

Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lupus dengan Metode Forward Chaining Menggunakan Web

Indah Wahyuni Bugis^{1*}, Jhonson Efendi Hutagalung², Indra Ramadona Harahap³

¹ Program Studi Sistem Informasi, STMIK ROYAL, Kisaran, Indonesia

² Teknik Komputer, STMIK ROYAL, Kisaran, Indonesia

³ Manajemen Informatika, STMIK ROYAL, Kisaran, Indonesia

Email: ^{1*}indahbugis45@gmail.com, ²jhonfendi12@yahoo.co.id, ³ir.harahapma@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: indahbugis45@gmail.com,

Submitted: 17/08/2022; Accepted: 25/08/2022; Published: 30/09/2022

Abstrak-Penyakit Lupus dapat menyerang manusia dengan cepat Gejala awal yang akan timbul, ini sama dengan penyakit biasa seperti fever tinggi, sariawan yang berkepanjangan, dan juga rambut akan rontok dan mulai habis satu persatu hingga akan botak, bentuk ruam-ruam merah yang timbul pada kulit, nyeri organ sendi yang berlebihan pada bagian tubuh, mudah lelah, berat badan turun sehingga menimbulkan kelumpuhan lain masih banyak lagi gejala gejala lainnya. Minimnya ketersediaan tenaga seorang dokter serta keterbatasan pengetahuan masyarakat didaerah-daerah terpencil seringkali membuat diagnosa awal penyakit menjadi terlambat, oleh karena itu aplikasi sistem pakar dirasa sangat berguna untuk membantu mendiagnosa awal penyakit lupus memandang waktu dan tenaga seorang dokter yang ahli. Dalam bidang kesehatan terdapat suatu kecerdasan buatan yang disebut dengan sistem pakar, yaitu suatu sistem komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidangnya. Penelitian ini menggunakan metode Aplikasi sistem pakar dalam pengambilan keputusannya menggunakan mesin inferensi penalaran maju (forward chaining) dimana data goal driven akan dimulai pencarian pada node awal ke node goal hingga mendapatkan hasil. Dari proses diagnosa pada sistem memberikan pemilihan gejala yang dialami oleh pasien sehingga menghasilkan penyakit Lupus tipe CLE (Cutaneus Lupus Erythematosus).

Kata Kunci: Sistem Pakar; Gejala; Penyakit Lupus; Diagnosa; Web; Forward Chaining; Solusi

Abstract-Lupus disease can attack humans quickly. The initial symptoms that will arise are the same as common diseases such as high fever, prolonged thrush, and also hair will fall out and start to run out one by one until it will go bald, the form of red rashes that appear on the skin, excessive joint pain in the body, easily tired, weight loss, causing paralysis, there are many other symptoms. The lack of availability of a doctor and the limited knowledge of people in remote areas often make the initial diagnosis of the disease late, therefore the application of an expert system is considered very useful to help diagnose lupus early in view of the time and energy of an expert doctor. In the health sector there is an artificial intelligence called an expert system, which is a computer system that uses knowledge, facts and reasoning techniques in solving problems that can usually only be solved by an expert in their field. This study uses an expert system application method in making decisions using a forward chaining inference engine where the goal driven data will start a search on the initial node to the goal node until it gets results. From the diagnostic process, the system provides a selection of the symptoms experienced by the patient, resulting in CLE type lupus (Cutaneus Lupus Erythematosus).

Keywords: Expert System; Symptoms; Lupus Disease; Diagnosis; Web; Forward Chaining; Solution

1. PENDAHULUAN

Teknologi komputer pada bidang sistem pakar yang sangat pesat, hasil dari pemikiran dan pelatihan pakar dapat diadopsi dengan menggunakan teknologi Kecerdasan Buatan (Artificial Intelligence), khususnya sistem pakar. Komputer dapat bertindak sebagai konsultan yang cerdas dalam lingkungan keahlian tertentu sebagai hasil dari himpunan pengetahuan dari pakar. Dengan adanya sistem pakar, proses konsultasi akan menjadi lebih mudah, efektif dan efisien. Perancangan sistem pakar banyak digunakan dalam bidang kesehatan karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam Program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Lupus adalah penyakit autoimun yang muncul ketika tubuh terkena zat asing tertentu, seperti Bakteri dan Virus.

