

Rancang Bangun Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Kerusakan Handphone Android dengan Metode Forward Chaining

Safira Agustina¹, Hetty Rohayani^{1,*}, Noneng Marthiawati², Kevin Kurniawansyah¹

¹ Fakultas Sains dan Teknologi, Informatika, Universitas Muhammadiyah Jambi, Jambi, Indonesia

² Fakultas Sains dan Teknologi, Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Jambi, Jambi, Indonesia

Email: ¹safiraagustina12345@gmail.com, ²*hettyrohayani@gmail.com, ³marthiawati93@gmail.com, ⁴kevin.kurniawansyah4h@gmail.com

Email Penulisan Korespondensi: hettyrohayani@gmail.com

Abstrak—Sistem Pakar merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Tujuan dari pembuatan sistem pakar diagnosa kerusakan Hp android adalah memberikan pengetahuan dan informasi dalam perbaikan Hp android berdasarkan jenis dan ciri-ciri kerusakan yang terjadi. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah menggunakan metode forward chaining, dimana bertujuan untuk menentukan jenis kerusakan yang dialami. Input yang dibutuhkan ialah dengan memilih pilihan pertanyaan mengenai gejala yang terjadi. Hasil dari menggunakan metode forward chaining ialah output solusi dalam memperbaiki kerusakan pada Hp android. Dan sistem pakar kerusakan pada Hp android dapat membantu pengguna atau teknisi pemula untuk dapat mengetahui secara tepat tentang kerusakan Hp android yang dialami berdasarkan pilihan gejala kerusakan, sehingga dapat dilakukan perbaikan secara cepat dan tepat.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Kerusakan Android; *Forward Chaining*; Rancangan Web

Abstract—Expert systems are computer-based systems that use knowledge, facts, and reasoning techniques to solve problems that usually can only be solved by an expert in a particular field. The purpose of making an expert system for diagnosing damage to Android cellphones is to provide knowledge and information in repairing Android cellphones based on the type and characteristics of the damage that has occurred. The method used in this study is to use the forward chaining method, which aims to determine the type of damage experienced. The input needed is to choose a choice of questions regarding the symptoms that occur. The result of using the forward chaining method is the output solution in repairing damage to Android cellphones. And an expert system for damage to Android cellphones can help novice users or technicians to be able to find out precisely about the damage experienced by Android cellphones based on a selection of damage symptoms, so that repairs can be carried out quickly and precisely.

Keywords: Expert System; Android Crash; *Forward Chaining*; Web Design

1. PENDAHULUAN

Dizaman era teknologi saat ini, sangat berkembang begitu pesat. Terutama teknologi dalam bidang komunikasi seperti *Handphone Android*, yang memiliki fasilitas pendukung lainnya seperti internet yang menawarkan berbagai situs yang menyediakan berbagai hal seperti jejaring sosial yang sangat populer pada masyarakat pada saat ini. Dengan jejaring sosial ini memungkinkan setiap masyarakat untuk berkomunikasi dengan orang lain, didaerah lain, bahkan kesetiap antar negara. Dengan seiring berkembangnya Hp Android, saat ini fungsi yang dimiliki tidak hanya untuk menelpon atau bahkan sekedar mengirim pesan. Android bahkan memiliki fungsi hampir sama seperti komputer. Dengan adanya *Handphone Android* pada saat ini sangat membantu kelancaran kegiatan manusia[1].

