

WEBSITE SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT DENGAN FORWARD CHAINING (STUDI KASUS : PUSKESMAS TANGGULANGIN)

Awwaluddin Abdul Qohhar¹, Moh Noor Al Azam²

^{1,2}Teknik Informatika, Universitas Narotama

Jl. Arief Rahman Hakim No.51, Klampis Ngasem, Kec. Sukolilo,
Surabaya, Jawa Timur 60117

e-mail: *¹qqohharr@gmail.com, ²noor.azam@narotama.ac.id

Abstract

A website-based expert system for diagnosing skin diseases using the Forward Chaining method and the Laravel Framework at the Tanggulangin Health Center. The main focus of research is to improve accessibility, accuracy of diagnosis, and public awareness of skin health. Quantitative approaches and exploratory design are applied through literature studies, interviews, surveys, system design, trials, evaluations, and improvements. The system development process involves collecting data from observations, interviews, and medical data to devise relational rules, tables of disease types, symptoms, and decision trees. The use of the Laravel Framework is the main foundation of system design, including user interface (UI) design, database structure, Forward Chaining inference logic, and diagnostic needs. System trials are conducted with test scenarios to evaluate the system's ability to diagnose various skin disease conditions. Data analysis is carried out quantitatively, especially on test results, to assess system reliability. The results of this study provide an empirical basis for recommendations for further development. Hopefully, this system can make a positive contribution in the process of diagnosing skin diseases at the Tanggulangin Health Center and increase overall public skin health awareness. This system is able to provide a diagnosis of skin diseases based on the symptoms inputted by the user. The evaluation carried out provides a positive picture regarding the effectiveness and satisfaction of users.

Keyword: Expert System, Forward Chaining Method, Laravel Framework, Skin Disease Diagnosis.

PENDAHULUAN

Penyakit kulit merupakan aspek penting dalam kesehatan yang memerlukan diagnosa yang cepat dan tepat (I Made Sudarma Adiputra et al., 2021). Puskesmas Tanggulangin, sebagai pusat pelayanan kesehatan di wilayah Tanggulangin, menghadapi tantangan dalam mendeteksi dan mengelola penyakit kulit secara efektif. Karena itu, pengembangan sistem pakar berbasis website dengan metode Forward Chaining menjadi relevan untuk meningkatkan proses diagnosa di tingkat lokal.

Metode *Forward Chaining* adalah pendekatan yang memulai dari informasi awal dan secara berurutan menerapkan aturan untuk mencapai kesimpulan (Putra et al., 2021). Dengan mengintegrasikan metode *Forward Chaining* ke dalam aplikasi untuk sistem pakar berbasis website menggunakan Framework Laravel (Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Anjing Menggunakan Metode *Forward Chaining* Berbasis Android, n.d.), diharapkan dapat mempermudah proses diagnosa penyakit kulit di Puskesmas Tanggulangin.

Tujuan utama dari penelitian ini adalah mengembangkan dan menguji aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit kulit dengan metode *Forward Chaining*, menggunakan Website Framework Laravel. Selain memberikan solusi diagnosa penyakit kulit, pengembangan aplikasi ini juga bertujuan untuk meningkatkan akses terhadap layanan medis di Puskesmas Tanggulangin (Athallah et al., 2023).

Keberhasilan aplikasi ini dapat diukur tidak hanya dari segi akurasi diagnostik tetapi juga dampaknya terhadap akses dan peningkatan layanan perawatan kesehatan kulit di Puskesmas

Tanggulagin. Melakukan peninjauan rutin, mendengarkan masukan pengguna, dan membuat penyesuaian berdasarkan pengalaman nyata merupakan langkah penting untuk memastikan aplikasi Anda memberikan nilai nyata (Yola Hutasoit et al., n.d.-a).

Penelitian ini mengevaluasi perkembangan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit kulit dengan menggunakan metode *forward chaining*. Sejumlah penelitian terdahulu telah dilakukan oleh berbagai penulis, mencakup berbagai aspek pengembangan sistem pakar untuk kesehatan kulit. Irwan Sapta Permana dan Yusuf Sumaryana (2018) mengusulkan sistem pakar dengan metode *forward chaining*, yang memberikan informasi kondisi kulit berdasarkan fakta yang diperoleh melalui wawancara langsung dengan bidan, internet, dan buku (Jurnal et al., 2018). Sidik Rahmatullah dan Rima Mawarni (2021) fokus pada aplikasi sistem pakar untuk deteksi penyakit kulit pada balita di Puskesmas Cempaka Sungkai Selatan, menggunakan metode *Naïve Bayes* dan *forward chaining* (Sidik Rahmatullah & Rima Mawarni, 2021). Amilia Trianasari dan Nanang H (2018) mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk konsultasi penyakit kulit di Puskesmas, dengan metode *forward chaining* (Trianasari et al., 2018). Heny Ispur Pratiwi, Richard Kamardi (2019) Aplikasi Web ini sudah bisa digunakan untuk mendiagnosa penyakit *Dermatitis atopik* melalui perangkat komputer yang terhubung internet tersedia di ruang tunggu klinik kesehatan atau rumah sakit (Pratiwi & Kamardi, 2019). Penelitian ini merangkum kontribusi-kontribusi tersebut guna memberikan wawasan komprehensif terkait pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit kulit menggunakan metode *forward chaining* dalam berbagai konteks dan implementasi.

