

Expert System For Diagnosing Eczema At The Pulau Panggung Community Health Centre Using The Forward Chaining Method

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Eksim Pada Puskesmas Pulau Panggung Dengan Metode Forward Chaining

Febri Jihan Astrina ¹⁾; Siswanto ²⁾; Devi Sartika ³⁾

^{1,2,3)}Universitas Bengkulu

Email: ¹⁾ astrinafebrijihan@gmail.com

How to Cite :

Astrina.F. J., Siswanto., Sartika.D. (2025). Expert System for Diagnosing Eczema at the Pulau Panggung Community Health Centre Using the Forward Chaining Method. Jurnal Komputer Indonesia, 4(1). Doi: <https://doi.org/10.37676/jki.v4i1>

ARTICLE HISTORY

Received [25 Mei 2025]

Revised [29 Juni 2025]

Accepted [30 Juni 2025]

KEYWORDS

Decision Support System, Medical Staff, Vikor Method.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license



ABSTRAK

Eksim sebagian besar muncul pada saat anak berusia (5-12 tahun) namun juga banyak diderita pada balita dan orang dewasa. Gejala utama eksim berupa gatal-gatal yang tidak tertahankan. Berbagai faktor yang menyebabkan eksim, antara lain faktor genetik terkait dengan kelainan warna kulit, kelainan imunologik, dan factor lingkungan dan harus segera mendapatkan pengobatan atau ditindak lanjut. Penelitian ini bertujuan untuk sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosis penyakit eksim dengan menggunakan metode forward chaining di Puskesmas Pulau Panggung. Berdasarkan hasil pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar mendiagnosa penyakit eksim pada Puskesmas Pulau Panggung dapat membantu dalam menentukan tingkat kesehatan dan memudahkan dalam menentukan penyakit eksim sehingga memudahkan proses sistem pakar untuk memecahkan masalah dalam jumlah data yang banyak menggunakan metode forward chaining. Selain itu sistem pakar mendiagnosa penyakit eksim pada Puskesmas Pulau Panggung dapat diakses melalui link <https://eksim-puskesmaspulaupanggung.online/>. Dari pengujian yang dilakukan diperoleh hasil diagnosa penyakit eksim berdasarkan gejala yang dirasakan sesuai dengan tingkat probabilitas yang paling tinggi.

ABSTRACT

Eczema mostly appears when children are aged 5-12 years old, but it is also common in toddlers and adults. The main symptom of eczema is unbearable itching. Various factors contribute to eczema, including genetic factors related to skin pigmentation abnormalities, immunological disorders, and environmental factors, and prompt treatment or follow-up is necessary. This study aims to develop an expert system that can assist in diagnosing eczema using the forward chaining method at the Pulau Panggung Health Centre. Based on the results of the tests conducted, it can be concluded that the expert system for diagnosing eczema at the Pulau Panggung Health Centre can assist in determining health status and facilitate the diagnosis of eczema, thereby simplifying the expert system's process of solving problems with large amounts of data using the forward chaining method. Additionally, the expert system for diagnosing eczema at

the Pulau Pangung Health Centre can be accessed via the link <https://eksim-puskesmaspulaupangung.online/>. From the testing conducted, the diagnosis of eczema was based on the symptoms experienced, corresponding to the highest probability level.

PENDAHULUAN

Teknologi informasi memacu suatu cara baru dalam kehidupan, dari kehidupan dimulai sampai dengan berakhir. Teknologi informasi adalah suatu teknologi yang digunakan untuk mengolah data, termasuk memproses, mendapatkan, menyusun, menyimpan manipulasi data dalam berbagai cara untuk menghasilkan informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang berkualitas, yaitu informasi yang relevan, akurat dan cepat, yang digunakan untuk keperluan pribadi, bisnis, dan pemerintahan dan merupakan informasi yang strategis untuk pengambilan keputusan. Sistem pakar adalah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas knowledge yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. Seorang pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya.

