



SITEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN *HANDPHONE* MENGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING*

Afrizal Noer¹, Wendi Marsa Putra², Ferdi Pratama³, Adri Iqbal⁴, Abdul Wahid⁵, Diki Frananda⁶, M.Rafid Assakhi⁷, Fajar Maulana⁸

¹²³⁴⁵⁶⁷⁸Program Studi Informatika, Universitas Adzkia

e-mail: afrinoer12@gmail.com¹,

wendimarsaputra@gmail.com², ferdipratamaa25@gmail.com³, adriiqbal123@gmail.com⁴,
abduwahid50024082@gmail.com⁵, dikifrananda60@gmail.com⁶, vajarvj93@gmail.com⁸

Abstract

This study aims to design and develop a web-based expert system for diagnosing mobile phone damage using the Forward Chaining method. The rapid growth of smartphone usage has led to an increase in various hardware and software problems, while users generally lack the technical knowledge to identify the causes of damage at an early stage. As a result, users often rely directly on technicians, which can increase repair time and costs. The expert system was developed to provide an initial diagnosis based on symptoms experienced by users. The research methodology includes problem identification, literature study, data collection through interviews with mobile phone technicians, system design, implementation of the Forward Chaining inference method, and system testing. Knowledge representation is implemented using a knowledge base consisting of damage symptoms, types of damage, and IF-THEN rules. The Forward Chaining method works by reasoning from initial facts in the form of selected symptoms to reach a diagnostic conclusion. System testing was carried out by comparing the system's diagnostic results with technician diagnoses. The results show that the expert system produces diagnoses that are consistent with expert conclusions, indicating that the rules and inference mechanism function correctly. Therefore, the developed expert system is able to assist users in obtaining accurate and efficient initial information regarding mobile phone damage and can be used as a decision support tool for early diagnosis.

Keywords: expert system, mobile phone damage, forward chaining, diagnosis, web-based system

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan membangun sistem pakar berbasis web dalam mendiagnosa kerusakan *handphone* menggunakan metode *Forward Chaining*. Meningkatnya penggunaan *smartphone* menyebabkan tingginya potensi terjadinya kerusakan, baik pada perangkat keras maupun perangkat lunak, sementara sebagian besar pengguna tidak memiliki pengetahuan teknis untuk mengenali jenis kerusakan sejak dini. Akibatnya, pengguna cenderung langsung membawa perangkat ke teknisi yang dapat berdampak pada meningkatnya waktu dan biaya perbaikan. Sistem pakar ini dikembangkan untuk memberikan diagnosis awal berdasarkan gejala yang dialami oleh pengguna. Metodologi penelitian meliputi identifikasi masalah, studi literatur, pengumpulan data melalui wawancara dengan teknisi *handphone*, perancangan sistem, implementasi metode inferensi *Forward Chaining*, serta pengujian sistem. Representasi pengetahuan dilakukan melalui basis pengetahuan yang terdiri dari data gejala, jenis kerusakan, dan aturan *IF-THEN*. Metode *Forward Chaining* bekerja dengan melakukan penalaran dari fakta awal berupa gejala yang dipilih pengguna hingga menghasilkan kesimpulan diagnosis. Pengujian sistem dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis sistem dengan hasil diagnosis teknisi. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar mampu menghasilkan diagnosis yang sesuai dengan diagnosis teknisi, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem yang dibangun berjalan dengan baik dan akurat. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu pengguna dalam memperoleh informasi awal kerusakan *handphone* secara cepat dan efisien.

Kata kunci: sistem pakar, kerusakan *handphone*, forward chaining, diagnosis, berbasis web

JRSKM is licensed under a Creative Commons 4.0 International License.



