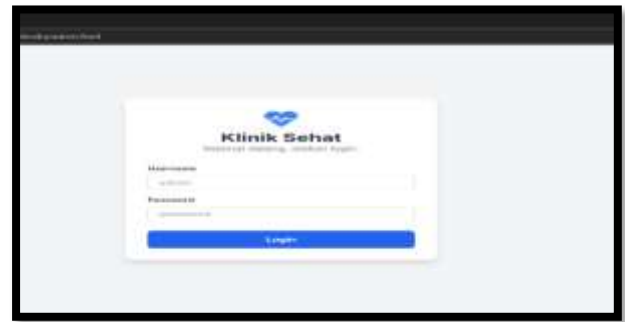
- **Proses Skrining dan Pencatatan:** Pengukuran tekanan darah menggunakan tensimeter manual dan dicatat dalam buku register.
- **Pelacakan Riwayat Pasien:** Dokter memeriksa catatan pada kartu rekam medis fisik untuk melihat riwayat kesehatan.

Informan ahli menegaskan bahwa hipertensi adalah "silent killer" yang penanganannya bersifat seumur hidup, membutuhkan komitmen pasien terhadap perubahan gaya hidup dan kepatuhan minum obat. Sebuah sistem komputer dianggap "vital" untuk membantu dokter memantau tren kondisi pasien melalui grafik dan mempermudah manajemen data secara keseluruhan, karena pemantauan saat ini masih mengandalkan pencatatan manual di buku harian pasien yang kurang efisien.

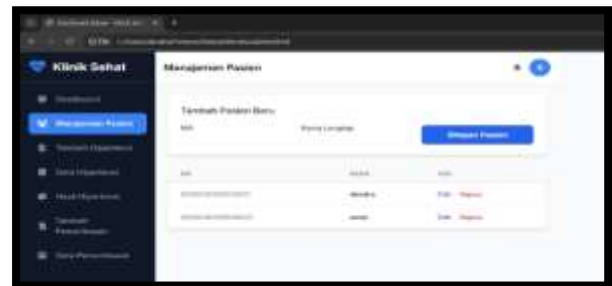
Perancangan Sistem Pakar

Sistem pakar dirancang untuk melakukan diagnosis awal hipertensi berdasarkan input gejala pasien menggunakan metode *backward chaining*. Komponen tersebut berisi sebagai berikut :

- **Halaman Log-in:** Untuk autentikasi pengguna dan mengamankan akses ke data sensitif.



- **Halaman Manajemen Pasien:** Memungkinkan tenaga medis untuk menambah, melihat, dan mengelola data demografi serta riwayat kesehatan pasien secara terorganisir.



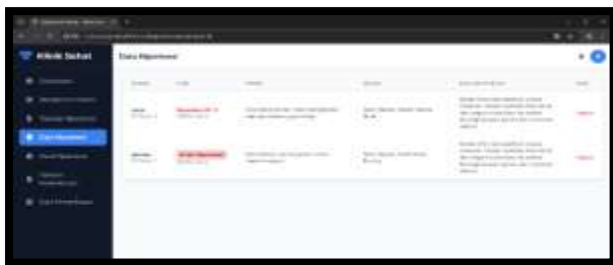
- **Halaman Tambah Data Hipertensi:** Formulir khusus untuk mencatat informasi spesifik terkait kondisi hipertensi pasien, termasuk riwayat keluarga dan faktor risiko.



- **Data Pemeriksaan Lainnya**
Terakhir, pada menu "Data Pemeriksaan", pengguna dapat melihat ringkasan umum dari hasil pemeriksaan pasien. Informasi yang ditampilkan meliputi nama pasien, tanggal pemeriksaan, hasil risiko (misalnya, Risiko Rendah-Sedang), dan 81actor risiko pemicu seperti BMI Oesitas.



- **Data Rekam Medis Hipertensi:** Tampilan komprehensif dari seluruh riwayat diagnosa, pengobatan, dan perkembangan kondisi hipertensi setiap pasien.



