



PENERAPAN ALGORITMA CERTAINTY FACTOR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT KULIT MANUSIA BERBASIS WEB

David Arsandi¹, Rahel Folorencia Silaban²

^{1,2}Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Sains Dan Teknologi
Universitas Prima Indonesia, Medan

*Corresponding Author's e-mail: davidarsandi123@gmail.com,
rahelfolorenciasilaban@gmail.com

Article History:

Received: 03 September, 2026

Revised: 10 September, 2026

Accepted: 29 September, 2026

Keywords:

Certainty Factor, Skin
Diseases, Expert System, Web,
Artificial Intelligence

Abstract: Skin disorders are common health problems that are often difficult to identify independently without medical assistance, particularly when access to specialist doctors is limited. This study focuses on developing a web-based application for the preliminary diagnosis of human skin disorders using the Certainty Factor (CF) approach. In its mechanism, the expert's degree of confidence in each symptom is represented by a numerical certainty value for the diagnosis. The knowledge base is developed from dermatological information covering disease categories, symptom indicators, and their corresponding certainty weights. Subsequently, the inference engine processes user inputs to determine the possible conditions experienced. The results indicate that the developed application can provide relatively good diagnostic accuracy and has the potential to serve as an early screening tool for the community before further consultation with medical professionals.

Copyright © 2026, The Author(s).

This is an open access article under the CC-BY-SA license



How to cite: Arsandi, D., & Rahel Folorencia Silaban. (2026). PENERAPAN ALGORITMA CERTAINTY FACTOR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT KULIT MANUSIA BERBASIS WEB. *SENTRI: Jurnal Riset Ilmiah*, 5(9), 5087-5095. <https://doi.org/10.55681/sentri.v5i9.7282>

PENDAHULUAN

Kelainan kulit pada manusia merupakan gangguan yang muncul pada lapisan terluar tubuh dan dapat ditandai dengan gejala seperti gatal dan kemerahan. Faktor pemicunya meliputi paparan matahari, virus, lemahnya sistem imun, jamur, bakteri, parasit, dan infeksi [1]. Penanganannya masih menghadapi kendala berupa keterbatasan jumlah dokter spesialis, jarak layanan kesehatan yang sulit dijangkau, serta antrean pasien yang panjang [2]. Pemahaman masyarakat mengenai gangguan kulit, termasuk penyakit akibat eksantema virus, juga masih terbatas sehingga gejala pada anak dapat disalahartikan sebagai penyakit lain, padahal setiap kondisi memerlukan obat dan tata laksana yang berbeda [3]. Persepsi dan pemahaman masyarakat terhadap penyakit kulit turut berperan dalam upaya pencegahan melalui penerapan kebersihan diri dan perilaku hidup sehat [4].

Meskipun umumnya tidak secara langsung membahayakan jiwa, gangguan dermatologis dapat menurunkan kualitas hidup karena keluhan yang muncul dapat mengganggu kenyamanan dan aktivitas sehari-hari [5]. Diagnosis yang tepat tetap membutuhkan kompetensi dokter spesialis kulit, sementara ketersediaan tenaga ahli masih terbatas dan pemeriksaan dapat memerlukan biaya serta waktu [6]. Tingginya kejadian gangguan kulit juga berkaitan dengan kondisi sanitasi lingkungan, seperti ketersediaan air

bersih, kondisi hunian, serta keberadaan hewan atau serangga yang berpotensi menjadi vektor [7]. Pada anak, gangguan kulit dapat dipengaruhi oleh faktor keturunan, lingkungan, tekanan psikologis, maupun infeksi parasit [8]. Keterbatasan sumber daya dan padatnya jadwal pemeriksaan menyebabkan proses identifikasi gejala menjadi kurang optimal, sehingga diperlukan teknologi yang dapat membantu memberikan diagnosis awal.

