



Penerapan Sistem Pakar untuk Diagnosis Kerusakan Smartphone Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android

Muhammad Syahuda Hasibuan^{*}, Abdul Halim Hasugian

Fakultas Sains dan Teknologi, Program Studi Ilmu Komputer, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara, Medan, Indonesia

Email: ^{1*} m.syahuda_hsb@proton.me, ² abdulhalimhasugian@uinsu.ac.id

Email Penulis Korespondensi: m.syahuda_hsb@proton.me

Abstrak—Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun aplikasi sistem pakar berbasis Android yang digunakan untuk mendiagnosis kerusakan smartphone dengan metode Forward Chaining. Masalah utama dalam penelitian ini adalah masih terbatasnya pengetahuan pengguna awam dalam memahami gejala dan jenis kerusakan smartphone sebelum melakukan perbaikan. Data penelitian diperoleh melalui wawancara dengan pakar teknisi smartphone di CarlCare Layanan Perbaikan Ponsel Medan, yang merupakan service center resmi vendor Transsion, yaitu Infinix, Itel, dan Tecno. Data yang diperoleh terdiri dari 45 gejala, 37 jenis kerusakan, 44 aturan diagnosis, dan 37 solusi perbaikan singkat. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan Flutter dan Dart, dengan Firebase sebagai database utama serta SQLite sebagai database lokal agar aplikasi tetap dapat digunakan secara offline setelah proses sinkronisasi dilakukan. Metode Forward Chaining diterapkan dengan mencocokkan gejala yang dipilih pengguna dengan aturan IF-THEN pada basis pengetahuan hingga menghasilkan kesimpulan diagnosis. Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi dapat menampilkan kategori kerusakan, daftar gejala, hasil diagnosis, solusi singkat, riwayat diagnosis, serta fitur sinkronisasi dan reset database. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh fitur berjalan sesuai dengan output yang diharapkan. Dengan demikian, aplikasi ini dapat membantu pengguna memperoleh diagnosis awal kerusakan smartphone Transsion secara sederhana, cepat, dan terarah.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Forward Chaining; Diagnosis Kerusakan; Smartphone; Android

Abstract—This study aims to design and develop an Android-based expert system application used to diagnose smartphone malfunctions using the Forward Chaining method. The main issue in this study is the limited knowledge of lay users in understanding the symptoms and types of smartphone malfunctions before seeking repairs. Research data was obtained through interviews with expert smartphone technicians at CarlCare Mobile Phone Repair Service in Medan, which is an official service center for Transsion vendors, namely Infinix, Itel, and Tecno. The data collected consists of 45 symptoms, 37 types of damage, 44 diagnostic rules, and 37 brief repair solutions. This application was developed using Flutter and Dart, with Firebase as the primary database and SQLite as the local database to ensure the application remains usable offline after synchronization is complete. The Forward Chaining method was applied by matching symptoms selected by the user with IF-THEN rules in the knowledge base to generate a diagnostic conclusion. The implementation results show that the app can display fault categories, symptom lists, diagnostic results, brief solutions, diagnostic history, as well as database synchronization and reset features. Black-box testing results indicate that all features function as expected. Thus, this app can help users obtain an initial diagnosis of Transsion smartphone faults in a simple, fast, and targeted manner.

Keywords: Expert System; Forward Chaining; Fault Diagnosis; Smartphone; Android

1. PENDAHULUAN

Smartphone merupakan perangkat komunikasi modern yang memiliki banyak fungsi dan tersusun dari berbagai komponen penting, seperti CPU, mainboard, RAM, ROM, baterai, touchscreen, kamera, mikrofon, sensor, dan komponen pendukung lainnya (Agustina et al., 2023). Perkembangan teknologi membuat smartphone tidak hanya digunakan sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai media belajar, hiburan, pekerjaan, bisnis digital, dan akses informasi (Airlangga & Zakki Falani, 2022). Secara teknis, smartphone umumnya menggunakan konsep System on Chip, yaitu penggabungan berbagai fungsi pemrosesan dalam satu chip agar perangkat menjadi lebih efisien, ringkas, dan nyaman digunakan. Hal ini menunjukkan bahwa smartphone telah menjadi salah satu perangkat yang sangat penting dalam kehidupan masyarakat modern (Agustin & Nashrulloh, 2022).

Saat ini, smartphone digunakan oleh berbagai kalangan, mulai dari anak-anak, remaja, orang dewasa, hingga lansia (Akbar et al., 2021). Pada kalangan pelajar dan mahasiswa, smartphone banyak digunakan untuk mendukung kegiatan belajar, berkomunikasi, mencari hiburan, bermain game, dan mengakses media sosial (Zulfa & Mujazi, 2022). Dalam dunia pendidikan, smartphone juga dapat membantu proses pembelajaran daring melalui aplikasi seperti Google Meet, Zoom, dan platform pembelajaran digital lainnya (Ramadhan et al., 2025). Namun, semakin sering smartphone digunakan, semakin besar pula kemungkinan perangkat mengalami kerusakan, baik karena pemakaian berlebihan, kurang hati-hati, maupun gangguan pada bagian hardware dan software (Wulandari & Rayungsari, 2024).

Smartphone memberikan banyak manfaat bagi masyarakat karena dapat mempermudah aktivitas sehari-hari, membuka peluang pekerjaan digital, mendukung kegiatan UMKM, serta memudahkan pengguna dalam memperoleh informasi dan pengetahuan (Rusdianto et al., 2023). Akan tetapi, penggunaan smartphone juga dapat menimbulkan beberapa masalah, seperti kecanduan, penyalahgunaan teknologi, risiko keamanan digital, dan kerusakan perangkat akibat penggunaan yang kurang tepat (Rusdianto et al., 2023). Beberapa kerusakan yang sering terjadi pada smartphone antara lain baterai cepat habis, layar tidak merespons, perangkat cepat panas, sinyal hilang, sistem menjadi lambat, dan kerusakan pada komponen tertentu. Masalah tersebut dapat menghambat aktivitas pengguna, terutama bagi mereka yang sangat bergantung pada smartphone untuk belajar, bekerja, dan berkomunikasi (Senge, 2023).