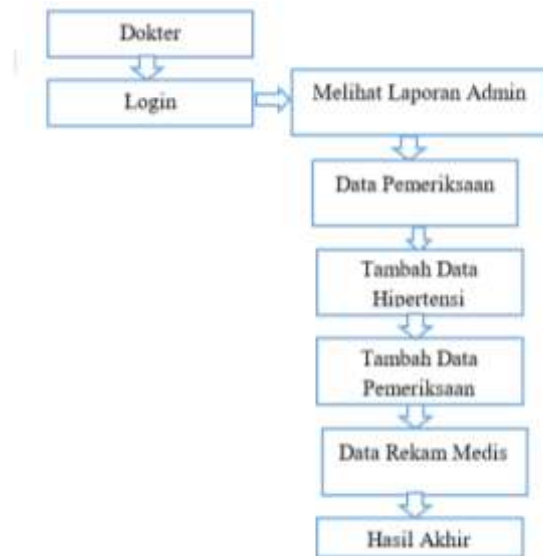
Mesin Inferensi:

Mengimplementasikan logika *backward chaining* berdasarkan aturan "jika-maka" untuk menentukan diagnosis berdasarkan gejala yang dimasukkan. Diagram alur admin dan dokter yang menunjukkan fungsionalitas sistem.

Flowchart Diagram Admin



Flowchart Diagram Dokter



Tabel Kode Diagnosa Hipertensi

Kode Diagnosa	Nama Diagnosa
KG001	Berat Badan Tinggi
KG002	Berat Badan Normal
KG003	Berat Badan Rendah
KG004	Tensi Darah Tinggi
KG005	Tensi Darah Normal
KG006	Tensi Darah Rendah
KG007	Saturasi Oksigen Normal
KG008	Saturasi Oksigen Rendah
KG009	Suhu Tubuh Tinggi
KG010	Suhu Tubuh Normal
KG011	Suhu Tubuh Rendah
KG012	Lemas
KG013	Buang Air Kecil Malam Hari
KG014	Luka Sulit Sembuh
KG015	Sakit Kepala
KG016	Batuk
KG017	Batuk dalam Waktu Lama
KG018	Keringat Malam
KG019	Nyeri Perut
KG020	Mual dan Muntah
KG021	Mimisan
KG022	Bintik Merah

Tabel diatas adalah daftar lengkap gejala atau kondisi yang diberi kode unik (KG001,KG002,dll). Tabel ini berfungsi sebagai kamus atau ensiklopedia gejala yang dikenal oleh sistem, mulai dari kondisi umum seperti “Berat Badan Tinggi” hingga gejala spesifik seperti “Mimisan” atau “Bintik Merah”.

Tabel Hasil Penyakit yang dialami

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Keterangan
KP001	Diabetes	Adalah jenis penyakit yang umum yang disebabkan oleh kandungan gula yang tinggi dalam darah.
KP002	Hipertensi	Adalah jenis penyakit dimana tekanan darah lebih tinggi dari normal.
KP003	TBC	<i>Tuberculosis</i> , adalah penyakit paru-paru yang disebabkan oleh virus <i>Mycobacterium Tuberculosis</i> .
KP004	Tipes	Disebut sebagai demam tifoid, adalah penyakit yang disebabkan oleh infeksi bakteri <i>Salmonella Typhi</i> .
KP005	DBD	Demam Berdarah, adalah penyakit yang menular melalui nyamuk, dan umum ada di daerah tropis dan subtropis.

Tabel di atas adalah daftar penyakit yang dapat didiagnosa oleh sistem, masing-masing dengan kode unik (KP001, KP002, dll). Dan deskripsi singkat tentang penyakit tersebut. Ini menjadi kamus penyakit.