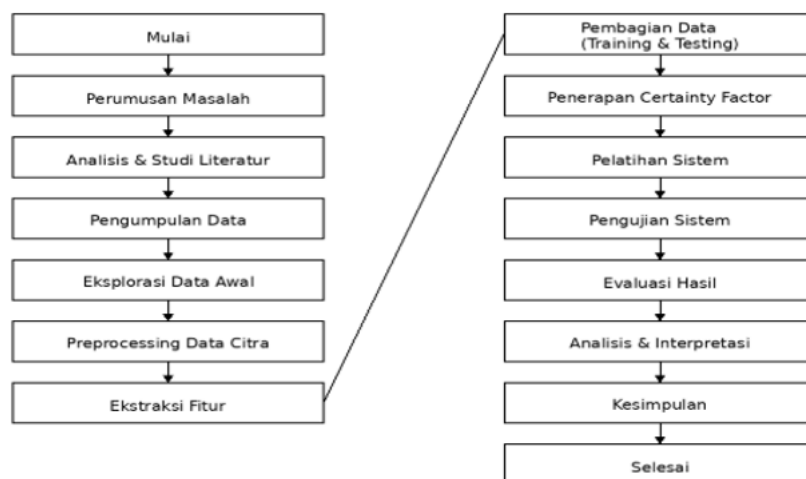
Perkembangan teknologi informasi dalam bidang kesehatan membuka peluang pemanfaatan sistem berbasis pengetahuan untuk membantu mengenali gangguan kulit. Salah satu pendekatan yang dapat digunakan adalah *Certainty Factor* (CF), yaitu metode yang merepresentasikan tingkat keyakinan terhadap suatu diagnosis berdasarkan gejala yang diberikan [9]. Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa aplikasi berbasis web dapat digunakan untuk mengenali tanda awal gangguan kulit sehingga keterlambatan penanganan dapat diminimalkan, dengan pengembangan sistem melalui tahapan *waterfall* yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan, pembangunan, dan pengujian *black-box* [10]. Pemanfaatan komputer dan teknologi juga semakin penting dalam memperoleh serta menghasilkan informasi kesehatan, termasuk informasi dermatologis. Dalam proses diagnosis, kemungkinan penyakit diperoleh berdasarkan akumulasi bobot keluhan yang dimasukkan pengguna dan dihitung menggunakan metode *Certainty Factor* [11].

Pengetahuan dan kaidah diagnosis dokter dapat direpresentasikan dalam aplikasi berbasis pengetahuan sehingga masyarakat dapat melakukan pemeriksaan awal melalui web, memperoleh informasi mengenai kondisi kulit, serta mengetahui alternatif penanganannya [12]. Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan aplikasi berbasis web untuk membantu masyarakat mengenali kemungkinan gangguan kulit berdasarkan gejala yang dialami dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Aplikasi yang dikembangkan diharapkan dapat memberikan informasi awal mengenai jenis gangguan kulit beserta derajat kepastian diagnosis secara cepat dan mudah, tanpa menggantikan pemeriksaan dan diagnosis oleh dokter atau tenaga kesehatan.

METODE PENELITIAN

Kajian ini menerapkan rekayasa perangkat lunak (*software engineering*) dengan orientasi pengembangan sistem untuk menghasilkan aplikasi pakar berbasis web yang mendukung diagnosis gangguan kulit manusia menggunakan metode *Certainty Factor* [13]. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menguraikan proses akuisisi pengetahuan pakar, perancangan, implementasi, dan pengujian aplikasi secara terstruktur sesuai kebutuhan pengguna [14]. Populasi kajian mencakup seluruh informasi mengenai gangguan kulit manusia, khususnya citra kondisi kulit yang digunakan sebagai dasar analisis dan pengenalan pola. Sampel diperoleh dari dataset penyakit kulit pada platform Kaggle yang telah dikelompokkan berdasarkan kelas penyakit dan digunakan sebagai data pelatihan (*training data*) untuk mempelajari pola serta karakteristik setiap kategori [16]. Data tersebut selanjutnya digunakan untuk mengenali pola pada gambar baru sebagai data pengujian (*testing data*) sehingga mendukung kemampuan identifikasi dan klasifikasi gangguan kulit [17]. Selain data sekunder dari Kaggle, data primer diperoleh melalui pengambilan gambar kondisi kulit menggunakan *smartphone* atau kamera digital untuk digunakan sebagai data pengujian maupun tambahan data latih.

