

PENERAPAN METODE FORWARD CHAINING PADA APLIKASI SELF-DIAGNOSIS GEJALA PENYAKIT UMUM BALITA BERBASIS ANDROID

Mochamad Gigih Lanang Prakoso¹, Andi Iwan Nurhidayat²

*Program Studi Manajemen Informatika, Universitas Negeri Surabaya
Surabaya, Indonesia*

¹mochamad.20053@mhs.unesa.ac.id

²andyL34K5@gmail.com

Abstrak— Perkembangan dan kesehatan balita memerlukan perhatian khusus karena balita yang mengalami kekurangan gizi rentan terhadap berbagai masalah kesehatan yang serius. Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar berbasis Android dengan metode Forward Chaining untuk mendeteksi dan mendiagnosa penyakit umum pada balita. Metode Forward Chaining dipilih karena kemampuannya yang efektif dalam menganalisis gejala dan memberikan diagnosis secara berurutan dari informasi yang tersedia. Sistem ini dirancang untuk memberikan kemudahan akses bagi orang tua dan pengasuh dalam memantau kesehatan balita melalui aplikasi Android. Rumusan masalah yang diangkat adalah bagaimana penerapan metode Forward Chaining dalam membangun aplikasi self-diagnosis gejala penyakit umum balita. Tujuan penelitian ini adalah mengembangkan sistem yang dapat memberikan diagnosis dan informasi penanganan dini terhadap penyakit umum pada balita, sehingga dapat membantu pencegahan dan penanganan awal. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai referensi bagi mahasiswa, menjadi alat bantu praktis dalam deteksi dini penyakit umum balita, serta berkontribusi sebagai literatur di kampus. Pengembangan sistem menggunakan platform Android dan menghasilkan output berupa prediksi penyakit serta saran penanganan.

Kata Kunci— Sistem Pakar, Balita, Forward Chaining, Android, Diagnosis Penyakit.

abstract— *The development and health of toddlers require special attention because malnourished toddlers are vulnerable to various serious health issues. This study aims to develop an Android-based expert system using the Forward Chaining method to detect and diagnose common illnesses in toddlers. The Forward Chaining method was chosen for its effectiveness in analyzing symptoms and providing sequential diagnoses based on available information. The system is designed to provide easy access for parents and caregivers to monitor toddler health through an Android application. The research problem addressed is how the Forward Chaining method can be applied to develop a self-diagnosis application for common toddler illnesses. The objective of this research is to develop a system that can provide diagnoses and early handling information for common illnesses in toddlers, thus aiding in prevention and early treatment. This study is expected to serve as a reference for students, a practical tool for early detection*

of common toddler illnesses, and a contribution to campus literature. The system is developed using the Android platform and produces outputs in the form of disease predictions and handling suggestions.

Keywords— *Expert System, Toddlers, Forward Chaining, Android, Disease Diagnosis.*

I. PENDAHULUAN

Usia balita merupakan periode kritis dalam perkembangan manusia, di mana pertumbuhan fisik dan kognitif terjadi dengan cepat. Fase ini menjadi fondasi penting untuk kesehatan dan kualitas hidup di masa depan. Dalam konteks ini, asupan gizi menjadi kunci utama untuk mendukung pertumbuhan dan perkembangan balita[1]. Menurut World Health Organization (WHO), kurangnya asupan gizi pada balita dapat menghambat pertumbuhan dan menyebabkan dampak serius pada kesehatan anak[2]. Aktivitas fisik yang tinggi dan fase pembelajaran yang intensif pada balita memerlukan konsumsi nutrisi yang memadai untuk mendukung proses pertumbuhan dan perkembangan sel-sel tubuh. Oleh karena itu, penuhan kebutuhan gizi pada usia ini menjadi krusial untuk mencegah dampak negatif pada kesehatan balita.

Dalam kasus yang lebih ekstrem, ketidakpenuhan asupan gizi menyebabkan gangguan pertumbuhan yang dapat mengakibatkan fenomena "lost generation"[3]. Generasi ini, yang mengalami gangguan pertumbuhan pada masa balita, memiliki risiko tinggi mengalami penurunan kualitas hidup di masa dewasa. Dampak yang ditimbulkan tidak hanya bersifat individual tetapi juga kolektif, memengaruhi potensi pembangunan nasional, memperlambat pertumbuhan ekonomi, dan meningkatkan beban sistem kesehatan[4].

Untuk mendukung pemantauan kesehatan balita sejak dini, akan menggunakan pendekatan metode sistem pakar. Penelitian ini mengusulkan penerapan metode Forward Chaining untuk pengembangan sistem pakar self-diagnosis yang bisa mendeteksi dan mendiagnosa penyakit pada balita. Metode Forward Chaining merupakan teknik penalaran dalam kecerdasan buatan

yang menggunakan fakta awal untuk menarik kesimpulan berdasarkan aturan yang telah ditentukan [5]. Kelebihan metode ini mencakup kesederhanaan model, efisiensi penyelesaian masalah, dan kemudahan implementasi, menjadikannya pilihan yang tepat untuk pengembangan sistem pakar di bidang kesehatan balita.

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis Android yang dapat diakses dengan mudah serta memberikan kemudahan pemahaman bagi pengguna. Diharapkan aplikasi ini menjadi solusi inovatif dalam mendukung upaya pencegahan dan penanganan dini penyakit pada balita, sekaligus memberikan edukasi kesehatan kepada orang tua atau penjaga balita. Dengan demikian, aplikasi ini dapat menjadi sumber informasi yang andal bagi masyarakat dalam mengenali gejala penyakit pada balita dan mengambil langkah-langkah penanganan yang tepat.

II. LANDASAN TEORI

A. Penelitian Terdahulu

1) *Rahayu et al* [6]: berjudul “Mengembangkan sistem pakar diagnosa pada bayi dengan menggunakan metode *dempster shafer* untuk mendiagnosis penyakit bayi”. Penelitian ini tentang Mengembangkan sistem pakar diagnose pada bayi dengan menggunakan metode *dempster shafer* untuk mendiagnosis penyakit bayi.

2) *Mayatopani et al* [7] :berjudul “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental dengan Mesin Inferensi Menggunakan Algoritma *Dempster-Shafer Theory*”. Penelitian ini tentang mengembangkan sistem pakar dengan mengimplementasikan *dempster-shafer* sebagai mesin inferensi untuk mendiagnosis penyakit gangguan mental. Gangguan jiwa dan gangguan mental memiliki perbedaan.

3) *Hasmin et al., n.d* [8] : berjudul “Sistem Pakar Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode K-NN Berbasis Android”. Penelitian ini tentang merancang aplikasi sistem paka Berbasis android untuk memprediksi kemungkinan seseorang mengalami penyakit diabetes dengan menerapkan metode *K- Nearest Neighbor (KNN)*.

4) *Putri* [9] : berjudul “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Roseola Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor”. Penelitian ini tentang Merancang aplikasi sistem pakar berbasis website dengan menggunakan Certainty Factor untuk mendiagnosis penyakit rosela.

