

**SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN PADA HANDPHONE
MENGUNAKAN METODE *CERTAINTY FACTOR*
BERBASIS WEB STUDI KASUS AL-CELL**

Ahnaf Murtadho Yassar¹, Asep Afandi², Sulasminarti³,

^{1,2,3} *Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendikia*
ahnafmurtadho@gmail.com, asepafandi189@gmail.com, sulasminarti085@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan teknologi handphone yang pesat menyebabkan semakin kompleksnya kerusakan yang mungkin terjadi, sementara tidak semua pengguna memiliki pengetahuan teknis untuk mengenalinya. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis web yang dapat membantu pengguna dalam mendiagnosis kerusakan handphone secara mandiri. Sistem dikembangkan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) untuk mengatasi ketidakpastian dalam proses diagnosis dan memberikan tingkat keyakinan terhadap kemungkinan jenis kerusakan berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Pengembangan sistem dilakukan dengan pendekatan *Extreme Programming* dan memanfaatkan basis pengetahuan yang disusun dari data kerusakan dan gejala yang umum terjadi. Sistem ini dilengkapi dengan fitur pemilihan gejala, perhitungan tingkat kepercayaan, serta tampilan hasil diagnosis dan saran perbaikan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memberikan hasil diagnosis yang konsisten dengan perhitungan manual, dengan akurasi tinggi pada berbagai jenis kerusakan seperti mati total, kerusakan baterai, dan layar sentuh. Sistem ini diharapkan dapat menjadi solusi awal bagi pengguna awam dalam mengidentifikasi masalah perangkat mereka, sehingga dapat mengurangi risiko kerusakan yang lebih parah sebelum dilakukan perbaikan oleh teknisi profesional.

Kata Kunci: Sistem Pakar, *Handphone*, Kerusakan, *Certainty Factor*, *Web*.

ABSTRACT

The rapid development of mobile phone technology has led to increasingly complex types of damage, while not all users possess the technical knowledge to identify them. This study aims to develop a web-based expert system to assist users in independently diagnosing mobile phone damage. The system is built using the Certainty Factor (CF) method to handle uncertainty in the diagnostic process and to provide confidence levels for potential types of damage based on symptoms selected by users. The system was developed using the Extreme Programming approach and is supported by a knowledge base derived from common damage types and related symptoms. Key features include symptom selection, confidence calculation, and display of diagnostic results along with repair recommendations. Testing results show that the system produces diagnoses consistent with manual calculations, demonstrating high accuracy for various damage types such as total power failure, battery damage, and touchscreen malfunctions. This system is expected to serve as an initial solution for non-technical users to identify issues with their devices, thereby reducing the risk of further damage before seeking professional repair services.

Keywords: *Expert System, Mobile Phone, Damage Diagnosis, Certainty Factor, Web-Based Application.*

1. Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat telah menjadikan *handphone* sebagai perangkat esensial dalam kehidupan masyarakat modern. *Handphone* tidak hanya berfungsi sebagai alat komunikasi, tetapi juga sebagai sarana kerja, hiburan, dan akses informasi [1]. Namun, seiring meningkatnya kompleksitas fitur dan komponen yang ada, kerusakan pada perangkat ini pun menjadi semakin beragam dan sering terjadi. Sayangnya, tidak semua pengguna memiliki pengetahuan teknis yang memadai untuk mengenali jenis kerusakan yang dialami, sehingga keterlambatan dalam penanganan sering menyebabkan kerusakan semakin parah [2]. Untuk menjawab permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem berbasis pengetahuan yang mampu memberikan diagnosis awal terhadap kerusakan *handphone*. Penelitian ini mengembangkan sistem pakar berbasis *web* dengan menggunakan metode *Certainty Factor (CF)* sebagai pendekatan dalam menangani ketidakpastian diagnosis [3]. Metode ini memungkinkan sistem untuk menilai tingkat keyakinan terhadap kemungkinan jenis kerusakan berdasarkan gejala yang diinput oleh pengguna [4]. Dengan adanya sistem ini, pengguna awam dapat terbantu dalam mengenali jenis kerusakan yang terjadi pada perangkat mereka secara cepat dan akurat, sekaligus memperoleh rekomendasi penanganan yang sesuai sebelum membawa *handphone* ke teknisi profesional [5].