Eksim adalah kelainan kulit dengan ciri peradangan atau bengkak, kemerahan, dan rasa gatal. Walaupun tidak menular, kelainan ini menyebabkan rasa tidak nyaman pada bagian kulit yang terkena. Kesehatan adalah hal yang paling penting dalam kehidupan manusia, termasuk juga hal yang paling berharga dalam kehidupan. Pada dasarnya menjaga kesehatan agar tetap fit bukan lah hal yang sulit dilakukan, namun ketidakpedulian dan kecerobohan manusia membuat sering lupa betapa berharganya hidup sehat. Kelalaian manusia umumnya membuat lupa untuk menjaga kesehatan sehingga tidak sadar bahwa sebenarnya sudah ada beberapa penyakit yang sudah diderita. Salah satu penyakit yang sering diabaikan adalah penyakit Eksim atau peradangan pada kulit pada orang dewasa. Penelitian ini bertujuan untuk sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosis penyakit eksim dengan menggunakan metode forward chaining di Puskesmas Pulau Pangung. Sistem ini diharapkan dapat memberikan diagnosis yang lebih cepat dan akurat efektif.

LANDASAN TEORI

Sistem Pakar

Sistem Pakar (Expert System) adalah sistem berbasis pengetahuan, salah satu cabang keilmuan dalam kecerdasan buatan dan dapat didefinisikan sebagai perangkat lunak berpengetahuan intensif yang dapat melakukan beberapa tugas yang biasanya membutuhkan keahlian manusia. Sistem pakar digunakan untuk memecahkan masalah domain spesifik. setiap langkah penalaran untuk masalah yang spesifik ditentukan oleh pakar manusia secara profesional (Hartati, 2021). Sistem pakar merupakan sistem yang sudah banyak digunakan di bidang Kesehatan karena sistem ini dipandang memiliki pengetahuan seorang pakar yang diimplementasikan ke dalam sistem. Sehingga hasil diagnosa yang dihasilkan berupa penalaran cerdas (Jufri & Caniogo, 2022).

Penyakit Eksim

Eksim adalah kelainan kulit dengan ciri peradangan atau bengkak, kemerahan, dan rasa gatal. Walaupun tidak menular, kelainan ini menyebabkan rasa tidak nyaman pada bagian kulit yang terkena. Eksim adalah ketidakmampuan kulit dalam melakukan perbaikan terhadap kerusakan sehingga kulit menjadi rawan terhadap kuman dan bakteri. Untuk melakukan perbaikan terhadap kerusakan, kulit membutuhkan sepasang filaggrin sementara orang-orang dengan Eksim hanya memiliki satu filaggrin. Dermatitis juga dikaitkan dengan respon imun yang terlalu aktif terhadap suatu iritan. Gejala pada Eksim merupakan respon tubuh terhadap suatu iritasi sehingga

menimbulkan kekambuhan dan ruam. Eksim juga umumnya terjadi pada keluarga dengan riwayat asma dan alergi (Wahyuni et al., 2021). Dermatitis atopik, juga dikenal sebagai Eksim adalah penyakit kulit kronis yang ditandai dengan kulit kering, gatal, merah, dan sering kali bersisik. Penyakit ini umumnya muncul pada masa kanak-kanak dan dapat berlanjut hingga usia dewasa. Faktor genetik dan lingkungan, seperti paparan alergen dan iritan, dapat memicu eksaserbasi dermatitis atopik. Pengelolaan dermatitis atopik melibatkan perawatan kulit yang intensif, penghindaran pemicu, dan dalam kasus yang lebih parah, terapi medis (Heriyanto, et al., 2024).

Forward Chaining

Forward Chaining adalah teknik pencarian yang dimulai dari fakta yang diketahui dengan fakta yang diketahui, kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut dieksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN) ditambahkan ke dalam database. Setiap kali pencocokan, dimulai dari rule teratas. Setiap rule hanya boleh dieksekusi sekali saja. Proses pencocokan berhenti bila tidak ada lagi rule yang bisa dieksekusi (B. B. A. Candra et al., 2024).