5) *Pratama* [10] : berjudul “Self Diagnosis of Web-Based Pregnancy and Childbirth Disorders Using Forward Chaining Methods”. Penelitian ini tentang merancang dan mengimplementasikan sistem informasi diagnosis mandiri bagi ibu hamil yang dapat diakses secara daring dengan menggunakan metode Forward Chaining dan ditempatkan pada infrastruktur Cloud Computing.

B. Dasar teori

1) *Sistem Pakar*: Sistem pakar adalah sistem komputer yang dirancang untuk memberikan rekomendasi atau solusi dalam menyelesaikan masalah tertentu

berdasarkan pengetahuan dan pengalaman seorang pakar dalam suatu domain tertentu. Menurut [11], sistem pakar merupakan model dan prosedur yang mampu mereplikasi keahlian seorang pakar. Sementara itu, [12] mendefinisikannya sebagai program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan seorang pakar. Sistem pakar terdiri dari dua lingkungan utama, yaitu development environment dan consultation environment. Development environment digunakan untuk membangun sistem dan menginput pengetahuan ke dalam knowledge base, sedangkan consultation environment memungkinkan pengguna berinteraksi untuk mendapatkan solusi seperti berkonsultasi langsung dengan pakar.

Komponen utama dalam sistem pakar mencakup beberapa bagian penting. Pertama, knowledge acquisition, yaitu proses mengumpulkan dan memproses pengetahuan dari pakar ke dalam format yang dapat digunakan oleh komputer. Pengetahuan yang telah dikumpulkan ini disimpan dalam knowledge base, yang berisi fakta, aturan, dan prosedur yang diperlukan untuk menyelesaikan masalah. Selanjutnya, inference engine bertugas melakukan penalaran berdasarkan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan solusi. Proses ini didukung oleh blackboard, yang merupakan area memori untuk menyimpan hasil sementara yang diperlukan dalam pengambilan keputusan. Selain itu, sistem pakar dilengkapi dengan user interface yang memungkinkan pengguna berinteraksi dengan sistem secara mudah dan intuitif. Agar pengguna memahami proses pengambilan keputusan, sistem ini juga memiliki explanation subsystem, yang memberikan penjelasan interaktif mengenai langkah-langkah yang diambil sistem. Terakhir, knowledge refining system membantu memberikan pemahaman kepada pengguna mengenai bagaimana suatu kesimpulan dihasilkan. Dengan mengintegrasikan komponen-komponen tersebut, sistem pakar berfungsi sebagai alat bantu yang mengadopsi keahlian pakar untuk menyelesaikan masalah secara efektif dan efisien, sehingga meningkatkan aksesibilitas pengetahuan ahli kepada pengguna.

2) *Android*: Android adalah sistem operasi berbasis Linux yang dirancang untuk perangkat bergerak berlayar sentuh dan komputer tablet. Sistem operasi ini dikembangkan oleh Open Handset Alliance, sebuah konsorsium yang terdiri dari berbagai perusahaan teknologi terkemuka seperti Google, Samsung, HTC, dan LG. Android berfungsi sebagai platform terbuka bagi pengembang untuk menciptakan aplikasi yang dapat digunakan pada berbagai perangkat [13].

Android memiliki arsitektur yang terdiri dari empat lapisan utama. Lapisan pertama adalah Linux Kernel, yang menyediakan layanan dasar seperti manajemen memori, manajemen proses, dan manajemen perangkat keras. Lapisan ini menjadi fondasi bagi seluruh operasi sistem Android. Selanjutnya, terdapat Application Framework, yang menyediakan berbagai komponen untuk membangun aplikasi, seperti antarmuka pengguna,

animasi, dan akses ke perangkat keras. Lapisan berikutnya adalah Hardware Abstraction Layer (HAL), yang bertindak sebagai perantara antara perangkat keras dan perangkat lunak. HAL memudahkan pengembang untuk membuat aplikasi yang kompatibel dengan berbagai jenis perangkat Android tanpa harus memahami detail spesifik perangkat kerasnya. Lapisan terakhir adalah Application Layer, tempat aplikasi dijalankan. Aplikasi di lapisan ini dapat berupa aplikasi bawaan (pre-installed) atau aplikasi yang diunduh dari Google Play Store. Dengan arsitektur yang terstruktur ini, Android menjadi salah satu sistem operasi paling fleksibel dan populer untuk pengembangan aplikasi mobile, memungkinkan pengembang untuk menciptakan pengalaman pengguna yang inovatif dan fungsional.

3) *Forward Chaining*: Forward Chaining adalah metode dalam sistem pakar yang digunakan untuk mengeksplorasi solusi dari suatu masalah dengan memanfaatkan fakta-fakta yang tersedia dan menarik kesimpulan berdasarkan fakta tersebut. Metode ini berbeda dengan Backward Chaining, yang memulai pencarian dari hipotesis dan mencari fakta untuk mendukung hipotesis tersebut. Dalam Forward Chaining, proses dimulai dari fakta-fakta (facts) yang ada dan, melalui mesin inferensi (Inference Engine), menghasilkan suatu tujuan (goal)[14]. Forward Chaining sering digunakan untuk mengeksplorasi informasi, menjawab pertanyaan, dan memecahkan masalah. Metode ini sangat efektif untuk memecahkan logika yang panjang dan kompleks karena prosesnya dilakukan secara bertahap, di mana setiap langkah diambil setelah langkah sebelumnya terselesaikan. Dengan pendekatan ini, proses berjalan secara sistematis dari awal hingga akhir, sehingga lebih mudah diimplementasikan.

4) *Application Programming Interface*: Application Programming Interface (API) merupakan kumpulan aturan, protokol, dan alat yang memungkinkan berbagai aplikasi berinteraksi secara terstruktur dan terstandarisasi. API berfungsi sebagai perantara yang memungkinkan sistem atau aplikasi untuk berkomunikasi dan bertukar data dengan cara yang terorganisir. Menurut [15], tujuan utama penggunaan API adalah untuk memungkinkan berbagi data antar aplikasi yang berbeda. Pada tingkat sistem operasi, API membantu aplikasi bekerja dengan layer dasar, serta memungkinkan komunikasi antara aplikasi lain dengan mengikuti serangkaian protokol dan spesifikasi yang telah disesuaikan. API memberikan kemudahan bagi pengembang perangkat lunak untuk memanfaatkan fungsionalitas atau layanan yang disediakan oleh aplikasi atau platform lain tanpa harus memahami detail implementasinya. Dalam pengembangan perangkat lunak, API berperan penting untuk menyederhanakan proses integrasi data, sehingga pengembang dapat memanfaatkan kemampuan sistem lain secara optimal.

Pada aplikasi sistem pakar penyakit umum balita, API memiliki peran sentral dalam menghubungkan panel admin, pakar, dan pengguna aplikasi. Dengan API, panel

admin dan pakar dapat mengelola data dalam basis pengetahuan, sementara pengguna aplikasi dapat melakukan konsultasi gejala penyakit dan mendapatkan rekomendasi secara real-time. Hal ini memastikan integrasi yang efisien dan terstruktur antara berbagai komponen aplikasi, sekaligus meningkatkan keandalan dan kenyamanan dalam penggunaan sistem.