2. Metode Penelitian

2.1 Sistem pakar

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar [6]. Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah penarikan kesimpulan (*Inference Rules*) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu [7].

2.2 Certainty Factor

Metode *certainty factor* merupakan suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran

seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut, seseorang biasanya menggunakan *certainty factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [8]. Metode *Certainty Factor* hanya dapat memproses dua bobot dalam satu perhitungan. Untuk bobot bobot lebih dari 2 banyak, untuk melakukan perhitungan untuk menghindari masalah ketika bobot dihitung secara acak berarti tidak ada aturan untuk menggabungkan bobot karena kombinasi dari setiap hasil tersebut akan tetap sama. Penelitian sebelumnya menjelaskan hasil pencarian sistem pakar menunjukkan bahwa setiap gejala yang dipilih oleh pengguna akan dicari semua jenis penyakit yang memenuhi gejala tersebut [9]. *Certainty Factor (CF)* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode faktor kepastian rumus umum sebagai berikut:

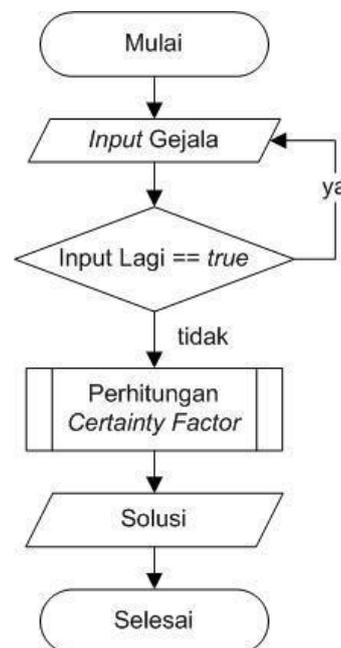
$$CFs[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$$

Keterangan:

$CFs[h,e]$ = Faktor kepastian

$MB[h,e]$ = Ukuran kepercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis h , jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1)

$MD[h,e]$ = Ukuran ketidakpercayaan atau tingkat keyakinan terhadap hipotesis h , jika diberikan evidence e (antara 0 dan 1).



Gambar 1. Diagram Alur Mesin Inferensi

2.3 Extreme Programming

Extreme Programming adalah metodologi pengembangan perangkat lunak yang ditujukan untuk meningkatkan kualitas perangkat lunak dan tanggap terhadap perubahan kebutuhan pelanggan [10]. Jenis Pengembangan perangkat lunak ini memungkinkan satu atau dua orang untuk menghasilkan sebuah perangkat lunak dengan kualitas tinggi dalam waktu singkat dengan mengutamakan penerapan umpan balik cepat [11]. Berikut adalah tahapan sistem pengembangan *Extreme Programming* :

1. *Planning* (Perencanaan)

Pada tahapan ini merupakan tahapan membentuk User stories, menentukan *cost*. Semua story akan segera diimplementasikan. *Story* dengan value tertinggi akan dipindahkan dari jadwal dan diimplementasikan pertama. *Story* dengan resiko tertinggi akan diimplementasikan lebih dulu. Setelah project pertama direlease dan di delivery, XP akan memperhitungkan kecepatan project. Tahapan ini penting karena dalam membuat sebuah sistem harus direncanakan atau dianalisis kebutuhan- kebutuhan yang diperlukan user. Dengan cara mengidentifikasi permasalahannya, kemudian menganalisis kebutuhan yang diperlukan, dan menetapkan jadwal untuk melaksanakan pembuatan sistem.

2. *Design* (Perancangan)

Perancangan menggunakan CRC Card untuk mengenali dan mengatur object oriented class yang sesuai dengan *software increment*. Tahapan ini pengembang melakukan perancangan dengan membuat sebuah pemodelan, yang dimulai dari pemodelan sistem, kemudian pemodelan arsitektur, dan yang terakhir adalah pemodelan basis data.