Akan tetapi, dengan kecanggihan *hp android*, tentu akan terjadinya suatu gejala atau kerusakan yang ditimbulkan. Seperti gejala kerusakan IC Power, LCD Memory, keypad, speaker, dan lain sebagainya. Karena, kebanyakan orang cuek dengan akan gejala kerusakan tersebut, sehingga *Handphone android* yang digunakan akan berujung mati dan rusak. Kerusakan-kerusakan pada sebuah *hp android* seringkali menjadi masalah bagi pengguna *handphone android*, sehingga penggunaanya hanya membawa *handphone* tersebut ketukang service. Selain itu, para pengguna juga tidak mau repot untuk mendiagnosa dan memprediksi kerusakan yang terjadi, apalagi untuk mendiagnosa dan memperbaiki sendiri *handphone* tersebut karena minimnya pengetahuan untuk mengetahui kerusakan-kerusakan yang terjadi pada *handphone android*[2]. Berdasarkan laporan terbaru *Canalys* pada kuartal III tahun 2022 di Indonesia, tercatat lima besar vendor android mengalami peningkatan diantaranya, *Oppo* (23%), *Samsung* (21%), *Vivo* (20%), *Xiomi* (13%), *Realme* (12%). Berdasarkan data tersebut maka pada penelitian ini, penulis memutuskan untuk mengambil kasus kerusakan pada *Brand Oppo*, karena peningkatan pangsa pasar dan pengguna yang sangat tinggi serta pada kuartal II *brand Oppo* memiliki peningkatan hingga 5%[3]. Hal ini juga menjadikan salah satu tujuan penulis untuk membantu memfasilitasi masyarakat agar tidak terjadinya penipuan dan tidak mudah dibodohi oleh tukang service. Sebab, dalam penggunaan *hp android* kemungkinan besar membutuhkan perawatan yang berkala. Maka dari itu, hal inilah yang mendorong penulis untuk membangun sebuah rancangan sistem pakar berbasis web yang digunakan sebagai cara berpikir seorang pakar dalam melakukan diagnosa sebuah kerusakan pada *hp android*. Sistem ini membantu menunjukkan solusi dari kategori yang dialami, serta sistem ini dibuat dengan metode *forward chaining* yaitu proses inferensi yang dimulai dari pencarian fakta yang ada untuk mendapatkan kesimpulan akhir[4][5]. Dalam pembuatan sistem pakar berbasis web ini, penulis menggunakan pemrograman *PHP*, *MySQL*.

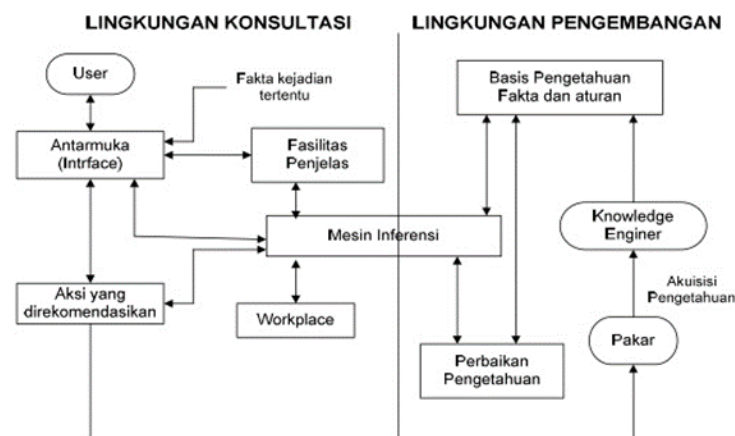
Sesuai dengan sistem pakar, yaitu ilmu kecerdasan buatan yang mampu meniru penalaran dari seorang pakar pada bidang tertentu. Sistem ini bertujuan untuk membantu pakar *hp android* dalam melakukan konsultasi kerusakan yang dialami untuk mengetahui kerusakan serta diatasi dengan solusi yang diberikan[6][7]. Maka dari itu, rumusan masalah dalam penelitian ini adalah bagaimana cara merancang dan membangun sistem pakar berbasis web untuk mendiagnosa

kerusakan perangkat pada *hp android* kedalam sebuah *web* dengan menggunakan metode *forward chaining*. Tujuan dari penelitian ini adalah merancang dan membangun sistem pakar yang dapat mendiagnosa kerusakan pada *hp android* berdasarkan jenis dan ciri-ciri kerusakan yang terjadi dengan menggunakan metode *forward chaining*.

