

Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Identifikasi Penyakit Kulit Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining

Fitria Desiyani ^{1*}, Dede Irmayanti ², Yudhi Raymond Ramadhan ³

^{1,2,3} Teknik Informatika, Sekolah Tinggi Teknologi Wastukencana Purwakarta Jl. Cikopak No.53
Sadang Purwakarta, Jawa Barat, Indonesia

Keywords:

Sistem pakar berbasis web;
Forward chaining;
Black Box Testing;
System Usability Scale (SUS).

Correspondent Email:

fitriadesi0806@gmail.com



Copyright © [JPI](http://jpi.sttw.ac.id) (Jurnal Profesi Insinyur Universitas Lampung).

Abstrak. Permasalahan kesehatan kulit menjadi salah satu gangguan yang sering dialami oleh masyarakat Indonesia. Faktor-faktor seperti iklim tropis, kurangnya kebersihan diri, serta rendahnya pemahaman medis menjadi penyebab utamanya. Di beberapa daerah, keterbatasan tenaga medis khusus, seperti dokter kulit, menyebabkan penanganan awal sering kali keliru, sehingga memperparah kondisi pasien. Oleh karena itu, dibutuhkan solusi berbasis teknologi yang dapat mendukung proses identifikasi awal secara efisien dan tepat. Penelitian ini bertujuan merancang serta membangun sistem pakar berbasis web untuk mendeteksi jenis penyakit kulit berdasarkan gejala yang dilaporkan oleh pengguna. Sistem dikembangkan dengan pendekatan Research and Development (R&D) menggunakan model Waterfall, dan proses diagnosa awal dilakukan dengan metode inferensi forward chaining. Bahasa pemrograman yang digunakan adalah PHP dan data disimpan dalam basis data MySQL, sementara perancangan sistem menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML). Pengujian dilakukan dengan metode Black Box Testing untuk mengevaluasi kinerja fungsi sistem, serta menggunakan System Usability Scale (SUS) untuk mengukur tingkat kenyamanan pengguna. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur berfungsi dengan baik dan sistem memperoleh skor rata-rata SUS sebesar 61,5, yang masuk dalam kategori cukup (*marginally acceptable*). Dengan adanya sistem ini, diharapkan masyarakat dapat lebih mudah memahami pentingnya deteksi dini penyakit kulit sebagai langkah preventif.

Abstract. Skin-related health issues are among the most prevalent medical conditions faced by people in Indonesia, largely influenced by the country's tropical climate, inadequate personal hygiene practices, and limited access to proper medical education. In some areas, the scarcity of dermatology specialists leads individuals to incorrectly address early symptoms, which can aggravate their condition. To address this, a technology-driven approach is essential to facilitate early and accurate identification. This research focuses on designing and developing a web-based expert system aimed at diagnosing skin diseases based on user-reported symptoms. The system was created using the Research and Development (R&D) approach, applying the Waterfall model for its development lifecycle. It incorporates a forward chaining inference method to perform preliminary diagnoses. PHP was utilized as the programming language, with MySQL serving as the database, and the system was modeled using the Unified Modeling Language (UML) methodology. Functionality testing was conducted through Black Box Testing, while usability was measured using the System Usability Scale (SUS). The evaluation results indicated that all system features operated correctly, and the average SUS score obtained was 62.5, resource to enhance public understanding of the importance of early skin disease detection.

1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi yang pesat telah memberikan dampak signifikan terhadap berbagai bidang kehidupan, termasuk dunia medis. Salah satu aspek kesehatan yang tidak dapat diabaikan adalah kesehatan kulit, yang merupakan organ terbesar dan terluar tubuh manusia serta berfungsi sebagai pelindung utama dari berbagai faktor eksternal. Di negara tropis seperti Indonesia, penyakit kulit menjadi salah satu masalah kesehatan yang umum terjadi akibat kelembaban tinggi, suhu panas, serta kondisi kebersihan yang kurang optimal. Menurut data World Health Organization (WHO), penyakit kulit menempati posisi ketiga dalam daftar penyakit terbanyak, dengan prevalensi nasional mencapai 4,60%–12,95%. Beberapa penyakit kulit yang umum ditemukan di antaranya jerawat, dermatitis, kudis, panu, dan infeksi jamur lainnya.

Berbagai penelitian sebelumnya telah membahas penerapan sistem pakar dalam bidang medis, termasuk untuk diagnosis penyakit. Sistem pakar dinilai mampu meniru pola pikir pakar dalam menyelesaikan suatu masalah secara logis dan sistematis. Salah satu metode yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem pakar adalah metode *forward chaining*, yaitu metode penalaran yang bekerja secara progresif dari fakta menuju kesimpulan berdasarkan aturan tertentu. Penelitian dari [1] dan [2] menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam membantu pengambilan keputusan awal berbasis gejala-gejala yang dialami oleh pasien.

Meskipun sudah terdapat penelitian terkait sistem pakar dalam bidang medis, namun aplikasi yang khusus menangani identifikasi penyakit kulit dengan pendekatan lokal (studi kasus) masih terbatas, terutama di wilayah dengan jumlah tenaga medis yang minim seperti Kabupaten Purwakarta. Berdasarkan data dari Open Data Jabar tahun 2023, RSUD Bayu Asih Purwakarta hanya memiliki satu orang dokter spesialis kulit dari total 166 tenaga dokter spesialis. Kondisi ini menunjukkan adanya kesenjangan nyata antara kebutuhan pelayanan dan ketersediaan tenaga ahli. Selain itu, informasi kesehatan kulit yang

tersedia secara daring kerap kali tidak tervalidasi secara medis, sehingga dapat menyesatkan masyarakat.

