

SYSTEMATIC LITERATURE REVIEW: PENERAPAN METODE FUZZY LOGIC DALAM SISTEM PAKAR

Riyan Ismail¹, Sarif Surejo², Pingky Septiana³

^{1,2,3}Sistem Informasi, STMIK Tegal

E-mail : ryanismail467@gmail.com, sarif_surejo@yahoo.co.id, pingkyseptiana@stmik-tegal.ac.id

Jl. Pendidikan No.1, Pesurungan Lor, Kec. Margadana, Kota Tegal, Jawa Tengah 52122

Kata Kunci:

system pakar, fuzzy logic, kecerdasan buatan, diagnosa.

Abstrak

Kemajuan teknologi yang semakin canggih dan kurangnya tenaga ahli dibidang medis sehingga dibutuhkan sebuah sistem pakar yang mampu menyamai dengan ahli pakar dengan harapan dapat membantu masyarakat agar lebih awal mengetahui tentang penyakit yang diderita. Sistem pakar adalah bagian dari kecerdasan buatan dengan pengetahuan dan keterampilan pengalaman seorang ahli dalam bidang tertentu yang membutuhkan keahlian pakar. Sistem pakar dapat digunakan untuk mengambil cara kerja medis dalam melakukan diagnosa terhadap penyakit yang dialami oleh pasien. Seperti sistem pakar pada umumnya yang menggunakan Fuzzy Logic sebagai metode untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit berdasarkan gejala dari pasien. Metode Fuzzy Logic merupakan logika yang bernilai banyak (multivalued logic) yang mampu mendefinisikan nilai diantara keadaan yang konvensional seperti benar atau salah, ya atau tidak. Logika Fuzzy menyediakan cara untuk menggambarkan kesimpulan pasti dari informasi yang samar-samar, ambigu dan tidak tepat, dengan menggunakan metode Fuzzy Logic ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan dari seorang ahli atau pakar. Dari penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa dengan menggunakan metode fuzzy dapat membantu menganalisa penyakit yang diderita oleh pasien."

Abstract

Abstract:

expert system, fuzzy logic, artificial intelligenc, diagnosis

Technological advances that are increasingly sophisticated and the lack of experts in the medical field so that an expert system is needed that is able to match the experts in the hope of helping the public to know about the disease they are suffering from earlier. An expert system is a part of artificial intelligence with the knowledge and experience of an expert in a particular field that requires expert expertise. Expert systems can be used to take medical work in diagnosing the disease experienced by patients. Like expert systems in general that use Fuzzy Logic as a method to diagnose diseases based on the symptoms of the patient. The fuzzy logic method is multivalued logic that is able to define values between conventional conditions such as true or false, yes or no. Fuzzy logic provides a way to describe definite conclusions from vague, ambiguous and imprecise information, using this fuzzy logic method can describe the level of confidence of an expert or expert. From the research conducted, it can be concluded that using the fuzzy method can help analyze disease suffered by the patient.

PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi yang pesat merupakan produk dari kemajuan ilmu pengetahuan yang berkelanjutan. Teknologi informasi dapat diterapkan pada berbagai industri, antara lain perkantoran, perdagangan, perhotelan, pendidikan, dan kesehatan [1]. Sistem informasi adalah salah satu dari banyak bentuk yang

dapat diambil oleh teknologi informasi. Sistem informasi terdiri dari sejumlah bagian yang saling berhubungan yang bekerja sama untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan, dan mendistribusikan informasi [2]. Sistem informasi yang disebut sistem pakar dapat digunakan untuk meningkatkan perawatan pasien, termasuk deteksi dini penyakit, dan untuk membantu dokter merawat pasien secara lebih efektif. Penerapan teknologi ini semakin merata di segala aspek, otomatisasi menjadi salah satu hal yang terus dikembangkan.

Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence atau AI) didefinisikan sebagai kecerdasan yang diwakili oleh entitas buatan. Sistem ini sering disebut sebagai kecerdasan komputer [3]. Sistem pakar dapat didefinisikan sebagai program kecerdasan komputer dengan banyak pengetahuan dari seorang ahli yang memberikan informasi yang akurat [4]. Sistem pakar telah dikembangkan di berbagai bidang, termasuk diagnosis medis. Saat ini, kebutuhan masyarakat akan pelayanan medis yang lebih baik sangat mendesak, yang berarti peralatan medis modern dan berbantuan komputer (telemedicine), termasuk dukungan analitis untuk diagnosis yang optimal [5]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem pakar yang dapat menjadi alternatif untuk mengatasi permasalahan tersebut [6].