Di Indonesia, smartphone dengan harga terjangkau banyak digunakan oleh masyarakat, khususnya pelajar, mahasiswa, dan masyarakat menengah ke bawah. Salah satu kelompok vendor yang banyak ditemukan pada segmen ini adalah Transsion, yang mencakup merek Infinix, Itel, dan Tecno. Smartphone dari kategori ini banyak dipilih karena memiliki harga yang relatif terjangkau dengan spesifikasi yang cukup memadai. Namun, pengguna pada segmen ini sering kali belum memahami jenis kerusakan, penyebab kerusakan, dan komponen yang mungkin mengalami masalah. Akibatnya, pengguna cenderung langsung membawa smartphone ke tempat servis tanpa mengetahui informasi awal mengenai kerusakan yang terjadi (Noviardi, 2022).

Kondisi di lapangan menunjukkan bahwa tidak semua pengguna memiliki pengetahuan teknis tentang komponen smartphone dan gejala kerusakannya (Andrianto & Haris Munandar, 2022). Orang tua, pelajar, dan pengguna awam sering kesulitan membedakan kerusakan ringan dengan kerusakan yang harus ditangani oleh teknisi. Kurangnya informasi tersebut dapat membuat pengguna kurang siap dalam mengambil keputusan, baik saat ingin melakukan pemeriksaan awal secara mandiri maupun saat berkonsultasi dengan jasa servis. Selain itu, biaya perbaikan smartphone yang cukup mahal juga dapat menjadi beban bagi masyarakat menengah ke bawah. Oleh karena itu, dibutuhkan sebuah media bantu yang mampu memberikan diagnosis awal secara sederhana, terstruktur, dan mudah digunakan sebelum pengguna menentukan langkah perbaikan selanjutnya.

Salah satu pendekatan yang dapat digunakan untuk membantu diagnosis awal kerusakan smartphone adalah sistem pakar (Noviardi, 2022). Sistem pakar merupakan sistem berbasis pengetahuan yang dibuat untuk meniru cara berpikir seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Dalam penelitian ini, metode Forward Chaining digunakan sebagai mesin inferensi karena dapat menelusuri fakta atau gejala yang diberikan oleh pengguna hingga menghasilkan kesimpulan diagnosis berdasarkan aturan IF-THEN. Metode ini sesuai digunakan pada diagnosis kerusakan smartphone karena proses identifikasi dimulai dari gejala yang dialami pengguna, kemudian sistem mencocokkannya dengan basis pengetahuan untuk menentukan kemungkinan jenis kerusakan (Fitriyani et al., 2024). Dengan demikian, sistem pakar berbasis Forward Chaining dapat menjadi solusi alternatif untuk membantu pengguna memperoleh informasi awal mengenai kerusakan smartphone secara lebih cepat dan terarah (Furqan et al., 2023).

Beberapa penelitian sebelumnya telah membahas penerapan sistem pakar untuk diagnosis kerusakan smartphone. Merancang sistem pakar diagnosis kerusakan smartphone Android menggunakan metode Forward Chaining untuk membantu pengguna mengidentifikasi kerusakan secara mandiri (Rusdianto et al., 2023). Selain itu, Menerapkan metode Forward Chaining untuk mengidentifikasi kerusakan hardware dan software pada smartphone dengan menggunakan 69 data gejala dan 52 jenis kerusakan sebagai basis pengetahuan (Asrianto & Araafy., 2022). Meskipun penelitian tersebut menunjukkan bahwa metode Forward Chaining dapat digunakan untuk diagnosis kerusakan smartphone, masih terdapat celah penelitian pada pengembangan aplikasi sistem pakar berbasis Android yang berfokus pada perangkat vendor Transsion, yaitu Infinix, Itel, dan Tecno. Oleh karena itu, penelitian ini diarahkan untuk membangun aplikasi sistem pakar diagnosis kerusakan smartphone berbasis Android yang sederhana, praktis, dan sesuai dengan kebutuhan pengguna awam (Ramadhan et al., 2025).

Berdasarkan uraian tersebut, permasalahan dalam penelitian ini difokuskan pada bagaimana merancang dan membangun aplikasi sistem pakar yang dapat mengidentifikasi kerusakan smartphone, bagaimana merancang antarmuka aplikasi yang sederhana dan praktis digunakan, serta bagaimana menyesuaikan aplikasi dengan kebutuhan pengguna. Penelitian ini dibatasi pada smartphone vendor Transsion, yaitu Infinix, Itel, dan Tecno dalam lima tahun terakhir; tidak mencakup fitur konsultasi online; serta hasil keluaran sistem hanya berupa diagnosis dan kesimpulan identifikasi kerusakan tanpa menyediakan panduan teknis perbaikan secara rinci. Tujuan penelitian ini adalah mengumpulkan data gejala dan kerusakan smartphone dari pakar atau teknisi, membentuk basis pengetahuan dan aturan IF-THEN, menerapkan metode Forward Chaining dalam aplikasi Android berbasis Kotlin, serta merancang antarmuka yang mudah digunakan. Kontribusi penelitian ini adalah menyediakan alat bantu diagnosis awal kerusakan smartphone bagi pengguna awam, membantu pengguna mengetahui gambaran awal kerusakan sebelum melakukan servis, menghemat waktu dan biaya, serta menambah referensi akademik terkait penerapan sistem pakar berbasis Android pada bidang diagnosis kerusakan smartphone.

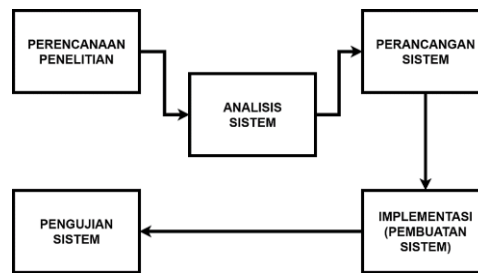
2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian digunakan untuk menjelaskan tahapan penelitian secara teratur agar proses pengembangan aplikasi sistem pakar dapat berjalan lebih terarah. Tahapan dalam penelitian ini dimulai dari perencanaan penelitian, pengumpulan data, analisis kebutuhan sistem, perancangan sistem, implementasi aplikasi, sampai pengujian sistem. Kerangka penelitian disusun agar setiap tahap yang dilakukan saling berkaitan dengan tujuan utama penelitian, yaitu membangun aplikasi sistem pakar berbasis Android untuk mendiagnosis kerusakan smartphone menggunakan metode Forward Chaining.