Website

Website adalah kumpulan dokumen berupa halaman web yang berisi teks dalam format Hyper Text Markup Language (HTML). Website disimpan di server hosting yang dapat diakses menggunakan browser dengan jaringan internet melalui alamat internet berupa Uniform Resource Locator (URL). Website terdiri dari dua jenis yaitu website statis (static website) dan website dinamis (dynamic website). Website statis merupakan website yang apabila ingin mengubah konten di dalamnya harus diedit secara manual artinya harus mengubah source code. Biasanya halaman website yang statis masih menggunakan tak HTML dan data masih belum tersimpan dalam database. Sedangkan website dinamis, apabila ingin mengubah konten yang terdapat dalam website tersebut dapat dilakukan dengan mudah tanpa harus membuka source code dan dapat diperbarui secara berkala. Hal ini disebabkan konten website di simpan di database. Halaman website yang dinamis biasanya ditulis dalam bahasa pemrograman server side seperti PHP, ASP, JSP, dan lainnya (Widia & Asringtias, 2021).

PHP (PHP:Hypertext Preprocessor)

PHP awalnya mulai dikembangkan pada akhir tahun 1994 oleh Rasmus Lerdorf, namun sekarang diambil oleh The PHP Group. Semua PHP merupakan singkatan dari Personal Home Page, namun dalam perkembangannya diubah menjadi PHP:Hypertext Preprocessor. PHP menjadi salah satu bahasa pemrograman yang bersifat interpreter, dalam artian membaca setiap instruksi dari sintaks (coding) dengan cara membaca satu persatu atau baris per baris kode program (Elgamar, 2020). PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang memiliki kemampuan memproses dan mengolah data secara dinamis. PHP dapat di katakan sebagai sebuah server-side embedded script language, artinya sintak-sintak dan perintah program yang ditulis akan sepenuhnya dijalankan oleh server tetapi dapat di sertakan pada halaman HTML biasa (Fernando et al., 2022).

Python

Python adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang dikembangkan oleh Guido van Rossum pada tahun 1991. Python didesain dengan filosofi yang menekankan keterbacaan kode dan sintaksis yang sederhana, sehingga membuatnya menjadi pilihan yang populer untuk pemula maupun pengembang berpengalaman

Database MySQL

Database merupakan sebuah struktur yang umumnya dikategorikan dalam dua hal yaitu sebuah database flat dan sebuah database relasional. Database dapat diartikan sebagai suatu

pengorganisasian data dengan bantuan komputer, yang memungkinkan dapat diakses dengan mudah dan cepat. Database merupakan salah satu sistem yang dibentuk untuk mengorganisasi, menarik dan menyimpan sebuah data yang lebih mudah (Kadarsih & Pujiyanto, 2022).

Data Flow Diagram

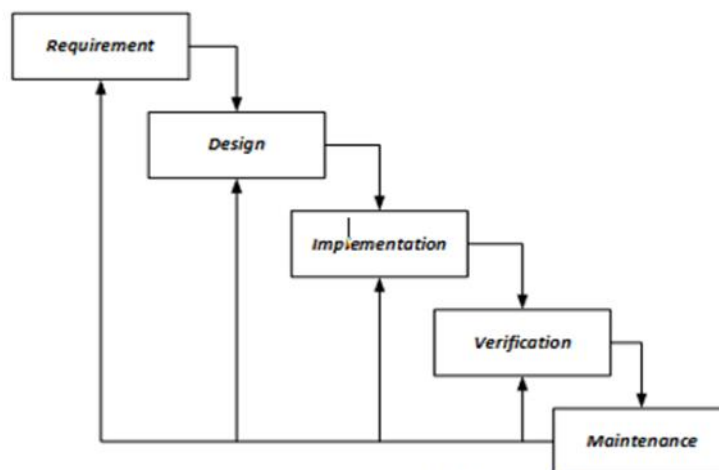
DFD adalah diagram yang menggambarkan aliran data dari proses yang biasa disebut sebagai sistem informasi. diagram aliran data juga menyediakan informasi tentang input dan output dari setiap entitas dan proses itu sendiri. DFD memberikan notasi dan menjelaskan konsep penting tentang pergerakan data antara langkah manual dan otomatis, dan menyediakan cara untuk menggambarkan alur kerja dalam suatu organisasi (Yendrianof et al., 2022).

Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) merupakan teknik yang digunakan untuk memodelkan kebutuhan data dari suatu organisasi, biasanya oleh System Analyst dalam tahap analisis persyaratan proyek pengembangan sistem. Sementara seolah-olah teknik diagram atau alat peraga memberikan dasar untuk desain database relasional yang mendasari sistem informasi yang dikembangkan (Suprpto, 2021). ERD (Entity Relationship Diagram) adalah gambar atau diagram yang menunjukkan informasi dibuat, disimpan dan digunakan dalam sistem bisnis. ERD bisa juga digunakan untuk menunjukkan aturan-aturan bisnis yang ada pada sistem informasi yang akan dibangun (Andriati, 2023).