Melihat kesenjangan tersebut, penelitian ini menjadi penting untuk dilakukan. Penelitian ini mengusulkan pembangunan sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat membantu masyarakat dalam mengidentifikasi gejala penyakit kulit secara dini dan mandiri. Sistem ini tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran dokter, melainkan sebagai alat bantu awal yang bersifat edukatif. Keunikan (novelty) dari penelitian ini terletak pada pemanfaatan metode *forward chaining* yang terintegrasi dalam sistem pakar berbasis web dan diterapkan pada konteks lokal (RSUD Bayu Asih Purwakarta), serta dilengkapi dengan pengujian melalui metode *blackbox testing* dan *System Usability Scale (SUS)* untuk memastikan validitas fungsional dan pengalaman pengguna.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis web yang mampu mengidentifikasi beberapa jenis penyakit kulit umum berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Sistem ini dibangun menggunakan metode *Research and Development (R&D)* dengan model *waterfall* dan menerapkan metode *forward chaining* sebagai teknik inferensinya. Selain itu, sistem ini akan diuji secara menyeluruh melalui pendekatan fungsional dan usability untuk memastikan efektivitas dan kemudahan penggunaannya. Dengan demikian, penelitian ini diharapkan dapat menjadi solusi preventif terhadap keterbatasan tenaga medis dan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya deteksi dini penyakit kulit.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem

Sistem adalah kumpulan dari elemen-elemen atau komponen yang saling terhubung, saling berinteraksi, dan bekerja sama dalam suatu kesatuan untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap bagian dalam sistem memiliki peran yang berbeda namun saling memengaruhi satu sama lain, serta beroperasi dalam suatu lingkungan dan konteks yang sama

2.2. Pakar

Pakar menurut bahasa adalah seseorang yang memiliki kemampuan, keahlian, dan pengalaman dalam suatu bidang. Dalam pengertian ini, seorang pakar memiliki kemampuan untuk mengenali dan merumuskan masalah, memecahkan masalah, memberikan solusi, dan memahami batas kemampuannya

2.3. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan bentuk penerapan kecerdasan buatan yang dirancang untuk menyelesaikan permasalahan kompleks melalui pemrograman cerdas. Sistem ini bekerja dengan memanfaatkan pengetahuan (knowledge) dan prosedur penalaran (inference procedure) guna menghasilkan solusi atas permasalahan yang umumnya membutuhkan keahlian khusus. Secara sederhana, sistem pakar dapat diartikan sebagai perangkat lunak yang menirukan proses pengambilan keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang ahli. [3]

2.4. Identifikasi

Identifikasi dapat diartikan sebagai suatu proses mengenali dan mengelompokkan objek atau individu ke dalam kategori tertentu berdasarkan karakteristik yang dimilikinya. Sementara itu, dalam pandangan para ahli psikoanalisis, identifikasi merupakan proses yang terjadi secara tidak disadari oleh seseorang, baik secara menyeluruh maupun sebagian, karena adanya hubungan emosional dengan figur tertentu. Proses ini mendorong individu untuk meniru perilaku atau membayangkan dirinya sebagai sosok tersebut. [4]

2.5. Penyakit kulit

Penyakit kulit adalah kelainan yang menyerang permukaan tubuh bagian luar, dengan gejala umum seperti gatal, nyeri, mati rasa, dan munculnya kemerahan. Kondisi ini dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk paparan zat kimia, sinar ultraviolet, infeksi virus, sistem imun yang lemah, serta mikroorganisme seperti bakteri dan jamur, atau juga akibat kebersihan pribadi yang tidak terjaga. [5]

Penyakit kulit merupakan salah satu jenis penyakit yang banyak ditemukan di negara beriklim tropis seperti Indonesia. Penyakit ini bisa menyerang siapa pun dan dapat muncul di

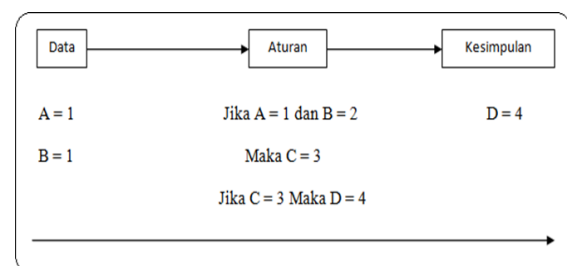
berbagai bagian tubuh. Setiap jenis penyakit kulit memiliki karakteristik yang berbeda, baik dari segi gejala maupun tingkat keparahannya, mulai dari kondisi ringan yang nyaris tak terlihat hingga kasus yang berpotensi mengancam jiwa [6]

2.6. Forward Chaining

Forward Chaining adalah metode penalaran yang dimulai dari fakta-fakta yang telah diketahui, kemudian mencocokkannya dengan bagian IF dalam aturan IF-Then. Apabila ditemukan kecocokan antara fakta dengan kondisi IF, maka aturan tersebut akan dijalankan. Setelah itu, bagian THEN dari aturan akan menghasilkan fakta baru yang kemudian disimpan dalam basis data sebagai pengetahuan tambahan [7]

Forward Chaining merupakan metode mesin inferensi yang mencocokkan fakta atau pernyataan mulai dari sisi kiri (If). Dengan kata lain, penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis [8]

Forward Chaining adalah metode pelacakan yang dimulai dengan menelusuri data dan aturan yang tersedia untuk menemukan suatu kesimpulan atau tujuan akhir. Pendekatan ini sangat sesuai digunakan dalam proses diagnosis awal suatu penyakit, karena bekerja dengan menelusuri gejala-gejala yang dialami pasien sebagai titik awal penalaran. [9]



Gambar 1 Metode *forward chaining*
sumber : [10]

Berdasarkan Gambar 2.1, dapat dipahami bahwa metode Forward Chaining merupakan teknik penalaran yang dimulai dari data atau fakta yang telah diketahui untuk kemudian memperoleh kesimpulan melalui penerapan sejumlah aturan. Dalam ilustrasi tersebut, diketahui bahwa nilai awal A adalah 1 dan B

juga 1. Salah satu aturan menyatakan bahwa jika A bernilai 1 dan B bernilai 2, maka C akan bernilai 3. Selanjutnya, apabila C bernilai 3, maka D akan bernilai 4. Namun, karena nilai B adalah 1 dan tidak sesuai dengan kondisi pada aturan pertama, maka nilai C tidak dapat ditetapkan sebagai 3. Dengan demikian, aturan berikutnya pun tidak dapat dijalankan. dapat dijalankan, sehingga kesimpulan D = 4 tidak tercapai. Dengan demikian, proses *forward chaining* dalam kasus ini tidak menghasilkan kesimpulan akhir karena kondisi pada aturan tidak terpenuhi [10]

2.7. *Waterfall*

Metode Waterfall adalah pendekatan pengembangan sistem yang dilakukan secara sistematis dan berurutan, dimulai dari tahap identifikasi kebutuhan, dilanjutkan dengan analisis, perancangan, pengkodean, pengujian atau verifikasi, hingga tahap pemeliharaan. Pendekatan ini telah banyak diterapkan dalam proses pengembangan perangkat lunak. Metode ini juga dikenal sebagai model tradisional atau sering disebut model linier sekuensial karena setiap tahap harus diselesaikan sebelum melanjutkan ke tahap berikutnya [3]