1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi saat ini mengalami kemajuan yang sangat pesat, yang ditandai dengan meningkatnya penggunaan *handphone* atau *smartphone* dalam kehidupan sehari-hari, baik untuk komunikasi, akses informasi maupun aktivitas digital lainnya [1]. Karena tingginya intensitas penggunaan tersebut,

perangkat *smartphone* menjadi rentan mengalami berbagai masalah dan kerusakan, baik pada perangkat keras (*hardware*) seperti layar, baterai dan komponen fisik lainnya, maupun pada perangkat lunak (*software*) seperti sistem operasi dan aplikasi, terutama jika tidak dirawat atau digunakan secara tidak tepat, sehingga diperlukan penanganan atau diagnostik yang akurat terhadap kerusakan-kerusakan tersebut [2].

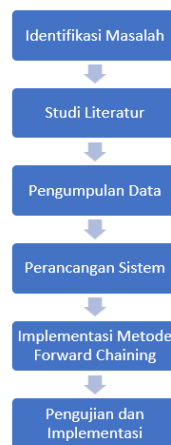
Sebagian besar pengguna langsung membawa perangkat ke tempat servis tanpa mengetahui penyebab kerusakan serta solusi awal yang dapat dilakukan. Kondisi tersebut dapat mengakibatkan biaya perbaikan yang kurang efisien dan ketergantungan yang tinggi terhadap teknisi. Selain itu, keterbatasan jumlah teknisi ahli serta waktu pelayanan juga menjadi kendala dalam proses diagnosa kerusakan *smartphone*[3].

Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*) yang dirancang untuk meniru kemampuan seorang pakar dalam memecahkan permasalahan tertentu[4]. Sistem pakar memungkinkan pengetahuan dan pengalaman seorang ahli direpresentasikan ke dalam basis pengetahuan sehingga dapat dimanfaatkan oleh pengguna non-ahli dalam proses pengambilan keputusan. Dalam bidang diagnosa, sistem pakar dinilai efektif karena mampu memberikan hasil berdasarkan fakta dan aturan yang telah ditentukan sebelumnya[5].

Beberapa penelitian terdahulu telah mengkaji penerapan sistem pakar dalam mendiagnosa kerusakan *handphone* menggunakan metode *forward chaining*. Santika et al. mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis kerusakan *handphone* dengan menerapkan metode *Forward Chaining*[5]. Proses inferensi dimulai dari gejala yang dipilih oleh pengguna, kemudian sistem menelusuri aturan (*rule base*) hingga menghasilkan kesimpulan berupa jenis kerusakan dan solusi perbaikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem yang dibangun mampu berfungsi dengan baik dan memiliki tingkat akurasi sekitar 88%, sehingga dinilai cukup efektif dalam membantu pengguna awam mengenali kerusakan *handphone* tanpa harus langsung ke teknisi.

2. Metodologi Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian terapan (*applied research*) yang bertujuan untuk menerapkan konsep kecerdasan buatan dalam bentuk sistem pakar guna membantu pengguna dalam mendiagnosis kerusakan *handphone* berdasarkan gejala yang dialami. Sistem pakar dipilih karena mampu meniru cara berpikir seorang pakar melalui basis pengetahuan dan aturan penalaran, sehingga dapat digunakan sebagai alat bantu pengambilan keputusan dalam proses diagnosis kerusakan perangkat elektronik[6]. Hal ini sejalan dengan penelitian yang menyatakan bahwa sistem pakar dapat digunakan untuk mendiagnosis kerusakan *handphone* secara efektif dengan memanfaatkan pengetahuan teknisi dalam bentuk aturan-aturan tertentu[7].



Gambar 1. Alur Penelitian

2.1. Identifikasi Masalah

Pengguna *handphone* sering mengalami kesulitan dalam mengenali jenis kerusakan perangkat berdasarkan gejala awal yang muncul. Keterbatasan pengetahuan tersebut menyebabkan pengguna harus langsung membawa *handphone* ke tempat servis tanpa mengetahui penyebab kerusakan yang dialami. Kondisi ini mengakibatkan proses pemeriksaan awal oleh teknisi menjadi lebih lama dan berdampak pada meningkatnya waktu serta biaya servis. Selain itu, belum tersedianya alat bantu yang dapat memberikan diagnosis awal kerusakan *handphone* secara otomatis dan mudah diakses oleh pengguna berdasarkan gejala yang dialami menjadi permasalahan utama yang perlu diatasi[8].