Tabel keputusan Akhir

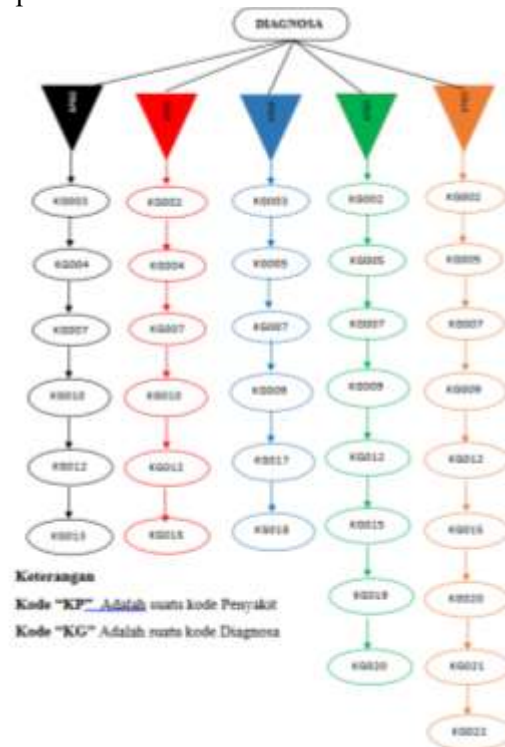
Diagnosa	Penyakit				
	Diabetes	Hipertensi	TBC	Tifus	DBD
BB Tinggi					
BB Sedang		x		x	x
BB Rendah	x		x		
Tensi Tinggi	x	x			
Tensi Sedang			x	x	x
Tensi Kurang					
Oksigen Normal	x	x	x	x	x
Oksigen Kurang					
Suhu Tubuh Tinggi			x	x	x
Suhu Tubuh Sedang	x	x			
Suhu Tubuh Rendah					
Lemas	x	x		x	x
Buang Air Kecil Malam	x				
Luka Sulit Sembuh	x				
Sakit Kepala		x		x	x
Batuk					
Batuk dalam waktu Lama			x		
Keringat Malam			x		
Mimisan					x
Bintik Merah					x

Tabel diatas adalah matriks keputusan atau basis aturan yang menunjukkan hubungan antara diagnosa/gejala.

Diagram Role Hipertensi

Dibawah ini adalah diagram keputusan dari berbagai kombinasi gejala (KG001) yang menjadi

indikator untuk hipertensi (KP002). Inti dari diagram dibawah ini adalah panduan dari visual bagi sistem diagnosa untuk mencocokkan gejala pasien dengan kriteria yang ditetapkan untuk hipertensi.



Setiap modul ini dirancang untuk berinteraksi secara mulus, menciptakan alur kerja yang efisien dari input data hingga penyajian hasil diagnosa.

3.2 Pembahasan

Berdasarkan hasil perancangan, sistem pakar yang dikembangkan mampu menjawab kebutuhan utama Puskesmas dalam mengatasi keterbatasan pencatatan manual. Implementasi metode backward chaining memungkinkan proses diagnosis berjalan lebih sistematis karena sistem memulai penelusuran dari hipotesis (kemungkinan hipertensi) kemudian memverifikasi melalui gejala yang dimasukkan. Hal ini selaras dengan karakteristik penyakit hipertensi yang membutuhkan pemetaan faktor risiko dan gejala secara komprehensif.

Keunggulan sistem ini adalah kemampuannya menyajikan data pasien secara terstruktur, mulai dari identitas, riwayat kesehatan, hasil pemeriksaan, hingga analisis risiko. Dengan demikian, tenaga medis dapat lebih mudah melakukan pemantauan jangka panjang melalui visualisasi grafik dan catatan digital yang tersimpan rapi. Selain itu, sistem memberikan kemudahan bagi dokter untuk mempercepat proses pengambilan keputusan dalam diagnosis awal, sehingga meningkatkan efisiensi pelayanan.

Namun demikian, sistem ini masih memiliki keterbatasan. Basis pengetahuan yang digunakan hanya mencakup gejala-gejala umum dan penyakit yang telah ditentukan, sehingga cakupan diagnosis masih terbatas pada hipertensi dan kondisi terkait. Pengembangan lebih lanjut dapat dilakukan dengan memperluas database penyakit tidak menular lain, serta mengintegrasikan sistem dengan perangkat medis digital (misalnya tensimeter otomatis yang terhubung ke sistem).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan sistem pakar berbasis backward chaining dapat meningkatkan efektivitas manajemen data pasien hipertensi di Puskesmas Abab. Sistem ini berpotensi menjadi solusi inovatif dalam mendukung pelayanan kesehatan berbasis teknologi, khususnya dalam menghadapi tantangan pengelolaan penyakit kronis di tingkat layanan primer

