

Terbit online pada laman web jurnal: <https://jurnal.plb.ac.id/index.php/tematik/index>

T E M A T I K

Jurnal Teknologi Informasi Komunikasi (e-Journal)

Vol. 11 No. 1 (2024) 1 - 6

ISSN Media Elektronik: 2443-3640

Sistem Pakar Diagnosis Penyakit ISPA pada Anak

Expert System for Diagnosing Acute Respiratory Infections in Children

Tasya Mutiara Diva^{1*}, Joni Maulindar², Sri Sumarlinda³, Kautsar Prastudia Eko Binuko⁴^{1,2,3}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Duta Bangsa Surakarta⁴Program Studi Kedokteran, Universitas Muhammadiyah Surakarta¹202020371@mhs.udb.ac.id, ²joni_maulindar@udb.ac.id, ³sri_sumarlinda@udb.ac.id, ⁴prastudia@gmail.com

Abstract

Acute Respiratory Tract Infections (ARTIs) in children are often challenging to diagnose due to their similar and varied symptoms. Hence, the development of an expert system for diagnosing ARTIs in children is crucial. The aim of this research is to develop an expert system that can assist in the rapid and accurate diagnosis of ARTIs in children. The method employed is the forward chaining approach, where observed symptoms are linked to specific ARTIs through inference rules. Initially, the symptoms of ARTIs and related diseases are identified, forming the knowledge base. Subsequently, the forward chaining algorithm is implemented in the system to facilitate the dissemination of information from observed symptoms to the correct diagnosis. The user interface is designed to facilitate input from users, whether doctors or parents, regarding their child's symptoms. Internal testing is conducted to validate the system's accuracy, involving medical professionals to evaluate and provide feedback on the generated diagnoses. The results indicate that bronchitis is the most likely disease in children based on the total scores of observed symptoms. Treatment recommendations focus on symptomatic care and complication prevention. Thus, the use of an expert system with a forward chaining approach positively contributes to supporting the diagnosis of ARTIs in children by providing faster and more accurate diagnoses and appropriate treatment recommendations.

Keywords: acute respiratory tract infections (ARTIs), children, expert system, forward chaining, diagnosis

Abstrak

Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) pada anak seringkali sulit untuk didiagnosis karena gejalanya yang mirip dan bervariasi. Oleh karena itu, pengembangan sistem pakar untuk diagnosis ISPA pada anak menjadi penting. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengembangkan sistem pakar yang dapat membantu dalam proses diagnosis ISPA pada anak dengan cepat dan akurat. Metode yang digunakan adalah pendekatan forward chaining, di mana gejala-gejala yang diamati dikaitkan dengan penyakit ISPA tertentu melalui aturan-aturan inferensi. Pertama, gejala-gejala ISPA dan penyakit yang terkait diidentifikasi dan dibentuk basis pengetahuan. Selanjutnya, algoritma forward chaining diterapkan dalam sistem untuk memungkinkan penyebaran informasi dari gejala yang diamati ke diagnosis yang tepat. Antarmuka pengguna dirancang untuk memudahkan pengguna, baik dokter maupun orang tua, dalam memasukkan gejala anak. Uji coba internal dilakukan untuk memvalidasi keakuratan sistem, melibatkan profesional medis untuk mengevaluasi dan memberikan umpan balik terhadap diagnosis yang dihasilkan. Hasilnya menunjukkan bahwa bronkitis merupakan penyakit yang paling mungkin diderita anak berdasarkan skor total pada gejala-gejala yang diamati. Saran pengobatan yang diberikan berfokus pada perawatan simptomatis dan pencegahan komplikasi. Dengan demikian, penggunaan sistem pakar dengan pendekatan forward chaining memberikan kontribusi positif dalam mendukung proses diagnosis ISPA pada anak dengan memberikan diagnosis yang lebih cepat dan akurat serta saran perawatan yang sesuai.

Kata kunci: infeksi saluran pernapasan akut (ISPA), anak, sistem pakar, forward chaining, diagnosis

1. Pendahuluan

ISPA merupakan kelompok penyakit yang melibatkan berbagai kondisi, seperti flu, bronkitis, pneumonia, dan lainnya, yang sering kali sulit dibedakan berdasarkan gejalanya[1]. Kondisi ini dapat menyebabkan dampak serius terhadap kesehatan anak[2], termasuk komplikasi

berat dan bahkan kematian jika tidak ditangani dengan cepat dan tepat[3].

Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) adalah penyakit saluran pernapasan atas atau bawah, biasanya menular, yang dapat menimbulkan berbagai spektrum penyakit yang berkisar dari penyakit tanpa gejala atau

infeksi ringan sampai penyakit yang parah dan mematikan, tergantung pada patogen penyebabnya, faktor lingkungan, dan faktor pejamu[4].

Kenyataan bahwa gejala ISPA pada anak seringkali mirip dan sulit untuk dibedakan dapat menimbulkan kesulitan dalam diagnosis dini oleh orang tua atau bahkan oleh beberapa tenaga kesehatan[5]. Keterlambatan dalam identifikasi dan penanganan ISPA dapat berpotensi meningkatkan risiko komplikasi yang serius, mengakibatkan beban kesehatan yang lebih besar pada anak-anak dan sistem perawatan kesehatan secara keseluruhan[6].

Dalam hal ini, pengembangan sistem pakar untuk diagnosis ISPA pada anak menjadi sangat relevan dan mendesak[7]. Sistem pakar dapat menjadi solusi yang efektif untuk membantu dalam proses diagnosis dengan memanfaatkan basis pengetahuan medis yang luas dan algoritma inferensi yang cerdas[8]. Dengan adanya sistem pakar[9], diharapkan dapat diperoleh diagnosis yang lebih akurat dan cepat, membantu dalam memulai perawatan yang sesuai secara tepat waktu[10].

Tujuan dari pengembangan sistem pakar ini adalah memberikan dukungan yang lebih baik dalam proses diagnosis penyakit ISPA pada anak[11], baik bagi para orang tua yang mungkin mengalami kebingungan mengenai gejala yang muncul maupun bagi tenaga medis yang ingin memperoleh panduan awal dalam membuat keputusan diagnostik[12]. Dengan memanfaatkan teknologi dan basis pengetahuan medis[13], sistem pakar ini diharapkan dapat mengurangi kesalahan diagnosa[14], mempercepat proses pengenalan penyakit[15], serta memberikan rekomendasi perawatan yang lebih tepat dan personalisasi[16].

2. Metode Penelitian

Infeksi Saluran Pernapasan (ISPA) merupakan suatu kondisi infeksi akut yang mempengaruhi saluran pernapasan, baik bagian atas maupun bawah. Gejala ISPA dapat bervariasi, mulai dari ringan seperti batuk dan pilek, hingga gejala yang lebih serius seperti kesulitan bernapas. ISPA yang parah dapat mengenai saluran pernapasan bagian bawah, seperti jaringan paru-paru, dan dapat mengakibatkan pneumonia. Pneumonia merupakan penyakit infeksi yang serius dan menjadi penyebab utama kematian pada balita[17].

Sistem pakar (*expert system*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli, dan sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli[18].

Sistem pakar memiliki beberapa komponen penting yang bekerja sama untuk memberikan hasil yang

optimal. Pertama, ada basis pengetahuan (knowledge base) yang berisi informasi dan pengetahuan dari para ahli yang berhubungan dengan area spesifik yang ingin diselesaikan. Basis pengetahuan ini terdiri dari aturan-aturan yang terstruktur dan fakta-fakta yang relevan. Selanjutnya, terdapat mesin inferensi yang bertugas untuk menerapkan aturan-aturan tersebut dan menggunakan fakta-fakta yang ada untuk menghasilkan kesimpulan atau solusi.

Selain itu, sistem pakar dapat mencakup juga mekanisme pembelajaran, di mana sistem dapat belajar dari pengalaman dan pengamatan dalam memperbaiki kinerjanya seiring waktu. Hal ini bisa dilakukan dengan melibatkan manusia sebagai pengguna sistem pakar yang memberikan umpan balik atau melalui teknik-teknik pembelajaran mesin.

Sistem pakar berpotensi menjadi alat yang sangat bermanfaat, terutama dalam bidang yang kompleks dan membutuhkan keahlian serta pengalaman yang mendalam. Dalam dunia medis, sistem pakar dapat membantu dalam diagnosis penyakit dan memberikan rekomendasi pengobatan berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan oleh pengguna. Di bidang manufaktur, sistem pakar dapat membantu dalam pemecahan masalah teknis dan merekomendasikan metode produksi yang efisien.