Secara umum, proses penelitian diawali dengan pengumpulan data dari pakar mengenai gejala kerusakan, jenis kerusakan, dan solusi singkat perbaikan smartphone. Data tersebut kemudian dianalisis dan disusun menjadi basis pengetahuan yang berisi aturan IF-THEN. Setelah itu, aturan tersebut diterapkan pada mesin inferensi Forward Chaining untuk memproses gejala yang dipilih oleh pengguna. Setelah sistem selesai dirancang dan diimplementasikan

ke dalam aplikasi Android, tahap berikutnya adalah pengujian untuk memastikan aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional dan non-fungsional.



Gambar 1. Kerangka Penelitian

2.2 Teknik Pengumpulan Data dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif dalam pengumpulan data karena data utama yang dibutuhkan berupa pengetahuan dari pakar mengenai gejala kerusakan, jenis kerusakan, aturan diagnosis, serta solusi singkat perbaikan smartphone. Data tersebut digunakan sebagai dasar penyusunan basis pengetahuan pada sistem pakar agar sistem dapat memberikan diagnosis awal terhadap kerusakan smartphone.

Pengumpulan data dilakukan melalui wawancara dengan teknisi smartphone yang memiliki sertifikat keahlian. Informasi yang dikumpulkan meliputi ciri-ciri kerusakan, jenis kerusakan, serta saran penanganan pada smartphone vendor Transsion, yaitu Infinix, ITEL, dan Tecno. Selain itu, penelitian ini juga menggunakan observasi dari sumber internet sebagai data pendukung. Penelitian dilakukan di CarlCare Layanan Perbaikan Ponsel Medan, Jl. Gatot Subroto No.73, Petisah Tengah, Kecamatan Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara, karena tempat tersebut merupakan service center resmi smartphone Transsion di Kota Medan.

2.3 Analisis Kebutuhan Sistem

Analisis kebutuhan sistem dilakukan untuk mengetahui kebutuhan pengguna dan kebutuhan sistem pada aplikasi sistem pakar diagnosis kerusakan smartphone. Kebutuhan sistem dibagi menjadi dua, yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non-fungsional. Kebutuhan fungsional berkaitan dengan fungsi utama yang harus dimiliki aplikasi, sedangkan kebutuhan non-fungsional berkaitan dengan kualitas dan kenyamanan penggunaan aplikasi.

Kebutuhan fungsional dalam penelitian ini meliputi kemampuan aplikasi dalam menerima input gejala kerusakan dari pengguna, memproses gejala menggunakan aturan Forward Chaining, dan menampilkan hasil diagnosis berupa jenis kerusakan smartphone beserta solusi singkat atau saran perbaikan. Selain itu, aplikasi juga harus menyediakan daftar gejala yang dapat dipilih oleh pengguna, halaman informasi, dan halaman hasil diagnosis.

Kebutuhan non-fungsional meliputi kemudahan penggunaan antarmuka, kestabilan aplikasi, kemampuan aplikasi berjalan secara responsif, serta penyediaan informasi yang mudah dipahami oleh pengguna awam. Aplikasi juga dirancang agar dapat digunakan secara offline setelah proses sinkronisasi data dilakukan. Halaman informasi disediakan untuk membantu pengguna memahami cara menggunakan aplikasi, bagian-bagian smartphone, dan informasi umum mengenai jenis kerusakan smartphone.

2.4 Perancangan Sistem Pakar dan Metode Forward Chaining

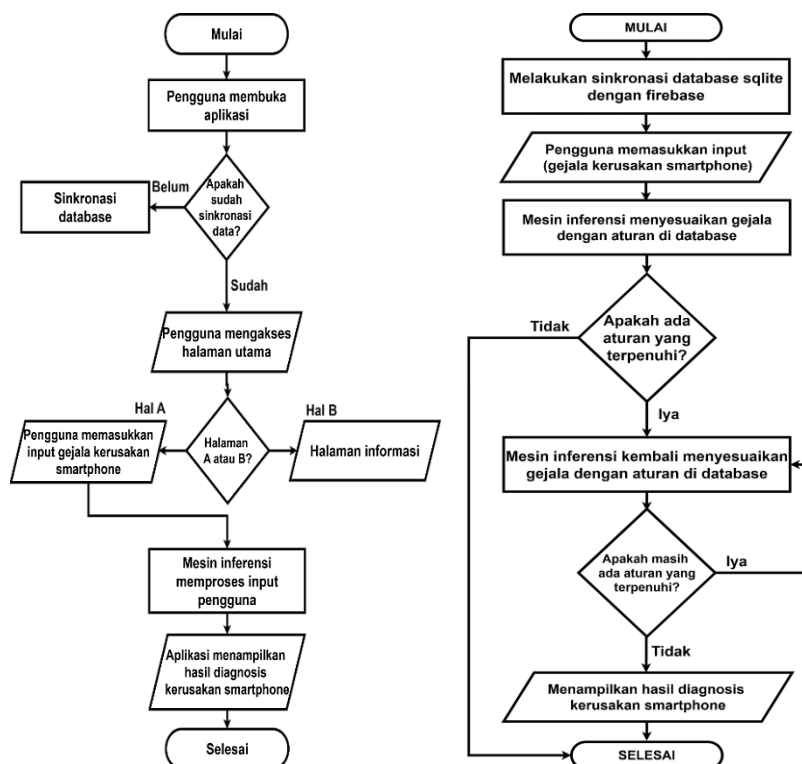
Perancangan sistem dilakukan untuk menggambarkan alur kerja aplikasi dan proses penalaran dalam sistem pakar. Aplikasi dirancang berbasis Android menggunakan framework Flutter dan bahasa pemrograman Dart. Sistem ini terdiri dari antarmuka pengguna, basis data, basis pengetahuan, dan mesin inferensi. Basis data digunakan untuk menyimpan data gejala, jenis kerusakan, solusi singkat, dan aturan Forward Chaining.

Sistem menggunakan Firebase sebagai database utama dan SQLite sebagai database lokal pada aplikasi. Firebase digunakan agar data gejala, jenis kerusakan, solusi, dan aturan diagnosis dapat diperbarui secara online oleh pengembang. Sementara itu, SQLite digunakan agar aplikasi tetap dapat digunakan secara offline setelah pengguna melakukan sinkronisasi data dari Firebase ke database lokal (Andrianto & Haris Munandar, 2022). Dengan rancangan tersebut, aplikasi dapat digunakan tanpa koneksi internet setelah proses sinkronisasi selesai dilakukan (Rachman et al., 2025).