Kebanyakan masyarakat seringkali menyepelkan suatu penyakit Lupus, dan jika tidak segera diperiksa nantinya akan lebih sulit pengobatannya. Indikasi akan muncul bisa yakni gejala penyakit yang nantinya dialami orang tersebut. Gejala awal yang akan timbul, ini sama dengan penyakit biasa seperti *fever* tinggi, sariawan yang berkepanjangan, dan juga rambut akan rontok dan mulai habis satu persatu hingga akan botak, bentuk ruam-ruam merah yang timbul pada kulit, nyeri organ sendi yang berlebihan pada bagian tubuh, mudah lelah, berat badan turun sehingga menimbulkan kelumpuhan lain masih banyak lagi gejala gejala lainnya. Minimnya ketersediaan tenaga seorang dokter serta keterbatasan pengetahuan masyarakat didaerah-daerah terpencil seringkali membuat diagnosa awal penyakit menjadi terlambat, oleh karena itu aplikasi sistem pakar dirasa sangat berguna untuk membantu mendiagnosa awal penyakit lupus memandang waktu dan tenaga seorang dokter yang ahli.

Berdasarkan data dari BPS Kabupaten Asahan yang merupakan juga data dari Dinas Kesehatan Kabupaten ASahan menyatakan bahwa penyakit Lupus tiap tahun selalu ada, dimana pada tahun 2021 ini ada 1.746 orang terjangkit dalam penyakit jaringan ikat. Penyakit jaringan ikat adalah berbagai jenis penyakit yang menyerang bagian tubuh yang menghubungkan struktur tubuh menjadi satu. Beberapa jenis penyakit jaringan ikat yang paling umum adalah *rheumatoid arthritis* (rematik), *skleroderma*, dan lupus eritematosus sistemik[1].

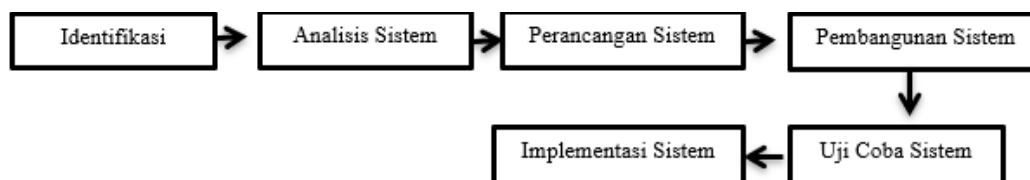
Penyakit Lupus adalah peradangan kronis yang terjadi ketika sistem imun tubuh menyerang organ dan jaringan tubuh. Peradangan yang disebabkan oleh lupus dapat berefek pada berbagai sistem di dalam tubuh, antara lain Sendi, Kulit, Ginjal, Sel Darah, Jantung dan Paru-Paru. Perancangan sistem pakar banyak digunakan dalam bidang kesehatan karena sistem pakar dipandang sebagai cara penyimpanan pengetahuan pakar pada bidang tertentu dalam Program komputer sehingga keputusan dapat diberikan dalam melakukan penalaran secara cerdas. Lupus adalah penyakit autoimun yang muncul ketika tubuh terkena zat asing tertentu, seperti Bakteri dan Virus. Karenanya, amat penting dibuatnya aplikasi yang bisa menginformasikan kepada masyarakat bahwa ada indikasi masyarakat itu mengidap penyakit pada tubuhnya sehingga bisa diperiksa terlebih dahulu.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka dirasa perlu untuk menerapkan metode *Forward Chaining* dalam sebuah sistem yang dapat meniru sistem berfikir seorang pakar atau dokter spesialis penyakit dalam. Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Teuku dengan judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diare Pada Anak Berbasis Web Dengan Metode *Forward Chaining*. Berdasarkan hasil pembahasan penelitian terhadap sistem pakar diagnosa penyakit diare pada anak berbasis web dengan metode *Forward Chaining*, dapat diambil beberapa kesimpulan bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk membantu masyarakat dalam mendiagnosa awal penyakit diare pada anak. Maka berdasarkan penelitian yang pernah dilakukan peneliti dapat terinspirasi untuk membuat sistem pakar dengan metode *forward chaining*. Cara kerja dari metode *Forward Chaining* ini dimulai dengan memasukkan sekumpulan fakta yang diketahui ke dalam memori kerja (*working memory*) yang berupa fungsi-fungsi untuk menjalankan *Forward Chaining* itu sendiri, kemudian menurunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Di dalam kasus ini metode *Forward Chaining* dapat membantu proses identifikasi dengan mencocokkan gejala dari suatu penyakit sesuai dengan aturan yang ada. Setelah penyakit tersebut teridentifikasi, maka sistem pakar ini akan melanjutkan mengenai cara tindakan pengobatan dini dari penyakit yang telah teridentifikasi tersebut[2].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Kerja Penelitian