2.8. *Php*

PHP merupakan bahasa pemrograman skrip yang dirancang khusus untuk pengembangan web, terutama dalam pembuatan halaman web yang bersifat dinamis. Saat ini, PHP menjadi salah satu bahasa pemrograman yang paling populer dan banyak digunakan, terutama dalam membangun situs web. Meskipun utamanya digunakan di bidang web, PHP juga dapat dimanfaatkan untuk keperluan pemrograman lainnya di luar pengembangan web. [11]

PHP, yang merupakan singkatan dari Hypertext Preprocessor, adalah bahasa pemrograman open source yang dirancang secara khusus untuk pengembangan web dan dapat disisipkan ke dalam kode HTML. Struktur sintaks PHP memiliki kemiripan dengan beberapa bahasa pemrograman lain seperti C, Java, dan Perl, sehingga membuatnya relatif mudah dipahami dan dipelajari, terutama oleh pemula dalam bidang pemrograman web [12]

2.9. *MySQL*

MySQL merupakan salah satu sistem manajemen basis data yang banyak digunakan dalam pengembangan aplikasi web karena sifatnya yang gratis, mudah dioperasikan, memiliki tingkat keamanan yang baik, dan sering dipasangkan dengan PHP. MySQL berperan dalam menyimpan serta mengelola data, termasuk melakukan proses penambahan, pengubahan, hingga penghapusan data sesuai dengan kebutuhan pengguna atau aplikasi [13]

2.10. *Unified Modelling Language (UML)*

Unified Modeling Language (UML) adalah suatu bahasa pemodelan yang telah menjadi standar dalam industri untuk memvisualisasikan, merancang, dan mendokumentasikan sistem perangkat lunak. UML menyediakan seperangkat notasi standar yang digunakan untuk menggambarkan struktur dan perilaku sistem. Dengan pemodelan UML, proses pengembangan perangkat lunak dapat dilakukan secara lebih terstruktur sehingga mampu memenuhi kebutuhan pengguna dengan lebih tepat dan menyeluruh [14]

2.11. *System Usability Scale (SUS)*

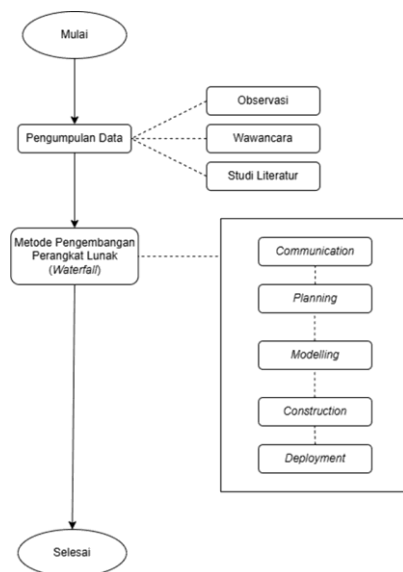
System Usability Scale (SUS) merupakan salah satu metode evaluasi yang digunakan untuk menilai tingkat efisiensi dan kemudahan penggunaan suatu sistem. Dalam pengujian ini, penilaian dilakukan berdasarkan hasil akhir dari penggunaan sistem, bukan pada proses yang terjadi selama penggunaan. Metode SUS terdiri dari sepuluh pertanyaan yang harus dijawab oleh pengguna, dengan lima opsi jawaban yang meliputi: sangat setuju, setuju, ragu-ragu, tidak setuju, dan sangat tidak setuju. Setiap jawaban memiliki nilai tersendiri, berkisar antara 1 hingga 5. [15]

System Usability Scale (SUS) merupakan salah satu instrumen yang banyak digunakan untuk menilai tingkat kegunaan suatu sistem. Metode ini dikembangkan oleh John Brooke pada tahun 1986. SUS terdiri dari 10 pernyataan yang masing-masing dijawab menggunakan skala Likert dengan lima tingkat penilaian, yaitu: “Sangat Tidak Setuju (STS)”, “Tidak Setuju (TS)”, “Ragu-Ragu (RG)”, “Setuju (S)”, dan “Sangat Setuju (SS)” [16]

3. MOTODE PENELITIAN

3.1. Kerangka Penelitian

Penelitian ini memanfaatkan tiga pendekatan utama, yaitu teknik pengumpulan data, metode pengembangan perangkat lunak, serta metode inferensi. Rangkaian tahapan yang dilakukan dalam proses perancangan sistem pakar berbasis web ini dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Kerangka Penelitian

3.2. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data merupakan berbagai teknik yang digunakan oleh peneliti untuk memperoleh data dan informasi yang dibutuhkan sebagai bahan pendukung dalam pelaksanaan penelitian ini. Dalam prosesnya, peneliti menerapkan tiga teknik pengumpulan data, yaitu melalui observasi langsung, wawancara, serta telaah pustaka. Ketiga pendekatan tersebut dimanfaatkan guna mendapatkan informasi yang tepat dan relevan dalam merancang sistem pakar berbasis web untuk mengenali jenis penyakit kulit pada manusia.

3.2.1 Observasi

Kegiatan observasi dilaksanakan secara langsung di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Bayu Asih Purwakarta yang beralamat di Jl. Veteran No.39, Nagri Kaler, Kecamatan Purwakarta. Tujuan dari observasi ini adalah untuk mengidentifikasi berbagai jenis penyakit kulit yang sering dialami oleh pasien, serta

mencatat gejala-gejala umum yang biasanya menyertainya.

3.2.2 Wawancara

Wawancara dilakukan secara langsung dengan Dr. Sri Siswanti, SpKK, M.Sc, yang merupakan dokter spesialis kulit dan kelamin. Wawancara ini bertujuan untuk menggali pengetahuan pakar mengenai jenis-jenis penyakit kulit yang umum terjadi pada masyarakat, gejala-gejala yang sering muncul, serta langkah-langkah dalam proses diagnosis. Informasi yang diperoleh dari wawancara ini menjadi dasar dalam membangun basis pengetahuan pada sistem pakar, khususnya dalam pembuatan aturan IF-THEN yang digunakan dalam proses inferensi menggunakan metode *forward chaining*.

3.2.2 Studi Literatur

Studi Literatur untuk memperoleh informasi teoritis dan referensi yang mendukung pengembangan sistem. Literatur yang dikaji adalah buku-buku mengenai sistem pakar, jurnal ilmiah tentang metode *forward chaining*, jurnal-jurnal tentang penyakit kulit, serta artikel kesehatan yang membahas klasifikasi dan penanganan penyakit kulit. Selain itu penulis juga meninjau penelitian terdahulu yang relevan guna memperkaya pemahaman dalam merancang sistem pakar yang efektif dan sesuai kebutuhan pengguna.