Proses diagnosis dimulai ketika pengguna membuka aplikasi dan melakukan sinkronisasi data. Setelah data tersimpan pada database lokal, pengguna dapat mengakses halaman utama yang terdiri dari menu diagnosis dan menu informasi. Pada menu diagnosis, pengguna memilih bagian smartphone yang ingin didiagnosis. Setelah itu, aplikasi menampilkan beberapa pernyataan mengenai kondisi smartphone dalam bentuk checkbox agar pengguna lebih mudah memilih gejala yang sesuai.

Gejala yang dipilih oleh pengguna akan menjadi fakta awal yang disimpan dalam working memory. Selanjutnya, mesin inferensi akan mencocokkan fakta tersebut dengan aturan IF-THEN yang terdapat pada basis pengetahuan. Jika terdapat aturan yang terpenuhi, sistem akan menghasilkan fakta baru dan melakukan pencocokan kembali dengan aturan lainnya. Proses ini terus berjalan sampai tidak ada lagi aturan yang dapat dipenuhi. Jika sistem menemukan kesimpulan diagnosis, aplikasi akan menampilkan hasil berupa jenis kerusakan smartphone dan solusi singkat perbaikan. Namun,

jika tidak ada aturan yang sesuai dengan gejala yang dipilih pengguna, aplikasi akan menampilkan halaman gagal diagnosis.



Gambar 2. Flowchart Aplikasi Sistem Pakar & Flowchart Metode Forward Chaining

2.5 Implementasi Aplikasi Android

Implementasi sistem dilakukan dengan membangun aplikasi sistem pakar sesuai rancangan yang telah dibuat. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan framework Flutter, bahasa pemrograman Dart, dan editor Visual Studio Code (Murani et al., 2025). Tahap implementasi diawali dengan pembuatan database pada Firebase yang berisi data gejala, jenis kerusakan, solusi singkat, serta aturan diagnosis berdasarkan hasil wawancara dengan pakar atau teknisi smartphone (Sofi & Dharmawan, 2022). Setelah database dibuat, metode Forward Chaining diterapkan sebagai mesin inferensi dengan aturan IF-THEN untuk menghubungkan gejala yang dipilih pengguna dengan kemungkinan kerusakan smartphone. Aplikasi ini terdiri dari beberapa halaman, yaitu halaman utama, diagnosis, informasi, proses, hasil diagnosis, dan gagal diagnosis. Halaman diagnosis digunakan untuk memilih gejala, halaman informasi berisi panduan penggunaan dan informasi kerusakan smartphone, sedangkan halaman hasil diagnosis menampilkan jenis kerusakan serta solusi singkat. Selain itu, database lokal SQLite disesuaikan dengan Firebase agar data dapat tersinkronisasi dan aplikasi tetap dapat digunakan secara offline.

2.6 Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box testing (Mintarsih., 2023). Pengujian ini berfokus pada fungsi aplikasi dan hasil keluaran sistem tanpa melihat struktur kode program secara langsung. Pengujian dilakukan untuk memastikan aplikasi dapat memenuhi kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang telah ditentukan (Cani & Ridha, 2023). Aplikasi diuji oleh pengguna dan pakar teknisi dengan menggunakan beberapa smartphone yang mengalami kerusakan sebagai objek pengujian. Aspek fungsional yang diuji meliputi kemampuan aplikasi dalam melakukan sinkronisasi database, kemampuan aplikasi digunakan secara offline setelah sinkronisasi, ketersediaan daftar gejala kerusakan smartphone, kemampuan sistem dalam memproses input gejala, kemampuan aplikasi menampilkan hasil diagnosis, dan kemampuan aplikasi menampilkan solusi singkat perbaikan. Sementara itu, aspek non-fungsional yang diuji meliputi kemudahan antarmuka, kesesuaian output dengan aturan dan pengetahuan pakar, kemudahan pengubahan data oleh pengembang, ketersediaan halaman informasi, kelengkapan informasi aplikasi, serta kestabilan aplikasi agar tidak mengalami crash saat digunakan. Tabel 1 menunjukkan aspek kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang digunakan dalam pengujian black box.

Tabel 1. Daftar Isi Pengujian Blackbox

No	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
1	Database: Aplikasi dapat melakukan sinkronasi database.	UI: Antarmuka mudah dipahami oleh pengguna.
2	Offline: Aplikasi dapat digunakan tanpa koneksi internet setelah melakukan sinkronasi database.	Output: Hasil diagnosis sesuai dengan aturan yang telah dibuat dan pengetahuan pakar.



No	Kebutuhan Fungsional	Kebutuhan Non-Fungsional
3	Input: Aplikasi menyediakan daftar gejala kerusakan smartphone yang dapat dipilih pengguna.	Adaptability: Rules dan data mudah diubah oleh pengembang. Tanpa harus mengubah struktur utama aplikasi.
4	Proses: Aplikasi mampu memproses gejala (input) pengguna.	Halaman informasi dapat diakses.
5	Output1: Aplikasi menampilkan hasil diagnosis berupa jenis kerusakan smartphone.	Terdapat informasi yang lengkap mengenai smartphone dan cara penggunaan aplikasi pada halaman informasi.
6	Output2: Aplikasi menampilkan solusi singkat perbaikan smartphone.	Aplikasi stabil, responsif dan tidak crash saat digunakan.

Hasil pengujian digunakan untuk menilai apakah aplikasi sistem pakar diagnosis kerusakan smartphone berbasis Android dapat berjalan sesuai dengan rancangan. Selain itu, pengujian juga digunakan untuk melihat kesesuaian hasil diagnosis dengan aturan Forward Chaining dan pengetahuan pakar, khususnya pada smartphone vendor Transsion, yaitu Infinix, Itel, dan Tecno.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perolehan Data

Data dalam penelitian ini diperoleh melalui wawancara dengan pakar teknisi smartphone di CarlCare Layanan Perbaikan Ponsel Medan yang beralamat di Jl. Gatot Subroto No.73, Petisah Tengah, Kecamatan Medan Petisah, Kota Medan, Sumatera Utara. CarlCare dipilih karena merupakan service center resmi untuk smartphone vendor Transsion, yaitu Infinix, Itel, dan Tecno. Data yang dikumpulkan meliputi gejala kerusakan, jenis kerusakan, aturan diagnosis, dan solusi perbaikan singkat. Aplikasi yang dibuat merupakan sistem pakar untuk diagnosis kerusakan smartphone berbasis Android dengan menerapkan metode Forward Chaining. Aplikasi ini dikembangkan menggunakan framework Flutter, bahasa pemrograman Dart, dan editor Visual Studio Code. Sistem bekerja dengan menerima gejala yang dipilih oleh pengguna, kemudian mencocokkan gejala tersebut dengan aturan diagnosis yang tersimpan di dalam basis pengetahuan. Hasil akhir yang diberikan oleh sistem berupa jenis kerusakan dan solusi perbaikan singkat.