Kerangka kerja penelitian memudahkan peneliti dalam melakukan penelitian karena akan menjadi landasan dalam penelitian, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja penelitian yang telah digambarkan di atas, maka dapat diuraikan pembahasan masing-masing tahap dalam penelitian adalah sebagai berikut:

- a. Identifikasi Masalah
Dalam diagnosa penyakit Lupus perlu dilakukan untuk menentukan masalah dalam aliran sistem yang sedang berjalan.
- b. Analisis Sistem
Sistem yang sedang berjalan pada Rumah Sakit Umum Daerah Abdul Manan Simatupang Kisaran dianalisis sehingga dapat memberikan kemudahan dalam menemukan kendala-kendala dan permasalahan yang terjadi untuk memudahkan proses mendiagnosa penyakit Lupus.
- c. Perancangan Sistem
Melakukan perencanaan dari tahapan membuat desain database, dan merancang program dengan alat bantu seperti Analisa Aliran Sistem, Flowchart serta pemodelan sistem dengan menggunakan UML dengan tujuan sistem yang dibangun sesuai dengan kebutuhan dalam mendiagnosa penyakit Lupus dengan sistem yang baik.
- d. Pembangunan Sistem
Pemasangan aplikasi yang digunakan dalam penyusunan program ini diimplementasikan kedalam bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.
- e. Pengujian Sistem
Pengujian sistem dilakukan agar dapat diketahui kekurangan sistem yang telah berjalan dengan baik dalam mendiagnosa penyakit Lupus sehingga akan diperoleh solusi penanganan penyakit tersebut..
- f. Implementasi Sistem

Penerapan sistem kedalam aliran sistem yang baru sebagai perubahan dari sistem yang sudah ada (sistem lama).

Dalam penelitian ini diterapkan metode kualitatif deskriptif yaitu metode yang mengumpulkan data kualitatif kemudian data tersebut dijabarkan secara deskriptif. Data kualitatif dikumpulkan dari observasi, wawancara, dokumentasi dan studi pustaka. Dalam pelaksanaan metode analisa data penelitian dilakukan dengan menggunakan metode *Forward Chaining* (FC). Inti dari FC adalah metode yang melakukan pelacakan ke depan, dimulai dari sekumpulan fakta dan berakhir. Karena penambahan atau pengurangan fakta baru dalam bentuk informasi tentang gejala dan gangguan penyakit kesehatan kandungan ibu hamil. Sudah melakuak obervasi, Wawancara, dokumentasi, study pustaka

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Analisa sistem untuk mendiagnosa penyakit Lupus dilakukan dengan mengumpulkan data dari dokter spesialis penyakit dalam sehingga dapat membntu asisten dokter lainnya yang sedang tidak Lupus pada anak diharapkan dapat membantu para pakar dokter anak dalam diagnosa penyakit Lupus pada anak. Sistem ini dirancang untuk memudahkan para penderita penyakit Lupus pada anak dalam mendiagnosa penyakit yang diderita selain hal tersebut juga dapat membantu para dokter dalam mendiagnosa penyakit. Namun sistem ini bukan untuk menggantikan posisi pakar penyakit Lupus

Data yang diambil dalam mendiagnosa penyakit Lupus adalah pasti jenis-jenis penyakit Lupus. Beberapa jenis penyakit Lupus dapat kita lihat pada tabel 1.