3. *Coding* (Pengkodean)

Setelah tahapan perancangan selesai, maka tahapan selanjutnya yaitu pengkodean. Tahapan ini membuat *code* dari satu *story* (*Pair programming*) merupakan tahapan untuk menerapkan pemodelan yang sudah dirancang di tahapan perancangan yang sudah dibuat ke dalam bentuk user interface dan menggunakan bahasa pemrograman, setelah *pair programming* selesai

code diintegrasikan dengan hasil kerja lainnya (*Continuous integration*).

4. *Testing*

Setiap modul yang telah selesai diuji menggunakan teknik *unit testing* dan *integration testing*. Pengujian bertujuan untuk memastikan bahwa setiap bagian sistem berfungsi dengan baik dan dapat bekerja sama dengan komponen lain.

2.4 Certainty Factor

Metode *Certainty Factor* merupakan suatu metode untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar, dimana untuk mengakomodasi hal tersebut, seseorang biasanya menggunakan *certainty factor* untuk menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi [8].

Certainty Factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan[12]. *Certainty factor* didefinisikan sebagai berikut :

Certainty Factors (CFs) menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan.

$$CF[h,e]=MB[h,e]-MD[h,e] \dots\dots\dots(1)$$

$$MB[h,e1^e2] = 0$$

$$MD[h,e1^e2] = 1 \dots\dots\dots (2)$$

$$MB[h,e1]+MB[h,e2].(1-MB[h,e1]) \text{ lainnya}$$

$$MD[h,e1^e2] = 0$$

$$MB[h,e1^e2] = 1 \dots\dots\dots(3)$$

$$MD[h,e1]+MD[h,e2].(1-MD[h,e1])$$

3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Basis Pengetahuan

Basis Pengetahuan berisi fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek, keadaan, dan kejadian, dimana informasi yang diperoleh dari penelitian ini berupa indikasi penyakit, gejala, dan lain-lain yang disusun dalam bentuk tabel sehingga mudah dipahami [13].

Tabel.1. Kerusakan Handphone

NO	NAMA JENIS KERUSAKAN
1	Mati total
2	Display/ Touch Screen
3	Button Vol+On off
4	Connector Charge



5	LCD
6	Bootloop
7	Imei Hilang
8	Baterai

Tabel 2. Gejala Kerusakan *Handphone*

KODE	GEJALA
MK01	Device Hp Mati Total
MK02	Sensor Sidik Jari Tidak Dapat Di Gunakan
MK03	Layar Hp Tidak Dapat Di Sentuh
MK04	Tombol Home Tidak Dapat Di Pencet
MK05	Tidak Dapat Menambah Dan Mengurangi Volume Serta Mematikan Dan Menghidupkan Hp
MK06	Tidak Dapat Mengisi Daya Hp
MK07	Baterai Cepat Habis
MK08	Hp Reboot Ulang Terus Menerus
MK09	Tidak Dapat Membuka Kamera
MK10	Tidak dapat di gunakan Untuk Menelpon
MK11	Layar lcd Membentuk Warna Pelangi Atau Bergaris
MK12	Sim Tidak Terbaca
MK13	Layar Menghitam Namun Hp Hidup
MK14	Imei Tidak Terbaca
MK15	Baseband Tidak Terbaca
MK16	Aplikasi Terus Berhenti
MK17	Tidak Dapat Transfer Data Ke Komputer
MK18	Ruang Penyimpanan Terus Penuh Dan Handphone Lambat

3.2 Rule

Rules atau aturan merupakan pengetahuan yang terdiri dari sekumpulan aturan yang digunakan untuk menyelesaikan berbagai masalah.

Tabel 3. Rule gejala dan kerusakan *Handphone*

Kode	Kerusakan							
	JK 01	JK0 2	JK0 3	JK0 4	JK0 5	JK0 6	JK0 7	JK0 8
MK 01	✓							✓
MK 02	✓							
MK 03		✓	✓		✓	✓		
MK 04	✓	✓						
MK 05	✓		✓					

MK 06	✓			✓				✓
MK 07								✓
MK 08			✓			✓		
MK 09		✓			✓	✓		✓
MK 10							✓	
MK 11					✓			
MK 12								✓
MK 13			✓		✓			
MK 14								✓
MK 15								✓
MK 16							✓	
MK 17	✓				✓			
MK 18							✓	

3.3 Perhitungan *Certainty Factor*

Proses dimana jawaban pengguna terhadap pertanyaan diagnosis yang akan diolah menjadi sebuah nilai CF . Dari CF tersebut akan dihitung nilai CF *Rule* Gejala dan Penyakit dinamakan proses konversi sebuah nilai.