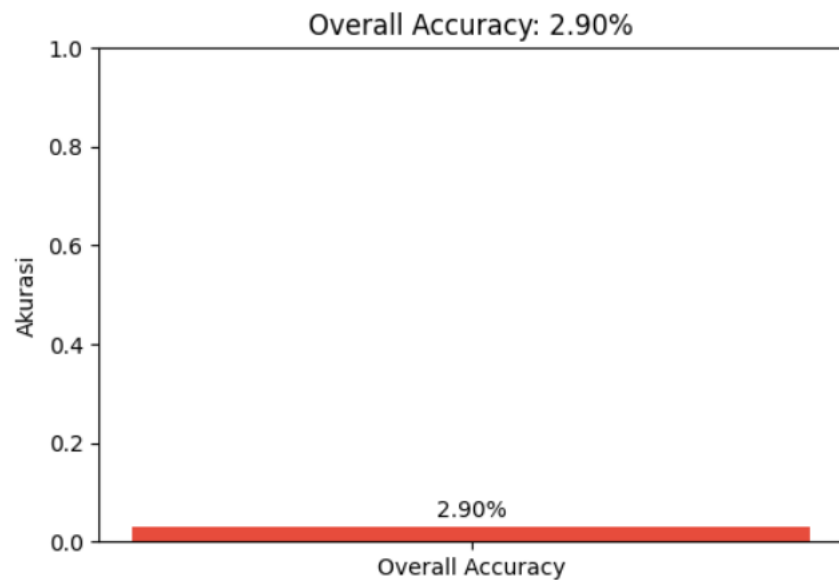
Instrumen penelitian meliputi perangkat keras berupa komputer atau laptop serta perangkat lunak yang mendukung pengembangan aplikasi web dan pengolahan data, seperti sistem operasi, bahasa pemrograman, *browser*, *framework*, dan aplikasi pengolah data. Pengolahan data dilakukan menggunakan Google Colab dengan Python beserta *library machine learning* dan *image processing*. Tahapan analisis meliputi pengumpulan dan pemasukan dataset, peninjauan jumlah data, kategori penyakit, serta kualitas citra, kemudian dilanjutkan dengan *pre-processing* berupa *resizing*, normalisasi, dan peningkatan kualitas gambar. Selanjutnya dilakukan ekstraksi ciri citra, pemisahan data menjadi *training data* dan *testing data*, serta penghitungan derajat keyakinan diagnosis menggunakan metode *Certainty Factor* berdasarkan indikator gejala atau karakteristik citra dan masukan pengguna. Data latih digunakan dalam proses pembelajaran aplikasi, sedangkan model yang terbentuk diuji menggunakan data pengujian dan gambar baru untuk mengetahui kemampuan sistem dalam mengenali gangguan kulit. Kinerja aplikasi kemudian dinilai berdasarkan tingkat akurasi dan kesesuaian antara hasil diagnosis dengan kondisi data sebenarnya. Hasil pengujian dianalisis dan diinterpretasikan sebagai dasar dalam menilai keberhasilan aplikasi serta menyusun kesimpulan. Tahapan kerja sistem disajikan pada Gambar 2.1.



Gambar 1 Bagan Tahapan Kerja Sistem

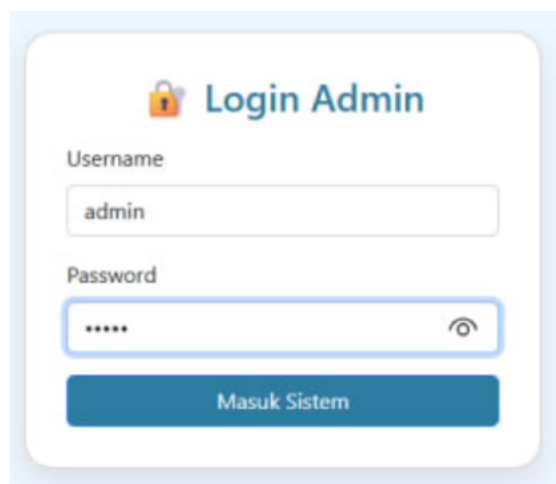
Pelaksanaan kajian disusun secara sistematis agar setiap tahapan pengembangan berjalan terarah dan tepat waktu. Kegiatan mencakup persiapan instrumen dan *pilot testing*, *data cleansing*, pengolahan dan analisis data, interpretasi hasil, serta penyusunan laporan akhir. Pelaksanaan juga memperhatikan integritas kajian melalui perlindungan kerahasiaan data dan penggunaan seluruh informasi yang diperoleh hanya untuk kepentingan akademis.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Gambar 2 Visualisasi Akurasi Keseluruhan