5) *PHP*: PHP adalah bahasa pemrograman server-side yang digunakan oleh jutaan pengembang untuk membangun aplikasi web dinamis. Dengan sintaks yang sederhana dan mudah dipelajari, PHP menawarkan integrasi yang mulus dengan HTML serta dukungan untuk berbagai database. Hal ini menjadikan PHP sebagai salah satu pilihan utama dalam pengembangan web modern [16]. Salah satu keunggulan utama PHP adalah kemampuannya dalam server-side scripting. Kode PHP dieksekusi di sisi server sebelum hasilnya dikirimkan ke browser pengguna. Proses ini memungkinkan pengembang untuk membuat halaman web yang dinamis dan responsif terhadap permintaan pengguna. Selain itu, PHP mendukung integrasi langsung dengan HTML, sehingga memudahkan pembuatan halaman web yang interaktif tanpa memerlukan teknologi tambahan.

6) *Balita*: Balita adalah kelompok usia anak yang berkisar antara 1 hingga 3 tahun. Periode ini dianggap sebagai tahap perkembangan kritis dalam kehidupan seorang anak, yang memerlukan perhatian khusus terkait kesehatan, nutrisi, serta perkembangan fisik dan kognitif. Pemahaman mendalam mengenai tahap-tahap perkembangan balita sangat penting untuk memberikan perawatan optimal dan menciptakan lingkungan yang mendukung pertumbuhan mereka [17]. Perkembangan balita melibatkan berbagai tahapan penting yang mencakup aspek fisik, kognitif, dan sosial. Pada usia ini, anak mulai mengembangkan keterampilan motorik kasar dan halus. Motorik kasar melibatkan gerakan tubuh yang besar seperti berjalan dan melompat, sementara motorik halus mencakup keterampilan seperti menggenggam benda kecil dan menggunting. Selain itu, perkembangan bahasa dan kemampuan sosial juga mulai terlihat. Balita belajar berbicara, memahami instruksi sederhana, dan mulai menjalin interaksi sosial dengan lingkungan sekitar.

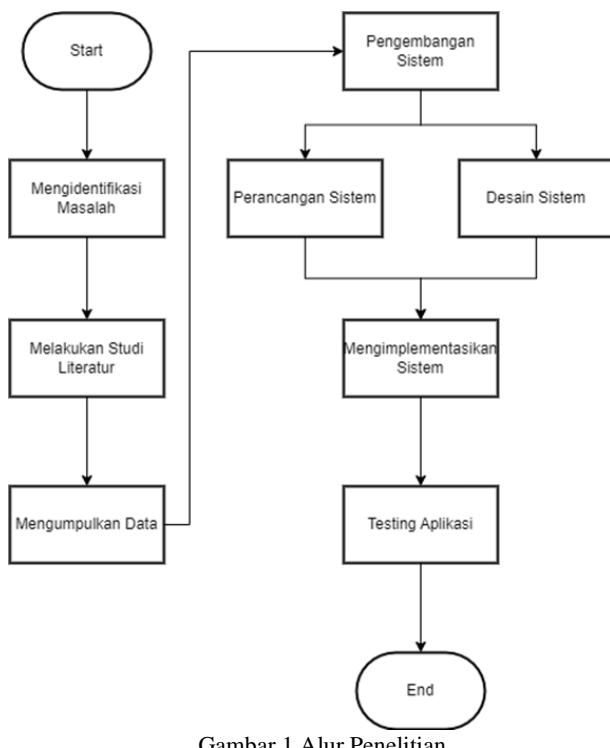
Orang tua memiliki peran yang sangat penting dalam mendukung perkembangan dan kesehatan balita. Interaksi positif, pembelajaran melalui bermain, serta pemberian stimulus kognitif yang sesuai dapat membentuk dasar kemampuan kognitif dan sosial anak. Selain itu, lingkungan yang aman dan bersih diperlukan untuk melindungi balita dari berbagai risiko kesehatan, seperti infeksi dan kecelakaan rumah tangga. Kesehatan balita menjadi fokus utama dalam upaya perawatan yang baik. Nutrisi yang memadai sangat penting untuk mendukung pertumbuhan optimal balita.

7) *Penyakit Balita*: Balita merupakan kelompok usia rentan terhadap berbagai penyakit karena sistem kekebalan tubuh mereka masih berkembang. Berikut adalah beberapa penyakit yang umum dialami balita:

- a) Demam sering disebabkan oleh infeksi virus seperti influenza atau bakteri seperti infeksi saluran kemih. Demam merupakan respons tubuh terhadap infeksi yang memicu suhu tubuh meningkat [18].
- b) Flu dan batuk biasanya disebabkan oleh virus influenza. Batuk pada balita bisa disebabkan oleh virus seperti influenza atau RSV [19].
- c) Tifus adalah penyakit yang disebabkan oleh bakteri *Salmonella typhi*, yang masuk ke tubuh melalui konsumsi makanan atau air terkontaminasi [20].
- d) Campak adalah infeksi virus yang dapat menyebabkan gejala serius pada balita dan dapat menular melalui udara [21].
- e) Cacar air, yang disebabkan oleh virus varicella-zoster, ditandai dengan ruam kulit berisi cairan dan demam [22].
- f) Diare pada balita disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, atau intoleransi makanan. Diare ditandai dengan buang air besar yang lebih sering dan encer [23].

III. METODOLOGI PENELITIAN

Dibawah ini merupakan gambar alur penelitian:



Gambar 1 Alur Penelitian

Pada gambar diatas merupakan gambaran mengenai alur penelitian yang berguna untuk menghasilkan sistem yang sesuai sebab akan memengaruhi proses penelitian dan hasil penelitian. Alur ini dimulai dengan mengidentifikasi masalah kemudian dilanjutkan melakukan studi literatur dengan mempelajari

topik jurnal dengan tema yang sama, dan kemudian mengumpulkan data yang digunakan untuk perancangan sistem ini, setelah selesai akan melanjutkan ke tahap pengembangan dan pengimplementasian sistem.

A. Rancangan system

Proses pengembangan sistem Penerapan Metode Forward Chaining pada Aplikasi Self-Diagnosis Gejala Penyakit Umum Balita Berbasis Android memiliki empat tahapan, yaitu: Analisa kebutuhan, perancangan sistem, pengembangan, dan penerapan. Berikut ini adalah penjelasan tahapan-tahapan tersebut dalam perancangan sistem.

Kebutuhan pengembangan

1. Identifikasi masalah

Permasalahan yang terjadi dalam penjualan hewan ternak diantaranya

- Kurangnya pemantauan Kesehatan balita.
- Keterbatasan Akses ke Informasi Medis.
- Waktu dan Sumber daya Terbatas.
- Kebutuhan akan alat diagnostic yang mudah diakses.
- Keterbatasan pengetahuan orang tua tentang gejala dan penanganan penyakit.
- Interaksi Pengguna dengan sistem Analisa kebutuhan role.