METODE PENELITIAN

Adapun metode penelitian yang digunakan penulis adalah metode pengembang sistem yang digunakan adalah wartefall. Adapun tahapan – tahapan metode waterfall yang di lihat pada gambar 1



Gambar 1. Model Waterfall

1. Requirements

Proses pencarian kebutuhan diintensifkan dan difokuskan pada software. Untuk mengetahui sifat dari program yang akan dibuat maka para software engineer harus mengerti tentang domain informasi dari software.

2. Design

Proses ini digunakan untuk mengubah kebutuhan di atas menjadi representasi ke dalam bentuk "blueprint" software sebelum coding dimulai. Desain harus dapat mengimplementasikan kebutuhan yang telah disebutkan pada tahap sebelumnya.

3. Implementation

Agar dapat dimengerti oleh mesin dalam hal ini Komputer, maka desain yang tadi harus diubah bentuknya menjadi bentuk yang dapat dimengerti oleh mesin, yaitu mengubah ke dalam bentuk bahasa pemrograman melalui proses coding.

4. Verification

Segala sesuatu yang telah dibuat haruslah diuji cobakan demikian juga dengan software. Semua fungsi-fungsi software harus diuji cobakan agar software tersebut bebas dari error dan hasilnya juga harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.

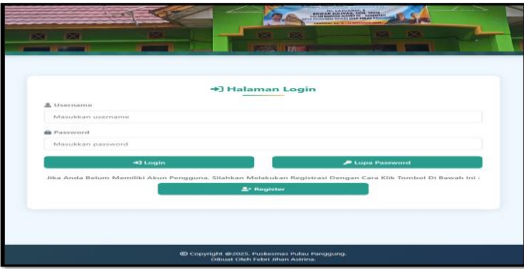
5. Maintenance


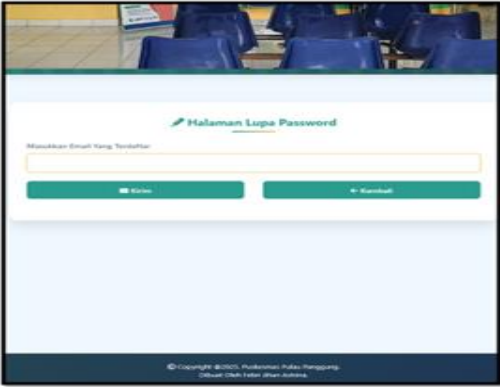
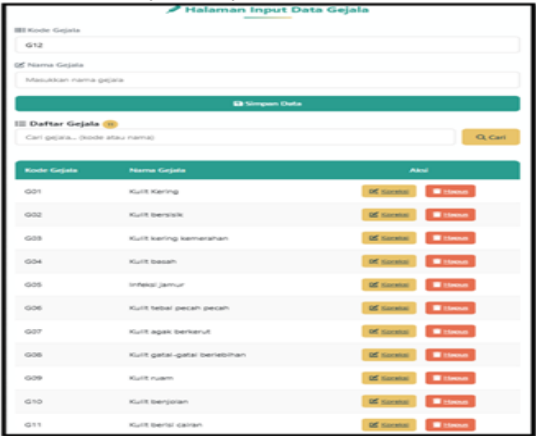
Pemeliharaan suatu software sangatlah penting, karena software yang dibuat tidak selamanya seperti itu. Apabila dijalankan mungkin saja masih terdapat error kecil yang belum ditemukan sebelumnya atau ada penambahan fitur- fitur yang belum ada pada software tersebut.