Meskipun sistem pakar memiliki kelebihan dalam pemrosesan berbasis pengetahuan dan keahlian, namun ada juga beberapa tantangan yang harus dihadapi. Salah satunya adalah kebutuhan akan data yang akurat dan up-to-date agar sistem pakar dapat memberikan solusi yang valid. Selain itu, pengembangan sistem pakar juga melibatkan kerjasama dan komunikasi yang baik antara para ahli dan pengembang teknologi untuk memastikan bahwa pengetahuan yang ada benar-benar dapat diadopsi dengan baik oleh komputer.

Dengan terus berkembangnya teknologi dan kemampuan komputasi, sistem pakar memiliki potensi besar untuk memberikan kontribusi yang signifikan dalam memecahkan permasalahan yang rumit dan membutuhkan keahlian tertentu. Keberadaan sistem pakar juga memberikan peluang bagi kolaborasi antara manusia dan teknologi, di mana penggunaan pengetahuan manusia dan kecerdasan mesin dapat saling melengkapi untuk mencapai hasil yang memadai dalam pemecahan masalah.

2.1 Metode *Forward Chaining*

Forward Chaining merupakan fakta untuk mendapatkan kesimpulan (conclusion) dari fakta tersebut. Penalaran ini berdasarkan fakta yang tersedia (data driven), yang merupakan kebalikan dari metode *Backward Chaining*. Metode ini melibatkan pengumpulan fakta yang ada untuk membuat kesimpulan. Metode ini juga dikenal dengan aturan IF-THEN, di mana premis (IF) digunakan untuk mencapai

kesimpulan (THEN), atau dapat dijelaskan sebagai berikut:

Ada dua pendapat mengenai implementasi metode ini. Pertama dengan mengintegrasikan seluruh data yang diperoleh ke dalam sistem pakar. Pendekatan kedua dengan hanya menghadirkan elemen-elemen kunci dari data. Pendekatan pertama disarankan jika sistem pakar terintegrasi secara otomatis dengan proses dan dapat menerima seluruh data dari database. Sementara itu, pendekatan kedua memberikan keuntungan dalam segi waktu dan biaya dengan mengurangi jumlah data yang diproses dan hanya memilih data yang diproses[19].

Metode *Forward Chaining* mengikuti alur logika dari premis menuju kesimpulan dengan menghubungkan fakta-fakta yang ada. Pertama, sistem akan mengumpulkan semua fakta awal yang diberikan. Kemudian, sistem akan menerapkan aturan-aturan yang ada dalam basis pengetahuan untuk menghasilkan fakta-fakta baru. Proses ini terus berlanjut hingga sistem mencapai suatu tujuan atau kesimpulan yang diinginkan[20].

Selama proses *forward chaining*, sistem akan menggunakan aturan IF-THEN yang ada dalam basis pengetahuan untuk menghubungkan fakta-fakta yang ada. Jika premis yang diberikan terpenuhi, maka sistem akan menyimpulkan kesimpulan yang sesuai dengan aturan tersebut. Fakta baru yang dihasilkan kemudian akan menjadi premis bagi aturan-aturan lainnya, dan proses ini akan berlanjut sampai sistem mencapai goal atau tidak ada lagi aturan yang harus diterapkan[21].

Metode ini sering digunakan dalam sistem pakar, di mana sistem dapat mengumpulkan fakta-fakta dari pengguna atau sumber data lainnya, kemudian menerapkan aturan-aturan dalam basis pengetahuan untuk mencapai suatu kesimpulan. *Forward chaining* juga memungkinkan sistem pakar untuk melakukan penalaran berbasis fakta dan secara dinamis menyesuaikan kesimpulan berdasarkan fakta-fakta yang ada[22].

Penggunaan *forward chaining* dapat memberikan solusi yang efisien dan mampu menangani masalah yang kompleks. Namun, perlu diingat bahwa proses ini membutuhkan pengumpulan dan pemrosesan data yang akurat dan lengkap agar bisa menghasilkan kesimpulan yang valid. Selain itu, penggunaan metode ini juga harus mempertimbangkan ketersediaan sumber daya komputasi yang cukup untuk menangani kompleksitas permasalahan yang ada[23].

2.2 Metode Pengumpulan Data

Dalam pengembangan sistem yang dibangun, penulis menggunakan beberapa alat bantu berupa teknik pengumpulan data yang diterapkan dalam penelitian ini terdiri dari :

Pengumpulan data yang dilakukan dari buku, jurnal, atau ebook. Data yang diperoleh dan digunakan sebagai referensi untuk mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit ISPA pada anak.