Database utama aplikasi disimpan menggunakan Firebase dan disinkronkan ke database lokal SQLite. Proses sinkronisasi ini bertujuan agar data tetap dapat diperbarui oleh pengembang secara online, sementara pengguna tetap dapat menggunakan aplikasi secara offline setelah proses sinkronisasi selesai dilakukan.

3.2 Representasi Data

Berdasarkan hasil wawancara dengan pakar, diperoleh 45 data gejala, 37 jenis kerusakan, 44 aturan diagnosis, dan 37 solusi perbaikan. Data tersebut dikelompokkan berdasarkan komponen smartphone, yaitu baterai, layar, sistem, jaringan, audio, kamera, tombol dan sensor, serta memori. Pengelompokan ini dilakukan agar proses diagnosis lebih terarah dan pengguna dapat memilih bagian smartphone yang mengalami kerusakan terlebih dahulu.

Tabel 2. Ringkasan Data

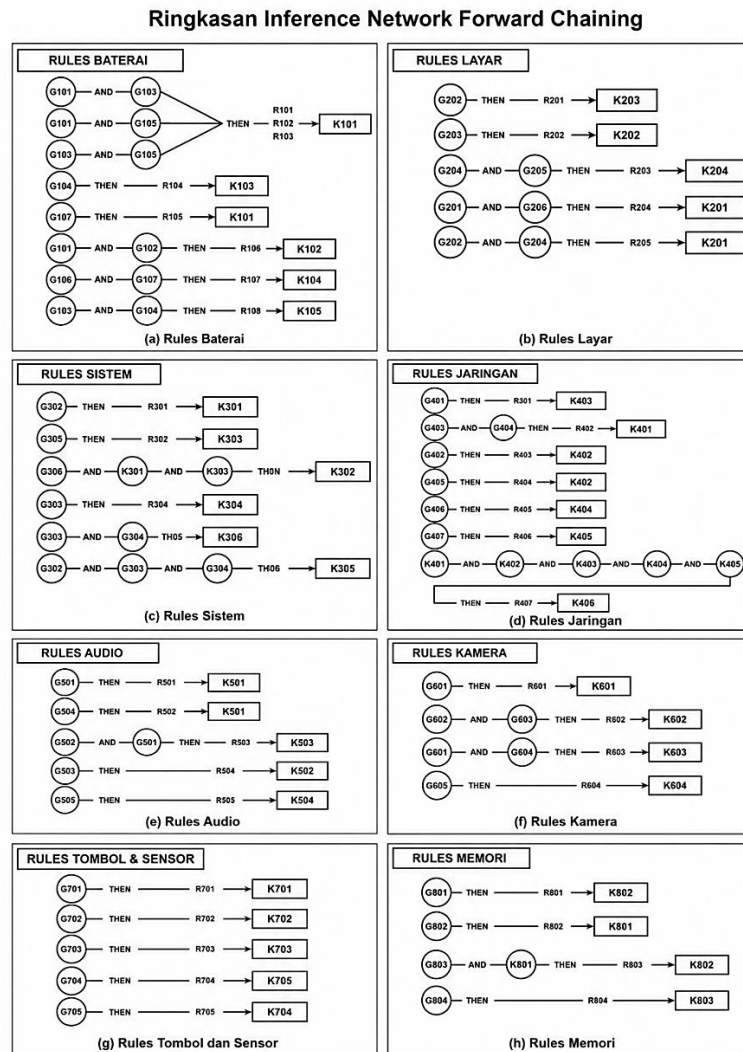
No	Jenis Data	Jumlah Data	Keterangan
1	Gejala	45	Berisi ciri-ciri kerusakan smartphone berdasarkan komponen
2	Kerusakan	37	Berisi jenis kerusakan smartphone
3	Rules	44	Berisi aturan IF-THEN untuk proses diagnosis
4	Solusi Perbaikan	37	Berisi solusi singkat sesuai jenis kerusakan

Data gejala diberi kode G, data kerusakan diberi kode K, sedangkan solusi perbaikan diberi kode SP. Aturan diagnosis dibuat dalam bentuk IF-THEN agar dapat diproses oleh mesin inferensi. Contoh aturan diagnosis ditampilkan pada Tabel 3.

Tabel 3. Contoh Aturan Diagnosis

No	Kategori Rules	Kode Rules	Aturan
1	RulesBaterai	R101	IF G101 AND G103 THEN K101
2	RulesLayar	R203	IF G204 AND G205 THEN K204
3	RulesSistem	R303	IF G306 AND K301 AND K303 THEN K302
4	RulesJaringan	R407	IF K401 AND K402 AND K403 AND K404 AND K405 THEN K406
5	RulesAudio	R501	IF G501 THEN K501
6	RulesKamera	R602	IF G602 AND G603 THEN K602
7	RulesTombol dan Sensor	R701	IF G701 THEN K701
8	RulesMemori	R804	IF G804 THEN K803

Selain ditampilkan dalam bentuk tabel, aturan diagnosis juga disajikan melalui inference network. Penyajian ini bertujuan untuk memperjelas hubungan antara gejala, aturan, dan hasil diagnosis. Supaya pembahasan tidak terlalu padat, inference network dari delapan kategori kerusakan digabungkan ke dalam satu gambar ringkasan.



Gambar 3. Ringkasan Inference Network Forward Chaining

Gambar 3 menjelaskan hubungan antara gejala, aturan, dan hasil diagnosis pada setiap kategori kerusakan smartphone. Melalui pengelompokan tersebut, sistem dapat melakukan diagnosis secara lebih khusus berdasarkan bagian smartphone yang dipilih oleh pengguna.