Adapun batasan masalah dalam penelitian ini mencakup fokus pada keberadaan website yang memberikan layanan konsultasi online di Puskesmas Tanggulagin. Pertanyaan mengenai tingkat kerjasama dan dukungan yang dapat diberikan kepada petugas kesehatan menjadi titik fokus untuk membatasi ruang lingkup penelitian.

Penelitian ini memiliki tujuan yang jelas, yaitu mengembangkan dan menguji aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit kulit dengan metode *Forward Chaining* (Ilmi et al., 2021). Tujuan tersebut meliputi pengembangan aplikasi, integrasi metode *Forward Chaining*, uji validitas dan reliabilitas, serta evaluasi kinerja aplikasi dalam memberikan diagnosa penyakit kulit. Manfaat penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan aksesibilitas terhadap layanan medis, memberikan deteksi dini penyakit kulit, mengurangi beban staf medis melalui skrining awal, dan memberikan pendidikan masyarakat mengenai kondisi kulit serta saran awal sebelum berkonsultasi dengan dokter kulit.

METODE PENELITIAN

1. Jenis Penelitian

Metodologi penelitian ini dirancang dengan menggunakan pendekatan kuantitatif untuk menyelidiki dan menganalisis data terkait pengembangan sistem pakar berbasis website untuk mendiagnosa penyakit kulit dengan menerapkan *forward chaining* (H.M. Sidik Priadana & Denok Sunarsi, 2021). Studi kasus ini dilakukan di Puskesmas Tanggulagin dengan tujuan utama untuk meningkatkan efisiensi dan akurasi proses diagnosa penyakit kulit.

2. Desain Penelitian

Penelitian ini mengadopsi desain penelitian eksploratif, yang memungkinkan peneliti untuk mendapatkan wawasan yang mendalam tentang konsep sistem pakar berbasis website dan menerapkannya dalam diagnosa penyakit kulit di Puskesmas Tanggulagin. Desain ini memberikan keleluasaan untuk menjelajahi dan memahami aspek-aspek kritis dalam pengembangan sistem pakar (Permadi, 2018).



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. Variabel Penelitian

Variabel penelitian merupakan aspek penting dalam mengevaluasi efektivitas dan akurasi sistem pakar yang mendiagnosa penyakit kulit berbasis *forward chaining* dengan menggunakan framework PHP, khususnya Laravel (Ilmi et al., 2021). Penelitian ini, terdapat dua jenis variabel utama yang perlu diperhatikan variabel independent dan variabel dependen.

4. Tahapan/Prosedur Penelitian

A. Studi Literatur :

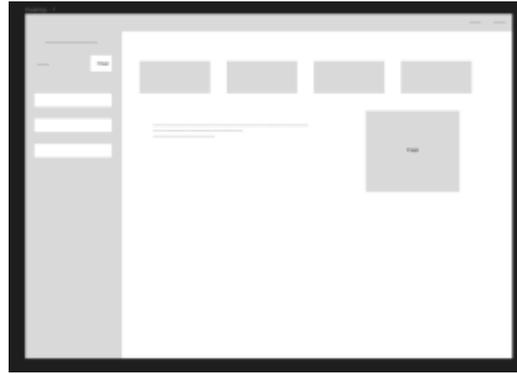
- Identifikasi literatur terkait sistem pakar dalam diagnosis penyakit kulit. Review artikel ilmiah, buku, dan publikasi terkini tentang metode *Forward Chaining*.
- Pahami perkembangan terbaru dalam bidang kecerdasan buatan yang dapat diterapkan pada sistem pakar diagnostik (Manajemen et al., n.d.).
- Tinjau literatur terkait PHP Laravel dan integrasinya dalam pengembangan website.

B. Pengumpulan Data :

- Wawancara dengan ahli dermatologi: Kumpulkan informasi dari praktisi medis untuk memvalidasi kebutuhan dan persyaratan sistem (Yola Hutasoit et al., n.d.-b).
- Analisis studi kasus: Teliti kasus-kasus penyakit kulit yang kompleks untuk memahami skenario diagnostik yang beragam.
- Kumpulan data dummy: Persiapkan data dummy untuk pengujian awal dan perancangan basis data.