Melakukan teknik pengumpulan data yang melibatkan interaksi langsung antara peneliti dengan pakar.

2.3 Metode Pengembangan Sistem.

Model yang digunakan dalam pengembangan Sistem yang dilakukan dalam penelitian ini menggunakan *forward chaining* dengan cara mengidentifikasi gejala – gejala ISPA pada anak untuk memperoleh informasi mengenai kemungkinan anak pengidap penyakit ISPA.

Metode yang digunakan dalam mengimplementasikan model *forward chaining* adalah menggunakan *waterfall*. Pengembangan sistem ini (*Waterfall*) biasa dikenal dengan model sekuensial linier (*Sequential Linear*) atau alur hidup.

Tahap ini adalah awal dari proyek, di mana kebutuhan pelanggan atau pengguna dikumpulkan dan dianalisis. Analisis akan menggali dari calon pengguna sehingga sebuah sistem komputer akan tercipta yang dapat menjalani tugas yang diinginkan oleh user.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini peneliti akan melakukan analisis kebutuhan yang diperlukan untuk pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit ISPA pada anak. Berdasarkan hasil pengumpulan data yang dilakukan melalui wawancara dengan pakar dokter anak diperoleh 4 jenis data yaitu data penyakit, data gejala, data relasi atau *rule* serta nilai bobot gejala peyakit.

3.1 Data Penyakit

Data penyakit yang disajikan meliputi empat kode penyakit dan nama penyakit yang terkait. Kode P01 merujuk pada penyakit mirip influenza (ILI), sedangkan P02 mengacu pada bronkitis, P03 adalah faringitis, dan P04 adalah tonsilitis. Informasi ini penting untuk mengidentifikasi jenis penyakit yang mungkin dialami seseorang berdasarkan gejala yang muncul. Berikut ini data-data ditampilkan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Tabel Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P 01	Influenza Like Common (ILI)
P 02	Bronkitis
P 03	Faringitis
P 04	Tonsilitis

3.2 Data Gejala

Data gejala yang digunakan mencakup 17 gejala yang berbeda, mulai dari demam (GJ01) hingga warna merah pada amandel (GJ17). Gejala-gejala ini mencakup berbagai kondisi kesehatan, seperti batuk-batuk, hidung tersumbat, sakit kepala, sesak nafas, dan lainnya. Informasi ini penting untuk membantu identifikasi

- GJ02 Batuk – batuk
- GJ03 Hidung tersumbat / pilek / meler
- GJ04 Sakit Kepala/ pusing
- GJ05 Sesak nafas
- GJ06 Sakit Tenggorokan / Nyeri telan
- GJ07 Nafsu makan berkurang / susah makan
- GJ08 Berkurangnya indra pengecap dan bau
- GJ09 Tulang dan persendian anggota badan terasa sakit
- GJ10 Bintik merah pada telapak tangan
- GJ11 Mata Berair
- GJ12 Meriang dan menggigil
- GJ13 Lesu/ lemas (Kelelahan)
- GJ14 Nyeri telinga
- GJ15 Tenggorokan merah dan bengkak
- GJ16 Suara Serak
- GJ17 Warna merah pada amandel (Bengkak)

3.6 Perancangan

Form pendaftaran pasien digunakan untuk menyimpan informasi pasien yang akan dievaluasi melalui sistem. Form pendaftaran pasien dapat dilihat pada Gambar 1.

Gambar 2. Form Daftar Pasien

Form Konsultasi berfungsi untuk memasukkan informasi mengenai gejala pasien yang akan dialami pemeriksaan melalui sistem. Tampilan form konsultasi dapat dilihat pada Gambar 3.

Gambar 3. Form Konsultasi

Form hasil konsultasi berfungsi untuk memperoleh informasi tentang diagnosis hasil dari gejala-gejala

yang telah dimasukkan sebelumnya. Tampilan form hasil konsultasi dapat dilihat pada Gambar 4.

Gambar 4. Form Hasil konsultasi

4. Kesimpulan

Dalam pengembangan sistem pakar untuk diagnosis penyakit ISPA pada anak, gejala-gejala yang diamati seperti demam, batuk-batuk, dan sesak nafas telah dihubungkan dengan penyakit ISPA tertentu melalui aturan-aturan inferensi. Hasilnya menunjukkan bahwa bronchitis merupakan penyakit yang paling mungkin diderita anak berdasarkan skor total pada gejala-gejala yang diamati. Saran pengobatan yang diberikan berfokus pada perawatan simptomatis dan pencegahan komplikasi. Dengan demikian, penggunaan sistem pakar dengan pendekatan *forward chaining* memberikan kontribusi positif dalam mendukung proses diagnosis ISPA pada anak dengan memberikan diagnosis yang lebih cepat dan akurat serta saran perawatan yang sesuai. Meskipun demikian, validitas dan akurasi sistem perlu diverifikasi melalui uji coba lebih lanjut sebelum diimplementasikan secara luas dalam praktik klinis.