3.3. Waterfall

Waterfall merupakan salah satu metode pengembangan perangkat lunak yang proses pengembangan sistemnya dilakukan secara berurutan atau linear. Artinya, langkah-langkah dalam pengembangan harus dilakukan secara berurutan, sehingga tahap selanjutnya baru dapat dimulai setelah tahap sebelumnya selesai. Misalnya, tahap ketiga baru dapat dilakukan setelah tahap pertama dan kedua selesai[17]. Berikut merupakan tahapan-tahapan metode Waterfall.

3.3.1 Communication

Tahap ini bertujuan untuk menggali kebutuhan sistem melalui hasil observasi, wawancara, dan studi literatur. Penulis mengidentifikasi masalah serta menentukan kebutuhan pengguna berdasarkan data yang diperoleh dari pakar. Hasil dari tahap ini

menjadi acuan dalam menentukan fitur dan alur kerja sistem pakar.

3.3.2 Planning

Tahap ini bertujuan untuk merancang strategi dan perencanaan teknis sebelum pengembangan sistem dimulai. Dalam tahap ini penulis menentukan ruang lingkup sistem, pemilihan tools dan teknologi seperti bahasa pemrograman, *database*, *framework*, dan metode inferensi yang akan digunakan.

3.3.3 Modeling

Pada tahapan ini, dilakukan perancangan sistem menggunakan pendekatan Unified Modeling Language (UML). Beberapa model yang disusun meliputi Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, Scenario Use Case, dan Sequence Diagram. Model-model tersebut berfungsi untuk memvisualisasikan fungsi sistem serta hubungan dan interaksi antar komponen di dalamnya. Selain itu, penulis juga menyusun rancangan sistem sebagai bagian dari proses pengembangan.

3.3.4 Construction

Pada tahap ini merupakan tahap implementasi dari hasil desain yang telah dibuat sebelumnya. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman PHP serta MySQL sebagai basis data. Fitur utama yang dibangun yaitu seperti input gejala, proses inferensi menggunakan metode forward chaining dan tampilan hasil diagnosis kepada pengguna.

3.3.5 Deployment

Tahap ini merupakan bagian akhir dari metode Waterfall. Setelah pengembangan selesai pada tahap Construction, sistem diunggah ke server dan dijalankan di lingkungan nyata. Pengujian dilakukan untuk memastikan sistem berfungsi sesuai kebutuhan. Pengujian awal menggunakan metode Blackbox Testing, yang menilai fungsionalitas sistem berdasarkan input dan output tanpa melihat kode program. Tujuannya untuk memastikan proses diagnosis gejala penyakit kulit berjalan dengan benar.

Selanjutnya, dilakukan validasi dengan metode System Usability Scale (SUS) melalui

penyebaran kuesioner kepada pengguna. Penilaian mencakup aspek kemudahan penggunaan, kenyamanan antarmuka, dan kepuasan terhadap sistem secara keseluruhan.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Communication

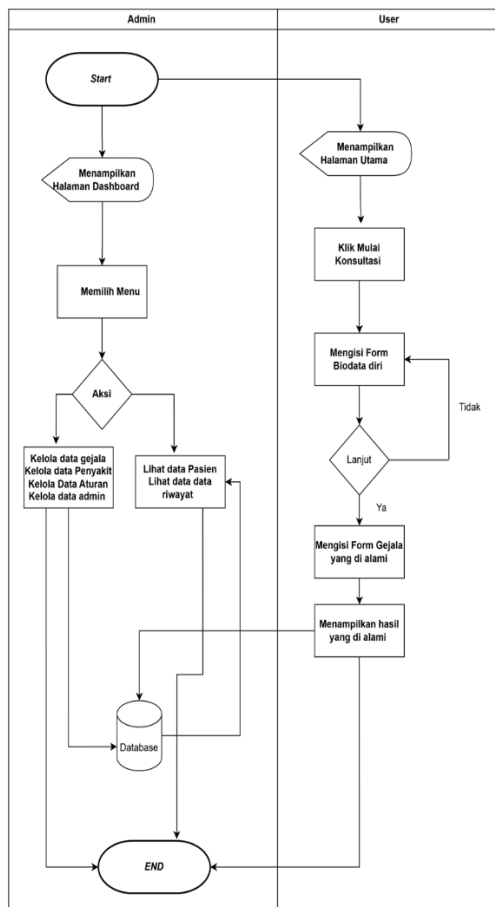
Tahap Communication merupakan langkah awal dalam pengembangan sistem yang bertujuan mengidentifikasi kebutuhan pengguna. Proses ini dilakukan melalui observasi, wawancara dengan tenaga medis, dan studi literatur untuk memperoleh informasi terkait pencatatan dan diagnosis penyakit kulit. Hasil dari tahap ini menunjukkan perlunya sistem berbasis web yang mampu mempercepat proses pencatatan, pencarian penyakit berdasarkan gejala, serta penyusunan laporan medis secara akurat dan terstruktur. Data yang diperoleh menjadi dasar dalam perencanaan dan perancangan sistem, termasuk penentuan fitur, alur kerja, dan metode inferensi yang akan digunakan.

4.2. Planning

Planning adalah tahap perencanaan awal dalam pengembangan sistem, dimana dilakukan identifikasi kebutuhan sistem, seperti bahasa pemrograman, *database*, *framework*, serta metode inferensi yang digunakan. Berikut merupakan analisis sistem usulannya.

4.2.1 Flowmap Sistem Usulan

Berdasarkan hasil tahap Communication, maka disusunlah sistem usulan yang dirancang untuk memenuhi kebutuhan pengguna. Sistem ini bertujuan untuk mempermudah proses pencatatan, identifikasi penyakit kulit berdasarkan gejala, serta pembuatan laporan medis secara lebih cepat, akurat, dan terstruktur.