Pada hal ini yang dibutuhkan dalam menjalankan aplikasi atau pengguna aplikasi yang berupa hak akses untuk user sebagai berikut

Tabel I
Hak Akses

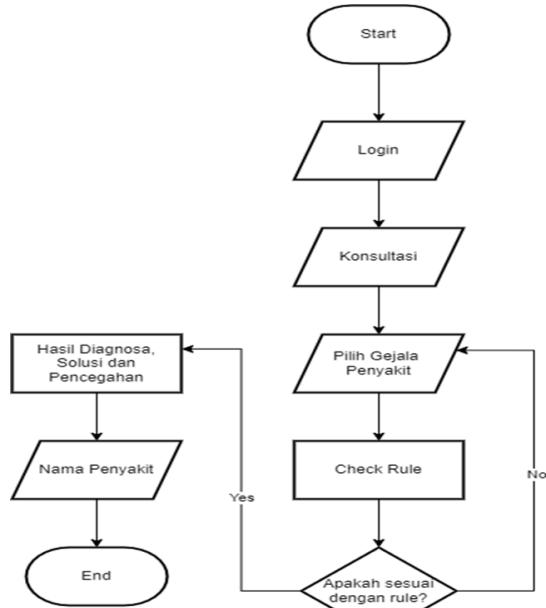
No	Role	Hak akses
1	User	<ul style="list-style-type: none"> • Daftar Akun • Melakukan Diagnosa Penyakit • Edukasi Daftar Penyakit • Bantuan & About • Laporan Riwayat Diagnosa • Laporan Hasil Diagnosa Penyakit
2	Admin	<ul style="list-style-type: none"> • Mengelola Data Admin • Mengelola Data Pakar • Mengelola Data User
3	Pakar/Dokter	<ul style="list-style-type: none"> • Mengelola Data Gejala Penyakit • Mengelola Data Jenis Penyakit • Mengelola Rule/Aturan Penyakit

B. Desain Sistem

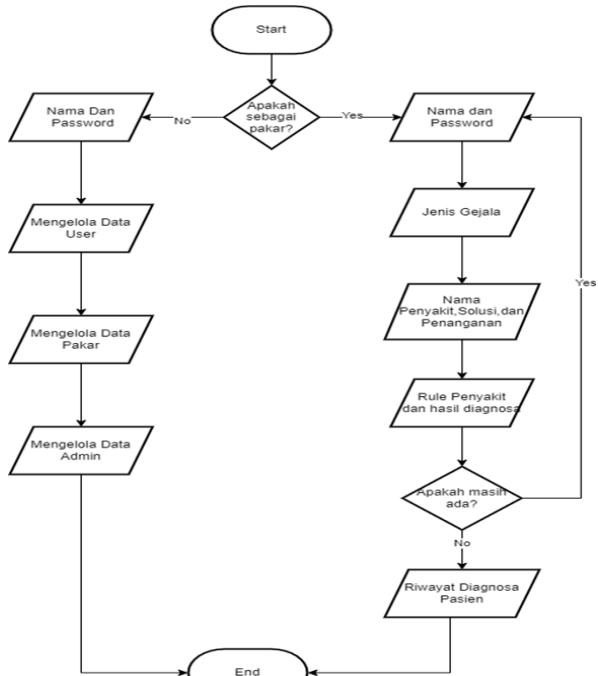
Dalam tahap ini adalah tahapan pembuatan system prototipe sistem dari hasil Analisa seperti merancang flowchart, use case diagram dan basis pengetahuan

1. Flowchart

Flowchart merupakan representasi visual yang menunjukkan langkah-langkah dan keputusan dalam pelaksanaan suatu proses program. Diagram ini memiliki peran penting dalam menentukan alur kerja atau fungsionalitas sebuah proyek pengembangan program, terutama yang melibatkan kolaborasi banyak programmer.. Fungsi utama flowchart adalah menyederhanakan rangkaian prosedur agar pembuatan aplikasi sistem pakar self-diagnosis penyakit pada balita mudah dipahami.



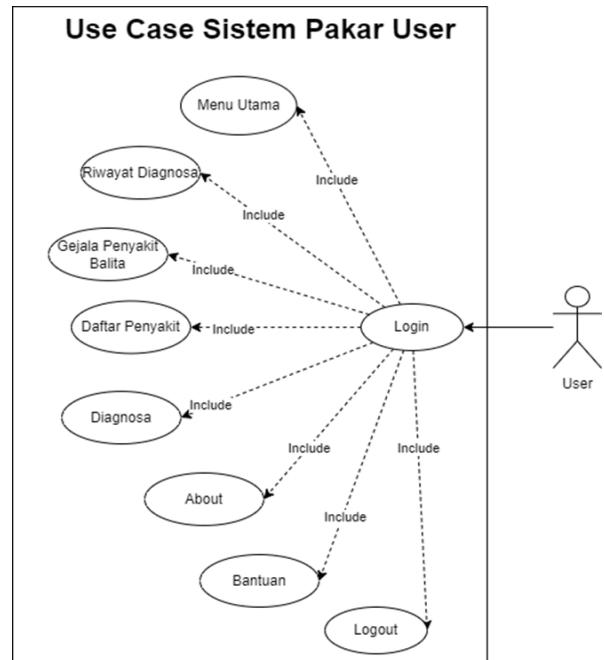
Gambar 2 Flowchart User



Gambar 3 Flowchart Admin dan Pakar

2. Usecase

Use Case merupakan deskripsi tentang bagaimana user berinteraksi dengan sistem untuk mencapai tujuan. Dalam pengembangan perangkat lunak, use case menggambarkan scenario langkah demi langkah yang menunjukkan interaksi antar pengguna (aktor) dan sistem. Usecase membantu memahami kebutuhan fungsional dari sistem dan memastikan bahwa semua fungsi yang dibutuhkan oleh pengguna telah dianalisa dan diidentifikasi.