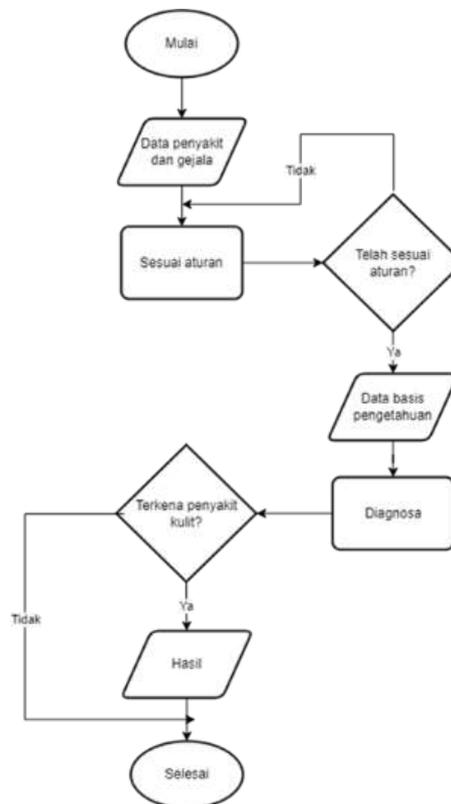
C. Perancangan Sistem :

- Rancang antarmuka pengguna: Tentukan layout halaman web, navigasi, dan elemen UI agar mudah dipahami oleh pengguna.



Gambar 2. UX

- Desain struktur database: Identifikasi entitas dan atribut yang diperlukan, serta hubungan antar data untuk mendukung fungsi sistem (Studi & Informasi, 2019).
- Kembangkan logika inferensi Forward Chaining: Implementasikan algoritma sesuai dengan kebutuhan diagnostik.



Gambar 3. Flowchart Metode Forward Chaining

D. Uji Coba :

- Rancang skenario pengujian: Buat kasus uji berdasarkan berbagai kondisi dan gejala penyakit kulit.
- Implementasikan pengujian fungsional: Lakukan pengujian sistem secara menyeluruh untuk memastikan bahwa semua fitur berfungsi dengan baik.
- Evaluasi kemampuan sistem dalam memberikan diagnosis yang tepat dan cepat.

E. Evaluasi :

- Pilih metrik evaluasi: Tetapkan parameter evaluasi performa sistem, seperti waktu respons, akurasi, dan keandalan.

- Analisis hasil uji coba: Evaluasi hasil uji coba untuk menilai sejauh mana sistem dapat memberikan kontribusi positif dalam diagnosis penyakit kulit.
- Terapkan perbaikan: Jika ditemukan masalah selama uji coba, identifikasi solusi dan terapkan perbaikan yang diperlukan.

5. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data memiliki beberapa metode, termasuk observasi, wawancara, dan pengumpulan data medis (Abidin Achmad et al., 2018).

6. Instrumen Penelitian

Instrumen penelitian yang Anda sebutkan terfokus pada pengembangan website dengan menggunakan framework PHP (Laravel) sebagai landasan utama (Gatot Susilo, 2022).

7. Analisis Data

Proses analisis data ini pada penelitian yang dilakukan secara kuantitatif dengan menerapkan metode forward chaining. Penggunaan metode forward chaining membantu dalam menggambarkan alur logika inferensi sistem pakar, memungkinkan sistem untuk menghasilkan diagnosis berdasarkan informasi yang diterima.

Data hasil pengujian yang diperoleh dari penggunaan sistem pada website akan menjadi fokus analisis. Analisis ini dirancang untuk memberikan wawasan yang mendalam tentang seberapa andal sistem pakar dalam memberikan diagnosis penyakit kulit (Rifqi & Iskandar, 2023). Hasil analisis ini diharapkan dapat memberikan pemahaman yang kuat tentang kinerja sistem, memvalidasi kehandalan forward chaining, dan memberikan landasan bagi peningkatan sistem di masa mendatang. Pendekatan kuantitatif yang digunakan akan memberikan landasan empiris yang kokoh untuk mengambil kesimpulan dan rekomendasi berbasis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Setelah melalui berbagai tahapan pengembangan dan implementasi, sistem pakar berbasis website dengan Forward Chaining menggunakan Framework Laravel berhasil dikembangkan. Beberapa hasil utama yang diperoleh dari penelitian ini antara lain:

B. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dapat dilakukan melalui observasi, wawancara, dan pengumpulan data medis. Observasi memberikan wawasan langsung tentang interaksi pengguna dengan sistem, sedangkan wawancara memberikan pandangan para pakar medis dan petugas kesehatan di Puskesmas Tanggulangin. Pengumpulan data medis dilakukan untuk memastikan adanya dataset yang representatif untuk melatih sistem pakar.