Gambar 3 Flowmap Sistem Usulan

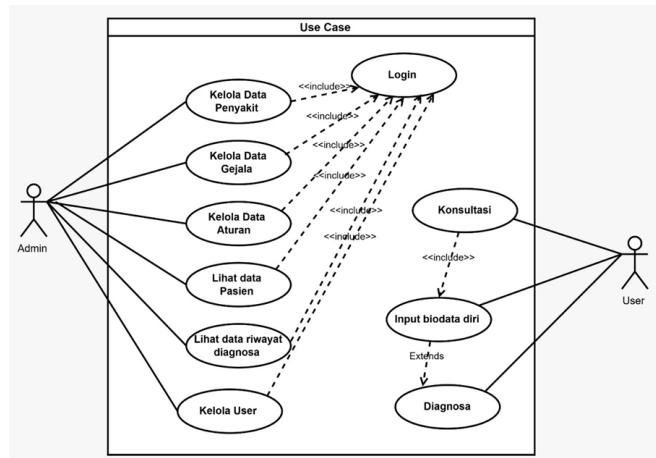
4.3. Modeling

Dalam proses pengembangan sistem ini, penulis menggunakan pemodelan berbasis UML (Unified Modeling Language) yang mencakup lima jenis diagram. Adapun diagram-diagram UML yang digunakan meliputi: Use Case Diagram, Activity Diagram, Class Diagram, Skenario Use Case, dan Sequence Diagram

4.3.1 Use Case

Use Case Diagram merupakan representasi visual yang digunakan untuk menggambarkan perilaku sistem serta interaksinya dengan aktor-aktor yang terlibat. Diagram ini menunjukkan hubungan antara pengguna (aktor) dan fungsi-fungsi utama dalam sistem. Secara umum, use case diagram membantu dalam memahami fitur yang tersedia serta siapa saja yang dapat mengakses atau

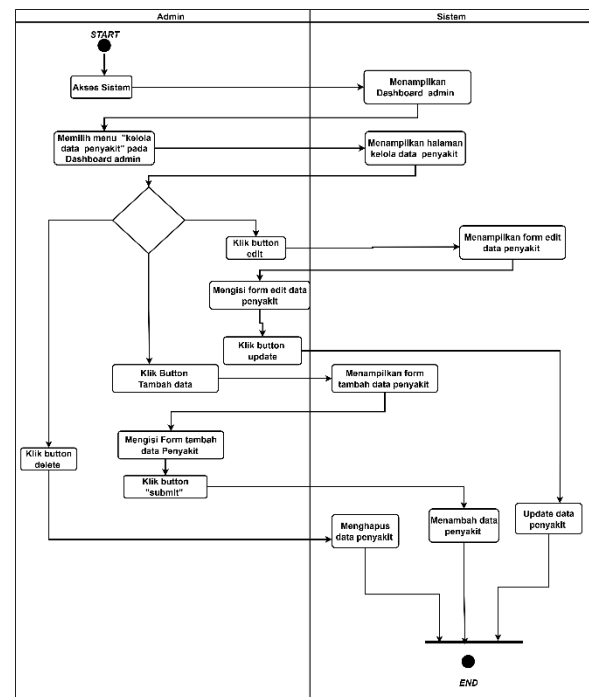
menggunakan fitur tersebut. Ilustrasi use case diagram dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 4 Use Case Diagram

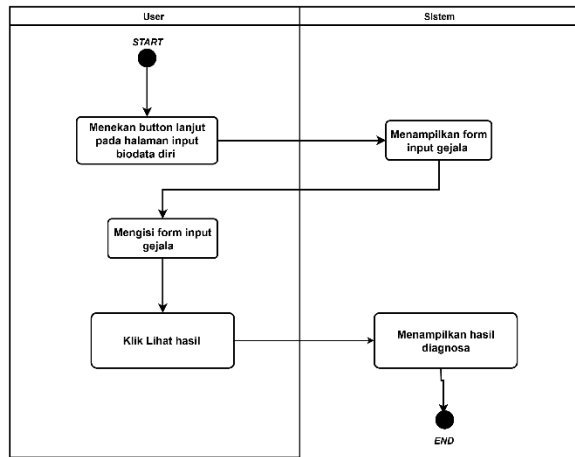
4.3.2 Activity Diagram

Diagram aktivitas digunakan untuk memvisualisasikan alur kegiatan atau proses dalam sistem yang sedang dikembangkan. Diagram ini juga berfungsi untuk menggambarkan interaksi perilaku yang terjadi dalam suatu use case. Di bawah ini ditampilkan diagram aktivitas dari aplikasi yang dirancang:



Gambar 5 Activity Diagram Kelola Penyakit

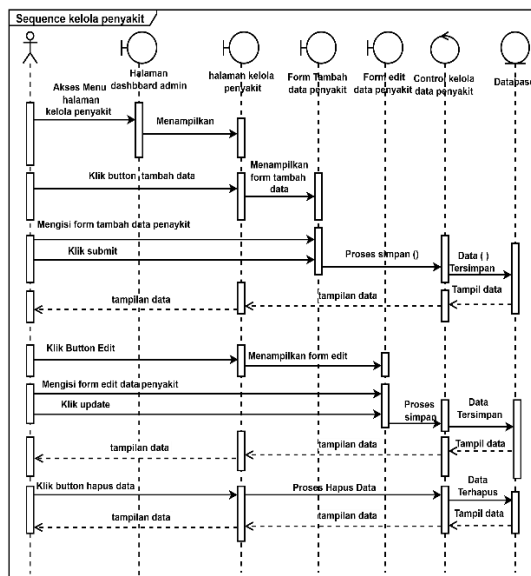
Gambar 5 menunjukkan tentang proses Admin ketika mengelola data Penyakit, seperti menghapus, mengedit, dan menambah data



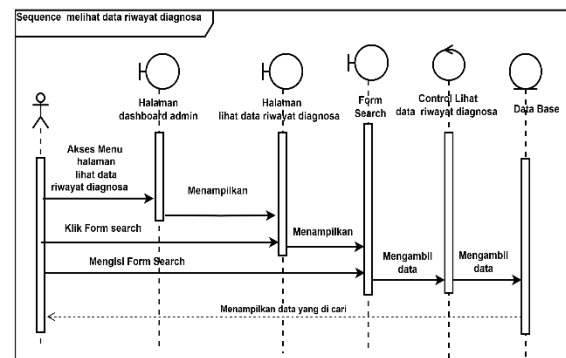
Gambar 6 Activity Diagram Diagnosa

4.3.3 Sequence Diagram

Sequence diagram merupakan representasi visual yang menjelaskan alur interaksi antar objek serta menggambarkan proses komunikasi yang terjadi di antara objek-objek tersebut. Berikut ini disajikan rancangan sequence diagram yang digunakan dalam sistem