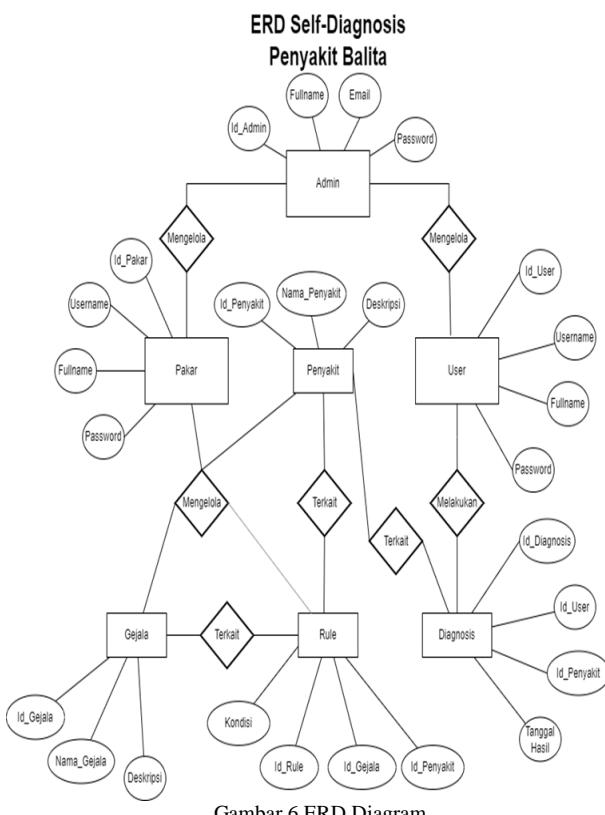
Gambar 4 Usecase User



Gambar 5 Usecase Admin dan Pakar

3. ERD

ERD merupakan singkatan dari Entity-Relationship Diagram. ERD adalah alat visual yang digunakan dalam pengembangan basis data untuk memodelkan hubungan antara entitas dalam suatu sistem. Entitas adalah objek atau konsep yang memiliki relevansi dalam domain aplikasi, sedangkan hubungan adalah keterkaitan atau asosiasi antara entitas-entitas tersebut.



4. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan himpunan informasi yang diperoleh dari pakar dan berbagai sumber pengetahuan lainnya. Dalam sistem pakar untuk self-diagnosis penyakit umum pada balita, digunakan pendekatan penalaran berbasis aturan (Rule-Based Reasoning) yang direpresentasikan dalam bentuk kaidah IF-THEN. Pendekatan ini diterapkan ketika terdapat sejumlah pengetahuan dari pakar yang dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu masalah secara sistematis. Selain penalaran berbasis aturan, pengembangan aplikasi sistem pakar ini juga memerlukan data dan informasi yang berasal dari keahlian seorang pakar. Adapun data dan aturan yang digunakan dalam membuat aplikasi sistem pakar self-diagnosis penyakit umum balita adalah sebagai berikut.

Tabel II
Data Penyakit

No	Kode	Penyakit
1	P1	Flu dan Batuk

2	P2	Demam
3	P3	Tifus
4	P4	Campak
5	P5	Cacar Air
6	P6	Diare

Tabel III
Data Gejala

No	Kode	Nama Gejala
1	G1	Suhu tubuh naik lebih dari 38 Derajat
2	G2	Pilek
3	G3	Batuk
4	G4	Rewel
5	G5	Nafsu makan menurun
6	G6	Demam
7	G7	Lemas atau lesu
8	G8	Hidung meler
9	G9	Muntah-Muntah
10	G10	Hidung tersumbat
11	G11	Ruam kulit timbul bercak merah
12	G12	Mata merah/ bengkak
13	G13	Kehilangan berat Badan
14	G14	Kulit kemerahan dan terasa panas saat disentuh
15	G15	Feses mengandung darah
16	G16	Dehidrasi karena kehilangan cairan tubuh
17	G17	BAB tidak dapat dikontrol
18	G18	Iritasi mata
19	G19	Perut kembung
20	G20	Ruam Kulit merah yang dimulai di wajah dan menyebar ke seluruh tubuh
21	G21	Warna kulit atau bibir kebiruan
22	G22	Nafas yang cepat
23	G23	Sakit perut
24	G24	Nyeri kepala
25	G25	Menggigil atau gemetar

Tabel IV
Basis Pengetahuan

Gejala	Penyakit					
	P1	P2	P3	P4	P5	P6
G1	✓	✓	✓			✓
G2	✓	✓			✓	
G3	✓				✓	
G4		✓				
G5	✓	✓	✓	✓		
G6				✓		✓
G7	✓	✓	✓			✓
G8	✓	✓				
G9		✓				✓
G10	✓			✓		
G11				✓	✓	
G12				✓		
G13			✓			

G14			✓		
G15					✓
G16					✓
G17					✓
G18				✓	
G19					✓
G20			✓		
G21					
G22				✓	✓
G23				✓	
G24				✓	
G25					✓

Tabel V
Penalaran Aturan (Base Rule Reasoning)

No	Aturan
1	IF Balita mengalami pilek AND Batuk AND Nafsu makan menurun AND Lemas atau lesu AND Hidung meler AND Hidung Tersumbat THEN Flu dan Batuk
2	IF Balita mengalami suhu tubuh naik lebih dari 38 Derajat AND Pilek AND Rewel AND Nafsu makan menurun AND Lemas atau lesu AND Hidung meler AND Muntah-muntah THEN Demam
3	IF Balita mengalami Suhu tubuh naik lebih dari 38 Derajat AND Nafsu makan menurun AND Lemas atau lesu AND Kehilangan berat badan AND Kulit kemerahan dan terasa panas saat disentuh THEN Tifus
4	IF Balita mengalami pilek AND Batuk AND Nafsu makan menurun AND Demam AND Hidung tersumbat AND Ruam kulit timbul bercak merah AND Mata merah/Bengkak AND Ruam Kulit wajah dimulai dari wajah dan menyebar ke seluruh tubuh THEN Campak
5	IF Balita mengalami Suhu tubuh naik lebih dari 38 derajat AND Lemas atau lesu AND Ruam kulit timbul bercak merah AND Iritasi mata AND Nafas yang cepat AND Sakit perut AND Nyeri kepala THEN Cacar Air
6	IF Balita mengalami demam AND Muntah-muntah Feses mengandung darah AND Dehidrasi karena kehilangan cairan tubuh AND BAB tidak dapat dikontrol AND Perut kembung AND Sakit Perut AND Menggigil atau gemetar THEN Diare

C. Pengujian Sistem

Setelah sistem berhasil dibuat, tahap selanjutnya akan dilakukan pengujian sistem, pengujian sistem memiliki 2 tahap yaitu pengujian fungsional sistem/Blackbox apakah sudah sesuai yang diharapkan, dan pengujian waktu pemrosesan permintaan dari aplikasi android ke server. Pengujian pengguna juga dilakukan untuk mendapatkan umpan balik mengenai kemudahan penggunaan dan keakuratan diagnosis, yang penting untuk memastikan aplikasi memenuhi kebutuhan pengguna dan mudah digunakan.