Langkah selanjutnya adalah pengolahan data. Berdasarkan data yang didapat menghasilkan pada proses pengumpulan data, pengolahan data dilakukan dengan menerapkan teknik rantai maju. Penerapan forward chaining pada penelitian ini dilakukan melalui tabulasi, aturan relasional sebagai basis pengetahuan, dan konstruksi pohon keputusan.

a. Pembuatan Berbasis Aturan

- Identifikasi kondisi (gejala) dan keputusan (diagnosis) yang akan menjadi dasar aturan.
- Tentukan struktur aturan dengan format "Jika kondisi tertentu terpenuhi, maka keputusan adalah...".
- Buat tabel keputusan berbasis aturan yang mencakup semua kemungkinan

kombinasi kondisi dan keputusan. Beberapa aturan yang dapat disajikan dalam tabel 2 - 4 berikut ini:

Tabel 1 Penyakit

Kode	Jenis Penyakit
P1	Dermatitis Kontak Irritan
P2	Dermatitis Kontak Alergi (Eksim Basah)
P3	Dermatitis Atopik (Eksim Kering)
P4	Dermatitis Seboroik
P5	Psoriasis
P6	Vitiligo
P7	Skleroderma
P8	Pemfigus vulgaris
P9	Pemfigus foliaceus
P10	Lupus Eritematosus Diskoid (DLE)
P11	Bisul
P12	Impetigo
P13	Kusta
P14	Cacar
P15	Herpes Zoster (Cacar Ular)
P16	Kurap
P17	Tinea Cruris
P18	Panu
P19	Infeksi Parasit (Kudis)
P20	Kanker Kulit (Melanoma)

Tabel 2 Gejala

Kode	Gejala
G1	Kulit merah
G2	Bengkak
G3	Gatal
G4	Ruam merah
G5	Melepuh
G6	Bernanah
G7	Kulit kering
G8	Pecah-pecah
G9	Ketombe
G10	Ruam pada wajah
G11	Plak kulit bersisik
G12	Nyeri
G13	Bercak putih pada kulit
G14	Kulit kaku
G15	Pembengkakan
G16	Lepuhan
G17	Luka terbuka
G18	Benjolan merah berisi nanah
G19	Lepuhan berkerak
G20	Nodul kulit
G21	Kerusakan saraf
G22	Ruam berbentuk sejajar
G23	Sensasi terbakar

G24	Lecet merah bersisik
G25	Ruam di lipatan paha
G26	Bercak putih pada kulit
G27	Gatal hebat
G28	Lecet kecil atau benjolan
G29	Perubahan pada tahi lalat

b. Aturan relasional

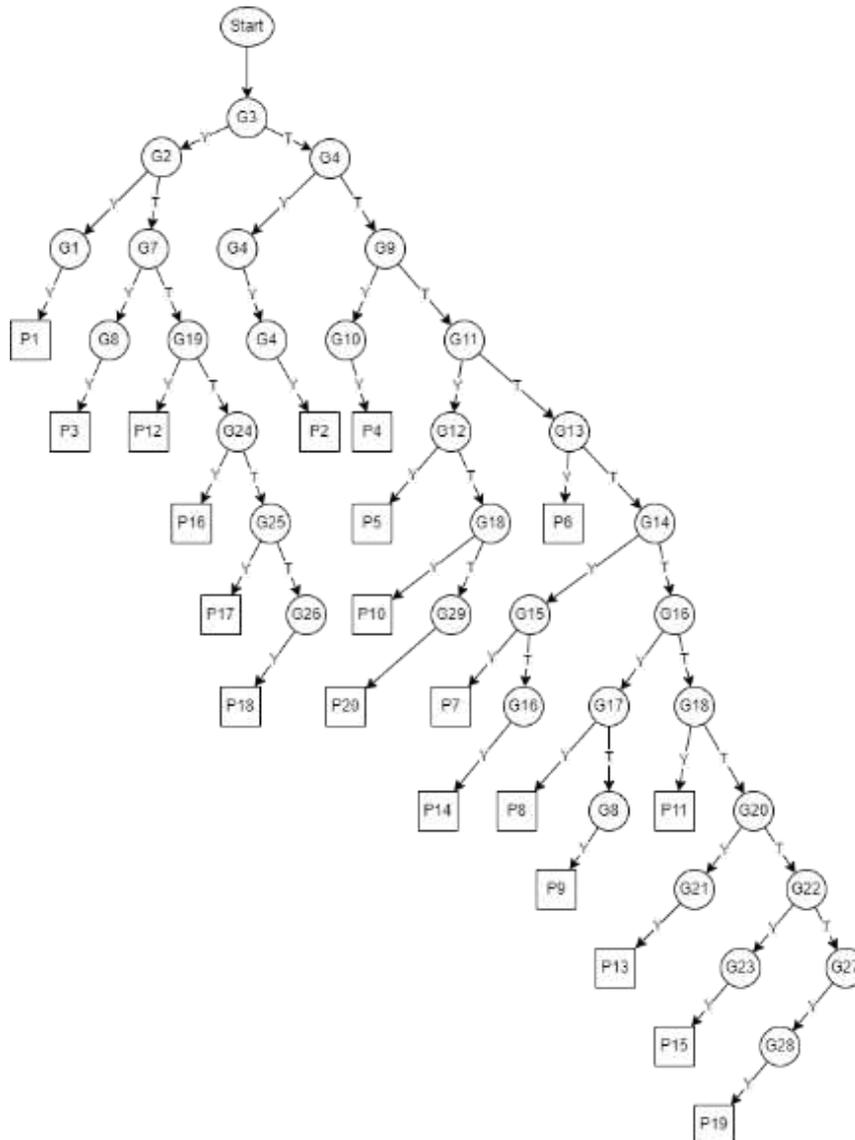
- Tentukan hubungan antar aturan berbasis aturan yang sudah dibuat.
- Tabel keputusan yang dihasilkan digunakan sebagai basis pengetahuan dengan menggunakan forward chaining. H. Pemikiran berbasis aturan dengan menggunakan aturan IF-[premise]-THEN-[consequence]. Dalam aturan ini, [premis] pada gejala atau kondisi, dan [akibat] pada jenis penyakitnya, sehingga dapat dituliskan sebagai IF-[gejala]-THEN-[jenis penyakit]. Setiap keluhan dan gejala diberi operator "dan" (&). Berdasarkan kaidah tersebut pernyataannya berbentuk IF [gejala 1] dan [gejala 2] THEN [jenis penyakit]. Aturan relasional dapat ditunjukkan pada Tabel 3 di bawah ini:

Tabel 3 Aturan Relasi

RULE	IF	THEN
1.	G1 & G2 & G3	P1
2.	G4 & G5 & G6	P2
3.	G3 & G7 & G8	P3
4.	G9 & G10	P4
5.	G11 & G12	P5
6.	G13	P6
7.	G14 & G15	P7
8.	G16 & G17	P8
9.	G8 & G16	P9
10.	G11 & G18	P10
11.	G18	P11
12.	G3 & G19	P12
13.	G20 & G21	P13
14.	G14 & G16	P14
15.	G22 & G23	P15
16.	G3 & G24	P16
17.	G3 & G25	P17
18.	G3 & G26	P18
19.	G27 & G28	P19
20.	G12 & G29	P20

c. Aturan pohon keputusan

Data penyakit dan gejala kemudian dimasukkan ke dalam sistem dan sistem pakar dijalankan untuk membuat pohon keputusan seperti yang ditunjukkan pada gambar di bawah ini (Putri et al., 2018).



Gambar 4. Aturan Pohon Keputusan

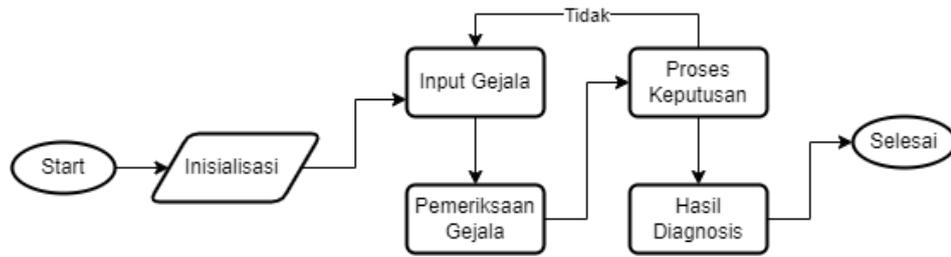
Jika semua kondisi pertama terpenuhi, maka hasil selanjutnya akan ditampilkan sebagai hasil dari kondisi pertama. Namun, jika hal ini tidak terjadi, maka rangkaian maju akan melanjutkan pencarian hingga kondisi terakhir dan hasilnya ditemukan. Jika tidak ditemukan hasil, berarti penyakit yang dialami pengguna bukan termasuk penyakit kulit.

C. Perancangan Sistem

Dalam perancangan sistem, digunakan framework PHP Laravel sebagai dasar pengembangan website. Berikut beberapa poin yang mungkin relevan dalam perancangan sistem tersebut:

a) Logika Inferensi *Forward Chaining*:

Implementasi logika inferensi *Forward Chaining* menunjukkan adanya komponen kecerdasan buatan atau sistem yang dapat membuat keputusan berdasarkan pengetahuan yang ada. *Forward Chaining* biasanya digunakan dalam sistem pakar atau sistem diagnostik untuk menghasilkan output berdasarkan fakta-fakta yang ditemukan. Berikut skema dan gambar logika forward chaining yang dibuat aturan pada gambar di bawah ini.