Beberapa penelitian sejenis telah dilakukan dalam pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan maupun penyakit berdasarkan gejala yang teridentifikasi. Penelitian oleh Muhammad Sirat Zailani dkk (2020) mengembangkan sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone Oppo F1s menggunakan metode Dempster Shafer. Hasilnya menunjukkan bahwa metode ini dapat mempermudah proses pengambilan keputusan seperti yang dilakukan oleh pakar, sehingga memudahkan pengguna dalam mengidentifikasi kerusakan pada perangkat[8]. Tri Ginanjar Laksana (2019) juga merancang sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan handphone Samsung dengan mengombinasikan algoritma K-Nearest Neighbor dan Case Based Reasoning, yang memungkinkan pengguna awam mengetahui jenis kerusakan tanpa harus datang ke service center serta memperoleh informasi tingkat akurasi dari kombinasi metode tersebut[9]. Suci Wahdaniah (2023) menggunakan algoritma Breadth First Search dalam sistem pakar untuk diagnosa kerusakan handphone, yang terbukti dapat membantu proses pengecekan kerusakan secara efisien dan memberikan solusi penanganan[10]. Selain itu, Rika Nurhayati dan Satria Nusantara Achmad (2022) mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut di Klinik Sehati, yang mampu menginput gejala, menyeleksi kemungkinan penyakit, dan memberikan solusi pengobatan kepada pasien[11]. Keempat penelitian tersebut menunjukkan bahwa penerapan metode kecerdasan buatan dalam sistem pakar dapat memberikan kontribusi signifikan dalam proses diagnosa baik di bidang elektronik maupun kesehatan.

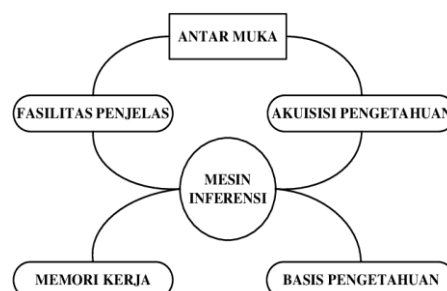
Dari uraian penelitian diatas, semuanya berkonsentrasi dalam membuat Sistem Pakar yang merupakan salah satu dari beberapa domain masalah atau area dari arti *Artificial Intelligence* (AI), dan merupakan sebuah program komputer pintar yang memanfaatkan pengetahuan dan prosedur inferensi untuk memecahkan masalah yang cukup sulit hingga membutuhkan keahlian khusus dari manusia[12][13].

Sistem Pakar juga merupakan sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya bisa dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu[14]. Sistem Pakar tersusun dari dua bagian utama yaitu, lingkungan pengembangan (*Development Environment*), dan lingkungan konsultasi (*Consultant Environment*). Lingkungan pengembangan berisi komponen yang digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar kedalam lingkungan sistem pakar. Sedangkan lingkungan konsultasi berisi komponen yang akan digunakan oleh *user* dalam memperoleh pengetahuan pakar[15].



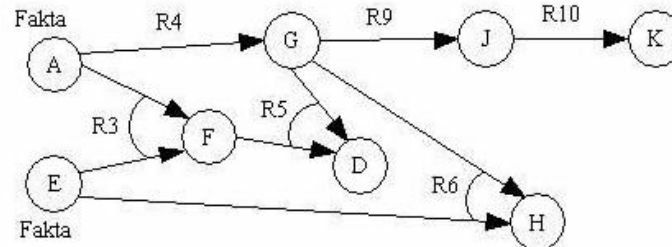
Gambar 1. Konsep Sistem Pakar

Untuk membangun sebuah sistem pakar, terdapat beberapa komponen utama yang harus dimiliki, yaitu antarmuka pengguna (*user interface*), basis pengetahuan (*knowledge base*), mekanisme inferensi (*inference machine*), dan memori kerja (*working memory*). Agar sistem pakar dapat berfungsi lebih menyerupai seorang pakar yang berinteraksi dengan pengguna, maka perlu dilengkapi dengan fasilitas penjelasan (*explanation facility*) dan fasilitas akuisisi pengetahuan (*knowledge acquisition facility*)[16][17].