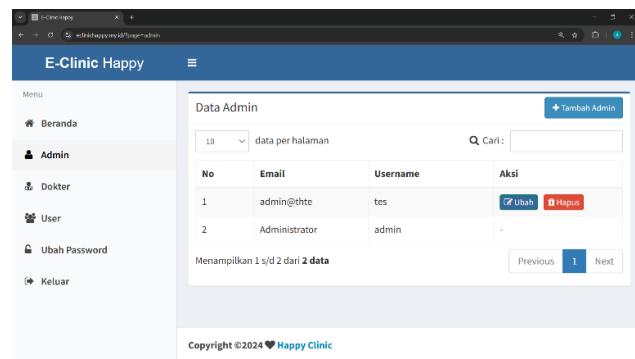
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

- A) *Hasil Pengembangan*
1. Tampilan Admin



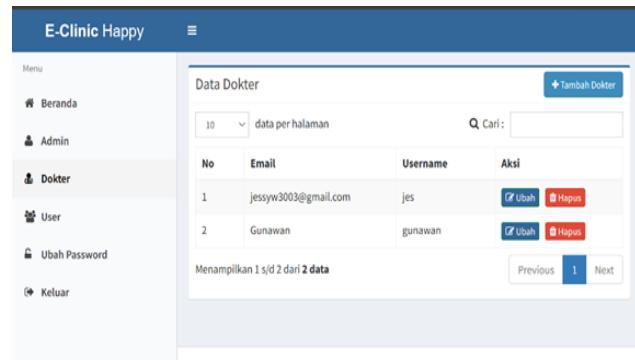
Gambar 7 Dashboard Admin

Gambar 7 merupakan tampilan yang menunjukkan pesan selamat datang pada bagian beranda (home). Pengguna dapat memilih menu melalui sidebar, yang menyediakan beberapa opsi, yaitu Admin, Dokter, User, Ubah Password, dan Keluar.



Gambar 8 Data Admin

Gambar 8 merupakan tampilan admin untuk melihat jumlah admin yang telah terdaftar. Terdapat tombol Tambah Admin yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan admin baru.



Gambar 9 Data Dokter

Gambar 9 merupakan tampilan admin untuk dapat melihat jumlah dokter yang terdaftar. Terdapat tombol Tambah Dokter yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan dokter baru ke dalam sistem.

No	Email	Username	Aksi
1	drjafaridh2003@gmail.com	drjafaridh	
2	arif@gmail.com	arif123	
3	arif123@gmail.com	arif123	
4	arif123@gmail.com	arif123	
5	arif	arif	
6	arif	arif	
7	arif	arif	
8	arif123@gmail.com	arif123	
9	arif	arif	
10	arif	arif	

Gambar 10 Data User

Gambar 10 merupakan tampilan admin untuk melihat jumlah pengguna (*user*) yang telah terdaftar dalam sistem.
2. Tampilan Dokter atau Pakar

Gambar 11 Dashboard Pakar

Gambar 11 merupakan tampilan dashboard dari Pakar atau admin dan terdapat pesan selamat datang pada bagian beranda (*home*). Pengguna dapat mengakses menu melalui sidebar, yang berisi opsi seperti *Gejala*, *Penyakit*, *Aturan*, *Riwayat Diagnosa*, dan *Keluar*.

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Aksi
1	G11	Nyeri kepala	
2	Tes2	tes2	
3	Tes1	tes	
4	G15	Menggigil atau gemerl	
5	G13	Sakit perut	
6	G22	Nafas yang cepat	
7	G11	Warna kulit atau bibir kebiruan	
8	G10	Ruang Kulit yang ditemui di wajah dan menyebarkan seluruh tubuh	
9	G19	Perut kembung	
10	G18	Irritasi mata	

Gambar 12 CRUD Gejala

Gambar 12 merupakan tampilan pakar untuk melihat data gejala yang telah terdaftar. Dokter dapat menambahkan gejala baru dengan menekan tombol Tambah Gejala.

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gambar	Aksi
1	T1	iris		
2	H1	Demam		
3	P1	Cacar Air		
4	P4	Campak		
5	P3	Mas		
6	P2	Sinus		

Gambar 13 CRUD Penyakit

Gambar 13 merupakan tampilan dokter untuk melihat daftar penyakit yang telah terdaftar. Dan menambahkan data penyakit baru.

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Daftar Gejala	Aksi
1	P1	Flu dan Batuk	G2 - G3 - G5 - G7 - G8 - G10	
2	P2	Demam	G1 - G2 - G4 - G5 - G7 - G8 - G9	
3	P3	Tifus	G1 - G5 - G7 - G13 - G14	
4	P4	Campak	G2 - G3 - G5 - G6 - G10 - G11 - G12 - G20	
5	P5	Cacar Air	G1 - G7 - G11 - G18 - G22 - G24	
6	P6	Diare	G6 - G9 - G15 - G16 - G17 - G19 - G22 - G25	
7	T1	tes	Test1 - Test2	

Gambar 14 CRUD Aturan (Rule)

Gambar 10 merupakan tampilan dokter dokter untuk melihat data aturan yang telah terdaftar dan menambahkan aturan. Aturan hanya dapat dibuat jika data penyakit sudah tersedia.

No	Tanggal	Nama User	Nama Penyakit	Aksi
1	25-11-2024	as	Penyakit tidak terdiagnosa	
2	25-11-2024	as	tes	
3	25-11-2024	as	Penyakit tidak terdiagnosa	
4	25-11-2024	as	tes	
5	25-11-2024	as	Flu dan Batuk	
6	25-11-2024	as	Penyakit tidak terdiagnosa	
7	25-11-2024	as	Flu dan Batuk	
8	25-11-2024	as	Flu dan Batuk	

Gambar 15 Data Riwayat Diagnosa

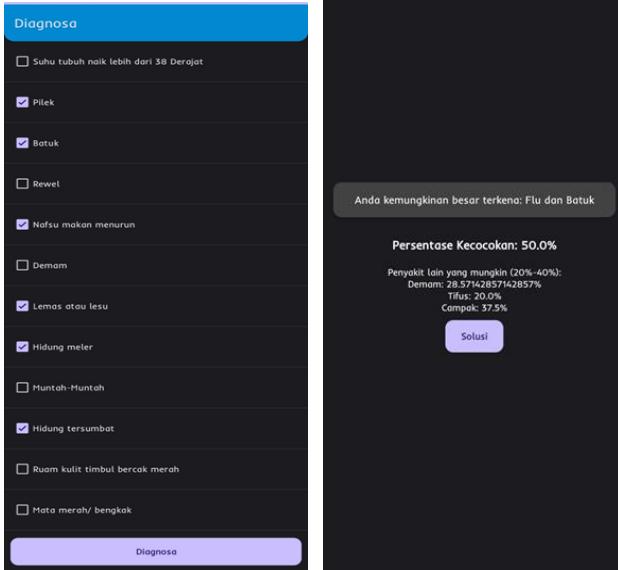
Gambar 15 merupakan tampilan dokter untuk melihat data aturan yang telah terdaftar dan menambahkan aturan. Aturan hanya dapat dibuat jika data penyakit sudah tersedia.

