

SISTEM DETEKSI PENYAKIT KULIT BERDASARKAN GEJALA DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING

La Ode Pali Aqsan, Farras Sida Toruntju

Teknik Informatika, Universitas Halu Oleo

Jln. H.E.A Mokodompit No. 8 Kampus Baru UHO Bumi Tridharma Anduonohu

paliaqsan213@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit kulit merupakan masalah kesehatan yang umum di negara tropis seperti Indonesia, dengan perubahan suhu dan kelembaban yang menyebabkan pertumbuhan jamur, bakteri, dan parasit. Keterbatasan akses terhadap dokter spesialis kulit menyebabkan perlunya alat bantu diagnosis yang efisien dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi penyakit kulit berdasarkan gejala menggunakan metode *forward chaining* untuk memfasilitasi diagnosis awal yang cepat dan akurat. Sistem pakar dengan metode *forward chaining* diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman Python. Data gejala dan penyakit kulit dikumpulkan dari sumber medis terpercaya. Sistem dirancang untuk memproses gejala yang diinputkan pengguna dan menyebarkannya melalui aturan inferensi untuk mendiagnosis jenis penyakit kulit. Pengujian dilakukan dengan 36 kasus berbeda untuk menguji keakuratan sistem. Sistem berhasil mendiagnosis 36 dari 36 kasus uji dengan benar, menghasilkan akurasi 100%. Hasil pengujian menunjukkan bahwa penerapan *forward chaining* efektif dalam identifikasi penyakit kulit berdasarkan kombinasi gejala yang diderita. Sistem juga mampu memberikan rekomendasi pengobatan yang sesuai untuk setiap diagnosis. Sistem deteksi penyakit kulit dengan metode *forward chaining* terbukti mampu memberikan diagnosis yang akurat dan dapat menjadi alat bantu yang berguna untuk mendeteksi awal penyakit kulit. Penelitian ini berkontribusi pada pengembangan teknologi deteksi penyakit kulit yang dapat mendukung pengobatan tepat waktu.

Kata kunci : *Diagnosis, Forward Chaining, Gejala, Penyakit Kulit, Sistem Deteksi*

1. PENDAHULUAN

Penyakit merupakan penyebab gangguan pada tubuh manusia yang tidak asing lagi dan merupakan kendala yang sering dihadapi oleh masyarakat [1]. Di negara tropis seperti Indonesia, masalah kesehatan kulit atau dermatitis sering terjadi karena keadaan suhu dan kelembaban udara yang berubah-ubah. Panas sepanjang tahun serta udara yang lembab membuat jamur, bakteri atau parasit berkembang lebih cepat sehingga menyebabkan penyakit kulit [2].

Kulit sebagai organ terluar dan terbesar pada tubuh manusia berfungsi sebagai pelindung dan merupakan garis pertahanan pertama terhadap berbagai rangsangan eksternal. Dengan luas permukaan 1,5 hingga 2 meter dan bobot sekitar 15% dari berat badan keseluruhan, kulit berperan penting dalam menjaga kesehatan organ tubuh. Penyakit kulit dapat menyerang individu dari berbagai usia dan walaupun sebagian besar tidak mengancam nyawa, beberapa jenis dapat berbahaya jika bersifat menular [3].

Terbatasnya akses kepada dokter spesialis kulit menjadi kendala dalam melakukan konsultasi medis, terutama di daerah dengan fasilitas kesehatan yang minim. Untuk mengatasi masalah ini, sistem pakar dapat menjadi solusi alternatif yang memungkinkan penyimpanan dan pemrosesan pengetahuan serta pengalaman medis dalam sebuah program komputer [4].

Terbatasnya akses kepada dokter spesialis kulit menjadi kendala dalam melakukan konsultasi medis, terutama di daerah dengan fasilitas kesehatan yang

minim. Untuk mengatasi masalah ini, sistem pakar dapat menjadi solusi alternatif yang memungkinkan penyimpanan dan pemrosesan pengetahuan serta pengalaman medis dalam sebuah program komputer [4].

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Aniago, implementasi metode *forward chaining* dikombinasikan dengan kepastian faktor menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam mendeteksi penyakit kulit menular dengan tingkat akurasi yang tinggi [1]. Studi lain oleh Setiawan juga mengimplementasikan metode *forward chaining* untuk mendiagnosis penyakit kulit pada manusia, menunjukkan efektivitas metode ini dalam menghasilkan diagnosis yang akurat [5].