Gambar 5. Skema Algoritma

No	Gejala	Penyakit	Aksi
1	G01, G02, G03	P01	[Aksi]
2	G04, G05	P02	[Aksi]
3	G06, G07, G08	P03	[Aksi]

Gambar 6. Implementasi logika inferensi *Forward Chaining*

b) Desain Antarmuka Pengguna (UI):

Rancang antarmuka pengguna yang intuitif dan mudah digunakan. Pastikan pengguna dapat dengan mudah memasukkan gejala penyakit kulit yang dialami dan menerima hasil diagnosa dengan jelas. Berikut tabel gambar antarmuka website nya:



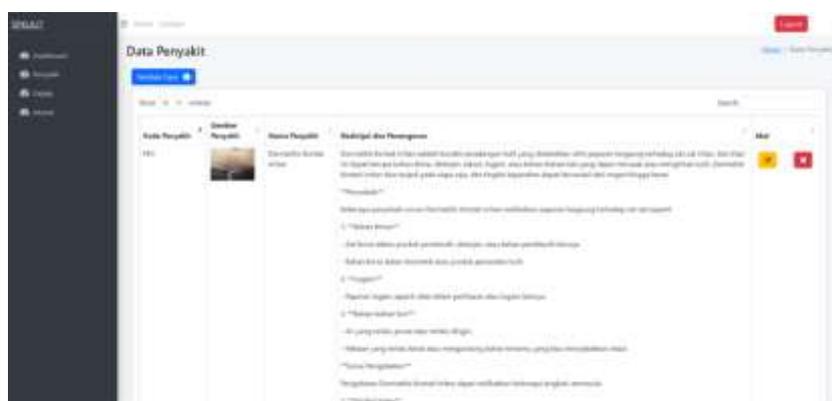
Gambar 7. Halaman utama pengguna



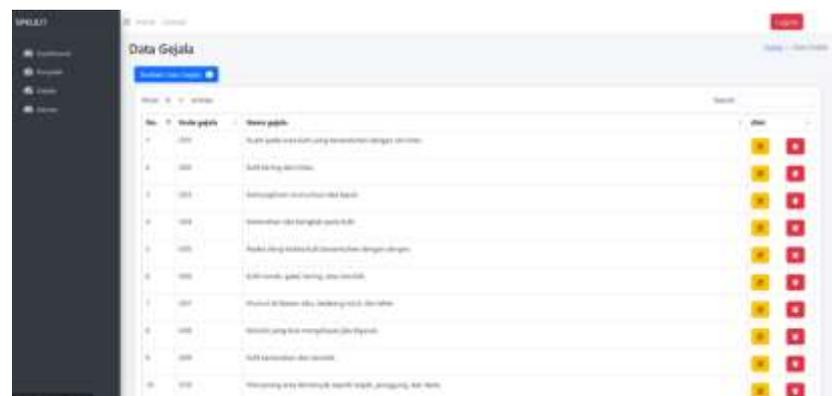
Gambar 8. Halaman diagnosa pengguna



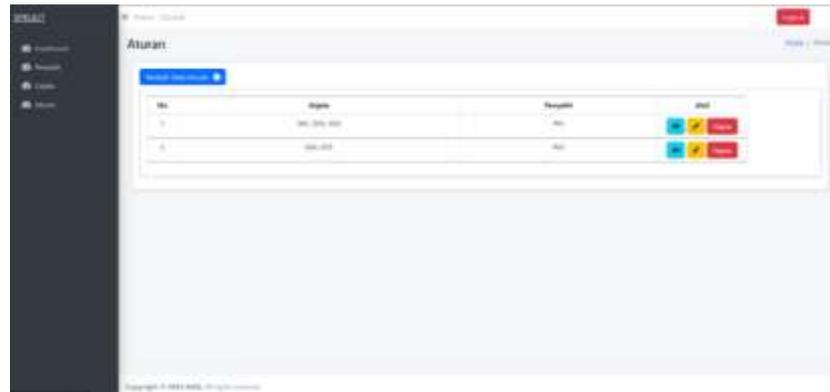
Gambar 9 Halaman utama admin/pakar



Gambar 10 Halaman data penyakit



Gambar 11 Halaman data gejala



Gambar 12. Halaman data aturan

D. Uji Coba

Setelah implementasi, sistem pakar diuji menggunakan skenario pengujian yang mencakup berbagai kondisi dan kasus diagnostik. Pengujian ini memberikan gambaran sejauh mana sistem dapat menganalisis gejala penyakit kulit dan memberikan diagnosis yang tepat. Berikut ini saat melakukan uji coba pada gambar di bawah.



Gambar 13. Form diagnosa jika data aturan yang ada



Gambar 14. Hasil dari data aturan yang ada dan berhasil



Gambar 15. Form diagnosa jika data aturan yang tidak ada



Gambar 16. Hasil dari data aturan yang tidak ada



Gambar 17. Form diagnosa jika data aturan yang tidak sesuai



Gambar 18. Hasil dari data aturan yang tidak sesuai

E. Evaluasi

Evaluasi dilakukan terhadap efektivitas dan kepuasan pengguna. Metrik evaluasi mencakup waktu respons sistem, akurasi diagnosis, dan tingkat kepuasan pengguna. Hasil evaluasi menjadi dasar untuk menilai kontribusi positif sistem dalam diagnosis penyakit kulit.