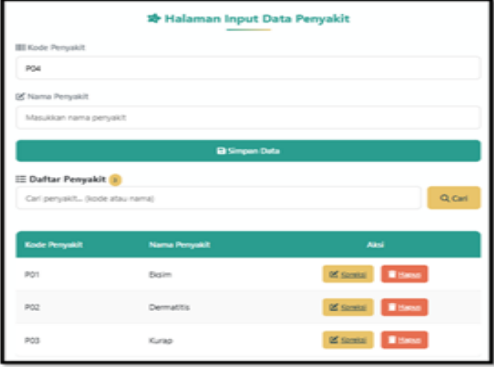
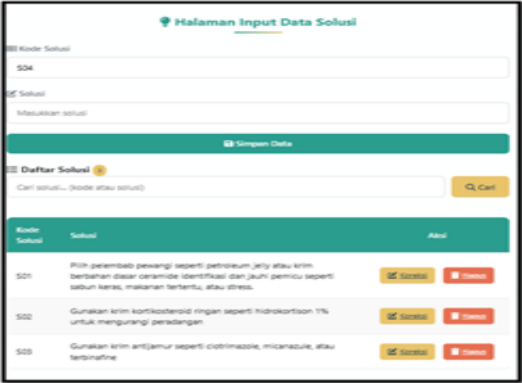

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sistem pakar mendiagnosa penyakit eksim pada Puskesmas Pulau Panggung menggunakan Metode Forward Chaining dapat membantu dalam menentukan tingkat kesehatan dan memudahkan dalam menentukan penyakit eksim sehingga memudahkan proses sistem pakar untuk memecahkan masalah dalam jumlah data yang banyak menggunakan metode forward chaining. Sistem pakar mendiagnosa penyakit eksim pada Puskesmas Pulau Panggung dibuat menggunakan Bahasa pemrograman PHP sebagai antarmuka web-based, bahasa pemrograman Python sebagai Application Programming Interface untuk menjalankan Metode Forward Chaining dan database MySQL sebagai tempat penyimpanan data. Adapun hasil implementasi yang telah dilakukan, dimana web dapat diakses secara online melalui link <https://eksim-puskesmaspulaupanggung.online/>. Pada sistem pakar mendiagnosa penyakit eksim pada Puskesmas Pulau Panggung terdapat 2 hak akses yaitu administrator dan pengguna/masyarakat. Administrator dapat mengolah data gejala, penyakit, solusi, rule, dan melihat output laporan hasil konsultasi yang direkap per bulan. Sedangkan pengguna/masyarakat dapat melakukan konsultasi dengan memasukkan gejala yang dirasakan pada aplikasi sistem pakar ini, dan kemudian mendapatkan output hasil diagnosa dari konsultasi yang telah dilakukan.

Tabel 1. Hasil Pengujian

No	Halaman Web	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Keterangan
1.	Login	Memasukkan username atau password yang salah	Sistem berhasil menolak akses login dan memberikan pesan kesalahan 	Sesuai Harapan
		Memasukkan username dan password yang benar administrator	Sistem berhasil menerima akses login, menampilkan halaman menu utama administrator, dan memberikan pesan berhasil	Sesuai Harapan

		Memasukkan username dan password yang benar pengguna/masyarakat	Sistem berhasil menerima akses login, menampilkan menu utama pengguna/masyarakat dan memberikan pesan berhasil	Sesuai Harapan
2	Registrasi	Mengisi biodata pada halaman registrasi	Sistem berhasil menyimpan data registrasi dan mengirimkan email ke pengguna untuk verifikasi akun 	Sesuai Harapan
3	Lupa Password	Memasukkan email yang tidak valid	Sistem berhasil menolak akses tersebut dan memberikan pesan kesalahan 	Sesuai Harapan
		Memasukkan email yang valid	Sistem berhasil menerima akses tersebut dan mengirimkan password melalui email valid	Sesuai Harapan
4	Input data gejala	Memasukkan data yang belum ada di database	Sistem berhasil menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan berhasil 	Sesuai Harapan

		Memasukkan data yang salah	Sistem menolak akses menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	
5	Input data penyakit	Memasukkan data yang belum ada di database	Sistem berhasil menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan berhasil 	Sesuai Harapan
		Memasukkan data yang salah	Sistem menolak akses menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan
6	Input data solusi	Memasukkan data yang belum ada di database	Sistem berhasil menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan berhasil 	Sesuai Harapan
		Memasukkan data yang salah	Sistem menolak akses menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan
	Input Data Rule	Memasukkan data yang belum ada di database	Sistem berhasil menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan berhasil 	Sesuai Harapan
		Memasukkan data yang salah	Sistem menolak akses menyimpan data tersebut dan menampilkan pesan kesalahan	Sesuai Harapan