Gambar 2. Struktur Sistem Pakar

Dari ketiga penelitian yang telah dijelaskan sebelumnya, semuanya menggunakan metode forward chaining sebagai metode inferensinya, begitu juga dengan penelitian ini yang turut menerapkan metode forward chaining. Forward chaining merupakan teknik pencarian yang dimulai dari fakta-fakta yang diketahui, kemudian mencocokkannya dengan bagian IF dari aturan IF-THEN. Jika terdapat kecocokan, maka aturan tersebut dieksekusi dan bagian THEN akan ditambahkan ke dalam basis data sebagai fakta baru. Proses pencocokan ini selalu dimulai dari aturan paling atas, dan setiap aturan hanya boleh dieksekusi satu kali. Proses akan berhenti ketika tidak ada lagi aturan yang dapat dieksekusi. Pendekatan ini dimulai dari informasi masukan dan berlanjut untuk menarik kesimpulan, dengan pelacakan yang menelusuri fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN[18][19][20].

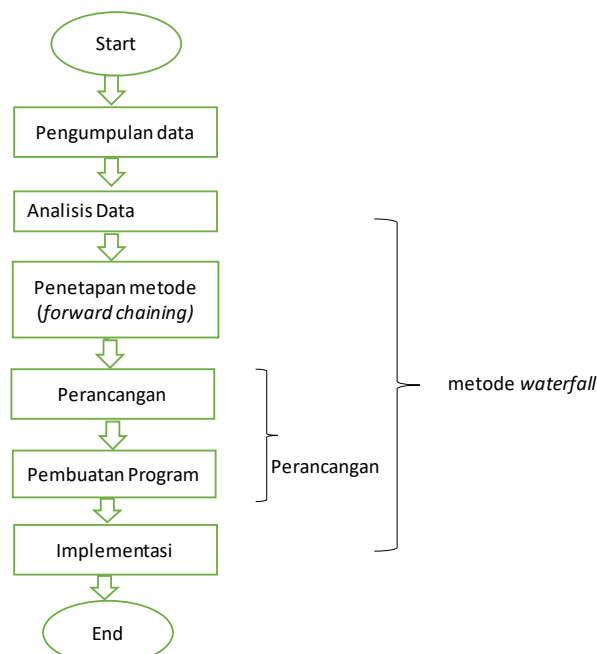


Gambar 3. Skema *Forward Chaining*

Adapun perangkat lunak pendukung yang digunakan dalam merancang serta membangun sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan HP Android adalah bahasa pemrograman PHP, MySQL sebagai sistem manajemen basis data, dan XAMPP sebagai server lokal. PHP merupakan bahasa pemrograman berbasis web yang mampu memproses data dinamis, dikenal sebagai server-side embedded script language karena sintaks dan perintah yang diberikan akan dijalankan sepenuhnya oleh server namun disisipkan dalam halaman HTML. Umumnya, aplikasi yang dibangun dengan PHP menghasilkan output melalui web browser, namun prosesnya berlangsung di sisi server. Sementara itu, MySQL adalah sistem manajemen basis data (DBMS) yang bersifat multithread dan multi-user, dirancang khusus untuk menangani penyimpanan data dalam kapasitas besar. MySQL memiliki banyak keunggulan, seperti keamanan data yang baik, bebas biaya lisensi, kemampuan akses jarak jauh melalui jaringan internet, serta kinerja yang ringan karena dapat berjalan di latar belakang tanpa membebani sistem komputer. XAMPP sendiri merupakan perangkat lunak bebas yang mendukung berbagai sistem operasi, berfungsi sebagai server lokal (localhost) yang terdiri dari beberapa komponen utama, seperti Apache HTTP Server, MySQL Database, dan interpreter untuk bahasa pemrograman PHP dan Perl.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan melalui tahapan kegiatan ini dengan mengikuti kerangka pikir yang meliputi metode pengumpulan data dan metode perancangan pengembangan sistem. Berikut adalah alur rencana penelitian yang dapat dilihat pada Gambar 4:



Gambar 4. Alur Rencana Penelitian

Berdasarkan Gambar 5 mengenai alur rencana penelitian penjelasannya adalah sebagai berikut:

a. Pengumpulan Data

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk memperoleh data. maka metode pengumpulan data merupakan langkah yang paling vital dalam suatu penelitian. Peneliti yang melakukan penelitian tidak akan mendapatkan data yang diinginkan dalam pengumpulan data. Metode ini digunakan dengan mengumpulkan referensi-referensi atau literatur ilmiah hasil pencarian di internet. Data yang didapatkan dijadikan sebagai basis pengetahuan dalam sistem pakar mendiagnosa kerusakan hp android.

b. Penetapan Metode (*Forward Chaining*)

Dalam Metode ini, penulis menggunakan himpunan aturan kondisi-aksi. Dan dalam metode ini juga data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan atau menambah data ke memori kerja untuk diproses lebih lanjut agar ditemukannya suatu hasil. Dengan dapat ditinjau oleh para ahli untuk diperbaiki atau dimodifikasi untuk memperoleh hasil yang lebih baik. Sebagai contoh yang diuraikan sebagai berikut:

1. R1 : A AND C, THEN F
2. R2 : IF D AND C. THEN F
3. R3 : IF B AND E, THEN F
4. R4 : IF B THEN C
5. R5 : IF F THEN G

c. Metode *Waterfall*

Metode *Waterfall* merupakan model pengembangan sistem informasi yang sistematis dan *sekuensial*. Adapun penggunaan metode *waterfall* dalam penelitian ini yaitu:

1. Analisis Data

Analisis data merupakan sebagai upaya mencari dan menata secara sistematis dari pengumpulan data dan lainnya untuk meningkatkan pemahaman peneliti tentang kasus yang diteliti dan menyajikannya sebagai temuan bagi orang lain. Analisis pada tahap ini berupa kegiatan penelitian untuk mengetahui kerusakan hardware dan software komputer. Dari data yang diperoleh dapat dilakukan analisis terhadap kebutuhan sistem yang selanjutnya dijadikan acuan untuk menerjemahkan kedalam bahasa pemrograman.

2. Perancangan

Perancangan merupakan penentuan proses dan data yang diperlukan oleh sistem baru. Manfaat tahap perancangan sistem ini memberikan gambaran rancangan bangun yang lengkap sebagai pedoman bagi programmer dalam mengembangkan aplikasi. Perancangan yang dimaksud ialah perancangan aplikasi dan pemuatan program. Perancangan aplikasi dalam tahap ini yaitu perancangan untuk mencari solusi permasalahan yang diperoleh dari tahap analisis. Sedangkan pembuatan program merupakan proses penerjemahan design dalam bahasa yang dikenali oleh komputer.

3. Pembuatan Program

Tahapan ini adalah tahapan pembangunan sistem yang dilakukan berdasarkan masukkan berupa kode pemrograman untuk mengaktifkan tahapan yang telah dibuat pada tahapan perancangan sistem. Pada tahap ini dilakukan implementasi dari desain kedalam kode pemrograman.

4. Implementasi

Implementasi mengacu pada tindakan untuk mencapai tujuan-tujuan yang telah ditetapkan dalam suatu keputusan. Implementasi pada hakikatnya juga merupakan upaya pemahaman apa yang seharusnya terjadi setelah program dilaksanakan. Pada tahap ini, mengimplementasikan perancangan sistem kesituasi nyata dan mulai berurusan dengan perangkat lunak aplikasi.