Pengembangan sistem pakar dengan pendekatan *forward chaining* untuk diagnosis penyakit ISPA pada anak memiliki beberapa keuntungan. Pertama, sistem pakar dapat membantu dokter dalam proses diagnosis dengan memberikan pedoman berdasarkan fakta-fakta yang dihubungkan ke penyakit ISPA tertentu. Dengan mengamati gejala-gejala seperti demam, batuk-batuk, dan sesak nafas, sistem pakar dapat mengidentifikasi penyakit yang paling mungkin diderita anak berdasarkan skor total dari gejala-gejala tersebut.

Selanjutnya, sistem pakar juga memberikan saran

pengobatan yang difokuskan pada perawatan simtomatis dan pencegahan komplikasi. Ini dapat membantu dokter dalam memberikan rekomendasi pengobatan yang sesuai dengan diagnosis yang telah diberikan oleh sistem pakar. Penggunaan sistem pakar dengan pendekatan *forward chaining* juga dapat menghemat waktu dalam proses diagnosis, karena sistem pakar dapat secara otomatis menghubungkan gejala-gejala dengan penyakit yang sesuai.

Selain itu, implementasi sistem pakar dengan pendekatan *forward chaining* juga dapat meningkatkan akurasi diagnosa. Dengan menghubungkan gejala-gejala dengan penyakit tertentu melalui aturan inferensi, sistem pakar dapat menghasilkan diagnosis yang lebih cepat dan akurat. Namun, perlu diingat bahwa validitas dan akurasi sistem pakar perlu diverifikasi melalui uji coba lebih lanjut sebelum diimplementasikan secara luas dalam praktik klinis. Uji coba ini dapat melibatkan kolaborasi antara pakar medis dan ahli sistem pakar untuk memastikan bahwa sistem pakar memberikan hasil yang konsisten dan akurat.

Dengan demikian, penggunaan sistem pakar dengan pendekatan *forward chaining* dalam diagnosis penyakit ISPA pada anak memiliki potensi untuk memberikan kontribusi positif dalam mendukung proses diagnosis yang lebih cepat dan akurat. Namun, implementasi yang sukses memerlukan validasi menyeluruh dan uji coba yang memadai untuk memastikan keandalan dan efektivitas sistem pakar.