Tabel 1. Jenis-Jenis Penyakit Lupus

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Definisi
p001	Lupus Eritematosus Sistemik (systemic lupus erythematosus/SLE)	SLE dapat menyerang jaringan serta organ tubuh mana saja dengan tingkat gejala yang ringan sampai parah. Gejala SLE dapat datang dengan tiba-tiba atau berkembang secara perlahan-lahan atau dapat bertahan lama atau bersifat lebih sementara sebelum akhirnya kambuh lagi.
p002	Lupus Eritematosus Kutaneus (cutaneous lupuserythematosus/ CLE)	Dapat dikenali dari ruam yang muncul pada kulit dengan berbagai tampilan klinis. Pada Lupus jenis ini dapat didiagnosis dengan mengenali gambaran klinis dan beberapa pengujian diantaranya melalui biopsi pada ruam. Pada gambaran biopsi akan terlihat adanya infiltrasi sel inflamasi dan endapan kompleks imun pada batas dermo epidermal yang dikenal dengan Lupus Band.
p003	Lupus Akibat Obat- Obatan	Efek samping obat berbeda-beda pada tiap orang. Terdapat lebih dari 100 jenis obat yang dapat menyebabkan efek samping yang mirip dengan gejala Lupus pada orang-orang tertentu.

3.1 Penerapan Metode Forward Chaining

Rule adalah aturan yang mengkondisikan antara penyakit dengan gejala dengan syarat *IF* and *Then*. Data aturan dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Analisa Data *Rule*

<i>Rule</i> untuk penelusuran penyakit p001 Lupus Eritematosus Sistemik (<i>Systemic Lupus Erythematosus/SLE</i>)
R1 = IF g001 THEN g002, IF g002 THEN g003, IF g003 THEN g004, IF g004 THEN g005, IF g005 THEN g006, IF g006 THEN g007, IF g007 p001, ELSE g008.
If gejala g001 adalah ya kemudian, kemudian dilanjutkan dengan gejala g002, jika jawaban ya, maka di lanjutkan ke gejala g003, jika jawaban ya maka dilanjutkan dengan gejala g004, jika jawaban ya maka dilanjutkan dengan gejala g005, jika jawaban ya maka dilanjutkan dengan gejala g006, jika jawaban ya maka dilanjutkan dengan gejala g007 batas penelusuran berhenti di penyakit p001 sehingga di dapatkan hasil yaitu R1, jika tidak maka akan berlanjut ke pertanyaan gejala g008

3.2 Implementasi Program

a. Halaman Utama Aplikasi

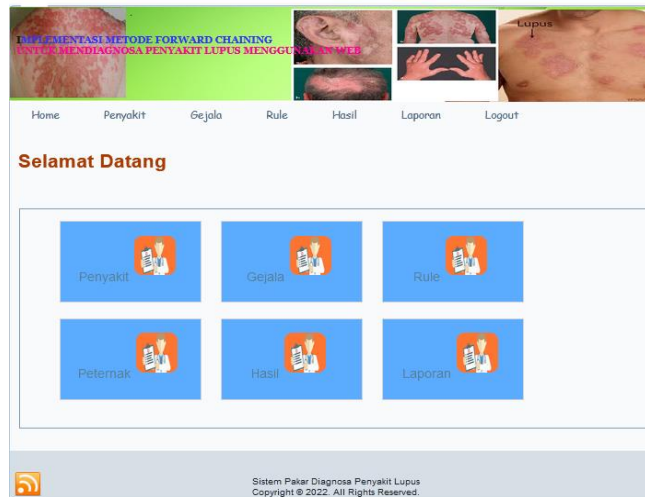
Halaman utama merupakan halaman awal yang tampil saat pengguna menggunakan program diagnossa penyakit Lupus. Pada bagian utama halaman ini terdapat menu utama seperti *home*, diagnosa, info penyakit, *about*, Jenis Penyakit dan *admin*. Bagi pasien yang akan memperoleh informasi tentang penyakit , gejala dan aturan dari sistem pendiagnosa penykit. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Halaman Utama Sistem Pakar