Dilihat dari skala ukurnya, sumbu vertikal (Sumbu Y) menunjukkan tingkat akurasi dengan rentang nilai dari 0.0 hingga 1.0. Meskipun skala tersebut menyediakan ruang hingga nilai maksimal, batang yang ditampilkan sangat rendah karena hanya mencapai angka 2,90%. Grafik ini menunjukkan performa yang sangat rendah dari subjek yang diukur, di mana tingkat akurasinya belum mampu menyentuh angka 10% dari total potensi akurasi yang tersedia pada skala tersebut.



Gambar 3. Antarmuka Masuk Administrator

Sebelum mengakses sistem, pengguna dapat membuka tautan <https://rural-gamma-chowtime.ngrok-free.dev> terlebih dahulu, kemudian mengklik tombol "Visit Site".

Setelah itu, antarmuka *Login Admin* seperti pada Gambar 3.3 Tampilan Login Sistem. Masukkan *Username* admin dan kata sandi yang sesuai, lalu klik tombol "Masuk Sistem" untuk masuk ke dalam aplikasi.

Halo, **admin**  [Logout](#)

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Manusia

Metode **Certainty Factor (CF)** | Berbasis Web Akurasi Sistem: 2,90%

Nama Pasien

Usia

Pilih gejala yang Anda rasakan :

☐ Bentol merah pada kulit	☐ Kulit kering dan bersisik
☐ Rasa gatal hebat	☐ Ruam berbentuk lingkaran
☐ Lepuhan berisi cairan	☐ Kulit menebal
☐ Nyeri pada area kulit	☐ Bercak putih atau hitam
☐ Kulit mengelupas	☐ Bintik kecil seperti jerawat
☐ Pembengkakan kulit	☐ Rambut rontok disertai kerak
☐ Benjolan seperti kutil	☐ Demam ringan
☐ Kemerahan menyebar	

[Lakukan Diagnosis](#)

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit | Metode Certainty Factor | 23 penyakit | 15 gejala

Gambar 4. Antarmuka Web Diagnosis Gangguan Kulit

Tampilan ini merupakan antarmuka aplikasi web berbasis Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Manusia. Di bagian atas halaman, terdapat “Halo, Admin” yang menandakan jika kita telah login pada sistem ini. Di bagian kiri atas juga terdapat button “Logout” yang memudahkan user untuk keluar dari sistem tersebut. Sistem ini secara jelas menyatakan bahwa metode yang digunakan adalah Certainty Factor (CF) dengan tingkat akurasi sebesar 2,90% pada bagian atas halaman. Pengguna diarahkan untuk memulai dengan mengisi data diri pada kolom Nama Pasien dan Usia, lalu memilih gejala dari daftar indikator medis yang tersedia, seperti bentol merah pada kulit, gatal hebat, kulit kering bersisik, hingga demam ringan. Proses input ini ditutup dengan tombol biru bertuliskan "Lakukan Diagnosis" di bagian bawah, untuk menghasilkan analisis kesehatan berdasarkan gejala yang dipilih.