Semacam kecerdasan buatan yang dikenal sebagai Fuzzy Logic terdiri dari pengetahuan yang memungkinkan komputer untuk meniru kecerdasan manusia untuk melakukan tugas-tugas yang membutuhkan keahlian manusia. Dalam bentuknya yang paling dasar, logika fuzzy adalah logika multi-nilai yang dapat menetapkan nilai antara kriteria sederhana seperti benar atau salah, ya atau tidak. Dari informasi yang kabur, keruh, dan tidak tepat, logika fuzzy memungkinkan kesimpulan akhir dapat ditarik [7]. Tingkat kepercayaan seorang pakar atau expert dapat digambarkan dengan menggunakan metode logika fuzzy ini prinsip logika fuzzy sederhana untuk dipahami, dapat mentolerir data yang tidak akurat, dan dapat langsung membangun dan menggunakan keahlian profesional tanpa perlu pelatihan [8].

LANDASAN TEORI

A. Kecerdasan Buatan

Kecerdasan Buatan, atau AI seperti yang sering disingkat, adalah istilah yang berasal dari bahasa Inggris. Buatan adalah buatan, sedangkan kecerdasan adalah kata sifat yang menunjukkan kecerdasan. Sistem pakar adalah salah satu subbidang kecerdasan buatan, klaim T. Sutojoyo et al (AI). telah digunakan untuk sementara waktu dan pertama kali dibuat pada tahun 1960 [9]. Ini menyinggung mesin dengan kecerdasan buatan, atau kapasitas otak, yang dapat berpikir, menghitung gerakan yang diperlukan, dan membuat keputusan yang serupa dengan yang dibuat oleh manusia. Karena kecerdasan buatan adalah bagian dari rekayasa perangkat lunak, memiliki komputer yang mampu berpikir dan bernalar seperti orang dapat membantu dalam pengambilan keputusan, akurasi data, dan keramahan pengguna mengingat mereka menggunakan bahasa sehari-hari untuk menggambarkan kejadian. Mainframe, PC (game), logika halus, organisasi saraf tiruan, dan teknologi mekanik adalah beberapa contoh dari berbagai jenis industri yang menerapkan kecerdasan buatan [10].

B. Sistem pakar

Sebuah program komputer yang dapat meniru perilaku seorang pakar dikenal sebagai sistem pakar [11]. Inovator membutuhkan sistem pakar untuk memajukan pekerjaan mereka. Tujuan dari kerangka kerja khusus adalah untuk melestarikan kapasitas spesialis untuk mengatasi masalah dalam masalah. Struktur utama dapat menawarkan solusi untuk masalah yang diajukan pelanggan. Keyframe sangat penting untuk mempelajari kesadaran buatan, yang jelas bertujuan untuk membuat seseorang mempelajari area tertentu sebelum mengintegrasikannya ke dalam kerangka kerja atau program komputer [12]. Keyframes adalah salah satu subkelompok dari penalaran buatan. Pendekatan ini bertujuan untuk mentransfer pengetahuan manusia ke komputer dengan menggabungkan pemahaman mendasar dengan sistem inferensi untuk mensimulasikan peran seorang ahli dalam pemecahan masalah [13].

C. Logika fuzzy (fuzzy logic)

Pada tahun 1996, logika fuzzy memulai debutnya dalam video game. Menggunakan data dari Strong, Embedded, PC, Multi-Channel, atau Workstation Security Control Framework. Proses ini dapat dilakukan dalam pemrograman, instrumentasi, atau kedua kubu. Menurut standar waktu 1087, kerangka kerja pembenaran yang dapat diskalakan menawarkan kemampuan untuk menangani kerentanan 1087. Jadwal kerja Fluffy dapat digunakan untuk dokumentasi, terutama untuk menarik perhatian pada jadwal kerja yang perlu ditentukan dengan menggunakan nomor model 1087, seperti informasi mengenai nilai frame 1087 yang ambigu dan batasan atau tidak pasti. jika demikian, sangat penting untuk

menggambarkan model digital Frame 1087. Hanya ada dua pilihan, "ya atau tidak," "sangat baik atau salah," "valid atau tidak benar," menurut teori dua kantong tanggal [14].