2.2. Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal dalam penelitian yang bertujuan untuk memperoleh dasar teori serta referensi ilmiah yang relevan dengan topik penelitian. Pada penelitian ini, studi literatur dilakukan untuk memahami konsep sistem pakar, metode inferensi Forward Chaining, serta penerapannya dalam diagnosa kerusakan perangkat teknologi, khususnya *handphone*.

2.3. Pengumpulan Data

2.3.1 Data Primer

Data primer diperoleh secara langsung dengan cara meminta data kepada pemilik Ayana Call, sebuah konter yang bergerak di bidang jasa servis *handphone*. Data yang dikumpulkan meliputi daftar gejala kerusakan *handphone*, jenis kerusakan yang sering terjadi, serta solusi perbaikan yang umum diterapkan oleh teknisi.

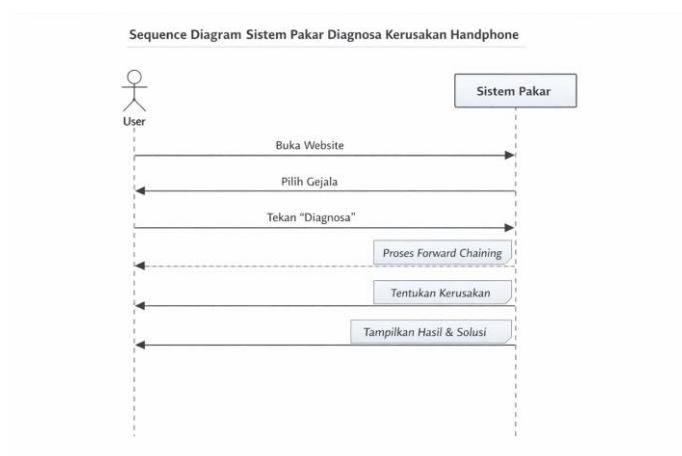
2.3.2 Data Sekunder

Data sekunder diperoleh melalui studi literatur yang bersumber dari jurnal ilmiah nasional, prosiding, dan buku referensi yang membahas sistem pakar, metode *Forward Chaining*, serta diagnosa kerusakan perangkat teknologi khususnya *handphone*

2.4. Perancangan Sistem

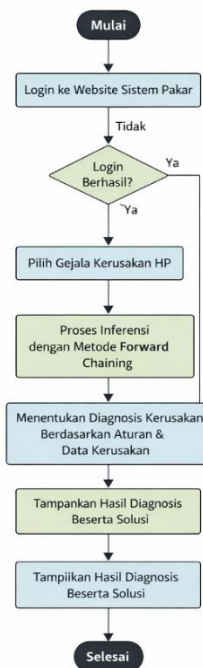
Perancangan sistem pakar merupakan tahap penting dalam penelitian ini karena menentukan bagaimana sistem akan bekerja dalam melakukan proses diagnosis kerusakan *handphone*. Tahap perancangan dilakukan sebelum implementasi sistem dengan tujuan untuk menggambarkan struktur sistem, alur kerja, serta mekanisme inferensi yang akan digunakan.

Sequence Diagram di bawah ini menggambarkan alur interaksi antara pengguna dan sistem pakar secara kronologis. Diagram ini menunjukkan proses yang terjadi mulai dari pengguna membuka website, memilih gejala *handphone* melalui form input, hingga menerima hasil diagnosis.