7	Konsultasi	Memilih gejala yang dirasakan	Sistem berhasil mendiagnosa gejala yang dirasakan dengan rule, dan memberikan hasil diagnosa	Sesuai Harapan
---	------------	-------------------------------	--	----------------

PEMERINTAH KABUPATEN MUKAH ENAS
DINAS KESEHATAN
UPTD PUSKESMAS RAWAT INAP PULAU PANGUNG
Jalan. Serang M. Banjar Nomor 32 Pulau Pangung Kecamatan Seremede Darat Laut
E-mail : gubek@pangungahm@gmail.com Kode Pos. 31356

Laporan Hasil Konsultasi

Kode Konsultasi : K0000
Tanggal Konsultasi : 15/06/2025
Nama : agi
Umur : 22
Alamat : Bengkulu

Berikut Gejala Yang Anda Rasakan:

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Kulit Kering
G02	Kulit berakut
G03	Kulit sering kemerahan
G04	Kulit basah
G05	Infeksi jamur
G06	Kulit tebal pecah-pecah

Nilai Probabilitas Setiap Penyakit:

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Probabilitas
P01	Eksim	60%
P02	Dermatitis	60%
P03	Kurap	50%

Kesimpulan :
Berdasarkan gejala yang diuraikan, sistem mendiagnosa penyakit Dermatitis dengan nilai probabilitas 60%.

Adapun Saran Yang Dapat Diberikan :
Gunakan krim kortikosteroid ringan seperti hidrokortison 1% untuk mengurangi peradangan.

Pulau Pangung, 15/06/2025
Dokter
Nurkholi, Am. Keap. SKM, M.M

Berdasarkan pengujian metode black box yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa fungsional dari aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit eksim pada Puskesmas Pulau Pangung telah berjalan dengan baik dan dapat memberikan hasil diagnosa penyakit eksim berdasarkan gejala yang dirasakan sesuai dengan tingkat probabilitas dari tahapan Metode Forward Chaining.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari pembahasan dan pengujian yang telah dilakukan, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar mendiagnosa penyakit eksim pada Puskesmas Pulau Pangung dapat membantu dalam menentukan tingkat kesehatan dan memudahkan dalam menentukan penyakit eksim sehingga memudahkan pengguna untuk menentukan penyakit yang diderita. Dari pengujian yang dilakukan diperoleh hasil diagnosa penyakit eksim berdasarkan gejala yang dirasakan sesuai dengan tingkat probabilitas yang paling tinggi.

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah penulis lakukan di Puskesmas Pulau Pangung, maka penulis menyarankan :

1. Dapat menggunakan aplikasi ini sebagai wadah dalam membantu pengguna/masyarakat dalam mengetahui diagnosa penyakit eksim dari gejala-gejala yang dirasakan sesuai dengan tingkat probabilitas.
2. Perlu adanya pengembangan sistem untuk penelitian selanjutnya sebagai perbandingan hasil diagnosa dengan menggunakan metode lain seperti Certainty Factor, Naive Bayes, Dhempter Shafer dan lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriansyah, D., Asnawati, & Surayana, E. (2022). Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Membangun Sistem Pakar Konseling Siswa Di SMAN 03 Kota Bengkulu. *Jurnal Komputer Indonesia*, Vol.1 No.1.
- Andriati, W. (2023). Sistem Informasi Pelaporan Realisasi e-Order Berbasis Web Pada Pemerintah Kota Jakarta Timur. *Jurnal Prosisko*, Vol.10 No.1.