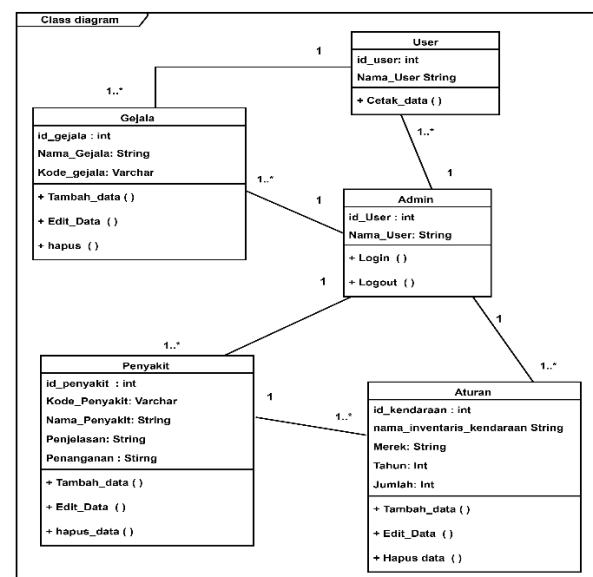
Gambar 7 Sequence Diagram Diagnosa



Gambar 8 Sequence Diagram Lihat Riwayat Diagnosa

4.3.4 Class Diagram

Class diagram digunakan untuk menggambarkan relasi antar kelas beserta detail atribut dan fungsionalitas yang dimiliki setiap kelas dalam perancangan sistem. Diagram ini juga menunjukkan peran dan tanggung jawab masing-masing entitas yang memengaruhi perilaku sistem. Adapun pemodelan class diagram dalam sistem ini ditampilkan pada gambar berikut



Gambar 8 Class Diagram

4.3.5 Analisis Representasi Pengetahuan

Diagnosis Penyakit Kulit Pada Manusia Berikut merupakan tabel 1 diagnosis penyakit kulit pada manusia.

Table 1 Diagnosis Penyakit

Kode Diagnosis	Penyakit	Diagnosis
D01	Gejala	a. Muncul benjolan berisi nanah (<i>pustula</i>) di wajah/ bahu atau seluruh tubuh kecuali lengan dan tungkai. b. Terjadi Peradangan Kulit kemerahan (<i>Inflamasi</i>)
	Sebab	Penyebabnya yaitu kulit yang menghasilkan minyak yang sangat berlimpah pada kulit wajah.
	Penanganan	Penanganan bagi penderita jerawat yaitu penggunaan <i>cleanser</i> yang berbahan dasar air agar tidak memperparah proses produksiminyak wajah yang dilakukan sehari setidaknya dua kali penggunaan.
D02	Penyakit	Kadas/Kurap (<i>Tinea/Ringworm</i>)
	Gejala	a. Bersisik b. Muncul Ruam c. Gatal d. Muncul Benjolan Berisi Cairan (<i>Vesikel</i>)
	Sebab	Penyebab adalah jamur <i>trichophyton</i> , <i>microsporum</i> dan <i>epidermophyton</i> .
	Penanganan	Penanganan penyakit kadas/kurap adalah kurangi menggaruk pada kulit, biasakan cuci kaki atau tangan dengan sabun setelah bepergian, gunakan salep anti-fungal topical untuk mengurangi rasa perih terbakar. (ketoconazole, terbinafine, butenafine dan ciclopirox)
D03	Gejala	a. Bersisik b. Adanya Infeksi Di Bagian Lipatan Kulit c. Beruntusan Berisi Cairan Putih d. Gatal/Panas Terbakar Muncul Ruam
	Penyakit	Kandidiasis (Monalisis)
	Sebab	Penyebab candidiasis adalah jamur kandidia.
	Penanganan	Penanganan penyakit candidiasis adalah dengan penggunaan krim atau lotion. Pada bagian vagina dan penis menggunakan krim nisatin dengan

Table 2 Penyakit Kulit Pada Kulit Manusia

NO	Kode Penyakit	Penyakit
1	P01	Jerawat (<i>Acne</i>)
2	P02	Kadas/Kurap (<i>Tinea/Ringworm</i>)
3	P03	Kandidiasis (<i>Monalisis</i>)

Table 3 Gejala Penyakit Kulit

NO	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Muncul benjolan berisi nanah (<i>pustula</i>) di wajah/bahu
2	G02	Terjadi Peradangan Kulit kemerahan (<i>Inflamasi</i>)
3	G03	Bersisik
4	G04	Muncul Ruam
5	G05	Gatal
6	G06	Muncul Benjolan Berisi Cairan (<i>Vesikel</i>)
7	G07	Bercak Bundar Berwarna Merah Muda

4.3.6 Analisis Representasi Pengetahuan

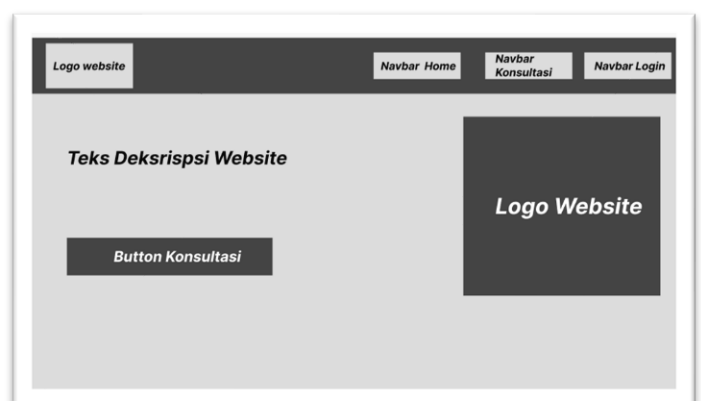
Metode inferensi adalah otak dari sistem pakar, bagian ini berisi mekanisme fungsi berpikir dan pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Penulis menggunakan metode Forward Chaining sebagai metode inferensi.

Tabel 4. Rule

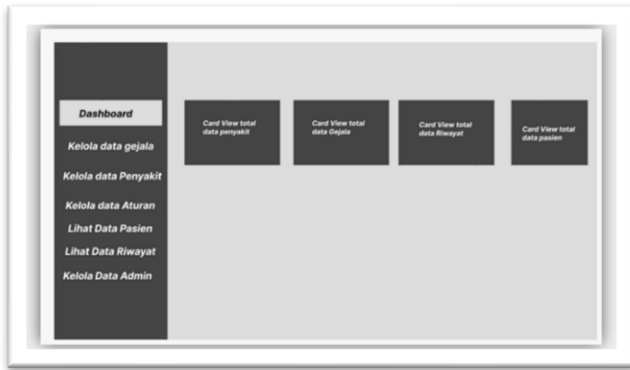
Rule	Nama Penyakit	Aturan
R01	Jerawat (<i>Acne</i>)	IF G01 AND G02
R02	Kadas/Kurap (<i>Tinae/Ringworm</i>)	IF G03 AND G04 AND G05 AND G06 AND G11

4.3.7 Perancangan Antar Muka

Perancangan tampilan antarmuka dibuat untuk menyesuaikan dengan keinginan, kebutuhan pengguna dan mempermudah proses *coding*. Dibawah ini adalah beberapa rancangan tampilan antarmuka yang dibuat :