Daftar Rujukan

- [1] R. Rahagia, G. Ariando, Z. A. Sasarari, A. Setiawati, and I. Aris Tyarini, "Factors associated with the incidence of ARI disease in children under five," *J. Ilm. Kesehat. Sandi Husada*, vol. 12, no. 2, pp. 406–413, 2023, doi: 10.35816/jiskh.v12i2.1108.
- [2] Ufiyah Ramlah, "GANGGUAN KESEHATAN PADA ANAK USIA DINI AKIBAT KEKURANGAN GIZI DAN UPAYA PENCEGAHANNYA," *Ana Bulava J. Pendidik. Anak*, vol. 2, no. 2, pp. 12–25, Dec. 2021, doi: 10.24239/abulava.Vol2.Iss2.40.
- [3] A. Arba'atin, F. Hariyani, N. Pasiriani, and N. N. Murti, "Pengaruh Pemberian Jahe Dan Madu Terhadap Ispa Pada Balita Di Desa Antutan Tahun 2023," *Aspiration Health J.*, vol. 1, no. 3, pp. 427–434, 2023, doi: 10.55681/aohj.v1i3.187.
- [4] J. Simanjuntak and E. Santoso, "Klasifikasi Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) dengan menerapkan Metode Fuzzy K-Nearest Neighbor".
- [5] M. Ulfa, "Analisa Deteksi Dini dan Stimulasi Perkembangan Anak Usia Prasekolah," *Care J. Ilm. Ilmu Kesehat.*, vol. 6, no. 3, p. 200, Nov. 2018, doi: 10.33366/cr.v6i3.1002.
- [6] F. N. Qonita, N. A. Salsabila, N. F. Anjani, and S. Rahman, "KESEHATAN PADA ORANG LANJUT USIA (Kesehatan Mental dan Kesehatan Fisik)," *PSIKOWIPA Psikol. Wijaya Putra*, vol. 2, no. 1, pp. 10–19, Jul. 2021, doi: 10.38156/psikowipa.v2i1.42.
- [7] R. P. Aryanto, "Penerapan Konsep Non-deterministic Finite Automata Dalam Diagnosa Penyakit ISPA," vol. 13, 2023.
- [8] M. Erkamim, M. Tonggiroh, N. Y. S. Munti, and Y. Rahmanto, "Implementasi Dempster-Shafer Theory Sebagai Mesin Inferensi Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Cerebral Palsy," vol. 5, 2023.
- [9] H. Sastypratiwi and R. D. Nyoto, "Analisis Data Artikel Sistem Pakar Menggunakan Metode Systematic Review," *J. Edukasi Dan Penelit. Inform. JEPIN*, vol. 6, no. 2, p. 250, Aug. 2020, doi: 10.26418/jp.v6i2.40914.
- [10] F. F. P. Kilimandang and S. Waluyo, "PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM SISTEM PAKAR DIAGNOSA JENIS PENYAKIT MENULAR," vol. 2, 2023.
- [11] M. T. Hidayatulloh and T. N. Suharsono, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Infeksi Saluran Pernapasan Akut (ISPA) Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Digit. Transform. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 489–498, Oct. 2023, doi: 10.47709/digitech.v3i2.2894.
- [12] S. N. Luthfiyana and G. P. Utama, "PENERAPAN METODE CERTAINTY FACTOR UNTUK SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT ANAK BERBASIS WEBSITE," vol. 2, 2023.
- [13] E. Widiyanto, "PEMANFAATAN MEDIA PEMBELAJARAN BERBASIS TEKNOLOGI INFORMASI," *J. Educ. Teach.*, vol. 2, no. 2, p. 213, Aug. 2021, doi: 10.24014/jete.v2i2.11707.
- [14] I. Gunaawan and Y. Fernando, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," vol. 2, no. 2.
- [15] A. J. Rozaqi, A. Sunyoto, and M. R. Arief, "Deteksi Penyakit Pada Daun Kentang Menggunakan Pengolahan Citra dengan Metode Convolutional Neural Network," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 8, no. 1, p. 22, Mar. 2021, doi: 10.24076/citec.2021v8i1.263.
- [16] M. N. Rifqi and A. Iskandar, "Analisa Sistem Pakar Menggunakan Algoritma Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Fibrodysplasia Ossificans Progressiva (FOP)," *J. Comput. Syst. Inform. JoSYC*, vol. 4, no. 4, pp. 797–805, Aug. 2023, doi: 10.47065/josyc.v4i4.4041.
- [17] R. F. N. Aryanti, "Literatur Review: Pengaruh Kualitas Fisik Lingkungan pada Hunianterhadap Kejadian Infeksi Saluran Pernafasan Akut (ISPA)".
- [18] F. Kesumaningtyas and R. Handayani, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT RHEUMATIC (REMATIK) DENGAN METODE FORWARD CHAINING".
- [19] B. Fachri, R. Nurleni, R. R. Harahap, and I. Iskandar, "PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING DALAM MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT KEPALA," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 5, no. 2, p. 284, Jun. 2022, doi: 10.54314/jssr.v5i2.922.
- [20] A. Yudha, E. D. Prasetyo, and R. R. Basir, "IMPLEMENTASI ALGORITMA FORWARD CHAINING DAN CERTAINTY FACTOR UNTUK MENGETAHUI DIAGNOSA KERUSAKAN MOBIL TOYOTA," no. 1, 2023.
- [21] N. Ahmad and Iskandar, "Metode Forward Chaining untuk Deteksi Penyakit Pada Tanaman Kentang," *JINTECH J. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 7–20, Sep. 2020, doi: 10.22373/jintech.v1i2.592.
- [22] A. M. Wibisono and B. N. Sari, "Sistem Pakar Penentu Profil Risiko Investasi," *JOINS J. Inf. Syst.*, vol. 7, no. 1, pp. 79–89, May 2022, doi: 10.33633/joins.v7i1.6130.
- [23] Y. Anggraini, M. Indra, M. Khoirusofi, I. N. Azis, and P. Rosyani, "Systematic Literature Review: Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 01, 2023.