3. Tampilan Pembeli



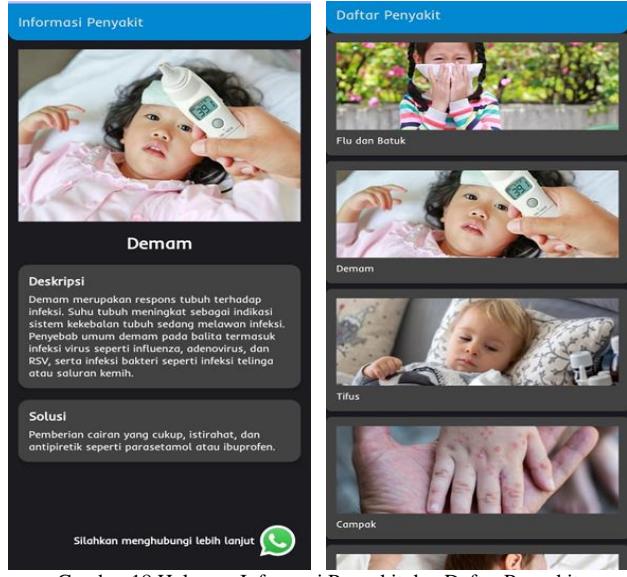
Gambar 16 Halaman Home User

Gambar 16 merupakan tampilan halaman utama untuk User. Pada halaman ini, ditampilkan beberapa kartu fitur, seperti Diagnosa, Daftar Penyakit, Riwayat Diagnosa, dan Bantuan.



Gambar 17 Halaman Diagnosa dan Hasil Diagnosa

Gambar 17 merupakan halaman diagnosa dan hasil Diagnosa yang menunjukkan tampilan daftar gejala dengan checkbox yang dapat dipilih oleh pengguna yang dapat disesuaikan dengan gejala yang telah dialami. Setelah itu pengguna bisa menekan tombol Diagnosa agar bisa melihat hasilnya dan apabila user menekan tombol solusi akan diarahkan ke halaman Informasi Penyakit, yang berisi nama penyakit, deskripsi, dan langkah-langkah penanganan.



Gambar 18 Halaman Informasi Penyakit dan Daftar Penyakit

Gambar 18 Menunjukkan tampilan Halaman Informasi Penyakit dan Daftar Penyakit, pengguna dapat melihat daftar penyakit yang telah diinput oleh dokter atau pakar. Ketika pengguna menekan salah satu kartu penyakit, aplikasi akan mengarahkan ke halaman Informasi Penyakit, dan user bisa bertanya kepada dokter melalui chat dengan menggunakan aplikasi Whatsapp apabila ingin bertanya lebih lanjut terkait penyakit yang berada di aplikasi.



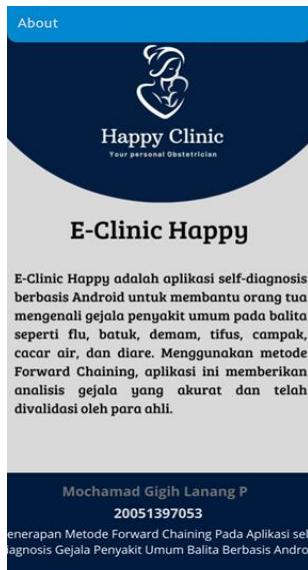
Gambar 19 Halaman Home User

Gambar 19 merupakan tampilan Riwayat Diagnosa untuk User. Halaman ini memungkinkan pengguna untuk melihat hasil diagnosa yang telah dilakukan sebelumnya. Riwayat diagnosa ditampilkan dalam bentuk card yang memuat informasi tanggal diagnosa dan hasil penyakit.



Gambar 20 Halaman Bantuan

Gambar 20 merupakan tampilan halaman bantuan untuk User. Halaman ini dirancang untuk memberikan panduan kepada pengguna mengenai cara menggunakan fitur-fitur dalam aplikasi.



Gambar 21 Halaman About

Gambar 21 merupakan tampilan halaman about untuk User. Halaman ini berisi informasi mengenai pengembang aplikasi, termasuk detail terkait tim atau individu yang bertanggung jawab atas pembuatan aplikasi tersebut.

B) Hasil Perhitungan Kepuasan Pengguna

Tabel VI
Hasil Perhitungan Kuisioner

No	Jml	Bobot Rata-rata	Persentase
1	176	4,09	81,9%

2	171	3,98	79,5%
3	174	4,05	80,9%
4	171	3,98	79,5%
5	174	4,05	80,9%
6	168	3,91	78,1%
7	172	4,00	80,0%
8	168	3,91	78,1%
9	173	4,02	80,5%
10	172	4,00	80,0%
11	177	4,12	82,3%
12	174	4,05	80,9%
13	167	3,88	77,7%
14	173	4,02	80,5%
15	170	3,95	79,1%
16	168	3,91	78,1%
17	173	4,02	80,5%
18	172	4,00	80,0%
19	172	4,00	80,0%
20	169	3,93	78,6%

Data dari formulir yang telah dibagikan dianalisis menggunakan perangkat lunak SPSS. Tahapan analisis mencakup pengujian reliabilitas, pengujian validitas data, serta pengecekan normalitas distribusi data. Setelah analisis tersebut dilakukan, hasil perolehan data dihitung menggunakan rumus tertentu untuk mendapatkan nilai yang diinginkan.

$$\text{Jumlah bobot} = \frac{\text{jumlah pemilih bobot} \times \text{bobot}}{\text{jumlah hasil pembobotan}}$$

$$\text{Bobot rata-rata} = \frac{\text{total responden}}{\text{Nilai rerata}}$$

$$\text{Persentase} = \frac{\text{Bobot maksimum}}{\text{Bobot maksimum}} \times 100\%$$

C) Hasil Pengujian

Untuk menghitung persentase akurasi validitas pada sistem ini, digunakan rumus probabilitas sebagai berikut:

$$\text{Rumus Probabilitas: } PV = \frac{X}{N} \times 100\%$$

$$\text{Hasil Probabilitas: } PV = \frac{12}{15} \times 100\% = 80\%$$

Keterangan:

PV: Persentasi Valid

X: Jumlah Skenario Valid

N: Total Skenario Valid

Berdasarkan hasil pengujian aplikasi diagnosis gejala penyakit umum pada balita, dapat disimpulkan bahwa metode forward chaining memiliki akurasi sebesar 80%. Hal ini diperoleh dari 15 (Lima Belas) skenario uji yang dilakukan responden dan berhasil melewati pengujian dengan hasil yang valid sebanyak 12 responden, dan 3 responden yang mendapatkan hasil yang tidak valid. Namun, masih terdapat beberapa skenario dimana sistem tidak dapat memberikan diagnosis yang tepat, karena disebabkan oleh keterbatasan pada aturan atau data gejala yang tidak lengkap.

V. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pengembangan aplikasi E-Clinic Happy, dapat disimpulkan bahwa:

- 1.) Penerapan Metode Forward Chaining
Metode Forward Chaining efektif diterapkan dalam sistem pakar berbasis android untuk mendeteksi dan mendiagnosa enam jenis penyakit umum pada balita, yaitu flu dan batuk, demam, tifus, campak, cacar air, dan diare. Metode ini memungkinkan aplikasi memberikan hasil diagnosis awal berdasarkan gejala yang telah pengguna pilih, lengkap dengan prediksi penyakit dan saran penanganan. Validasi menunjukkan tingkat akurasi sistem mencapai 80% berdasarkan 15 skenario pengujian, dengan 12 responden mendapatkan hasil valid, dan 3 responden mendapatkan hasil yang tidak valid, dengan seluruh diagnosis sesuai dengan penilaian pakar medis.
- 2.) Pengembangan Aplikasi yang Mudah Diakses
Sistem pakar ini berhasil diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis Android, E-Clinic Happy, yang dirancang agar mudah diakses dan digunakan oleh orang tua atau penjaga balita. Aplikasi ini memiliki UI yang simple dan ramah pengguna, sehingga dapat digunakan dengan mudah oleh user. Hasil kuesioner menunjukkan aplikasi memperoleh nilai rata-rata 3,9 pada skala Likert, yang menandakan bahwa aplikasi ini memuaskan dan mudah dipahami.