METODE PENELITIAN

A. Systematic Literature Review

Systematic Literature Review SLR (*Systematic Literary Review*) adalah suatu metode tinjauan pustaka yang digunakan untuk mengidentifikasi, mengevaluasi, dan menginterpretasikan semua temuan pada suatu topik penelitian, guna menjawab pertanyaan penelitian yang telah ditentukan sebelum nya. Prosesnya bervariasi dari mengkaji, meneliti, mengevaluasi, serta melakukan penafsiran terhadap sekumpulan penelitian yang ada terkait dengan topik yang diambil serta research question yang diangkat dari topik tersebut [7].

Proses review dibagi menjadi tiga fase, yaitu, perencanaan tinjauan, pelaksanaan tinjauan, dan pelaporan hasil tinjauan. Proses bertahap ini mendukung penelitian yang akan dilakukan di cara yang terstruktur dengan baik. Tujuan dari fase pertama adalah untuk memastikan & merumuskan pertanyaan penelitian dalam domain yang diakui untuk survei. Kemudian pada fase berikutnya, strategi Pencarian dirancang & diadopsi untuk memastikan bagaimana pencarian akan dilakukan. Hal ini terutama dilakukan untuk menemukan studi penelitian yang relevan menangani satu atau lebih pertanyaan penelitian. Ruang lingkup penelitian dipersempit pada tahap Seleksi Studi dengan menggunakan kriteria seleksi yang dikenal sebagai kriteria inklusi-eksklusi. Kelayakan makalah kemudian dihitung menggunakan parameter pembobotan pada fase penilaian kualitas. Tujuan dari fase Seleksi Studi & Penilaian Kualitas adalah untuk memastikan kualitas dan kesamaan studi yang disertakan, dan dengan jelas mendefinisikan batas-batas tinjauan. Setelah penyaringan ini dan keputusan kelayakan pada artikel, pada fase berikutnya, data diekstraksi untuk menjawab pertanyaan penelitian untuk akhirnya menganalisis secara kritis domain penelitian.

Penelitian ini memiliki tujuan untuk menerapkan sistem pakar mendiagnosis menggunakan metode fuzzy logic. Penelitian yang akan diteliti ialah penelitian yang telah publish di Google Scholar dan IEE Explore dari tahun 2016 sampai 2021 berjenis jurnal atau konferensi. Penjelasan detail tentang rumusan masalah, strategi, dan penilaian kualitas dijelaskan pada subbab selanjutnya.

B. Pertanyaan Peneliti

"Dalam mencapai tujuan penelitian, terdapat 3 rumusan masalah. Pertanyaan rumusan masalah ini membantu untuk mengumpulkan semua informasi yang dibutuhkan dalam pembuatan *Sistematic Literature Riview*. Rumusan masalah tersebut diantaranya:"

Tabel 1. Pertanyaan Peneliti

ID	Pertanyaan peneliti
RQ1	Kekurangan dan kelebihan dalam metode yang digunakan?
RQ2	Salah satu contoh kasus dari metode yang digunakan?
RQ3	Tingkat akurasi dari metode yang digunakan?

C. Strategi Pencarian

Dalam melaksanakan SLR, dibutuhkan strategi serta metode dalam pencarian studi terhadap studi yang terkait. Sebelum memulai pencarian dilakukan penentuan atau pemilihan database yang sesuai untuk menemukan jurnal yang relevan. Dari daftar database digital yang dipilih yaitu:"

- 1) IEE Explore (<https://ieeexplore.ieee.org/>)
- 2) Google Scholar (<https://scholar.google.com/>)