Pemilihan metode *forward chaining* dalam sistem deteksi penyakit kulit didasarkan pada beberapa keunggulan. Pertama, metode ini bekerja dengan pendekatan data-driven yang dimulai dari fakta-fakta yang diberikan (gejala) dan bergerak menuju kesimpulan (diagnosis penyakit), yang sangat sesuai untuk kasus diagnosis medis [6]. Kedua, *forward chaining* sangat efektif untuk permasalahan yang bermula dari kumpulan informasi (gejala) yang kemudian dianalisis untuk menarik kesimpulan yang valid [7]. Ketiga, penelitian oleh Piu menunjukkan bahwa *forward chaining* memberikan hasil yang memuaskan dalam diagnosis penyakit kulit manusia [6].

Metode *forward chaining*, yang dikenal juga sebagai runut maju atau pencarian berbasis data, dimulai dari premis atau masukan informasi (gejala

yang diinputkan pengguna) dan bergerak menuju kesimpulan (diagnosis penyakit). Metode ini memanfaatkan kumpulan aturan kondisi-aksi berupa "IF-THEN" untuk menentukan hasil yang relevan [8]. Proses ini sangat cocok untuk diagnosis penyakit kulit, di mana gejala-gejala tertentu dapat mengarah pada diagnosis penyakit tertentu.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem deteksi penyakit kulit berdasarkan gejala dengan metode forward chaining yang dapat memberikan diagnosis cepat dan akurat. Dengan memanfaatkan informasi teknologi, sistem ini diharapkan dapat membantu masyarakat dalam melakukan deteksi awal penyakit kulit, terutama di daerah dengan akses terbatas ke dokter spesialis kulit.

2. TINJAUAN PUSTAKA

Kulit adalah organ terbesar dalam tubuh manusia yang berfungsi sebagai pelindung untuk seluruh permukaan tubuh. Sebagai lapisan paling luar, kulit menjadi garis pertahanan pertama terhadap berbagai rangsangan seperti sentuhan, rasa nyeri, serta pengaruh dari lingkungan sekitar. Mengingat betapa vitalnya peran kulit dalam menjaga kesehatan organ-organ dalam, menjaga kesehatan kulit sejak dini sangatlah penting. Kulit yang bersih dan terawat tidak hanya berdampak positif pada kesehatan, tetapi juga meningkatkan penampilan estetika.

Penyakit kulit merupakan salah satu jenis penyakit yang sering terjadi dan dapat menyerang individu dari berbagai usia. Walaupun sebagian besar penyakit kulit tidak mengancam nyawa, beberapa jenis dapat berbahaya jika bersifat menular [3].

Penyakit ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, seperti infeksi bakteri, jamur, virus, dan parasit, yang menyebabkan kelainan pada kulit. Penyakit kulit dapat menjangkiti seluruh bagian tubuh atau hanya area tertentu, dan jika tidak ditangani dengan baik, dapat memperburuk kesehatan penderitanya [5].

Dalam praktik medis, peran dokter spesialis sangat penting dalam menangani berbagai jenis penyakit, termasuk penyakit kulit. Namun, sering kali akses terbatas kepada dokter spesialis menjadi kendala dalam melakukan konsultasi medis. Dengan kemajuan teknologi, berbagai metode telah dikembangkan untuk memfasilitasi proses konsultasi, salah satunya adalah dengan menggunakan sistem pakar. Sistem pakar ini memungkinkan penyimpanan dan pemrosesan pengetahuan serta pengalaman medis dalam sebuah program komputer, sehingga dapat digunakan untuk mendiagnosis dan memberikan rekomendasi terkait penyakit kulit [6].

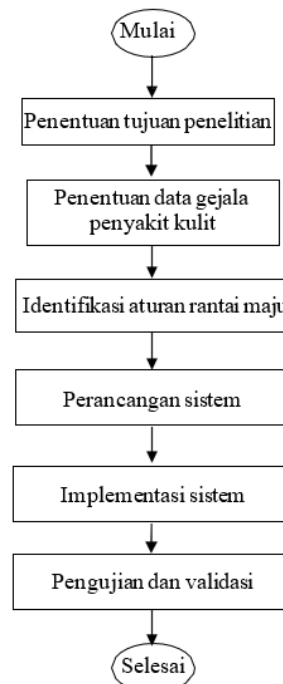
Salah satu metode umum yang diterapkan dalam sistem pakar adalah metode forward chaining. Metode ini merupakan teknik penalaran yang beroperasi berdasarkan fakta-fakta yang diberikan oleh pengguna [7]. Forward chaining, yang juga dikenal dengan istilah runut maju atau pencarian berbasis data, dimulai dari premis atau informasi masukan (if) dan bergerak menuju kesimpulan atau informasi turunan (then).