Hasil evaluasi ini dapat membentuk dasar untuk menilai kontribusi positif sistem pakar dalam diagnosis penyakit kulit. Perlu dicatat bahwa evaluasi dapat menjadi suatu proses yang berkelanjutan untuk memastikan sistem terus ditingkatkan sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna.

Evaluasi terhadap waktu respons, akurasi diagnosis, dan kepuasan pengguna menjadi tolok ukur untuk menilai kontribusi positif sistem dalam diagnosis penyakit kulit. Berikut adalah tabel untuk hasil black box testing evaluasi sistem pakar dalam diagnosis penyakit kulit:

Tabel 4 Black box testing

No.	Fitur	Pengujian	Langkah Pengujian	Harapan	Hasil Pengujian
1.	Waktu Respons Sistem	Rata-rata waktu diagnosis	Berikan serangkaian gejala penyakit kulit kepada sistem.	Sistem memberikan diagnosis dalam waktu yang wajar, menunjukkan responsivitas yang baik.	5 Detik
2.	Akurasi Diagnosis	Persentase diagnosis benar	Berikan serangkaian gejala penyakit kulit yang sudah diketahui ke sistem.	Sistem memberikan diagnosis yang akurat sesuai dengan gejala yang diberikan.	90%
3.	Tingkat Kepuasan Pengguna	Skor kepuasan (skala 1-5)	1. Berikan sejumlah pengguna akses ke sistem untuk mendiagnosis penyakit kulit. 2. Setelah pengguna menggunakan sistem, minta mereka untuk memberikan umpan balik tentang pengalaman mereka.	Pengguna memberikan umpan balik yang positif tentang kemudahan penggunaan, kejelasan informasi yang diberikan, dan kepuasan mereka terhadap diagnosis yang diberikan.	4

KESIMPULAN

Dengan hasil pengembangan sistem pakar berbasis website menggunakan metode *Forward Chaining* dan Framework Laravel, dapat diambil kesimpulan bahwa sistem ini mampu memberikan diagnosis penyakit kulit berdasarkan gejala yang diinputkan oleh pengguna. Evaluasi yang dilakukan memberikan gambaran positif terkait efektivitas dan kepuasan pengguna. Berikut adalah kesimpulan dari hasil *black box testing* evaluasi sistem pakar dalam diagnosis penyakit kulit:

1. Waktu Respons Sistem: Rata-rata waktu diagnosis yang relatif cepat, sekitar 5 detik, menunjukkan bahwa sistem responsif terhadap input pengguna. Hal ini penting untuk memberikan pengalaman pengguna yang memuaskan dan efisien.
2. Akurasi Diagnosis: Dengan tingkat akurasi sebesar 90%, sistem menunjukkan kemampuan yang baik dalam mendiagnosis penyakit kulit berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna. Ini merupakan indikasi bahwa sistem memiliki kualitas dalam memberikan diagnosis yang tepat dan relevan.
3. Tingkat Kepuasan Pengguna: Skor kepuasan rata-rata sebesar 4 dari skala 1 hingga 5

menunjukkan bahwa pengguna secara umum merasa puas dengan pengalaman menggunakan sistem. Umpan balik yang positif mengenai kemudahan penggunaan, kejelasan informasi yang diberikan, dan kepuasan terhadap diagnosis yang diberikan menegaskan bahwa sistem memberikan nilai tambah yang signifikan dalam membantu pengguna dalam mendiagnosis penyakit kulit.

Dengan demikian, hasil *black box testing* menunjukkan bahwa sistem pakar dalam diagnosis penyakit kulit memiliki kinerja yang baik secara keseluruhan, dengan waktu respons yang cepat, tingkat akurasi yang tinggi, dan tingkat kepuasan pengguna yang memuaskan. Ini mengindikasikan bahwa sistem memiliki kontribusi positif dalam diagnosis penyakit kulit dan dapat dijadikan alat yang berguna dalam layanan kesehatan.