Dibawah ini merupakan nilai evidence yang ditentukan oleh pakar. Berdasarkan informasi yang diperoleh dari konsultasi dengan Pakar (Teknisi AL-CELL) mengenai penyakit serta gejala-gejalanya maka diperoleh beberapa data Nama Penyakit, Gejala, Interpretasi dan Bobot Gejala.

Tabel 4. Nilai Bobot

Istilah	Bobot
Kurang Berpengaruh	0,1 s/d 0,4
Berpengaruh	0,5 s/d 0,7
Sangat Berpengaruh	0,8 s/d 1

Berikut adalah salah satu contoh nilai bobot dari kerusakan pada *handphone*:

Tabel 5. Bobot Gejala PeKerusakan *Handphone*

Nama Kerusakan	Gejala	Interpretasi	Bobot
<i>Mati Total</i>	Device Mati Total (Mk01)	Berpengaruh	0,6

	Sidik Jari Tidak Fungsi (Mk02)	Sangat Berpengaruh	0,8
	Tombol Home Tidak Respon (Mk04)	Berpengaruh	0,5
	Volume Tidak Dapat Di Tambah Dan Di Kurangi (Mk05)	Berpengaruh	0,6
	Tidak Dapat Mengisi Daya (Mk06)	Berpengaruh	0,5
	Tidak Dapat Transfer Data (Mk17)	Berpengaruh	0,6
Rusak Baterai	Device Mati Total (Mk01)	Berpengaruh	0,6
	Tidak Dapat Mengisi Daya(Mk06)	Berpengaruh	0,5
	Baterai Cepat Habis(Mk07)	Sangat Berpengaruh	0,8
	Tidak Dapat Membuka Kamera(Mk09)	Kurang Berpengaruh	0,4

Berdasarkan pada nilai bobot diatas maka perhitungan nilai CF mendeteksi kerusakan pada handphone sebagai berikut.

Kerusakan Mati Total :

$$P01 = MB(A,MK02) + (MB(A,MK02) * (1 - MB(A,MK02)))$$

$$= 0.80 + (0.80 * (1-0.80)) = 0,96$$

Kerusakan Rusak Baterai :

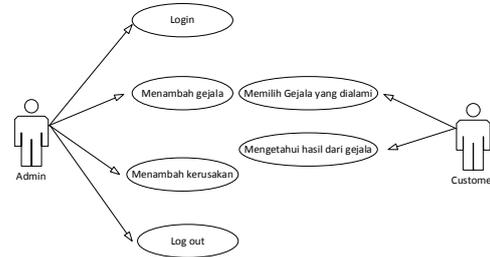
$$P02 = MB(B,MK07) + (MB(B,MK07) * (1 - MB(B,MK07)))$$

$$= 0.80 + (0.80 * (1-0.80)) = 0,96$$

3.4 Pengembangan sistem

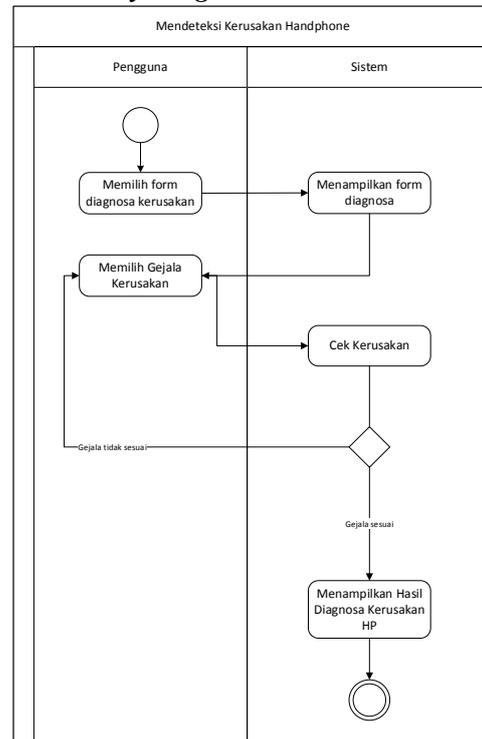
Tahap pengembangan sistem memaparkan bagaimana proses terbentuknya suatu database. Tahap perancangan Basis Data terdiri atas tiga langkah yaitu, perancangan relasi antar entitas yang dijelaskan menggunakan *use case diagram* dan *entity diagram*.