Dengan kata lain, metode ini memanfaatkan himpunan aturan kondisi-aksi untuk menentukan hasil yang relevan [8].

Metode forward chaining terbukti sangat efektif dalam menyelesaikan permasalahan yang bermula dari pengumpulan informasi, yang kemudian dianalisis untuk menarik kesimpulan yang valid. Metode ini sering digunakan dalam berbagai aplikasi sistem pakar, termasuk untuk diagnosis penyakit kulit, berkat kemampuannya dalam menganalisis data yang ada dan menghasilkan rekomendasi yang akurat [7].

3. METODE PENELITIAN

Tahapan dalam penelitian ini sebagai berikut:



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3.1. Penentuan Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini penulis putuskan secara jelas yaitu mengembangkan sistem deteksi penyakit kulit berdasarkan gejala dengan menggunakan metode *forward chaining*.

3.2. Pengumpulan Data Gejala Penyakit Kulit

Mengumpulkan data terkait gejala penyakit kulit yang representatif. Data ini dapat diperoleh dari literatur medis, konsultasi dengan dokter kulit, atau data pasien masa lalu. Berikut daftar penyakit yang digunakan:

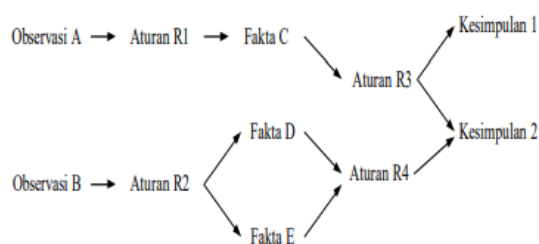
Tabel 1. Daftar Penyakit

No	Nama Penyakit	No	Nama Penyakit
1	Eksim	19	Milia
2	Kurap	20	Keratosispilaris
3	Campak	21	Molluscumcontagiosum
4	Psoriasis	22	Larvamigrans
5	Kutil	23	Favus
6	Herpes	24	Pemphigus
7	Kudis	25	Granulomaannulare

No	Nama Penyakit	No	Nama Penyakit
8	Impetigo	26	Folikulitis
9	Lepra	27	Furunkel
10	Keloid	28	Sindromstevejohnson
11	Hemangioma	29	Lukaakibatbahankimia
12	Vitiligo	30	Lukaakibatbahankimia
13	Hypohidrosis	31	Fixeddrugeruption
14	Varicella	32	Eritrasma
15	Urtikaria	33	Kandidosismukokutan
16	Selulitis	34	Erisipelas
17	Lichenplanus	35	Tineapedis
18	Rosacea	36	Skrofuloderma

3.3. Lokasi Aturan Forward Chaining

Metode forward chaining diimplementasikan dengan membangun basis pengetahuan yang terdiri dari aturan-aturan dalam bentuk “IF-THEN”. Proses forward chaining dimulai dengan memeriksa gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna (kondisi IF), kemudian bergerak maju untuk mendapatkan kesimpulan berupa diagnosis penyakit kulit (kondisi THEN).



Gambar 2. Proses Forward Chaining

Proses forward chaining pada Gambar 2 dapat dijelaskan lebih detail sebagai berikut:

- Input Gejala (Fakta) : Pengguna memasukkan gejala-gejala yang dialami melalui sistem antarmuka. Setiap gejala yang diinputkan menjadi fakta awal dalam dasar pengetahuan.
- Pencocokan Fakta dengan Aturan (Pattern Matching) : Sistem melakukan pencocokan antara fakta-fakta yang ada (gejala yang diinputkan) dengan bagian IF dari aturan-aturan yang tersimpan dalam dasar pengetahuan.
- Resolusi Konflik (Resolusi Konflik) : Jika terdapat lebih dari satu aturan yang kondisinya terpenuhi, sistem akan menggunakan strategi resolusi konflik untuk menentukan aturan mana yang akan dieksekusi terlebih dahulu. Dalam sistem ini, strategi yang digunakan adalah memeriksa jumlah gejala yang cocok, semakin banyak gejala yang cocok dengan suatu penyakit, semakin tinggi prioritasnya.
- Eksekusi Aturan (Eksekusi Aturan) : Setelah aturan terpilih, sistem akan menghentikan bagian THEN dari aturan tersebut. Dalam konteks diagnosis penyakit kulit, bagian THEN berisi

diagnosis penyakit beserta informasi tambahan seperti deskripsi dan pengobatan.