4. Kesimpulan

Secara keseluruhan, penerapan metode backward chaining dalam pengembangan sistem pakar ini terbukti sangat efektif untuk mendiagnosa hipertensi di fasilitas layanan kesehatan dasar. Sistem ini tidak hanya mempercepat proses diagnosa yang sebelumnya memakan waktu, tetapi juga secara signifikan meningkatkan kualitas layanan kesehatan yang diberikan di puskesmas, memungkinkan intervensi lebih dini dan manajemen pasien yang lebih baik. Untuk pengembangan selanjutnya, direkomendasikan agar sistem ini dapat diperluas untuk mendiagnosa penyakit lain yang umum terjadi di puskesmas, serta diintegrasikan secara penuh dengan sistem informasi kesehatan nasional yang lebih besar. Integrasi ini akan menciptakan ekosistem data kesehatan yang lebih kohesif, memfasilitasi pertukaran informasi antar fasilitas kesehatan, dan mendukung kebijakan kesehatan publik yang lebih terarah dan berbasis data.

Ucapan Terma Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian ini, khususnya kepada institusi terkait, serta pihak-pihak lain yang memberikan dukungan baik secara langsung maupun tidak langsung.

Daftar Rujukan

- [1] Solehudin Solehudin, Emi Yuliza, Nur Eni Lestari, and Nurul Ainul Shifa, "Penyuluhan Kesehatan Masyarakat dengan Penyakit

Hipertensi di Kelurahan Paledang Kota Bogor," *J. Pengabd. Bid. Kesehat.*, vol. 3, no. 1, pp. 01–12, 2025, doi: 10.57214/jpbidkes.v3i1.150.

- [2] P. Studi, S. Keperawatan, and U. Hafshawaty, "© 2025 Jurnal Keperawatan," *Hub. Efikasi Diri Dengan Kekambuhan Pada Pasien Hipertens. Di Posbindu Desa Senduro Di Wil. Upt.Puskesmas Senduro*, pp. 99–108, 2025.
- [3] S. Syahrizal, H. Kurniawan, N. Wijaya, R. Rifqatunnisak, and C. D. Anggreiny, "Studi Kasus: Edukasi Aspek Preventif pada Pengelolaan Hipertensi," *ABDIKAN J. Pengabd. Masy. Bid. Sains dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 11–21, 2025, doi: 10.55123/abdikan.v4i1.4804.
- [4] R. S. Abbrar, M. Eka, and I. Rusydi, "Sistem Pakar Backward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Anak Akibat Bermain Game Online Berbasis Web," *War. Dharmawangsa*, vol. 19, no. 1, pp. 488–501, 2025, doi: 10.46576/wdw.v19i1.5883.
- [5] D. Cooper and P. Schindler, *The Twelfth Edition of Business Research Methods*. 2014.
- [6] W. Van Melle, E. H. Shortliffe, and B. G. Buchanan, "EMYCIN: A Knowledge Engineer's Tool for Constructing Rule-Based Expert Systems," pp. 302–313, 1981.
- [7] M. F. Jambak, S. Kadarwati, and H. Supratikta, "Manajemen Terhadap Peningkatan Produktivitas Karyawan Badan Wakaf Al-Qur ' an," pp. 1237–1247, 2024, doi: 10.62567/micjo.v1i3.14.
- [8] D. M. P. Sihombing and A. S. Sitio, "Penerapan Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Sepeda Motor Automatic dan Injeksi Berbasis Android Dengan Metode Forward Chaining," *J. Sist. Inf. Kaputama (JSIK)*, vol. 5, no. 2, pp. 106–114, 2021, doi: 10.59697/jsik.v5i2.701.
- [9] H. Listiyono, "245662-Merancang-Dan-Membuat-Sistem-Pakar-19a7173D," *J. Teknol. Inf. DINAMUK*, vol. XIII, no. 2, pp. 115–124, 2008.
- [10] R. Rachman, S. Armayanti, and T. Kusnandar, "Web-Based Expert System For Respiratory Disorders In Human Using Backward Chaining Method," *Informatics Manag. Eng. Inf. Syst. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 35–38, 2023, doi: 10.56447/imeisj.v1i1.214.
- [11] Sugiyono, *Metodologi Penelitian Kuantitatif, Kualitatif dan R & D*. 2020.
- [12] D. Purnomo, "Model Prototyping," *JIMP-Jurnal Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 2, no. 2, pp. 54–61, 2017.