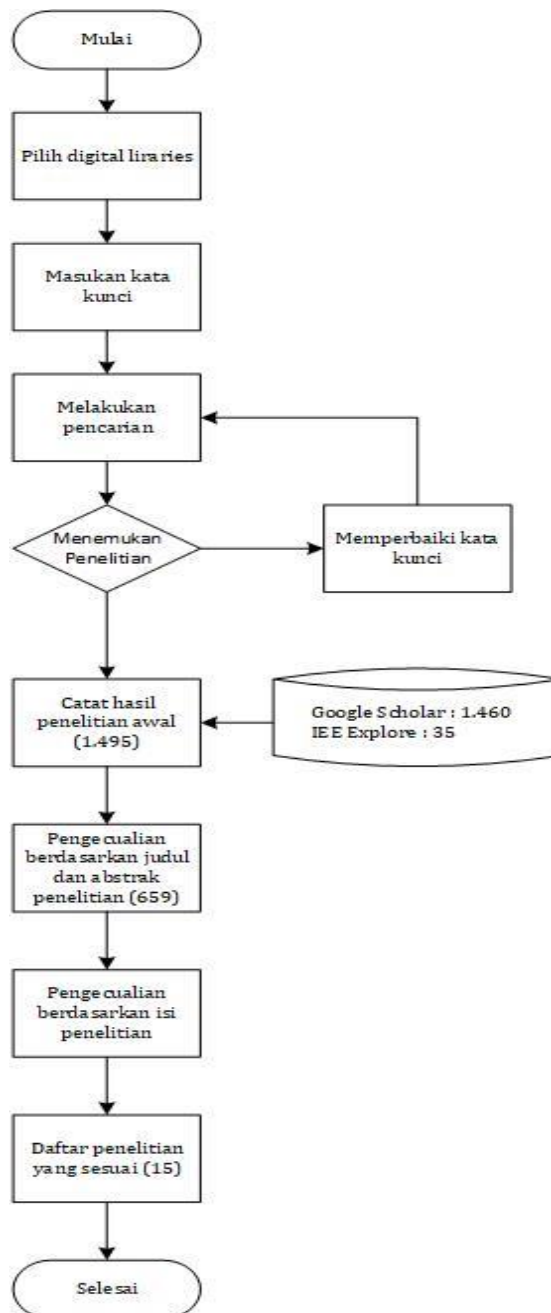
Penelitian yang akan diteliti ialah penelitian yang telah publish dari tahun 2016 sampai 2021 berjenis jurnal atau konferensi. Setelah pemilihan database dilakukan pencarian kata kunci

Kata kunci dikembangkan dalam langkah-langkah berikut:

- 1) Identifikasi istilah pencarian PICOC, terutama populasi dan intervensi
- 2) Identifikasi istilah pencarian dari kueri pencarian
- 3) Identifikasi permintaan pencarian Istilah pencarian dalam judul, ringkasan dan kata kunci terkait.
- 4) Mengidentifikasi sinonim, ejaan alternatif, dan antonim dari istilah pencarian
- 5) Jadi kata kunci yang digunakan adalah *system* pakar, *diagnosa*, *Fuzzy Logic*.

Penyeleksian Kajian

Proses pencarian dan seleksi studi utama pada setiap tahap diilustrasikan pada **Gambar 1**. seleksi disajikan pada langkah 5 dilakukan dalam dua langkah pengecualian dari studi utama berdasarkan judul dan abstrak, dan Pengecualian dari studi utama berdasarkan penelitian yang memadai.



Gambar 1. Pencarian dan Seleksi Studi Utama

Dalam **Gambar1**, proses pengecualian menunjukkan dua langkah: pengecualian studi berdasarkan judul dan abstrak dan teks lengkap studi. 1.495 artikel dianalisis berdasarkan judul dan abstrak masing-masing penelitian, itu membuat daftar 695 artikel. Kemudian teks lengkap dari 695 artikel ini dianalisis. Proses analisis teks lengkap meminimalkan daftar lagi, itu menyimpulkan daftar akhir 15. Akhirnya, kriteria penilaian kualitas yang diberikan di bagian berikut digunakan untuk mendapatkan studi akhir.

Tentang apa yang ingin dicapai oleh tinjauan. Dari perspektif ini, kami perlu merancang kriteria inklusi-eksklusi di bawah ini untuk studi awal untuk menghindari studi yang tidak sesuai dengan tujuan SLR [15]. Kriteria Inklusi:

- 1) Studi yang berfokus pada “Sistem Pakar”

2) Studi yang berkaitan metode dalam penerapan sistem pakar

Kriteria Eksklusi:

- 1) Penelitian Tidak Terakreditasi
- 2) Literatur yang tidak mencakup keseluruhan teks

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan tinjauan literatur, maka hasil yang diperoleh untuk menjawab tiga pertanyaan penelitian akan dibahas pada bagian ini. Berikut adalah langkah penyelesaian dalam mengelompokkan penyandang.