- Pembaruan Basis Pengetahuan (Pembaruan Basis Pengetahuan) : Hasil eksekusi aturan akan ditambahkan ke basis pengetahuan sebagai fakta baru. Proses ini akan berulang hingga tidak ada lagi aturan yang kondisinya terpenuhi atau hingga tujuan tercapai (diagnosis ditemukan).
- Output Diagnosis : Sistem menampilkan hasil diagnosis penyakit kulit berdasarkan gejala yang diinputkan, disertai dengan informasi tambahan seperti deskripsi penyakit dan saran pengobatan.

3.4. Perancangan Sistem

Rancang sistem berdasarkan aturan yang di buat. Ini termasuk memilih bahasa pemrograman, pemodelan data, dan mengkonfigurasi antarmuka pengguna agar sistem mudah diakses.

3.5. Implementasi Sistem

Mengimplementasikan sistem berdasarkan desain yang dibuat dengan memprogramkan logika rantai maju pada sistem untuk memastikan bahwa gejala yang dimasukkan pengguna dievaluasi dengan benar sesuai aturan yang ada.

3.6. Pengujian dan Validasi

Menguji sistem terhadap data gejala yang dikumpulkan. Validasi sistem dilakukan untuk memastikan bahwa hasil yang diperoleh konsisten dan akurat. Untuk pengujian akurasi pada sistem ini menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$\text{Persentasi Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Kasus Akurat yang Diuji}}{\text{Jumlah Kasus yang Diuji}} \times 100\% \quad (1)$$

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Sistem deteksi penyakit kulit dengan metode forward chaining telah berhasil diimplementasikan. Sistem dimulai dengan menampilkan pesan kepada pengguna dan meminta pengguna untuk menjawab serangkaian pertanyaan terkait gejala-gejala yang mungkin dialami.

“Hai! Selamat Datang saya adalah Skin Health Tracker bot, Saya akan mendiagnosa penyakit kulit yang anda Derita! Oleh sebab itu saya harap anda menjawab beberapa pertanyaan gejala agar nantinya saya dapat mengetahui penyakit kulit yang anda derita Apakah anda merasakan beberapa gejala dibawah ini(ya/tidak):”.

4.2. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan dengan menggunakan 36 skenario berbeda, masing-masing mewakili satu jenis penyakit kulit. Berikut adalah contoh skenario pengujian untuk penyakit campak:

Tabel 2. Gejala Penyakit Campak

Gejala	Keput usan
Apakah Anda mengalami kulit membengkak?	tidak
Apakah Anda mengalami benjolan di kulit?	tidak
Apakah Anda mengalami mengeluarkan nanah?	tidak
Apakah Anda mengalami demam?	ya
Apakah Anda mengalami mata merah?	ya
Apakah Anda mengalami kulit kepala berminyak?	tidak
Apakah Anda mengalami rasa gatal?	tidak
Apakah Anda mengalami luka dari bagian mulut?	tidak
Apakah Anda mengalami memiliki gelembung berisi air?	tidak
Apakah Anda mengalami rasa nyeri?	ya
Apakah Anda mengalami kulit melepuh?	tidak
Apakah Anda mengalami memiliki bercak bercak merah?	tidak
Apakah Anda mengalami iritasi kulit?	tidak
Apakah Anda mengalami uban muncul sebelum waktunya?	tidak
Apakah Anda mengalami muncul keringat berlebihan?	tidak
Apakah Anda mengalami menimbulkan warna kekuningan?	tidak
Apakah Anda mengalami kulit kering?	tidak
Apakah Anda mengalami kulit bersisik?	tidak
Apakah Anda mengalami bintik atau bintik merah?	tidak
Apakah Anda mengalami ruam kulit?	ya
Apakah Anda mengalami luka?	tidak
Apakah Anda mengalami mati rasa?	tidak
Apakah Anda mengalami luka tidak terasa nyeri?	tidak
Apakah Anda mengalami kulit tidak berkeringat?	tidak
Apakah Anda mengalami kesemutan?	tidak
Apakah Anda mengalami benjolan berwarna merah atau kulit kemerahan?	tidak
Apakah Anda mengalami infeksi kulit?	tidak
Apakah Anda mengalami sakit kepala?	tidak
Apakah Anda mengalami rasa kelelahan?	ya
Apakah Anda mengalami mual?	tidak
Apakah Anda mengalami nyeri otot?	tidak
Apakah Anda mengalami benjolan putih?	tidak
Apakah Anda mengalami bintil?	tidak
Apakah Anda mengalami lesi gatal atau kemerahan?	tidak
Apakah Anda mengalami tonjolan kasar atau keras?	tidak
Apakah Anda mengalami bintik atau bercak putih berwarna terang?	tidak
Apakah Anda mengalami ruam berbentuk cincin?	tidak