- Candra, A. A., & Wulandari, I. A. (2021). Sistem Informasi Berprestasi Berbasis Web Pada SMP Negeri 7 Kota Metro. *Jurnal Mahasiswa Ilmu Komputer (JMIK)*, Vol.1 No.1.
- Candra, B. B. A., Yupianti, & Sapri. (2024). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kanker Leher Rahim Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Media Infotama*, Vol. 20 No.1.
- Elgamar. (2020). *Buku Ajar Konsep Dasar Pemrograman Website Dengan PHP*. CV. Multimedia Edukasi.
- Fernando, R., Suranti, D., & Suryana, E. (2022). Penerapan Metode Naive Bayes Pada Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Gingivitis. *Jurnal Komputer Indonesia*, Vol.1 No.2.
- Hariyono, R. C. S., Kuntarto, G. P., Sudipa, I. G. I., Juliandy, C., & Kharisma, L. P. I. (2023). *Buku Ajar Pengantar Basis Data*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia.
- Hartati, S. (2021). *Kecerdasan Buatan Berbasis Pengetahuan*. Gadjah Mada University Press.
- Helmud, E. (2021). Optimasi Basis Data Oracle Menggunakan Complex View Studi Kasus : PT. Berkat Optimis Sejahtera (PT.BOS) Pangkalpinang. *Jurnal Informatika*, Vol.7 No.1.
- Herlina, Rusman, A. D. P., Marlina, & Suwardoyo, U. (2022). Penerapan Sistem Informasi Berbasis IT Pengolahan Data Rekam Medis Untuk Peningkatan Pelayanan di Rumah Sakit. PT. Nasya Expanding Management ISBN:978-623-423-378-0.
- Indarta, Y., Irfan, D., Muksir, M., Simatupang, W., & Ranuharja, F. (2021). Analisis dan Perancangan Database Menggunakan Model Konseptual Data Warehouse Sistem Manajemen Transaksi Toko Online Haransaf. *Jurnal Ilmu Pendidikan Edukatif*, Vol.3 No.6.
- Jufri, M., & Caniago, D. P. (2022). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, Vol.4 No.2(ISSN:2655-8238).
- Kadarsih, & Pujiyanto, D. (2022). *Step By Step Belajar Database MySQL Untuk Pemula*. Pascal Books.
- Khalaf, M. H., Sari, H. L., & Fredricka, J. (2024). Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Rhinosinusitis Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes. *Jurnal Media Infotama*, Vol.20 No.1.
- Maesaroh, S., Afiyati, Hakim, L., Sari, Y. S., Yusuf, M., Perkasa, E. B., Utami, W. S., Saptadi, N. T. S., Mutmainah, S., Khairunnas; Harahap, & Eka Purnama. (2024). *Bahasa Pemrograman Python*. Penerbit Sada Kurnia Pustaka.
- Nata, D. H., Maryaningsih, & Sartika, D. (2023). Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Hemoroid (Ambeien) Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Komputer Indonesia*, Vol.2 No.2.
- Nurlailah, E., & Wardani, K. R. N. (2023). Perancangan Website Sebagai Media Informasi dan Promosi Oleh-oleh Khas Kota Pagaralam. *Jurnal Ilmiah Penelitian Dan Pembelajaran Informatika (JIPI)*, Vol.8 No.4.
- Rahmadan, M., & Gunawan, C. E. (2024). Perancangan Data Flow Diagram Aplikasi Tabungan Sampah PT. Pusri Palembang. *Prosiding Seminar Nasional Mini Riset Mahasiswa*, Vol.3 No.1.
- Saimona, A. N. A., Kurniawan, B., & Agustina, D. S. (2021). Sistem Informasi Penjualan Pada Toko Anugrah Setia Berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL. *Jurnal Teknik Informatika Mahakarya (JTIM)*, Vol.4 No.1.
- Sholikhah, S., Kurniadi, D., & Riansyah, A. (2021). Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi. *Sultan Agung Fundamental Research Jurnal*, Vol.2 No.2.
- Suprpto, U. (2021). *Pemodelan Perangkat Lunak (C3) Kompetensi Keahlian : Rekayasa Perangkat Lunak Untuk SMK/MAK Kelas XI*. Grasindo.

- Wahyuni, S., Ristamaya, W., & Pranata, A. (2021). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Eksim Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Cyber Tech*, Vol.1 No.2.
- Widia, I. D. M., & Asriningtias, S. R. (2021). *Cara Cepat dan Praktis Membangun Web Dengan PHP dan MySQL*. Universitas Brawijaya Press.
- Yendrianof, D., Romindo, Sari, A. N., Tantriawan, H., Putri, E. E., Manuhutu, M. A., Turaina, R., Defianriany, & Putri, N. E. (2022). *Analisis dan Perancangan Sistem Informasi*. Yayasan Kita Menulis.