Tabel 2. State of the art

Refrensi	Tujuan penelitian	Hasil Penelitian	Kesimpulan
Ananta Dama Putra, P., Adi Purnawan, I. K., & Purnami Singgih Putri, D. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Fuzzy Logic dan Naïve Bayes. <i>Jurnal Ilmiah Merpati (Menara Penelitian Akademika Teknologi Informasi)</i> , 6(1), 35. https://doi.org/10.24843/jim.2018.v06.i01.p04	Pada penelitian ini dikembangkan sistem pakar dengan tujuan untuk mempermudah diagnosis dini penyakit mata. Penyakit mata, jika diobati sejak dini, cenderung tidak menjadi lebih parah.	16 tanda digunakan oleh Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Mata untuk mengidentifikasi 10 penyakit mata.	Nilai ketidakpastian pasien diubah menjadi nilai pasti menggunakan teknik logika fuzzy sehingga dapat diproses lebih lanjut.
Dahriansah. (2018). Sistem Pakar Kerusakan Processor Komputer Dengan Metode FUZZY LOGIC. <i>Seminar Nasional Royal (SENAR)</i> , 9986(September), 149 – 152.	Desain penelitian yang digunakan untuk mempersiapkan penelitian ini mencakup pembelajaran konten terkait sistem pakar menggunakan aplikasi Visual Basic dan memahami bagaimana fungsi aplikasi.	Hasil keluaran inilah yang membantu user dalam menyelesaikan masalah yang dihadapinya, misalnya data tidak dapat dibaca oleh processor, komputer tidak dapat menyala, komputer tiba-tiba restart	Berdasarkan hasil pengujian sistem pakar pendeteksian kerusakan processor ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi sudah berjalan sesuai dengan yang diharapkan, walaupun tidak menutup kemungkinan dapat terjadi kesalahan suatu saat, pada saat aplikasi digunakan.
Rosmanidar, Hsb, N. A., & Suginam. (2019). Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Hias Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic. <i>Jurnal Pelita Informatika</i> , 8(1), 78–83.	Sangat penting untuk mengunjungi konsultan pertanian yang memenuhi syarat untuk mendiagnosis masalah pada tanaman ini karena penyakit yang mempengaruhi mereka sangat berbeda.	Dalam pendekatan logika fuzzy, nilai antara keadaan umum, seperti benar atau salah dan ya atau tidak, dijelaskan menggunakan logika multinilai.	penggunaan logika fuzzy untuk diagnosis Ketika suatu kondisi di gunung tinggi dapat menghasilkan perhitungan yang asli, seperti dalam buku pegangan, diagnosis yang cepat dan akurat dapat dibuat.
Hamzah, Fikry, Muhammad Yunus, and Khairil Anam. 2019. “Rancang Bangun Sistem Pakar Fuzzy Untuk Diagnosa Penyakit Mata.” : 88–98.	Perancangan Sistem Pada langkah ini, diagram ketergantungan, himpunan fuzzy, dan antarmuka sistem dirancang dan dibangun.	Temuan uji coba menunjukkan bahwa tingkat kesesuaian antara hasil aplikasi dan diagnosis medis adalah 83 persen.	1. Hasil pengujian sistem menunjukkan tingkat akurasi 83% 2. Sistem dapat menghasilkan diagnostik kondisi mata beserta informasi tentang status, stadium,

			dan tingkat keparahannya (persen).
Novianti, Nita, Denny Pribadi, and Rizal Amegia Saputra. 2018. "Sistem Pakar Diagnosa Pulmonary TB Menggunakan Metode Fuzzy Logic." <i>Jurnal Informatika</i> 5(2): 228–36.	Sangat penting untuk membuat aplikasi sistem pakar berbasis web untuk masyarakat umum dan pembantu dokter untuk mendiagnosis gangguan dalam.	Dari 7 gejala yang disebabkan oleh Penyakit TBC Paru ini dalam perhitungan logika fuzzy bisa sebanyak 128 aturan dan untuk perhitungan persentase akurasi sendiri adalah 70,33%.	Dengan menggunakan aplikasi sistem pakar ini, pengguna dapat mempelajari lebih lanjut tentang tuberkulosis paru tanpa harus berbicara dengan tenaga medis profesional.

KESIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini melakukan *Systematic Literature Review* mengenai penelitian tentang Sistem Pakar dengan metode *Fuzzy Logic*. Hasil yang diperoleh dari beberapa jurnal menunjukkan, "Penerapan sistem pakar dalam diagnosis sangat membantu tenaga ahli maupun praktisi. Hasil analisa dari sistem pakar secara jangka panjang lebih akurat dari pada analisa ahli mengingat kesalahan mesin lebih minim dari kesalahan manusia. Adapun basis pengetahuan mengenai suatu gejala penyakit juga dapat selalu diperbarui. Pada prakteknya, terdapat banyak metode yang dapat diimplementasikan dalam pengembangan sistem pakar. Semua metode memiliki kegunaan dan ketepatannya sendiri-sendiri."Ketika *Fuzzy Logic* digunakan untuk mendiagnosis penyakit, ia dapat menghasilkan perhitungan akurat yang sebanding dengan perhitungan manual, memungkinkan diagnosis yang cepat dan tepat.

REFERENSI

- [1] N. I. Kurniati, R. R. El Akbar, and P. Wijaksono, "Penerapan Metode Fuzzy Tsukamoto Pada Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Autisme Pada Anak," *Innov. Res. Informatics*, vol. 1, no. 1, pp. 21–27, 2019, doi: 10.37058/innovatics.v1i1.676.
- [2] P. Ananta Dama Putra, I. K. Adi Purnawan, and D. Purnami Singgih Putri, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata dengan Fuzzy Logic dan Naïve Bayes," *J. Ilm. Merpati (Menara Penelit. Akad. Teknol. Informasi)*, vol. 6, no. 1, p. 35, 2018, doi: 10.24843/jim.2018.v06.i01.p04.
- [3] B. Setia, "Penerapan Logika Fuzzy pada Sistem Cerdas," *J. Sist. Cerdas*, vol. 2, no. 1, pp. 61–66, 2019, doi: 10.37396/jsc.v2i1.18.
- [4] Dahriansah, "Sistem Pakar Kerusakan Processor Komputer Dengan Metode FUZZY LOGIC," *Semin. Nas. R.*, vol. 9986, no. September, pp. 149 – 152, 2018.
- [5] N. Rubiati, R. Kurniawan, and A. M. I. Putra, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Manaj. dan Teknol. Inf.*, vol. 12, no. 2, pp. 57–69, 2021.
- [6] F. Hamzah, M. Yunus, and K. Anam, "Rancang Bangun Sistem Pakar Fuzzy Untuk Diagnosa Penyakit Mata," pp. 88–98, 2019.
- [7] H. A. Nugroho *et al.*, "Kajian Sistematis : Sistem Pakar Dalam Gangguan Mental," pp. 36–41, 2020.
- [8] Rosmanidar, N. A. Hsb, and Suginam, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Hias Dengan Menggunakan Metode Fuzzy Logic," *J. Pelita Inform.*, vol. 8, no. 1, pp. 78–83, 2019.
- [9] H. Fahmi, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Mata Katarak Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Matics*, vol. 11, no. 1, p. 27, 2019, doi: 10.18860/mat.v11i1.7673.

- [10] A. Risiko, P. Proses, and P. Pabrik, "Jurnal Comasie Jurnal Comasie," vol. 4, pp. 60–68, 2021.
- [11] K. Aeni, "Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Padi," *Intensif*, vol. 2, no. 1, p. 79, 2018, doi: 10.29407/intensif.v2i1.11841.
- [12] R. Noviardi, "Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining Dalam Menganalisa Kerusakan Mesin Fotokopi Dan Penannggulangannya (Study Kasus Di Q-El Copier Service Center and Distributor)," *JURTEKSI (Jurnal Teknol. dan Sist. Informasi)*, vol. 6, no. 2, pp. 163–172, 2020, doi: 10.33330/jurteksi.v6i2.548.
- [13] R. R. Fanny, N. A. Hasibuan, and E. Buulolo, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Asidosis Tubulus Renalis Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Media Inform. Budidarma*, vol. 1, no. 1, pp. 13–16, 2017.
- [14] D. Ratanajaya and H. A. Wibawa, "Implementasi Kecerdasan Buatan dalam Menentukan Aksi Karakter pada Game RPG dengan Logika Fuzzy Tsukamoto," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 82, 2018, doi: 10.23917/khif.v4i2.6744.
- [15] M. F. Sohan and A. Basalamah, "A Systematic Literature Review and Quality Analysis of Javascript Malware Detection," *IEEE Access*, vol. 8, pp. 190539–190552, 2020, doi: 10.1109/ACCESS.2020.3031690.