Gambar 9 Tampilan Utama



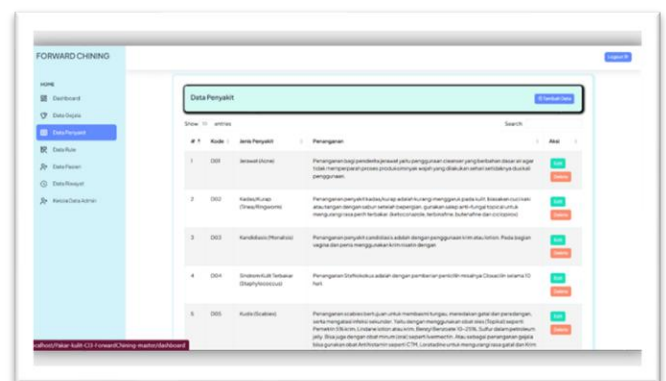
Gambar 10 Tampilan Daashboard



Gambar 13 Tampilan Halaman Dashboard



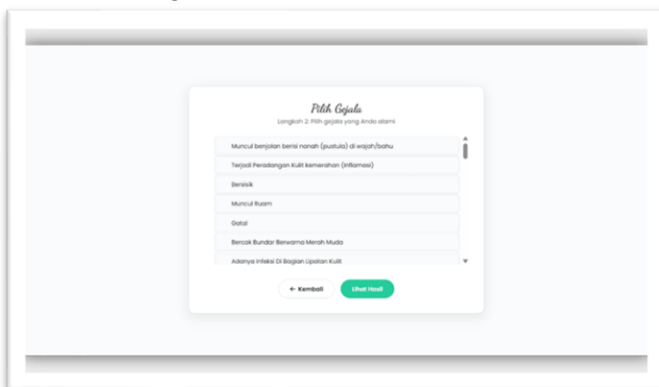
Gambar 11 Tampilan Kelola Data Gejala



Gambar 14 Tampilan Halaman Kelola Penyakit

4.4. Construction

Tahap construction adalah tahap implementasi desain sistem ke dalam bentuk kode program. Berikut merupakan dokumentasi teknis hasil penerapan desain sistem yang telah di rancang.



Gambar 12 Tampilan Pilih Gejala

4.5. Pengujian Black Box Testing

Tahap selanjutnya adalah melakukan pengujian fungsionalitas menggunakan metode *Black Box Testing*. Pengujian ini difokuskan pada *input* dan *output* dari sistem. Metode ini digunakan untuk menguji apakah setiap fitur pada sistem berfungsi sesuai dengan kebutuhan dan harapan pengguna. Penguji memberikan

Tabel 5. Black Box

no	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian	Kesimpulan
1	Input username dan password lalu tap login	Menampilkan halaman dashboard	Berhasil
2	Tambah Penyakit	Tap Button tambah Penyakit	Berhasil
3	Hapus data penyakit	Tap Button hapus penyakit	Berhasil
4	Diagnosa	Tap Button diagnose	Berhasil

5	Edit data penyakit	Tap Button edit lalu menginputkan data penyakit	Berhasil
---	--------------------	---	----------

4.6. Pengujian System Usability Scale

System Usability Scale (SUS) merupakan salah satu metode pengujian untuk mengukur efisiensi dan kemudahan penggunaan suatu sistem

4.6.1 Daftar pertanyaan yang diajukan

Daftar pertanyaan berikut merupakan instrumen yang digunakan dalam pengukuran System Usability Scale (SUS).

Tabel 5. Pertanyaan yang diajukan

No	Pertanyaan
1.	Saya berencana untuk menggunakan sistem ini kembali di masa mendatang..
2.	Menurut saya, penggunaan sistem ini cukup kompleks.
3.	Saya merasa penggunaan sistem ini cukup sederhana.
4.	Dalam mengoperasikan sistem ini, saya memerlukan bantuan dari orang lain.
5.	Saya menilai bahwa fitur-fitur dalam sistem ini berfungsi dengan baik sebagaimana mestinya.
6.	Saya berpendapat bahwa tampilan antarmuka pengguna (UI/UX) sistem ini masih perlu ditingkatkan.
7.	Saya yakin pengguna lain dapat dengan mudah memahami cara kerja sistem ini..
8.	Bagi saya, sistem ini terasa cukup membingungkan.
9.	Saya tidak mengalami kendala berarti saat menggunakan sistem ini.
10.	Saya perlu beradaptasi terlebih dahulu sebelum dapat menggunakan sistem ini dengan lancar.

Setiap item dalam kuesioner System Usability Scale (SUS) memiliki skor kontribusi yang nilainya berkisar antara 0 hingga 4. Untuk pernyataan positif, yaitu item nomor 1, 3, 5, 7, dan 9, skor kontribusi dihitung dengan cara mengurangi 1 dari nilai skala yang dipilih responden ($\text{Skor} = \text{Jawaban} - 1$). Sedangkan untuk pernyataan negatif, yaitu item nomor 2, 4, 6, 8, dan 10, skor kontribusinya dihitung dengan mengurangi nilai skala dari 5 ($\text{Skor} = 5 - \text{Jawaban}$).

4.6.2 Karakteristik Responden

Responden dalam pengujian System Usability Scale (SUS) terdiri dari dua kategori, yaitu mahasiswa dan masyarakat umum. Jumlah responden dari kalangan mahasiswa sebanyak 10 orang, sedangkan dari masyarakat umum sebanyak 5 orang.

Tabel 6 Tabel Karakteristik Responden

Status	Jumlah
Mahasiswa	5
Umum	2

4.6.2 Hasil Perhitungan Sus

Pada tabel hasil perhitungan skor *System Usability Scale (SUS)* berdasarkan jawaban dari masing-masing responden terhadap sepuluh pernyataan yang telah disediakan

Tabel 7 Tabel Hasil Perhitungan

Pertanyaan	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	S9	S10	Skor SUS
Responden 1	4	1	4	4	4	3	1	2	4	3	60,0
Responden 2	5	5	5	4	5	3	4	2	4	5	60,0
Responden 3	4	3	5	4	3	1	2	5	4	1	60,0
Responden 4	5	3	4	1	4	2	4	5	1	2	62,5
Responden 5	4	5	4	2	1	2	5	2	5	4	60,0
Responden 6	5	1	1	3	5	3	3	4	3	1	62,5
Responden 7	4	3	4	2	5	5	4	2	3	3	62,5

Berdasarkan hasil perhitungan dari 7 responden terhadap 10 pernyataan dalam kuesioner System Usability Scale (SUS), diperoleh skor akhir tiap responden berada pada rentang 60,0 hingga 61,07. Rata-rata skor SUS yang diperoleh menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat *usability* yang cukup memadai (*marginally acceptable*).