3.4.1 Use case Diagram



Gambar 2. Use Case Diagram

3.4.2 Activity Diagram



Gambar 3. Activity Diagram

3.4.3 Entity Diagram



Gambar 4. Entity Diagram

3.5. Implementasi Sistem

Berikut adalah hasil tampilan dari aplikasi Sistem Pakar menggunakan metode *Certainty Factor*.

Berikut adalah hasil tampilan dari aplikasi Sistem Pakar menggunakan metode *Certainty Factor*.

1. Tampilan Halaman Web

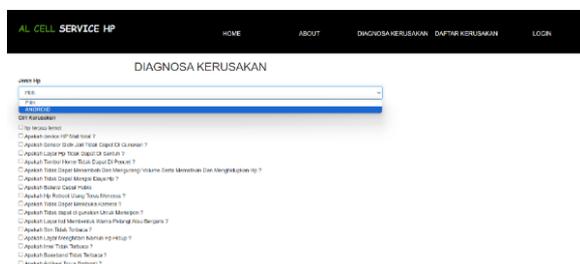
Terdapat menu *Login*, *Diagnosa Kerusakan*, *Daftar Kerusakan*, *About*, dan *Home*



Gambar 5. Tampilan Halaman Web

2. Tampilan Pilihan Gejala

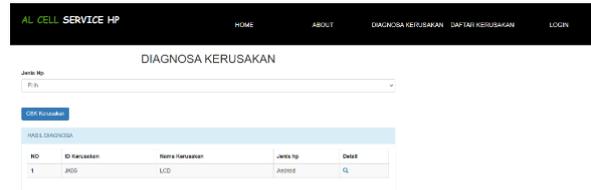
Pasien memilih gejala sesuai dengan yang dialami dengan memberi tanda centang lalu klik diagnosa sekarang.



Gambar 6. Tampilan Pilihan Gejala

3. Tampilan Hasil

mendeteksi kerusakan pelanggan akan mengetahui kerusakan yang dialami dan diberi solusi.



Gambar 7. Tampilan Hasil

4. Berikut ini adalah perbandingan antara perhitungan CF secara manual dan berdasarkan sistem :

Tabel 6. Perbandingan Perhitungan CF

Jenis Kerusakan	Perhitungan Manual	Perhitungan Sistem (%)
Mati Total	0,96	96%
Rusak Baterai	0,96	96%
Kerusakan Touch Screen	0,96	96%
Kerusakan Button Volume +/-, ON/OFF	1,20	120%
Kerusakan LCD	0,99	99%
Kerusakan Bootloop	1,21	121%
Kerusakan IMEI Hilang	0,99	99%
Kerusakan Touch Screen	0,96	96%

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil merancang dan mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosis kerusakan pada handphone dengan menggunakan metode Certainty Factor (CF). Sistem ini dirancang untuk membantu pengguna awam dalam mengidentifikasi jenis kerusakan yang terjadi pada perangkat mereka berdasarkan gejala yang dialami, serta memberikan rekomendasi penanganan awal sebelum membawa ke teknisi.

Metode CF terbukti efektif dalam menangani ketidakpastian diagnosis dengan memberikan nilai kepastian terhadap setiap gejala dan kerusakan. Pengembangan sistem menggunakan pendekatan Extreme Programming serta melibatkan komponen seperti basis pengetahuan,

aturan (rule), use case, activity diagram, dan entity relationship diagram.