 Hasil Diagnosis untuk Bella

Peringkat	Penyakit	Nilai Certainty Factor	Tingkat Kepastian
1	Herpes HPV and other STDs Photos	0.9600	96.00%
2	Atopic Dermatitis Photos	0.8500	85.00%
3	Cellulitis Impetigo and other Bacterial Infections	0.8500	85.00%
4	Eczema Photos	0.8500	85.00%
5	Poison Ivy Photos and other Contact Dermatitis	0.8500	85.00%
6	Acne and Rosacea Photos	0.8000	80.00%
7	Psoriasis pictures Lichen Planus and related diseases	0.8000	80.00%
8	Tinea Ringworm Candidiasis and other Fungal Infections	0.8000	80.00%
9	Urticaria Hives	0.8000	80.00%
10	Schwarze Keratosis and other Benign Tumors	0.5000	50.00%

 **Diagnosa awal:** Herpes HPV and other STDs Photos dengan tingkat kepastian **96.00%**.
 Hasil ini bukan pengganti konsultasi dokter. Silakan periksa ke tenaga medis untuk penanganan lebih lanjut.

Gambar 5. Ringkasan Keluaran Diagnosis

Gambar 6 menyajikan laporan hasil diagnosis kesehatan kulit untuk pasien bernama Bella yang disusun dalam bentuk tabel peringkat. Tabel tersebut memuat sepuluh kemungkinan penyakit berdasarkan analisis sistem, di mana peringkat pertama ditempati oleh Herpes HPV and other STDs Photos dengan nilai *Certainty Factor* sebesar 0.9600 atau tingkat kepastian 96.00%. Di bawahnya, terdapat beberapa penyakit seperti Atopic Dermatitis, Cellulitis Impetigo, Eczema, dan Poison Ivy yang semuanya memiliki tingkat kepastian identik sebesar 85.00%. Pada bagian bawah laporan, terdapat kesimpulan diagnosa awal yang menegaskan hasil tertinggi sebesar 96.00%, namun disertai dengan catatan peringatan penting bahwa hasil ini bukan merupakan pengganti konsultasi dokter dan pasien disarankan untuk segera memeriksakan diri ke tenaga medis profesional untuk penanganan lebih lanjut.

Pembahasan

Aplikasi yang dibangun menggabungkan dua mekanisme untuk mendiagnosis gangguan kulit manusia melalui web: ekstraksi karakteristik citra dari dataset Dermnet dan penalaran *Certainty Factor* (CF) untuk menetapkan keputusan. CF merupakan metode kecerdasan buatan yang merepresentasikan derajat kepercayaan terhadap hipotesis penyakit berdasarkan evidensi atau gejala. Nilainya berada pada interval 0, yang menunjukkan tidak yakin, sampai 1, yang berarti sangat yakin. Apabila pengguna memilih lebih dari satu gejala (*multiple symptoms*), nilai keyakinan tersebut dikombinasikan melalui rumus berikut:

$$CF_{combined} = CF_{old} + CF_{new} \times (1 - CF_{old})$$

Alur kerja sistem dimulai dengan persiapan lingkungan melalui instalasi berbagai *library* seperti Flask untuk kerangka web, OpenCV untuk pengolahan gambar, dan scikit-learn untuk keperluan analisis data. Dataset gambar penyakit kulit yang diambil dari Google Drive diproses melalui ekstraksi fitur sederhana berbasis rata-rata warna RGB. Menariknya, fitur warna ini tidak langsung diklasifikasikan secara otomatis, melainkan diubah menjadi representasi gejala medis melalui aturan tertentu—seperti intensitas warna merah tinggi yang diterjemahkan sebagai "bentol merah"—sehingga menciptakan jembatan antara data visual dan logika pakar.

Untuk evaluasi, dataset dipisahkan ke kelompok *training* dan *testing*. Tidak seperti *machine learning* murni, mekanisme keputusan menggunakan knowledge base berupa matriks CF yang memuat bobot keterkaitan setiap gejala dengan masing-masing penyakit. Mesin inferensi mengolah masukan pengguna, menghitung derajat kepastian tiap kondisi, lalu mengurutkan alternatif diagnosis mulai dari nilai paling besar sampai paling kecil.

Pada tahap penutup, performa diuji memakai data *test* dengan keluaran berupa akurasi total, akurasi setiap kelas, *confusion matrix*, serta grafik. Aplikasi dibangun melalui Flask dan disebarluaskan menggunakan Ngrok agar dapat dibuka secara online. Kombinasi AI hybrid (rule-based + data-driven) membuat hasil diagnosis disertai persentase keyakinan sekaligus tetap transparan dan dapat diterangkan melalui logika sistem.