b. Halaman Utama Administrator

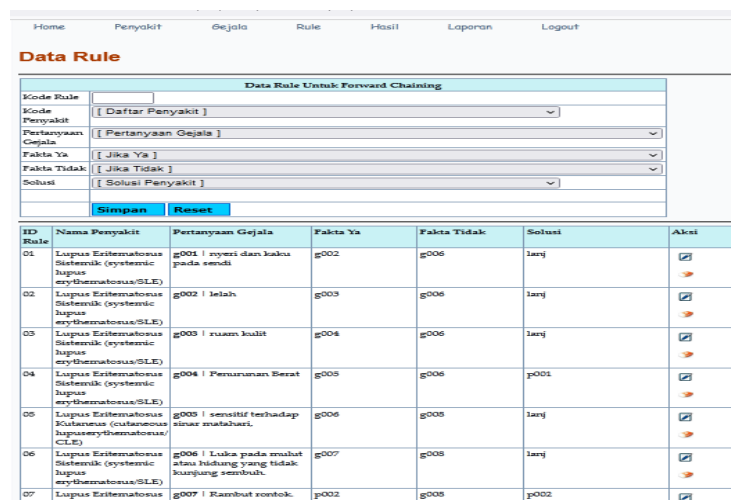
Halaman utama administrator merupakan halaman awal pada saat administrator melakukan input-outputan data ke sistem. Pada halaman admin ini terdapat menu yang dapat dipakai langsung seperti menu penyakit & solusi, menu gejala, menu relasi, laporan gejala, laporan user dan *logout*. Tampilannya seperti pada gambar 5.



Gambar 5. Halaman Utama Administartor

c. Form Input Data Relasi

Form data relasi digunakan untuk memberikan *rule* antar penyakit dan gejala. Dengan menentukan atau memberikan logika dari gejala dan penyakit sesuai dengan syarat logika aturan rule If dan Then. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 6.



Gambar 6. Form Input Data Rule

d. *Form Data Pasien*

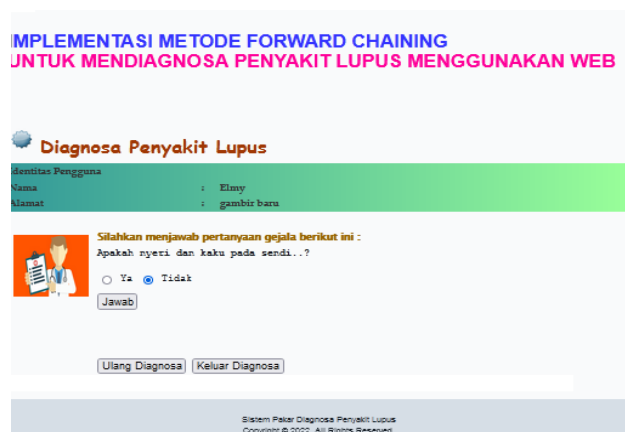
Form data Pasien adalah bagian kerja dari admin untuk mengetahui siapa saja pasien yang telah menggunakan aplikasi. Pada laporan ini ditampilkan nama, kelamin, umur, alamat, penyakit yang diderita, dan tanggal diagnosa. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Data Pasien

e. *Form Diagnosa / Konsultasi*

Form diagnosa digunakan untuk menentukan pilihan dari gejala dari setiap penyakit yang dialami pasien sesuai dengan gejala yang dirasakan saat itu juga. Pasien yang melakukan diagnosa dapat memilih beberapa gejala yang mungkin dialami oleh pasien dan dapat menekan tombol proses diagnosa untuk mendapatkan hasil diagnosa pada halaman hasil diagnosa. Adapun tampilannya dapat dilihat pada gambar 8.



Gambar 8. Form Diagnosa / Konsultasi Penyakit

f. *Halaman Hasil Diagnosa*

Halaman hasil merupakan penampilan dari hasil pasien yang telah melewati proses diagnosa penyakit. Hasil proses diagnosa memperoleh keterangan tentang identitas pendiagnosa, kemudian menampilkan informasi gejala-gejala yang dipilih sebelumnya pada tahap diagnosa, serta hasil diagnosa dengan menampilkan nama penyakit yang terdeteksi, serta penjelasan definisi penyakit dan solusi untuk pengangannya penyakit Lupus. Adapun tampilannya dapat dilihat seperti gambar 9.