Gambar 2. Sequence Diagram

Gambar *activity diagram* di bawah ini menggambarkan alur kerja sistem pakar diagnosa kerusakan *handphone* yang dimulai dari proses login pengguna. Setelah login berhasil, pengguna memilih gejala kerusakan yang dialami, kemudian sistem melakukan proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menentukan diagnosis kerusakan beserta solusi perbaikannya



Gambar 3. Activity Diagram

2.5. Implementasi Metode *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* merupakan metode inferensi yang digunakan dalam sistem pakar ini. *Forward Chaining* melakukan penalaran dari fakta awal menuju kesimpulan, sehingga cocok digunakan untuk sistem diagnosa yang dimulai dari gejala yang dipilih pengguna. Metode ini bekerja dengan cara:

1. Sistem memulai dari fakta awal berupa daftar gejala yang dipilih pengguna.
2. *Fact base* mencocokkan fakta tersebut dengan aturan yang ada pada *rule base*.
3. Ketika syarat *IF* terpenuhi, maka simpulan *THEN* akan diambil sebagai diagnosis.
4. Proses ini dilakukan secara berulang hingga tidak ada aturan tambahan yang terpenuhi.

2.6. Pengujian dan Evaluasi

Pengujian dan evaluasi merupakan tahap akhir dalam penelitian ini yang bertujuan untuk memastikan bahwa sistem pakar diagnosa kerusakan *handphone* menggunakan metode *Forward Chaining* dapat berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Tahap ini dilakukan setelah proses implementasi sistem selesai, sehingga seluruh komponen sistem, mulai dari input gejala, proses inferensi, hingga keluaran berupa hasil diagnosis dan solusi perbaikan, dapat diuji secara menyeluruh.

3. Hasil dan Pembahasan

Pemilihan metode *Forward Chaining* pada sistem ini didasarkan pada karakteristik permasalahan diagnosa kerusakan *handphone* yang diawali dari identifikasi gejala. Metode ini memungkinkan sistem melakukan penalaran secara sistematis dan logis dari kondisi awal menuju kesimpulan akhir, sehingga hasil diagnosa yang

dihasilkan bersifat konsisten dan mudah dipahami oleh pengguna[9].Pembahasan adalah penjelasan dasar, hubungan dan generalisasi yang ditunjukkan oleh hasil. Uraianya menjawab pertanyaan penelitian. Jika ada hasil yang meragukan maka tampilkan secara objektif.

3.1. Knowledge Base

Data gejala kerusakan *handphone* merupakan komponen penting dalam sistem pakar karena berfungsi sebagai fakta awal (*initial facts*) yang digunakan dalam proses inferensi. Gejala-gejala ini diperoleh berdasarkan hasil pengumpulan data primer melalui wawancara dengan teknisi *handphone* serta didukung oleh studi literatur yang membahas kerusakan perangkat *smartphone*. Ketepatan dalam menentukan gejala sangat berpengaruh terhadap tingkat akurasi hasil diagnosa yang dihasilkan oleh sistem pakar[7].

Tabel 1.Tabel Gejala Kerusakan Handphone

Kode Gejala	Deskripsi Gejala
G01	Sinyal Hilang
G02	Saat melakukan paggilan, suara tidak ada
G03	HP terasa panas
G04	Sering restart sendiri
G05	Layar sentuh tidak responsif
G06	LCD Blank
G07	Layar Buram
G08	<i>Handphone</i> mati mendadak
G09	Mati total
G10	Pengisian sangat lambat
G11	<i>Handphone</i> menyala sendiri atau mati secara tiba-tiba
G12	Slotcard rusak
G13	Smartphone pernah kemasukan air
G14	Tidak bisa Charge
G15	Notifikasi Error
G16	Betray over heat
G17	Baterai Drop
G18	Perangkat Mati/Hidup Mendadak

Tabel 2.Tabel Kerusakan Handphone

Kode Kerusakan	Jenis Kerusakan
K01	IC POWER
K02	Mikrofon
K03	Kerusakan LCD

K04	Kerusakan Processor
K05	Simcard Rusak
K06	IC Charger Rusak
K07	Baterai
K08	Tombol Power

3.2. Basis Aturan (*Rule Base*)

Basis aturan (*rule base*) merupakan bagian penting dalam sistem pakar yang berfungsi sebagai representasi pengetahuan seorang pakar dalam bentuk aturan logika. Basis aturan digunakan untuk menghubungkan data gejala kerusakan dengan data jenis kerusakan *handphone* melalui aturan berbentuk *IF-THEN*. Aturan-aturan ini menjadi dasar bagi mesin inferensi dalam melakukan proses penalaran menggunakan metode *Forward Chaining*.