Setelah pengguna menjawab semua pertanyaan, sistem melakukan proses inferensi dengan metode forward chaining untuk menentukan diagnosis. Berikut adalah tahapan proses forward chaining yang dilakukan:

- Pengumpulan Fakta :** Sistem mengumpulkan semua gejala yang dijawab "ya" oleh pengguna. Dalam kasus Campak, gejala yang dijawab "ya" adalah: demam, mata merah, rasa nyeri, ruam kulit, dan rasa kelelahan.
- Pencocokan dengan Aturan :** Sistem mencocokkan gejala-gejala tersebut dengan aturan-aturan yang ada dalam dasar pengetahuan. Untuk setiap penyakit, sistem menghitung jumlah gejala yang cocok.
- Evaluasi Hasil :** Sistem memancarkan hasil pencocokan dan menentukan penyakit dengan jumlah kesesuaian gejala tertinggi. Dalam kasus ini, penyakit Campak memiliki jumlah kecocokan tertinggi.
- Diagnosis :** Sistem yang menampilkan diagnosis "Kemungkinan terbesar yang anda alami adalah Campak" beserta gambar penyakit, deskripsi, dan saran pengobatan.

Campak



Gambar 3. Contoh Hasil Penyakit Campak

Setelah sistem menampilkan gambar kemudian muncul hasil deskripsi dari deskripsi penyakit terujuk dalam kasus ini campak berikut contoh deskripsinya:

Berikut deskripsi singkat dari penyakit yang diberikan :
Campak adalah penyakit infeksi saluran pernapasan yang sangat menular, Penyakit ini ditandai dengan ruam kulit di seluruh tubuh dan gejala seperti flu. Penyakit campak disebabkan oleh virus yang dapat menular dari percikan air liur. Umumnya gejala muncul sekitar satu hingga dua minggu setelah tubuh terpapar virus tersebut. Penyakit ini paling sering terjadi pada anak-anak dan bisa berakibat fatal. Namun, penyakit ini bisa dicegah dengan mendapatkan vaksin.

Gambar 4. Hasil Deskripsi Penyakit campak

Setelah deskripsi penyakit di tampilkan kemudian tertampil pula pengobatan yang disarankan seperti berikut:

Beberapa pengobatan yang disarankan :
* Banyak minum air putih
* Minum obat pereda demam, seperti paracetamol atau ibuprofen
* Beristirahat yang cukup
* Mengonsumsi suplemen vitamin A, sesuai saran dokter

Gambar 5. Saran Pengobatan Penyakit campak

Terakhir sistem akan menanyakan kepada user jika ingin mencoba diagnosa penyakit dengan gejala yang lain adapun pertanyaannya jika user menginputkan "ya" maka sistem akan mengulang kembali pertanyaan untuk gejala-gejala yang mungkin dialami oleh user sedangkan jika user memilih tidak maka sistem akan berhenti.

Tabel 3. Hasil Pengujian Sistem

No	Penyakit	Akurasi(%)
1	Eksim	100
2	Kurap	100
3	Campak	100
...	...	...
36	Skrofuloderma	100

Dari pengujian dengan 36 skenario berbeda, sistem berhasil mendiagnosis semua kasus dengan akurasi 100% . Hal ini menunjukkan kemampuan sistem dalam mendeteksi penyakit kulit dengan probabilitas tinggi berdasarkan gejala yang teridentifikasi.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pengujian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

Sistem deteksi penyakit kulit berdasarkan gejala dengan metode forward chaining yang dikembangkan dalam penelitian ini telah terbukti sangat efektif dalam mendiagnosis penyakit kulit dengan tingkat akurasi yang tinggi.

Pengujian dengan 36 skenario berbeda menunjukkan akurasi sistem mencapai 100%, menunjukkan kemampuan sistem untuk mendeteksi penyakit kulit dengan probabilitas tinggi berdasarkan gejala yang teridentifikasi.