Gambar 9. Halaman Hasil Diagnosa

Sistem pakar ini dapat diterapkan untuk memudahkan pasien atau pun pengguna dalam mengetahui gejala awal dari penyakit Lupus pada anak yang diderita sehingga dapat lebih cepat mengetahui cara penanganan dalam menyelesaikan atau dapat mengetahui solusi dari penyakit yang telah dialami pasien tersebut. Hasil yang didapatkan dari pembahasan dari permasalahan yang ada adalah terciptanya sebuah program sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit Lupus. Dimana aplikasi ini dibuat dengan baik disebabkan adanya analisa sistem yang akurat berdasarkan metode yang digunakan. perancangan program berdasarkan data yang diperoleh dari informasi pakar.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil perancangan dan pembahasan pada perancangan sistem pakar diagnosa penyakit Lupus maka dapat disimpulkan bahwa: (1) Sistem pakar dapat mendiagnosa penyakit Lupus untuk dapat diketahui penyakit apa yang dialami oleh pasien. (2) Sistem pakar diagnosa penyakit Lupus mampu memberikan solusi untuk penanganan penyakit yang telah di diagnosa. (3) Sistem yang berbasis *web* dapat di akses oleh semua pasien penyakit Lupus karena sistem yang dijalankan berbasis web. (4) Aplikasi ini dapat memudahkan dalam mengambil keputusan dan juga dapat membantu pasien untuk mengetahui prosentasi penyakit yang sedang diderita pasien. *Forward Chaining* dapat dijadikan alternatif dalam melakukan pelacakan terhadap diagnosa penyakit.