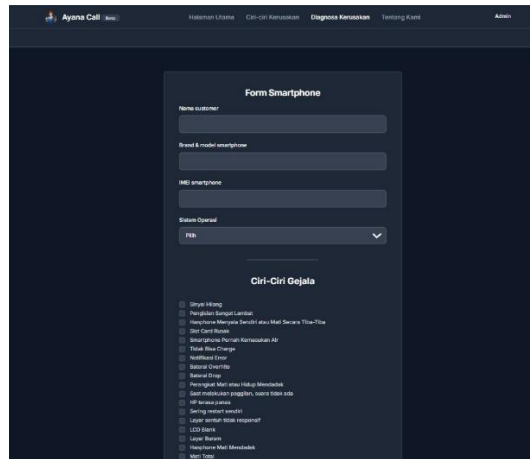
Tabel 3. Tabel Basis Aturan

Kode Aturan	Aturan
R1	IF G08 (<i>Handphone</i> Mati Mendadak) AND G09 (Mati Total) AND G11 (<i>Handphone</i> Menyala Sendiri atau Mati Secara Tiba-Tiba) THEN K01 (IC Power)
R2	IF G02 (Saat melakukan panggilan, suara tidak ada) THEN K02 (Kerusakan Mikrofon)
R3	IF G06 (LCD Blank) AND G07 (Layar Buram) AND G05 (Layar sentuh tidak responsif) THEN K03 (Kerusakan LCD)
R4	IF G03 (HP terasa panas) AND G04 (Sering restart sendiri) AND G15 (Notifikasi Error) THEN K04 (Kerusakan Processor)
R5	IF G01 (Sinyal hilang) AND G12 (Slot Card Rusak) THEN K05 (Simcard Rusak)
R6	IF G10 (Pengisian Sangat Lambat) AND G14 (Tidak Bisa Charge) THEN K06 (IC Charger Rusak)
R7	IF G16 (Baterai overheat) AND G17 (Baterai Drop) THEN K07 (Kerusakan Baterai)
R8	IF G18 (Perangkat Mati atau Hidup Mendadak) AND G11 (<i>Handphone</i> Menyala Sendiri atau Mati Secara Tiba-Tiba) THEN K08 (Tombol Power)

3.3. Tampilan Website Sistem Pakar

3.3.1. Form Input Gejala

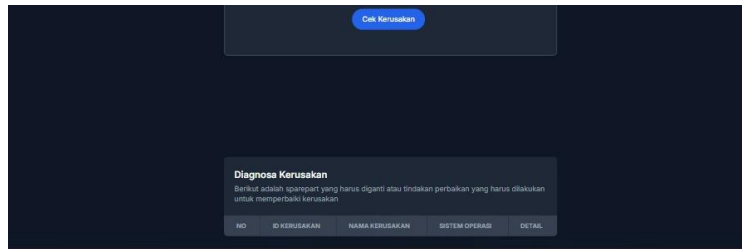
Pengguna dapat memilih gejala yang dialami *handphone* melalui checkbox atau dropdown menu