Sistem tidak hanya memberikan diagnosis, tetapi juga menyediakan informasi tambahan seperti deskripsi penyakit dan saran pengobatan, yang dapat membantu pengguna dalam memahami kondisi mereka dan langkah-langkah yang dapat diambil.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, berikut adalah beberapa saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya:

Integrasi dengan Metode Probabilistik : Mengintegrasikan metode forward chaining dengan metode probabilistik seperti jaringan Bayesian atau faktor kepastian untuk meningkatkan kemampuan sistem dalam menangani dan memberikan diagnosis yang lebih akurat, terutama dalam kasus dengan gejala yang tidak lengkap atau tumpang tindih.

Pengembangan antarmuka Pengguna : Komunikasi antarmuka pengguna yang lebih menarik dan ramah pengguna, seperti aplikasi seluler atau web, untuk meningkatkan aksesibilitas dan pengalaman pengguna.

Pengayaan Basis Pengetahuan : Memperkaya basis pengetahuan dengan menambahkan lebih banyak penyakit kulit dan gejala, serta memperbarui informasi berdasarkan penelitian medis terbaru untuk meningkatkan cakupan dan keakuratan sistem.

Implementasi Pembelajaran Mesin : Mengintegrasikan teknik mesin pembelajaran seperti pohon keputusan atau jaringan saraf untuk meningkatkan kemampuan adaptasi dan sistem pembelajaran dari diagnosis historis data.

Validasi Klinis : Melakukan validasi klinis dengan melibatkan dokter spesialis kulit untuk

memancarkan keakuratan sistem diagnosis dan memberikan masukan untuk perbaikan.

Pengembangan Fitur Gambar : Menambahkan fitur analisis gambar yang memungkinkan pengguna untuk mengunggah foto kondisi kulit mereka, yang dapat dianalisis oleh sistem untuk memberikan diagnosis yang lebih akurat dengan menggabungkan gejala verbal dan visual.

Eksansi ke Bahasa Lokal : Menerangkan versi sistem dalam berbagai bahasa lokal untuk meningkatkan aksesibilitas bagi di berbagai daerah di Indonesia.

Pengembangan Sistem Rekomendasi : Menambahkan sistem rekomendasi yang dapat memberikan saran pencegahan dan pengobatan yang lebih spesifik berdasarkan profil pengguna dan diagnosis penyakit.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Deosa Putra Caniago, Sumijan, and Julius Santony, "Akurasi Dalam Mendeteksi Penyakit Kulit Menular Menggunakan Gabungan Metode Forward Chaining Dengan Certainty Factor," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 2, no. 2, pp. 200–210, Jul. 2020, doi: 10.47233/jteksis.v2i2.145.
- [2] Arya Damar Galih, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Orang Dewasa Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. SANTI (Sistem Inf. dan Teknol. Informasi)*, vol. 1, no. 2, pp. 14–22, 2021.
- [3] Rinanza Zulmy Alhamri, Abidatul Izzah, and Kunti Eliyen, "Pengembangan Sistem Pakar Berbasis Android Untuk Menentukan Obat Generik Pada Penyakit Kulit Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. INOVTEK POLBENG*, vol. 6, no. 1, pp. 1–11, 2021, doi: <https://doi.org/10.35314/isi.v6i1.1578>.
- [4] M. K. Sasmita, "Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia," *J. Ilm. betrik*, vol. 10, no. 03, pp. 196–204, 2020.
- [5] D. SETIAWAN, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factors," *J. Eng. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–7, 2021, doi: <https://doi.org/10.33365/jecsit.v1i1.4>.
- [6] Sri Wahyuningsih Piu, Rima Ruktiari, Nurul Aini, and Erfan Hasmin, "Diagnosa Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *Sci. Comput. Sci. Informatics J.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–14, 2021.
- [7] A. Dhiaksa, "Expert System for Diagnosing Skin Diseases Using the Forward Chaining Method," vol. 3, no. 1, pp. 19–26, 2020.
- [8] Wildan Cika Pradana, Mochtar Yahya, and Halimahtus Mukminna, "Sistem Diagnosis Penyakit Kulit Pada Manusia Dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *JINTEKS (Jurnal Inform. Teknol. dan Sains)*, vol. 4, no. 3, pp. 165–172, 2022, doi: <https://doi.org/10.51401/jinteks.v4i3.1908>.