REFERENCES

- [1] B. K. Asahan, *Badan Pusat Statistik Kabupaten Asahan*. Asahan, 2022.
- [2] T. Hidayat, H. N. Nasution, S. W. R. Nasution, and R. Fauzi, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lupus Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Educ. Dev.*, vol. 7, no. 3, p. 114, 2019, doi: 10.37081/ed.v7i3.1201.
- [3] M. J. Hakim, C. Adiwiharja, I. Kholil, and A. Sinnun, "Ijns.org Indonesian Journal on Networking and Security - Volume 8 No 3 – 2019," vol. 8, no. 3, pp. 8–12, 2019.
- [4] H. S. Arfajsyah, I. Permana, and F. N. Salisah, "Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut," *J. Ilm. Rekayasa dan Manaj. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, p. 110, 2018, doi: 10.24014/rmsi.v4i2.5678.
- [5] Z. Hakim and R. Rizky, "Sistem Pakar Menentukan Karakteristik Anak Kebutuhan Khusus Siswa Di SLB Pandeglang Banten Dengan Metode Forward Chaining," *Jutis*, vol. 7, no. 1, pp. 93–99, 2019.
- [6] C. A. S. E. Ased *et al.*, "Gambar 1 . Struktur Sistem Pakar (Sutoyo , 2011) sebagai Representasi Pengetahuan Setiap rule terdiri dari dua bagian , yaitu bagian IF disebut evidence (Fakta- fakta) dan bagian THEN disebut Hipotesis atau kesimpulan . (Sutoyo , IF E THEN H E : Evid," vol. 5, no. 1, pp. 41–47, 2017, doi: 10.21063/JTIF.2017.V5.1.41-47.
- [7] S. Rahmatullah, D. S. Purnia, and A. Suryanto, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Dengan Metode Forward Chaining," *J. Sentra Penelit. Eng. dan Edukasi*, vol. 10, no. 2, pp. 1–7, 2018.
- [8] D. Maulina, "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020, doi: 10.24076/joism.2020v2i1.171.
- [9] I. Technology, C. Science, A. Personality, and F. Chaining, "No Title," vol. 3, 2020.
- [10] Dodiet dan Wiwik, *STUDI EPIDEMIOLOGI*, 1st ed. Surakarta: CV> Tahata Media Group, 2021.
- [11] A. P. Kusuma and M. Sari, "Perbandingan Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Lele Sangkuriang," *Antivirus J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 13, no. 1, pp. 59–71, 2019, doi: 10.35457/antivirus.v13i1.727.
- [12] Yuliasih, "Perkembangan Patogenesisdab Tata Laksana Systemic Lupus Erythematosus," *J. Univ. Airlangga*, vol. 4, no. 2020, pp. 38–54, 2020.
- [13] N. yona Sidratul munti, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lupus Eritmatosus Sistem(LES) Dengan Metode Forward Chaining Menggunakan Pemrograman PHP dan MySQL," *J. Fasilkom*, vol. 9, no. 2, pp. 407–428, 2019, doi: 10.37859/jf.v9i2.1404.
- [14] C. Kesuma and D. N. Kholifah, "Sistem Informasi Akademik Berbasis Web Pada Lkp Rejeki Cilacap," *EVOLUSI J. Sains dan Manaj.*, vol. 7, no. 1, pp. 82–88, 2019, doi: 10.31294/evolusi.v7i1.5026.
- [15] Rini, "SISTEM INFORMASI PENGOLAHAN DATA PENANGGULANGAN BENCANA PADA KANTOR BADAN PENANGGULANGAN BENCANA DAERAH (BPBD) KABUPATEN," vol. 3, no. 2, p. 2, 2016.
- [16] T. F. Parlaungan S. and D. Wisnu, "Rancang Bangun Sistem Pengidentifikasi Travel Bag Pada Kelompok Biro Perjalanan Umroh/Haji Berbasis Web," *J. Teknol. dan Komun. STMIK Subang*, vol. 13, no. 1, pp. 26–40, 2020, doi: 10.47561/a.v13i1.167.
- [17] Dio, "RANCANG BANGUN E – VOTING BERBASIS WEBSITE DI UNIVERSITAS NEGERI SURABAYA Dio Lavarino D3 Manajemen Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Negeri Surabaya, dio.lavarino@gmail.com Wiyli Yustanti Jurusan Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas N," vol. 6, p. 2, 2016.
- [18] S. R. U. A. S. Andy Antonius Setiawan, Arie S.M. Lumenta, "Rancang Bangun Aplikasi Unsrat E-Catalog," *J. Tek. Inform.*, vol. 14, no. 4, pp. 1–9, 2019.
- [19] A. Ismail, F. Sumarsono, Nuryana, and T. Kurniawan, "Perancangan Website Data Karyawan Dengan menggunakan PHP dan MYSQL," *J. Sist. basis data*, no. January, pp. 1–8, 2019.
- [20] L. Pkl, P. Devisi, and H. Pt, "(2) 1,2," vol. 2, no. 2, pp. 12–26, 2018.
- [21] S. Julianto and S. Setiawan, "Perancangan Sistem Informasi Pemesanan Tiket Bus Pada Po. Handoyo Berbasis Online," *Simatupang, Julianto Sianturi, Setiawan*, vol. 3, no. 2, pp. 11–25, 2019.
- [22] S. A. Saputera and E. Yunita, "JSAI , Volume 2 Nomor 2 , Juni 2019 Desain Sistem Edutainment Berbasis Web di Sekolah Menengah Atas ISSN : 2614-3062 ; E-ISSN : 2614-3054," vol. 2, pp. 177–184, 2019.
- [23] M. H. M. M. Ratih Fitri Aini, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Dengan Metode Forward Chaining," *J I M P - J. Inform. Merdeka Pasuruan*, vol. 1, no. 2, pp. 75–79, 2016, doi: 10.37438/jimp.v1i2.21.



- [24] T. F. Ramadhani, I. Fitri, and E. T. E. Handayani, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining,” *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 5, no. 2, p. 81, 2020, doi: 10.31328/jointecs.v5i2.1243.
- [25] K. B. Utomo, T. R. Tulili, and M. Limbong, “Rancang Bangun Sistem Pakar Untuk Deteksi Penyakit Paru-Paru Dengan Metode Forward Chaining,” *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, vol. 12, no. 1, p. 1, 2020, doi: 10.46964/justti.v12i1.173.
- [26] V. 10 N. 3 M. 2020 I. : 2407-3903 Nugroho, Agung, Dzulkatka, Alfatan, “SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa SIGMA - Jurnal Teknologi Pelita Bangsa,” *SIGMA - J. Teknol. Pelita Bangsa 167*, vol. 10, no. September, pp. 167–172, 2020.
- [27] M. Septiani and S. J. Kuryanti, “Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pernapasan pada Anak,” *Publ. J. Penelit. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 2, pp. 23–27, 2018.