Kesimpulan ini menunjukkan bahwa aplikasi E-Clinic Happy mampu memenuhi kebutuhan diagnosis penyakit umum pada balita dengan tingkat akurasi yang sangat baik, memberikan edukasi kesehatan yang mudah diakses, serta menjadi solusi yang efisien dan praktis bagi orang tua atau penjaga balita.

REFERENSI

- [1] C. W. Yeh, Y. T. C. Lo, Y. C. Chen, W. C. Chen, and Y. C. Huang, “Perceived food insecurity, dietary quality, and unfavorable food intake among children and adolescents from economically disadvantaged households,” *Nutrients*, vol. 13, no. 10, Oct. 2021, doi: 10.3390/nu13103411.
- [2] O. Khayatun, “Pengaruh Pemberian ASI Eksklusif Terhadap Kejadian Diare Pada BATITA,” pp. 1–23, 2022.
- [3] I. Yunawati *et al.*, *GIZI DALAM DAUR KEHIDUPAN PENERBIT CV. EUREKA MEDIA AKSARA*, Cetakan Pe. Purbalingga: EUREKA MEDIA AKSARA, 2023.
- [4] M. Shekar, J. Condo, M. A. Pate, and S. Nishtar, “Maternal and child undernutrition: progress hinges on supporting women and more implementation research,” *Lancet*, vol. 397, no. 10282, pp. 1329–1331, 2021, doi: 10.1016/S0140-6736(21)00577-8.
- [5] 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.v2i1.34.
- [6] I. Rahayu, S. Topiq, and S. Susanti, “PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA BAYI MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER,” *J. RESPONSIF*, vol. 2, no. 2, pp. 222–231, 2020, [Online]. Available: <http://ejurnal.ars.ac.id/index.php/jti>
- [7] H. Mayatopani, R. Subekti, N. Yudaningsih, and M. Sanwasih, “Pengembangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Mental dengan Mesin Inferensi Menggunakan Algoritma Dempster-Shafer Theory,” 2022.
- [8] E. Hasmin, C. Susanto, K. Aryasa, U. Dipa Makassar, and J. Perintis Kemerdekaan Km, “Sistem Pakar Prediksi Penyakit Diabetes Menggunakan Metode K-NN Berbasis Android Expert System for Predicting Diabetes Using the Android-Based K-NN Method,” *Cogito Smart J.*, vol. 8, no. 2.
- [9] L. F. Putri, “Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Roseola Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, p. 107, Jan. 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1956.
- [10] I. P. A. E. Pratama, “Self-Diagnosis of Web-Based Pregnancy and Childbirth Disorders Using Forward Chaining Methods,” *Int. J. Adv. Data Inf. Syst.*, vol. 2, no. 1, pp. 25–35, 2021, doi: 10.25008/ijadis.v2i1.1198.
- [11] L. S. Agung, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolera Menerapkan Metode Hybrid Case Based | Health and Contemporary Technology Journal,” *Heal. Contemp. Technol.* J., vol. 1, no. 1, pp. 13–19, 2020.
- [12] S. M. C. Silalahi, “Sistem Pakar Diagnosa Gejala Kecanduan Game Online Berbasis Web Menggunakan Metode Backward Chaining,” *TeIKA*, vol. 11, no. 2, pp. 175–183, 2021, doi: 10.36342/teika.v11i2.2614.
- [13] M. Arsi, Q. J. Adrian, and D. A. Megawaty, “Sistem Informasi Pencarian Jasa Tukang Berbasis Android (Studi Kasus: Bandar Lampung),” *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 4, no. 1, pp. 67–74, 2023.
- [14] G. S. Ranti, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Wajah Menggunakan Metode Certainty Factor (CF),” *Perpust. Univ. Islam Riau*, no. 1110651206, pp. 1–8, 2019, [Online]. Available: <https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf>
- [15] A. Lawi, B. L. E. Panggabean, and T. Yoshida, “Evaluating graphql and rest api services performance in a massive and intensive accessible information system,” *Computers*, vol. 10, no. 11, 2021, doi: 10.3390/computers10110138.
- [16] N. T. Bestari and Asmunin, “Rancang Bangun Aplikasi Agenda Rapat Berbasis Android,” *J. Manaj. Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 49–57, 2020.
- [17] N. Arif, R. Mansur, and M. Kep, *TUMBUH KEMBANG ANAK USIA PRASEKOLAH*. 2019.
- [18] Z. Rasyid, D. K. Astuti, and C. V. G. Purba, “Determinan Kejadian Kejang Demam pada Balita di Rumah Sakit Ibu dan Anak Budhi Mulia Pekanbaru,” *Dep. Epidemiol. FoPH, UI*, vol. Vol 3, No, 2019.
- [19] S. S. Kartini Massa , Priyo Sasmito, Ceria Nurhayati, Elfi Quyumi Rahmawati, Wahyuningsih Triana Nugraheni, Siti Juwariyah, Diyah Arini, Khusnu Mulvi, Faysal Kastella, Debora G. Suluh, Ferry WF Waangsir, *BUKU AJAR PENCEGAHAN DAN PENGENDALIAN INFEKSI*. PT. Sonpedia Publishing Indonesia, 2023.
- [20] M. F. A. Syamhudi and A. Ikhsani, “Laporan kasus : Demam Typhoid Pada An. AI Balita Berumur 26 Bulan dengan Intoleransi laktosa,” *J. Kesehat. Saintika Meditory*, vol. 4, no. 2, p. 1, 2021, doi: 10.30633/jsm.v4i2.1222.
- [21] et al Ratnasari, “GAMBARAN EFEK SAMPING PEMBERIAN VAKSIN MR (Measles Rubella) PADA BALITA DI POSYANDUDESA BULAKPAREN,” *J. Ilm. Farm.*, vol. x, no. x, pp. 1–7, 2021.
- [22] E. Anggeriyan, S. F. Rahayu, D. Salamiah, D. B. Murizki, and M. H. Maulida, “Edukasi Pentingnya Menjaga Diri dari Bahaya Cacar Air Melalui Media Pembelajaran Audiovisual,” *J. Pengabdi. Masy.*, vol. 01, no. 03, pp. 83–91, 2022.
- [23] A. Annisa, “Diagnosis dan Penatalaksanaan pada Anak Usia 5 Tahun dengan Diare Akut Tanpa Dehidrasi,” *J. Penelit. Perawat Prof.*, vol. 4, no. 1, pp. 45–52, 2022, doi: 10.37287/jppp.v4i1.753.