3.3 Alur Inferensi Forward Chaining

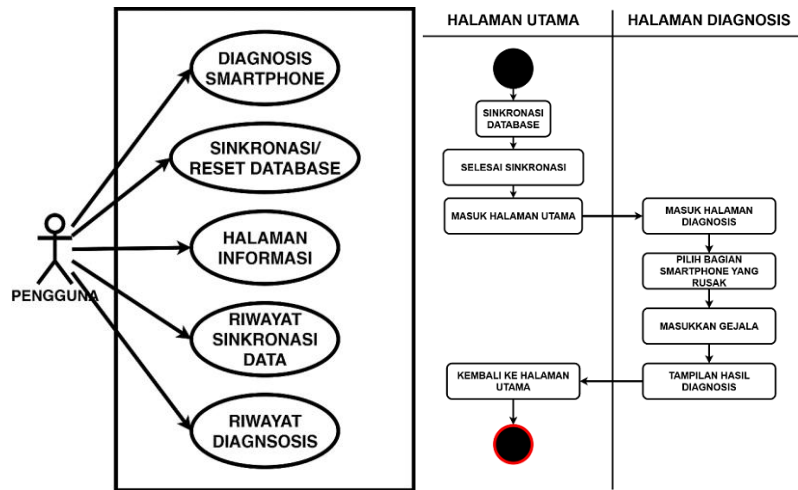
Proses inferensi dimulai ketika pengguna memilih bagian smartphone yang mengalami masalah. Setelah itu, sistem akan menampilkan daftar gejala sesuai dengan kategori yang dipilih. Gejala yang dipilih oleh pengguna kemudian disimpan sebagai fakta awal di dalam working memory. Selanjutnya, mesin inferensi mencocokkan fakta awal tersebut dengan aturan IF-THEN yang tersimpan dalam database. Jika terdapat aturan yang sesuai, sistem akan menghasilkan fakta baru berupa kemungkinan kerusakan. Fakta baru tersebut kemudian digunakan kembali untuk mencocokkan aturan berikutnya sampai tidak ada lagi aturan yang terpenuhi. Aturan terakhir yang terpenuhi akan dijadikan sebagai hasil akhir diagnosis.

Sebagai contoh, pada diagnosis kerusakan sistem, pengguna memilih gejala G302, G305, dan G306. Gejala G302 memenuhi aturan R301 sehingga menghasilkan K301, sedangkan gejala G305 memenuhi aturan R302 sehingga menghasilkan K303. Selanjutnya, G306, K301, dan K303 memenuhi aturan R303 sehingga menghasilkan K302. Karena tidak ada aturan lain yang terpenuhi, maka K302 menjadi hasil akhir diagnosis.

3.4 Perancangan Model Aplikasi

Perancangan model aplikasi dilakukan menggunakan Unified Modeling Language (UML), yaitu use case diagram dan activity diagram. Use case diagram digunakan untuk menunjukkan hubungan antara pengguna dengan fitur-fitur

aplikasi. Sementara itu, activity diagram digunakan untuk menggambarkan alur kerja sistem ketika proses diagnosis dilakukan.



Gambar 4. Use Case Diagram Aplikasi & Aplikasi Activity Diagram Aplikasi

Gambar 4 menunjukkan bahwa pengguna dapat mengakses beberapa fitur utama, yaitu halaman utama, halaman informasi, halaman diagnosis, riwayat diagnosis, log aktivitas sinkronisasi, sinkronisasi data, dan reset database. Halaman diagnosis terdiri dari delapan kategori kerusakan, yaitu baterai, layar, sistem, jaringan, audio, kamera, tombol dan sensor, serta memori.

Gambar 4 menunjukkan alur penggunaan aplikasi, mulai dari pengguna membuka aplikasi, melakukan sinkronisasi database, memilih halaman diagnosis, memilih kategori kerusakan, memilih gejala, menjalankan proses diagnosis, sampai sistem menampilkan hasil diagnosis. Hasil diagnosis tersebut kemudian disimpan ke dalam riwayat diagnosis pada database lokal SQLite.

3.5 Hasil Implementasi Sistem

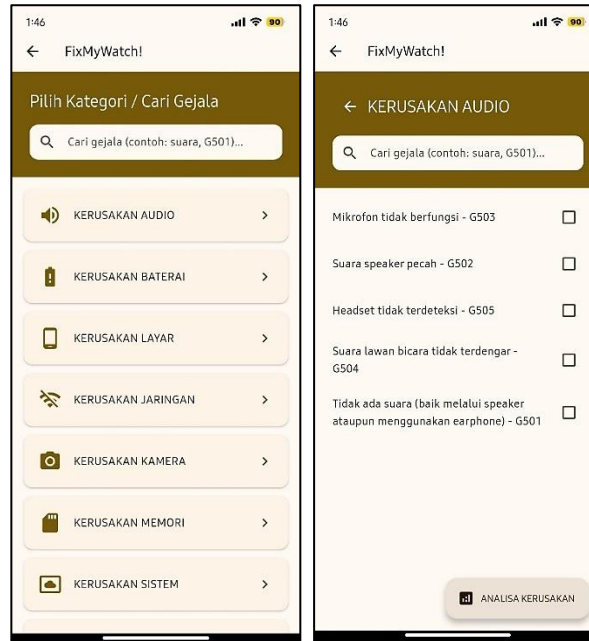
Hasil implementasi menunjukkan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosis kerusakan smartphone telah berhasil dibuat sesuai dengan rancangan. Aplikasi memiliki halaman utama yang menampilkan menu diagnosis, menu informasi, dan indikator status sinkronisasi database. Indikator ini berfungsi untuk membantu pengguna mengetahui apakah data sudah tersedia sebelum proses diagnosis dilakukan.



Gambar 5. Halaman Utama Aplikasi

Gambar 5 menampilkan halaman utama aplikasi. Pada halaman ini, pengguna dapat membuka menu diagnosis, menu informasi, serta melihat status sinkronisasi database. Aplikasi juga dilengkapi dengan beberapa fitur tambahan, seperti riwayat diagnosis, log aktivitas sinkronisasi, sinkronisasi data, dan reset database. Fitur riwayat diagnosis digunakan untuk menyimpan hasil diagnosis yang pernah dilakukan oleh pengguna. Fitur log aktivitas sinkronisasi digunakan untuk mencatat proses sinkronisasi data dari Firebase ke SQLite. Sementara itu, fitur reset database digunakan untuk menghapus database lokal jika terjadi kesalahan sinkronisasi atau data mengalami kerusakan.

Halaman diagnosis menampilkan delapan kategori kerusakan smartphone. Setelah pengguna memilih salah satu kategori, sistem akan menampilkan daftar gejala yang sesuai dengan kategori tersebut.