Pengujian sistem menunjukkan bahwa hasil perhitungan CF secara manual dan melalui sistem memberikan hasil yang konsisten, sehingga sistem ini layak digunakan dalam membantu mendiagnosis kerusakan handphone secara cepat, akurat, dan efisien.

5. Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Muhammadiyah Muara Bungo atas kesempatan yang diberikan untuk menjadi presenter dalam Seminar Nasional Bisnis, Teknologi, dan Kesehatan (SENABISTEKES) tahun 2025. Ucapan terima kasih juga penulis sampaikan kepada dosen pembimbing serta Institut Teknologi Bisnis dan Bahasa Dian Cipta Cendikia atas dukungan dan bimbingannya dalam pelaksanaan penelitian ini.

Daftar Pustaka

- [1] P. B. Santoso and D. C. Sukmawan, "Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Pada Telepon Seluler (Handphone)," *J. Online Sekol. Tinggi Teknol. Mandala*, vol. 15, no. 1, pp. 45–55, 2020, [Online]. Available: <http://www.ejournal.sttmandalabdg.ac.id/index.php/JIT/article/view/170>
- [2] H. Mulyono, R. A. Darman, and G. Ramadhan, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform., vol. 5, no. 2, p. 98, 2020, doi: 10.29100/jipi.v5i2.1708.*
- [3] A. Afandi, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Ayam Pedaging," *J. Cendikia*, vol. 16, no. 1, pp. 58–67, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.dcc.ac.id/index.php/JC/article/view/65>
- [4] M. Fitriyani, H. Rohayani, and H. Santoso, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Smartphone Android Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Rekayasa Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 1, no. 3, pp. 137–149, 2024, doi: 10.59407/jrsit.v1i3.484.
- [5] M. Silmi, E. A. Sarwoko, and F. Chaining, "SISTEM PAKAR BERBASIS WEB DAN MOBILE WEB UNTUK MENDIAGNOSIS PENYAKIT DARAH PADA MANUSIA DENGAN MENGGUNAKAN METODE INFERENSI FORWARD CHAINING Muhammad," *Muhamad Silmi*, vol. 4, pp. 31–38, 2018.
- [6] S. Rahmatullah and R. Mawarni, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Pada Balita Menggunakan Metode Naive Bayes Dan Forward Chaining Studi Kasus Puskesmas Cempaka Sungkai Selatan," *J. Inf. dan Komput.*, vol. 9, no. 2, pp. 144–153, 2021, doi: 10.35959/jik.v9i2.242.
- [7] E. Musyarofah, R. Mayasari, and A. S. Y. Irawan, "Implementasi Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Osteoporosis," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 02, pp. 101–112, 2020, doi: 10.31358/techne.v19i02.234.
- [8] S. Chandra, Y. Yunus, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 4–9, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i4.70.
- [9] A. Afandi and D. M. Efendi, "Sistem Pakar Forward Chaining , Fuzzy-Max Dan Certainty Factor Ayam Pedaging," *J. Inform.*, vol. 21, no. 1, pp. 65–73, 2021, doi: 10.30873/ji.v21i1.2870.
- [10] D. Andriansyah and L. Nulhakim, "Extreme Programming Dalam Perancangan Sistem Informasi Jasa Fotografi," *ICIT J.*, vol. 7, no. 1, pp. 10–19, 2021, doi: 10.33050/icit.v7i1.1442.
- [11] M. Amdi Rizal, I. Ahmad, N. Aftirah, and W. Lestari, "Aplikasi Inventory Persediaan Barang Berbasis Web Menggunakan Metode Extreme Programming (Studi Kasus : Esha 2 Cell)," *Jl. ZA. Pagar Alam*, vol. 3, no. 2,

pp. 2774–5384, 2022.

- [12] A. M. M. Bosker Sinaga, P.M Hasugian, “Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakansmartphone,” *Jipn*, vol. 3, no. 1, 2018.

- [13] D. Kogoya, “Dampak Penggunaan Handphone Pada Masyarakat (Studi Pada Masyarakat Desa Piungun Kecamatan Gamelia Kabupaten Lanny Jaya Papua,” *e-journal “Acta Diurna,”* vol. 04, no. 04, p. 14, 2015.