KESIMPULAN

Kajian ini menghasilkan implementasi aplikasi pakar berbasis web untuk memberikan diagnosis awal gangguan kulit manusia memakai Certainty Factor (CF). Gejala yang dipilih pengguna dan citra yang telah melewati *preprocessing* serta ekstraksi fitur diolah menjadi daftar kemungkinan penyakit berikut derajat keyakinannya. Hasil pengujian memperlihatkan bahwa pengguna dapat melihat urutan alternatif kondisi beserta nilai kepastian sehingga keadaan awal kulit lebih mudah dipahami. Meskipun demikian, akurasi yang dicapai baru sekitar 2,90% dan masih termasuk rendah. Kondisi tersebut menandakan perlunya peningkatan pada mutu data, teknik ekstraksi fitur, serta keluasan basis pengetahuan. Implementasi ini tetap menunjukkan bahwa Certainty Factor dapat mendukung diagnosis pendahuluan secara informatif dan terorganisasi, sehingga masyarakat memperoleh gambaran awal sebelum melanjutkan pemeriksaan kepada tenaga medis profesional.

Merujuk pada hasil kajian, pengembangan berikutnya perlu diarahkan pada beberapa aspek. Pertama, jumlah serta mutu dataset perlu ditambah dengan memperluas ragam penyakit dan memperbaiki kualitas citra supaya pola dapat dikenali lebih tepat. Kedua, ekstraksi fitur sebaiknya memakai pendekatan yang lebih kompleks, termasuk *deep learning*, untuk mendorong peningkatan kinerja. Ketiga, matriks pengetahuan Certainty Factor perlu diperluas dan diperiksa secara lebih mendalam oleh pakar medis agar keluaran diagnosis semakin andal. Terakhir, integrasi dengan layanan kesehatan atau konsultasi dokter secara langsung perlu dipertimbangkan agar aplikasi memberikan kegunaan yang lebih optimal sebagai sarana diagnosis awal gangguan kulit.