Gambar 4. Form input Gejala

3.3.2. Tombol Diagnosa

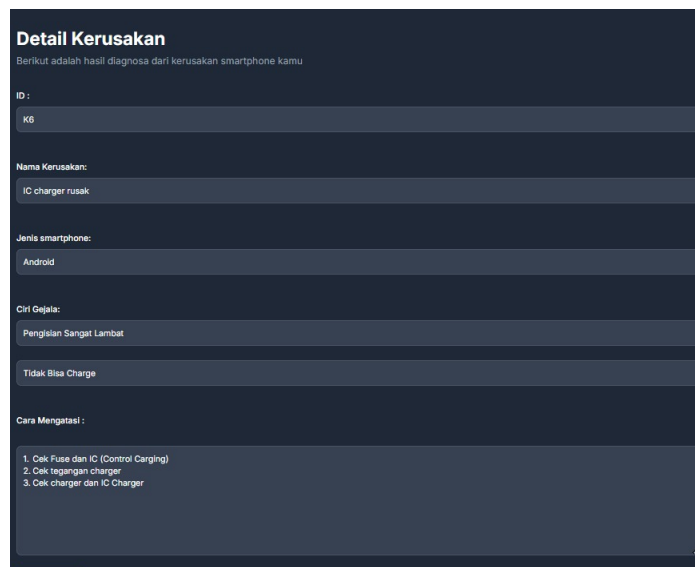
Setelah memasukkan gejala, pengguna menekan tombol “Diagnosa” untuk memulai proses inferensi. Sistem kemudian menggunakan metode *Forward Chaining* untuk mencocokkan gejala dengan aturan *IF-THEN* yang ada dalam basis pengetahuan



Gambar 5. Diagnosa Kerusakan

3.3.3 Hasil Diagnosis dan Solusi Awal

Hasil diagnosis ditampilkan dalam bentuk ringkasan kerusakan HP yang sesuai dengan gejala yang dimasukkan



Gambar 6. Detail Kerusakan

3.3.4 Tampilan Responsif dan User-Friendly

Website dirancang agar dapat digunakan di desktop maupun perangkat mobile, dengan tampilan yang jelas, tombol interaktif, dan penggunaan warna yang memudahkan fokus pengguna pada form input serta hasil diagnosis.



Gambar 7. Halaman Utama

Hasil Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengetahui apakah sistem pakar diagnosa kerusakan handphone yang dibangun mampu berfungsi sesuai dengan tujuan penelitian. Pengujian ini bertujuan untuk memastikan bahwa sistem dapat menerima input gejala dari pengguna, melakukan proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining*, serta menghasilkan diagnosis dan solusi yang sesuai dengan aturan yang telah ditetapkan dalam basis pengetahuan. Setiap skenario pengujian diawali dengan pemilihan gejala oleh pengguna melalui antarmuka sistem

Tabel 4. Tabel Hasil Pengujian Sistem

No	Gejala yang Dipilih	Hasil Diagnosis Sistem	Hasil Diagnosa Teknisi	Kesesuaian
1	G08, G09, G11	IC Power	IC Power	Sesuai
2	G02	Mikrofon	Mikrofon	Sesuai
3	G06, G07, G05	Kerusakan LCD	Kerusakan LCD	Sesuai
4	G03, G04, G15	Kerusakan Processor	Kerusakan Processor	Sesuai
5	G10, G14	IC Charger Rusak	IC Charger Rusak	Sesuai
6	G16, G17	Kerusakan Baterai	Kerusakan Baterai	Sesuai

Berdasarkan hasil pengujian tersebut, sistem pakar mampu menghasilkan diagnosis yang sesuai dengan hasil diagnosis teknisi *handphone*. Hal ini menunjukkan bahwa aturan *IF-THEN* yang disusun dalam basis pengetahuan telah bekerja dengan baik dan metode *Forward Chaining* mampu melakukan proses inferensi secara tepat.

4. Kesimpulan

Sistem pakar diagnosa kerusakan *handphone* telah berhasil dirancang dan dibangun berbasis web dengan memanfaatkan konsep kecerdasan buatan. Sistem ini mampu menerima input berupa gejala kerusakan yang dialami pengguna, memproses data menggunakan basis pengetahuan dan basis aturan, serta menghasilkan output berupa diagnosis jenis kerusakan dan solusi awal.