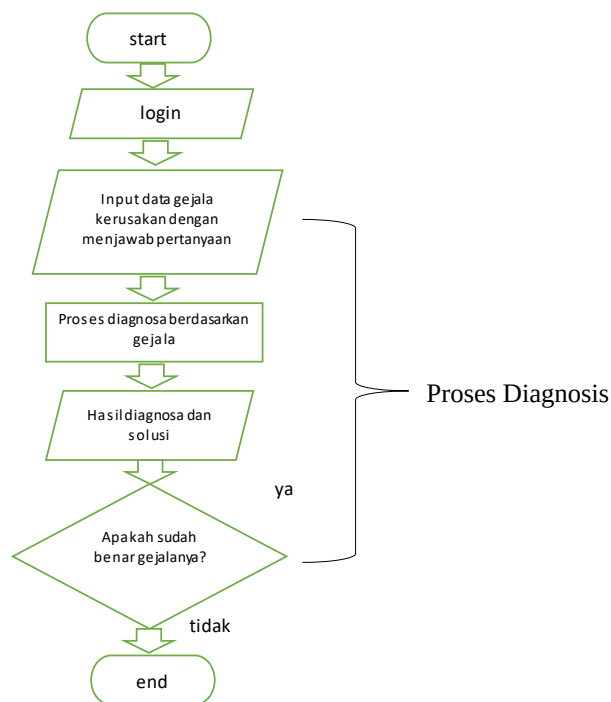
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bagian ini menyajikan hasil implementasi dan pengujian sistem pakar yang telah dikembangkan, diikuti dengan pembahasan untuk menganalisis kinerja dan efektivitas sistem. Hasil yang ditampilkan meliputi keluaran sistem berdasarkan masukan tertentu, akurasi sistem dalam memberikan rekomendasi atau keputusan, serta evaluasi terhadap aturan dan basis pengetahuan yang digunakan.

3.1 Rancangan Sistem

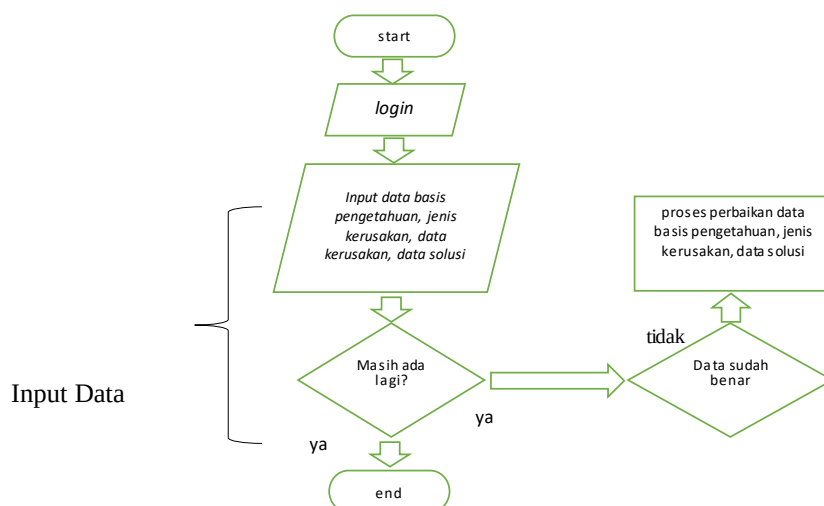
Pada tahap ini dilakukan rencana sistem pakar berdasarkan penilaian fasilitas dan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membangun sistem pakar. Berikut penjelasannya dibawah ini:

- a. *Flowchart* proses diagnosa oleh *user*, setelah *user login*, kemudian *user* memilih gejala-gejala kerusakan pada *Handphone Android* (Oppo). Kemudian sistem memproses hasil inputan tersebut sesuai gejala-gejala yang dipilih, hingga muncul hasil diagnosa. Kemudian jika masih ada gejala kerusakan yang belum dipilih, *user* dapat kembali memilih tambahan kerusakan yang terjadi, jika tidak *user* dapat meninggalkan sistem dengan cara *logout*.



Gambar 5. Flowchart Proses Diagnosis Oleh User

- b. Flowchart penginputan data oleh admin. Setelah admin *login*, kemudian menambahkan data basis pengetahuan, jenis kerusakan, data kerusakan, dan data solusi. Kemudian data disimpan oleh sistem. Jika masih ada data maka admin menginput lagi. Jika tidak, admin dapat melakukan pemeriksaan data yang telah diinput.