DAFTAR REFERENSI

1. H. Penelitian, P. Panti Siwi Jember, and K. Pratama Panti Siwi Jember, "Lifesia Natali Lidjaja," 2018.

2. Z. Zahtamal, R. Restila, T. Restuastuti, Y. E. Anggraini, and Y. Yurdiana, "Analisis hubungan sanitasi lingkungan terhadap keluhan penyakit kulit," *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, vol. 21, no. 1, pp. 9–17, Feb. 2022, doi: 10.14710/jkli.21.1.9-17.
3. C. Muwachidah, S. Purwanti, and E. Sulistyowati, "Identifikasi karakteristik sosiodemografi dan hubungannya terhadap tingkat pengetahuan masyarakat Kota Malang tentang swamedikasi penyakit kulit infeksi fungi."
4. P. Patmawati and N. F. Herman, "Perilaku hidup bersih dan sehat dengan kejadian penyakit kulit," *Jurnal Keperawatan Profesional*, vol. 2, no. 1, pp. 15–24, May 2021, doi: 10.36590/kepo.v2i1.145.
5. R. P. Yola Hutasoit, M. Khairul Anam, P. Studi Teknik Informatika, and P. Studi Teknologi Informasi, "Implementasi metode forward chaining untuk identifikasi penyakit kulit dan alternatif penanganannya," vol. 6, no. 1, 2021.
6. M. Rizqi Efrian et al., "Image recognition berbasis convolutional neural network (CNN) untuk mendeteksi penyakit kulit pada manusia," *Jurnal POLEKTRO: Jurnal Power Elektronik*, vol. 11, no. 1, 2022.
7. S. Wulan, V. Oktia, C. Puri, D. Syavani, S. Tri Mandiri Sakti Bengkulu, and I. Corresponding Author, "Gangguan penyakit kulit dan kualitas hidup masyarakat Teluk Sepang Kota Bengkulu: Analisis Dermatology Life Quality Index," *Journal of Psychology*, vol. 2, no. 2, 2025.
8. A. Wenda, S. Saludin, S. N. Alam, E. Winarno, and D. Mahendika, "Penerapan algoritma Certainty Factor pada sistem pakar diagnosis penyakit Creutzfeldt-Jakob Disease," *Jurnal Media Informatika Budidarma*, vol. 7, no. 2, p. 626, Apr. 2023, doi: 10.30865/mib.v7i2.5934.
9. Y. K. Kumarahadi, M. Z. Arifin, S. Pambudi, T. Prabowo, and K. Kusriani, "Sistem pakar identifikasi jenis kulit wajah dengan metode Certainty Factor," *Jurnal Teknologi Informasi dan Komunikasi (TIKomsin)*, vol. 8, no. 1, Apr. 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i1.453.
10. J. Homepage, R. Pebrianto, S. Nurhasanah Nugraha, and W. Gata, "IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology): Perancangan sistem pakar penentuan jenis kulit wajah menggunakan metode Certainty Factor," 2019.
11. R. S. Perangin-Angin, J. R. Sagala, and M. Kom, "Sistem pakar penyakit kulit menggunakan metode Certainty Factor."
12. N. Ibrahim, H. Hamrul, and F. Wajidi, "Penerapan algoritma Forward Chaining dan Certainty Factor pada sistem pakar diagnosa penyakit kulit manusia," *Journal of Computer and Information System (J-CIS)*, vol. 6, no. 1, 2023, doi: 10.31605/jcis.v6i1.
13. S. Yastita, Y. Dewi Lulu, R. P. Sari, P. Caltex, and R. Umban, "Sistem pakar penyakit kulit pada manusia menggunakan metode Certainty Factor berbasis web," 2012.
14. K. Putri Pohan, "Sistem pakar penyakit kulit pada manusia menggunakan metode Certainty Factor berbasis web," Februari, pp. 204–212, 2024. [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/index.php/jis/index>
15. S. Seto Thiansin, P. Hasan, and A. Farhan Maulana, "Sistem pakar diagnosa penyakit kulit manusia menggunakan metode Backward Chaining berbasis

- website,” vol. 11, no. 4, pp. 449–462, 2024. [Online]. Available: <http://jurnal.mdp.ac.id>
16. H. Patria, P. Astuti, and S. Nusa Mandiri, “Sistem pakar menggunakan metode Certainty Factor untuk mendiagnosa penyakit kulit pada hewan kucing,” 2021. [Online]. Available: <http://jurnal.bsi.ac.id/index.php/simpatik>
17. I. P. Agus, K. Hidjah, N. Sulistianingsih, G. Hendro, and S. Syahrir, “Implementasi arsitektur Deep Convolutional Neural Network (CNN) dengan transfer learning untuk klasifikasi penyakit kulit,” *JTIM: Jurnal Teknologi Informasi dan Multimedia*, vol. 7, no. 3, pp. 461–477, Jun. 2025, doi: 10.35746/jtim.v7i3.734.
18. N. E. Rahmawati et al., “Seminar Nasional Informatika Bela Negara (SANTIKA): Diagnosis penyakit dengan metode Certainty Factor.”
19. I. Firdaus, R. Hidayati, R. S. Hamidah, R. Rianti, R. Cahyuni, and K. Khotimah, “Model-model pengumpulan data dalam penelitian tindakan kelas,” *Jurnal Kreativitas Mahasiswa*, vol. 1, no. 2, 2023.
20. C. Lubis, D. Yulianto, U. Tarumanagara Jakarta, R. Sakit Tiara Tangerang, and K. Kunci, “Klasifikasi penyakit kulit menggunakan convolutional neural network (CNN) dengan arsitektur VGG16,” vol. 8, no. 1, 2023.
21. I. Kharisudin, A. Hidayati, A. Agoestanto, and M. Mashuri, “Convolutional neural network for classification of skin cancer based on image data using Google Colab,” in *Journal of Physics: Conference Series*, IOP Publishing Ltd., Jul. 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1968/1/012015.