Metode *Forward Chaining* berhasil diterapkan sebagai metode inferensi dalam sistem pakar. Proses penalaran dilakukan secara data-driven, dimulai dari fakta awal berupa gejala yang dipilih pengguna hingga menghasilkan kesimpulan berdasarkan aturan *IF-THEN* yang telah ditetapkan. Metode ini mampu menghasilkan proses inferensi yang sistematis, logis, dan konsisten.

Berdasarkan hasil pengujian sistem, diagnosis yang dihasilkan oleh sistem pakar menunjukkan kesesuaian dengan hasil diagnosis teknisi *handphone*. Hal ini menunjukkan bahwa aturan yang disusun dalam basis pengetahuan telah bekerja dengan baik dan sistem mampu memberikan diagnosis awal yang tepat.

Sistem pakar yang dikembangkan mampu membantu pengguna dalam memperoleh informasi awal mengenai kerusakan *handphone* secara cepat dan mudah, sehingga dapat mengurangi ketergantungan pengguna terhadap teknisi pada tahap diagnosis awal serta membantu efisiensi waktu dan biaya.

Dengan demikian, sistem pakar diagnosa kerusakan *handphone* menggunakan metode *Forward Chaining* yang dikembangkan dalam penelitian ini dinilai layak digunakan sebagai alat bantu diagnosis awal dan telah memenuhi tujuan penelitian yang telah ditetapkan.

Daftar Rujukan

- [1] C. Factor, "Jurnal Rekayasa Sistem Informasi dan Teknologi Volume 1, No 3 – Februari 2024 e-ISSN : 3025-888X," vol. 1, no. 3, hal. 137–149, 2024. <https://doi.org/10.59407/jrsit.v1i3.484>
- [2] Z. S. Nur dan U. P. Utama, "APLIKASI MEDIA PEMBELAJARAN DIAGNOSA KERUSAKAN PADA HANDPHONE BERBASIS ANDROID," vol. 7, no. 2, hal. 67–74, 2023. <https://doi.org/10.59697/jsik.v7i2.94>
- [3] J. S. Engineering dan I. Systems, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI KERUSAKAN HARDWARE DAN SOFTWARE PADA SMARTPHONE DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING" vol. 2, no. 2, hal. 11–15, 2022. <https://doi.org/10.37859/seis.v2i2.3993>
- [4] A. Airlangga, A. Z. Falani, T. Informatika, U. Narotama, T. Informatika, dan U. Narotama, "SMARTPHONE ANDROID MENGGUNAKAN," vol. 14, no. 2, hal. 30–35, 2022.
- [5] A. Santika *et al.*, "Sistem pakar diagnosa kerusakan *handphone* dengan metode *forward chaining*," vol. 1, 2023. <https://doi.org/10.33772/anoatik.v1i1.4>
- [6] R. Fadilla dan T. Wiharko, "Penerapan Metode *Forward Chaining* Dalam Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Hardware Komputer Berbasis Android," vol. 3, no. 2, hal. 408–417, 2023. <https://doi.org/10.47709/digitech.v3i2.2784>
- [7] F. H. Dipraja dan A. Fauzi, "KERUSAKAN SMARTPHONE ANDROID BERBASIS WEB," vol. 2, no. 1, hal. 215–226, 2021. <https://eprosiding-old.ars.ac.id/index.php/pti/article/view/365>
- [8] S. Agustina, H. Rohayani, N. Marthiawati, dan K. Kurniawansyah, "Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Kerusakan *Handphone* Android dengan Metode *Forward Chaining*," vol. 3, no. 3, hal. 103–111, 2023, <https://doi.org/10.47065/jimat.v3i3.242>
- [9] D. Kusumawati, F. A. Mustika, N. Wayan, dan P. Septiani, "SISTEM PAKAR UNTUK KERUSAKAN HANDPHONE," vol. 03, no. 04, hal. 186–192, 2023. <https://doi.org/10.30998/jrkt.v3i04.9956>