SARAN

Dalam pengembangan selanjutnya, perlu dipertimbangkan untuk memperluas basis pengetahuan sistem dengan menambahkan lebih banyak jenis penyakit dan gejala. Selain itu, meningkatkan antarmuka pengguna dan memperbaiki logika inferensi dapat meningkatkan kinerja dan kegunaan sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- Abidin Achmad, Z., Ida, R., Program Doktor Ilmu Sosial, M., & Airlangga, U. (2018). ETNOGRAFI VIRTUAL SEBAGAI TEKNIK PENGUMPULAN DATA DAN METODE PENELITIAN. In *The Journal of Society & Media* (Vol. 2, Issue 2). <https://journal.unesa.ac.id/index.php/jsm/index>
- Athallah, G., Swandi Hulu, I., Ikhlas, S., & Kurnia, Y. H. (2023). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit. *JRIIN : Jurnal Riset Informatika Dan Inovasi*, 1(2). <https://jurnalmahasiswa.com/index.php/jriin>
- Gatot Susilo. (2022). *PENGEMBANGAN APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN DEVLABS DALAM MATERI KESETIMBANGAN KIMIA BERBASIS LITERASI SAINS*.
- I Made Sudarma Adiputra, Ni Wayan Trisnadewi, Ni Putu Wiwik Oktaviani, & Dst. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan*.
- Ilmi, A. F., Pipit, D., & Arnesia, D. (2021). IMPLEMENTASI METODE FORWARD CHAINING UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT COVID-19 DAN SEJENISNYA BERBASIS WEB MENGGUNAKAN FRAMEWORK LARAVEL. *Seminar Nasional Teknologi Informasi Dan Komunikasi STI&K (SeNTIK)*, 5(1).
- Jurnal, H., Sapta Permana, I., & Sumaryana, Y. (2018). SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT KULIT DENGAN METODE FORWARD CHAINING. *JUMANTAKA*, 1(1).
- Manajemen, J., Agung Laksono, A., Syahlanisyiam, M., & Rosyani, P. (n.d.). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining*. <https://journal.mediapublikasi.id/index.php/manekin>
- Permadi, D. (2018). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT BERBASIS WEB DENGAN METODE FORWARD CHAINING. *Jurnal PROSISKO*, 5(1).
- Pratiwi, H. I., & Kamardi, R. (2019). Pengembangan Sistem Web Sebagai Diagnosa Dini Penyakit Alergi Kulit Dermatitis Atopik Dengan Metode Forward Chaining. *WIDYAKALA JOURNAL*, 6(2), 167. <https://doi.org/10.36262/widyakala.v6i2.219>
- Prof. Dr. H.M. Sidik Priadana, M., & Denok Sunarsi, S. Pd. , M. M. CHt. . (2021). *METODE PENELITIAN KUANTITATIF*.
- Putra, F. R. B., Fadlil, A., & Umar, R. (2021). Analisis Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Berbasis Android. In *Jurnal Sains Komputer & Informatika (J-SAKTI)* (Vol. 5, Issue 2).
- Putri, D. D., Tanzil Furqon, M., & Perdana, R. S. (2018). *Klasifikasi Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Binary Decision Tree Support Vector Machine (BDTSVM)*

- (Studi Kasus: Puskesmas Dinoyo Kota Malang) (Vol. 2, Issue 5). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Rifqi, M. N., & Iskandar, A. (2023). Analisa Sistem Pakar Menggunakan Algoritma Teorema Bayes Untuk Mendiagnosa Penyakit Fibrodysplasia Ossificans Progressiva (FOP). *Journal of Computer System and Informatics (JoSYC)*, 4(4), 797–805. <https://doi.org/10.47065/josyc.v4i4.4041>
- Satyaninggrat, L. M. W., Hamijaya, P. D. N., & Rahmah, K. (2023). Analisis Pemodelan Data Flow Diagram pada Sistem Basis Data Wisata Kuliner di Kota Balikpapan. *MALCOM: Indonesian Journal of Machine Learning and Computer Science*, 3(2), 236–246. <https://doi.org/10.57152/malcom.v3i2.920>
- Sidik Rahmatullah, & Rima Mawarni. (2021). SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT PADA BALITA MENGGUNAKAN METODE NAÏVE BAYES DAN FORWARD CHAINING STUDI KASUS PUSKESMAS CEMPAKA SUNGKAI SELATAN. *Jurnal Informasi Dan Komputer*, IX, 144–153.
- SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KULIT ANJING MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS ANDROID*. (n.d.).
- Studi, P., & Informasi, S. (2019). *MODUL SISTEM BASIS DATA*.
- Trianasari, A., Kom, S., St, N. H., & Pndjaitan, J. D. I. M. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. In *Jurnal Esensi Infokom* (Vol. 2, Issue 1).
- Yola Hutasoit, R. P., Khairul Anam, M., Studi Teknik Informatika, P., & Studi Teknologi Informasi, P. (n.d.-a). *Implementasi Metode Forward Chaining untuk Identifikasi Penyakit Kulit dan Alternatif Penanganannya*. 6(1), 2021.
- Yola Hutasoit, R. P., Khairul Anam, M., Studi Teknik Informatika, P., & Studi Teknologi Informasi, P. (n.d.-b). *Implementasi Metode Forward Chaining untuk Identifikasi Penyakit Kulit dan Alternatif Penanganannya*. 6(1), 2021.