4.7. Deployment

Setelah sistem dirancang dan dibangun kemudian sistem ini di hosting sehingga user dapat mengakses dengan mudah. Sistem tersebut dapat diakses melalui link atau scan QR Code berikut : <https://pakarkulit.my.id/>

5. Kesimpulan

Berdasarkan hasil dari penelitian dan pengembangan sistem pakar berbasis web untuk identifikasi penyakit kulit pada manusia, dapat disimpulkan bahwa penelitian ini telah berhasil merancang dan mengimplementasikan sistem yang mampu membantu dalam mengidentifikasi beberapa jenis penyakit kulit umum, seperti jerawat, panu, kudis, hingga dermatitis kontak. Pengembangan sistem dilakukan dengan pendekatan Research and Development (R&D) menggunakan model Waterfall. Sistem ini juga berhasil menerapkan metode forward chaining untuk menelusuri gejala-gejala yang dialami pengguna, sehingga

dapat memperkirakan jenis penyakit kulit yang mungkin diderita. Evaluasi terhadap sistem dilakukan melalui dua metode, yaitu pengujian black box untuk memastikan semua fungsi berjalan dengan baik, serta pengukuran tingkat keterpakaian sistem menggunakan System Usability Scale (SUS). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem cukup mudah digunakan oleh pengguna, dengan skor SUS yang berada di kisaran 60 hingga 61, yang tergolong dalam kategori cukup baik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah memberi dukungan terhadap penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Rokhim and R. W. Ramadhan, "Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factors," vol. 15, no. 1, pp. 1–8, 2023.
- [2] R. Larasaty and P. T. Prasetyaningrum, "Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kecemasan Pada Difabel Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," *J. Comput. Inf. Syst. Ampera*, vol. 5, no. 3, pp. 2775–2496, 2024, [Online]. Available: <https://journal-computing.org/index.php/journal-cisa/index>
- [3] A. Silpiah, D. Arisandi, and W. Yulianti, "Perancangan Sistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia dengan Metode Dempster-Shafer," *J. Comput. Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 1, pp. 14–20, 2021, [Online]. Available: <https://journal.fkpt.org/index.php/Explorer/article/view/37%0Ahttps://journal.fkpt.org/index.php/Explorer/article/download/37/33>
- [4] A. M. Kholil, A. Rahman, and S. Fauzi, "Islamic Philosophy : An Identification of Views of Life Filsafat Islam : Sebuah Identifikasi Pandangan Hidup Filsafat Islam : Sebuah Identifikasi," vol. 1, no. 1, pp. 90–103, 2024.
- [5] U. KEKEVİ and A. A. AYDIN, "Real-Time Big Data Processing and Analytics: Concepts, Technologies, and Domains," *Comput. Sci.*, no. 2, pp. 111–123, 2022, doi: 10.53070/bbd.1204112.
- [6] F. Georgieva, "the Skin Barrier in Sensitive Skin Syndrome," *J. IMAB - Annu. Proceeding (Scientific Pap.)*, vol. 27, no. 4, pp. 4120–4124, 2021, doi: 10.5272/jimab.2021274.4120.
- [7] M. Jufri and D. P. Caniago, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Otitis Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor," *J. Teknol. Dan Sist. Inf. Bisnis*, vol. 4, no. 2, pp. 333–340, 2022, doi: 10.47233/jteksis.v4i2.510.
- [8] M. Sari, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 130–135, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.34.
- [9] G. Setiawan and G. S. Budi,

- “Implementasi Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Untuk Penyakit DBD,” *DIKE J. Ilmu Multidisiplin*, vol. 1, no. 2, pp. 44–48, 2023, doi: 10.69688/dike.v1i2.36.
- [10] S. Hardianti, A. Tenriawaru, and N. Ransi, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Menular Pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining dan Backward Chaining,” *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, vol. 13, no. 2, p. 111, 2021, doi: 10.46964/justti.v13i2.625.
- [11] S. B. Nauli, I. Sumadikarta, A. Priambodo, and A. F. Julhidani, “Perancangan Sistem Informasi Untuk Data Base Kependudukan Warga Menggunakan Metode Waterfall (Studi Kasus Pada Rw 01 Kelurahan Cipulir Kecamatan Kebayoran Lama Jakarta Selatan),” *SENTRI J. Ris. Ilm.*, vol. 3, no. 3, pp. 1802–1813, 2024, doi: 10.55681/sentri.v3i3.2482.
- [12] M. Z. Arifin, E. Utami, and E. Pramono, “Perancangan Sistem Deteksi Dini Bencana Banjir Menggunakan Teknik Pengiriman DTMF Berbasis Modul RF 433 Mhz Dan Arduino,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 8, no. 2, 2020, doi: 10.30646/tikomsin.v8i2.465.
- [13] S. Bahri, “Rancang Bangun Sistem Informasi Berbasis Web Pada Teaching Factory Bakery Smk Putra Anda Binjai,” *Informatika*, vol. 8, no. 3, pp. 95–100, 2020, doi: 10.36987/informatika.v8i3.1820.
- [14] B. D. Putra and N. Y. S. Munti, “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Stunting Pada Anak Dengan Metode Forward Chaining,” *J. Pustaka Paket (Pusat Akses Kaji. Pengabd. Komput. dan Tek.)*, vol. 1, no. 1, pp. 6–15, 2022, [Online]. Available: <https://jurnal.pustakagalerimandiri.co.id/index.php/pustakapaket/article/view/209>
- [15] E. Oktaviani and U. Budiyanto, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Berbasis Web Menggunakan Metode Forward Chaining,” *Pros. Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, vol. 2, no. September, pp. 1119–1126, 2023.
- [16] R. Haposan, I. Arwani, and T. Tibyani, “Pemanfaatan Teknologi Notifikasi BOT Telegram dalam Pengembangan Sistem Customer Reminder Berbasis Web (Studi Kasus : PT Astra International TBK-TSO Cabang Sukun, Malang),” *J. Sist. Informasi, Teknol. Informasi, dan Edukasi Sist. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 64–73, 2021, doi: 10.25126/justsi.v2i2.21.
- [17] A. Fitri Khoiry Tamami Salam and H. Septanto, “Perancangan Aplikasi Sistem Kasir Berbasis Web Menggunakan Metode Waterfall Pada Seventeen Petshop,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 4, pp. 6163–7170, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i4.10146.