Gambar 6. Halaman Diagnosis dan Pemilihan Gejala

Gambar 6 menunjukkan tampilan halaman diagnosis dan halaman pemilihan gejala. Pengguna memilih kategori kerusakan terlebih dahulu, kemudian memilih gejala yang sesuai dengan kondisi smartphone. Gejala yang dipilih selanjutnya diproses menggunakan metode Forward Chaining. Hasil diagnosis ditampilkan dalam dua bagian utama, yaitu jenis kerusakan dan solusi perbaikan. Sebagai contoh, pada diagnosis kerusakan audio, sistem dapat menampilkan hasil berupa “Speaker rusak” dengan solusi “Ganti speaker”.



Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosis

Gambar 7 menunjukkan tampilan halaman hasil diagnosis. Data yang ditampilkan berasal dari database Firebase yang telah disinkronkan ke SQLite. Pemisahan data kerusakan dan solusi perbaikan dilakukan agar struktur database lebih rapi dan mudah diperbarui. Jika pengguna belum melakukan sinkronisasi data, maka aplikasi belum dapat menjalankan proses diagnosis. Sistem akan menampilkan pemberitahuan bahwa database belum tersedia. Kondisi ini menunjukkan bahwa proses sinkronisasi merupakan bagian penting agar aplikasi dapat digunakan secara offline.

3.6 Pengujian Black Box

Pengujian sistem dilakukan menggunakan metode black box untuk mengetahui apakah setiap fitur aplikasi berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional. Pengujian dilakukan oleh pengguna dan pakar. Skenario pengujian meliputi



halaman utama, halaman informasi, riwayat diagnosis, log aktivitas sinkronisasi, sinkronisasi data, reset database, halaman diagnosis, serta proses diagnosis pada delapan kategori kerusakan smartphone.

Tabel 4. Hasil Pengujian Black Box

No	Skenario Pengujian	Output yang Diharapkan	Hasil
1	Membuka halaman utama	Aplikasi menampilkan halaman utama	Sesuai
2	Membuka halaman informasi	Aplikasi menampilkan halaman informasi	Sesuai
3	Membuka riwayat diagnosis	Aplikasi menampilkan riwayat diagnosis	Sesuai
4	Membuka log aktivitas sinkronisasi	Aplikasi menampilkan riwayat sinkronisasi	Sesuai
5	Melakukan sinkronisasi data	Database tersinkron dan diagnosis dapat dilakukan	Sesuai
6	Melakukan reset database	Database lokal berhasil dikosongkan	Sesuai
7	Membuka halaman diagnosis	Aplikasi menampilkan delapan kategori diagnosis	Sesuai
8	Diagnosis kerusakan audio	Sistem menampilkan hasil diagnosis audio	Sesuai
9	Diagnosis kerusakan baterai	Sistem menampilkan hasil diagnosis baterai	Sesuai
10	Diagnosis kerusakan layar	Sistem menampilkan hasil diagnosis layar	Sesuai
11	Diagnosis kerusakan jaringan	Sistem menampilkan hasil diagnosis jaringan	Sesuai
12	Diagnosis kerusakan kamera	Sistem menampilkan hasil diagnosis kamera	Sesuai
13	Diagnosis kerusakan memori	Sistem menampilkan hasil diagnosis memori	Sesuai
14	Diagnosis kerusakan sistem	Sistem menampilkan hasil diagnosis sistem	Sesuai
15	Diagnosis kerusakan tombol dan sensor	Sistem menampilkan hasil diagnosis tombol dan sensor	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian, seluruh fitur yang diuji memperoleh hasil sesuai. Hal ini menunjukkan bahwa aplikasi dapat berjalan sesuai dengan rancangan, mulai dari proses sinkronisasi data, pemilihan gejala, proses inferensi, hingga penyajian hasil diagnosis. Secara keseluruhan, penerapan metode Forward Chaining pada sistem pakar diagnosis kerusakan smartphone berbasis Android telah berjalan dengan baik. Sistem mampu mengolah gejala yang dipilih pengguna menjadi hasil diagnosis berupa jenis kerusakan dan solusi perbaikan singkat. Selain itu, penggunaan Firebase dan SQLite membuat aplikasi menjadi lebih fleksibel karena data dapat diperbarui secara online oleh pengembang dan tetap dapat digunakan secara offline oleh pengguna setelah proses sinkronisasi dilakukan.

3.7 Pembahasan

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa metode Forward Chaining dapat diterapkan dengan baik pada sistem pakar diagnosis kerusakan smartphone berbasis Android. Sistem mampu memproses gejala yang dipilih pengguna melalui aturan IF-THEN dan menghasilkan diagnosis berupa jenis kerusakan serta solusi perbaikan singkat. Hasil ini sejalan dengan penelitian Rusdianto et al. (2023) yang juga menggunakan Forward Chaining untuk diagnosis kerusakan smartphone Android, serta penelitian Asrianto dan Araafy (2022) yang menerapkan metode serupa untuk mengidentifikasi kerusakan hardware dan software smartphone. Perbedaan penelitian ini terletak pada fokus objek, yaitu smartphone vendor Transsion yang mencakup Infinix, IteL, dan Tecno, serta penggunaan Firebase dan SQLite agar data dapat diperbarui secara online dan aplikasi tetap dapat digunakan secara offline setelah sinkronisasi. Dengan demikian, penelitian ini memperkuat bahwa Forward Chaining sesuai digunakan untuk sistem pakar berbasis gejala, sekaligus memberikan kontribusi berupa aplikasi diagnosis awal yang lebih sederhana dan praktis bagi pengguna awam.

4. KESIMPULAN

Aplikasi sistem pakar untuk diagnosis kerusakan smartphone menggunakan metode Forward Chaining berbasis Android berhasil dirancang dan diimplementasikan sesuai dengan kebutuhan penelitian. Sistem ini dibangun menggunakan Flutter dan Dart, dengan Firebase sebagai database utama serta SQLite sebagai database lokal agar aplikasi dapat digunakan secara offline setelah proses sinkronisasi dilakukan. Basis pengetahuan yang digunakan terdiri dari 45 data gejala, 37 jenis kerusakan, 44 aturan diagnosis, dan 37 solusi perbaikan singkat yang diperoleh dari pakar teknisi smartphone. Data tersebut dikelompokkan ke dalam delapan kategori kerusakan, yaitu baterai, layar, sistem, jaringan, audio, kamera, tombol dan sensor, serta memori. Penerapan metode Forward Chaining pada sistem pakar ini mampu memproses gejala yang dipilih pengguna menjadi hasil diagnosis berupa jenis kerusakan smartphone dan solusi perbaikan singkat. Hasil pengujian black box menunjukkan bahwa seluruh fitur aplikasi, mulai dari halaman utama, halaman informasi, sinkronisasi data, reset database, riwayat diagnosis, pemilihan gejala, hingga proses diagnosis pada delapan kategori kerusakan memperoleh hasil sesuai. Dengan demikian, aplikasi ini dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal kerusakan smartphone, khususnya pada perangkat vendor Transsion, yaitu Infinix, IteL, dan Tecno.

REFERENCES

- Agustin, Y. H., & Nashrulloh, M. R. (2022). Penerapan metode Forward Chaining untuk mendeteksi kerusakan pada smartphone. *Jurnal Kewarganegaraan*, 6(2), 5298–5304. <https://doi.org/10.31316/jk.v6i2.1705>
- Agustina, S., Rohayani, H., Marthiawati, N., & Kurniawansyah, K. (2023). Rancang bangun sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan handphone Android dengan metode Forward Chaining. *Journal of Informatics*



- Management and Information Technology*, 3(3), 103–111. <https://doi.org/10.47065/jimat.v3i3.242>
- Airlangga, A., & Zakki Falani, A. (2022). Sistem pakar untuk diagnosa kerusakan pada smartphone Android menggunakan metode Forward Chaining. *Spirit: Jurnal Komputasi Dan Sistem Siberetik*, 14(2). <http://dx.doi.org/10.53567/spirit.v14i2.261>
- Akbar, N. C., Sylviana, F., & Saputra, A. C. (2021). Sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan smartphone dengan metode Forward Chaining berbasis web. *JOINTECOMS (Journal of Information Technology and Computer Science)*, 1(3). <https://doi.org/10.47111/jointecoms.v1i3.8819>
- Andrianto, R., & Haris Munandar, M. (2022). Aplikasi e-commerce penjualan pakaian berbasis Android menggunakan Firebase Realtime Database. *Journal Computer Science and Information Technology (JCoInT)*, 1. <http://jurnal.ulb.ac.id/index.php/JCoInT/index>
- Asrianto, R., & Araafy. (2022). Perancangan sistem pakar untuk identifikasi kerusakan hardware dan software pada smartphone dengan menggunakan metode Forward Chaining. *Jurnal Software Engineering and Information Systems (SEIS)*, 2(2), 11–15. <https://doi.org/10.37859/seis.v2i2.3993>
- Cani, Y. M., & Ridha, A. A. (2023). Pengujian Black Box Testing pada sistem pendukung keputusan penerima beasiswa di SMK Tarbiyatul Ulum Karawang. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(9), 754–760. <https://doi.org/10.5281/zenodo.8084698>
- Fitriyani, M., Rohayani, H., & Santoso, H. (2024). Sistem pakar mendiagnosa kerusakan smartphone Android menggunakan metode Certainty Factor. *Jurnal Rekayasa Sistem Informasi Dan Teknologi*, 1. <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i3.484>
- Furqan, M., Hasugian, A. H., & Elisa, T. (2023). Sistem pakar diagnosis penyakit pernafasan pada manusia dengan metode Forward Chaining. *Kesatria: Jurnal Penerapan Sistem Informasi (Komputer Dan Manajemen)*, 4(1), 17–22. <https://doi.org/10.25077/TEKNOSI.v9i3.2023.227-236>
- Mintarsih. (2023). Pengujian Black Box dengan teknik transition pada sistem informasi perpustakaan berbasis web dengan metode Waterfall pada SMC Foundation. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Bisnis*, 5(1), 33–35. <https://doi.org/10.47233/jteksis.v5i1.727>
- Murani, N. A., Wahyuni, S., Ambar Pratiwi, R., & Firdaus, T. (2025). Analisis penggunaan Visual Studio Code sebagai editor pemrograman terbaik untuk pemula pada mahasiswa Informatika Universitas Nurul Huda. *JRIT*, 2(2), 1–10.
- Noviardi, R. (2022). Sistem pakar menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor untuk diagnosa kerusakan smartphone. *SATIN - Sains Dan Teknologi Informasi*, 8(1), 147–156. <https://doi.org/10.33372/stn.v8i1.858>
- Rachman, R., Putra Kharisma, A., & Tolle, H. (2025). Analisis perbandingan kinerja database Room dan SQLite dalam penanganan data multimedia pada aplikasi pencatatan. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 9(10). <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- Ramadhan, W., Valentino, V. H., & Hidayah, M. (2025). Sistem pakar diagnosa kerusakan pada handphone di Counter Hans dengan metode Forward Chaining. In *Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK) BT - Seminar Nasional Riset dan Inovasi Teknologi (SEMNAS RISTEK)*.
- Rusdianto, H., Destriana, R., & Firmansyah, R. D. (2023). Rancangan sistem pakar diagnosa kerusakan pada smartphone Android menggunakan metode Forward Chaining. *Jurnal Dinamika Universitas Muhammadiyah Tangerang*. <https://doi.org/10.47065/jimat.v3i3.242>
- Senge, W. (2023). Pemanfaatan smartphone sebagai media pembelajaran mandiri pada anak di Kabupaten Kupang. *Jurnal Penelitian Dan Pengabdian Pendidikan Sosiologi*, 1(1), 1–7. <https://ejournal.unmuhkupang.ac.id/index.php/pensos/index>. <https://doi.org/10.59098/pensos.v1i1.942>
- Sofi, N., & Dharmawan, R. (2022). Perancangan aplikasi bengkel CSM berbasis Android menggunakan framework Flutter (bahasa Dart). *JTS*, 1(2).
- Wulandari, A., & Rayungsari, M. (2024). Studi literatur: Penerapan media pembelajaran interaktif berbasis Android pada materi peluang. *Jurnal Pendidikan Matematika*, 3(2), 90–98.
- Zulfa, N. A., & Mujazi, M. (2022). Pengaruh penggunaan smartphone terhadap konsentrasi belajar siswa. *JRTI (Jurnal Riset Tindakan Indonesia)*, 7(3), 574. <https://doi.org/10.29210/30032126000>