Gambar 6. Flowchart Input Data Admin

3.2 Definisi dan Aturan Gejala Kerusakan

Dalam pembahasan ini, penulis akan menjelaskan data mentah mengenai jenis-jenis kerusakan dan gejalanya yang ada pada *Handphone android*. Dan data inilah yang nantinya akan dibuat program dan dilalui dengan adanya relasi data antara gejala dan kerusakan yang terjadi. Dibawah ini adalah nama kerusakan dan ciri-ciri dari gejala kerusakan *handphone android*.

Tabel 1. Daftar Nama Kerusakan

Id Kerusakan	Nama Kerusakan	Jenis Kerusakan
K1	SIM Card Rusak	Android
K2	LCD Rusak	Android

K3	Kamera Rusak	Android
K4	Boot Restart	Android
K5	Bootloop	Android
K6	Tidak Bisa Dicharger	Android
K7	Hardbrick	Android
K8	IC Power Supply Rusak	Android
K9	Software Rusak	Android
K10	Battery Rusak	Android

Tabel 2. Daftar Ciri Kerusakan

Id Kerusakan	Ciri Kerusakan
C1	Kuningan pada SIM Card Rusak
C2	Slot Card Rusak
C3	Handphone Pernah Jatuh
C4	Handphone Pernah Kemasukan Air
C5	Handphone Terserang Virus
C6	Terdapat file sampah yang menumpuk pada sistem
C7	Kinerja CPU, Memory RAM dan GPU Overload
C8	Menginstall aplikasi yang masih Beta dalam handphone
C9	Handpone mengalami panas berlebih
C10	Memodifikasi sistem
C11	Melakukan overlock android
C12	Sering melepas battery
C13	Kabel USB Rusak
C14	Adapter charger rusak
C15	Port USB rusak
C16	Terjadi gagal saat install software
C17	Layer android terdapat shadow
C18	Battery cepat habis
C19	Layar sentuh tidak sensitive
C20	Layar handphone terdapat goresan

Setelah daftar nama kerusakan dan ciri kerusakan telah diketahui, adapun keputusan atau solusi yang harus dibuat demi menunjang untuk membuat program sistem pakar tersebut, dimana tabel keputusan merupakan pengetahuan relasi yang dapat dipresentasikan dalam format *spreadsheet* menggunakan kolom dan baris. Tabel keputusan untuk atribut fakta dan kesimpulan dari pengetahuan yang telah diakuisi. Adapun tabel keputusan dari sistem pakar kerusakan Hp *android* berdasarkan gejala dan ciri-ciri kerusakan yang terlihat pada Tabel 1 dan Tabel 2 adalah sebagai berikut:

Tabel 3. Keputusan dari Sistem Pakar Kerusakan HP

Id Diagnosa	Kerusakan									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
C1	*		*							
C2	*		*							
C3			*							*
C4							*			
C5				*						
C6								*	*	
C7				*				*		
C8				*						
C9				*						
C10					*	*				
C11					*					
C12					*					
C13						*			*	
C14						*	*			
C15						*				
C16										*

Id Diagnosa	Kerusakan									
	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10
C17		*							*	
C18								*		*
C19		*								
C20		*								

Adapun bentuk IF-THEN dari sistem pakar ini merupakan bentuk dari suatu kaidah sebagai hubungan dua implikasi *IF* (jika) sebagai bagian premis dan *THEN* (maka) sebagai bagian konklusi. Adapun *rule-rule* pakar dalam penelitian ini yaitu:

R1 : *IF C1 AND C2 THEN K1*

R2 : *IF C17 AND C19 AND C20, THEN K2*

R3 : *IF C1 AND C2 AND C3, THEN K3*

R4 : *IF C5 AND C7, AND C8 AND C9, THEN K4*

R5 : *IF C10 AND C11 AND C12, THEN K5*

R6 : *IF C6 AND C10 AND C13 AND C14 AND C15, THEN K6*

R7 : *IF C4 AND C14, THEN C7*

R8 : *IF C6 AND C7 AND C18, THEN K8*

R9 : *IF C6 AND C13 AND C17, THEN K9*

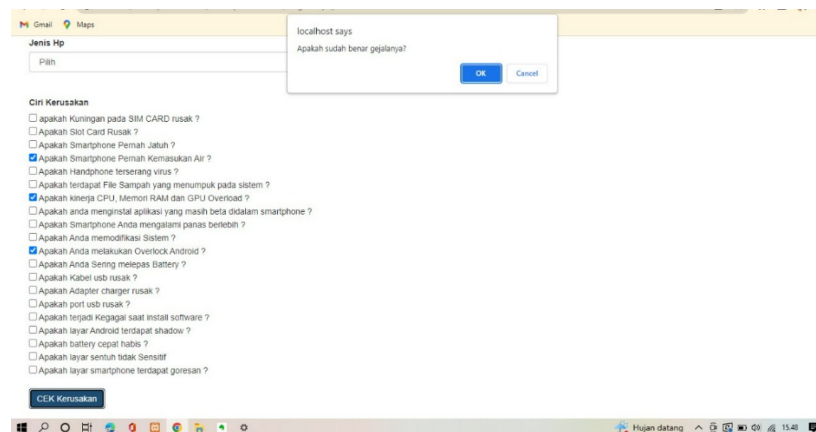
R10 : *IF C3 AND C16 AND C18, THEN K10*

3.3 Implementasi Sistem

Untuk merancang dan mengimplementasikan sistem yang dirancang diperlukan sebuah alat berupa komputer/laptop sebagai media yang dapat membantu dalam pengaplikasiannya. Pada bab ini akan dijelaskan lebih rinci tentang sistem yang telah dibuat. Pengujian sistem dilakukan untuk menguji hubungan antara program aplikasi yang dibuat dengan elemen yang lain dalam sistem informasi. Adapun tujuan dari pengujian sistem ini adalah untuk memastikan semua elemen sistem sudah terhubung dengan baik. Berikut hasil implementasi berdasarkan akuisi pengetahuan dan perancangan, yaitu sebagai berikut:

a. Tampilan Cek Kerusakan

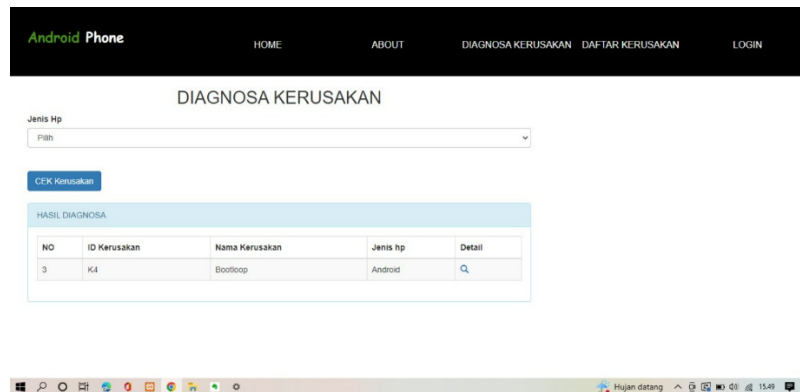
Setelah *user* melakukan pilihan menu pada “Diagnosa Kerusakan”, *User* dapat memilih dan mengklik kerusakan yang terjadi atau gejala-gejala yang sedang terjadi pada Hp *android*. Setelah memilih pilihan pertanyaan mengenai gejala yang terjadi, maka akan muncul notifikasi “Apakah sudah benar gejalanya?”, lalu tekan oke dan cek kerusakan. Berikut tampilannya pada Gambar 7.



Gambar 7. Tampilan Cek Kerusakan

b. Tampilan Hasil Diagnosa

Menampilkan hasil dari proses diagnosa, yaitu nama kerusakan yang sesuai dengan gejala yang telah dipilih oleh pengguna. Berikut tampilan hasil diagnosa kerusakan yang dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 8. Tampilan Hasil Diagnosa Kerusakan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai perancangan sistem pakar diagnosa kerusakan handphone Android (Oppo) berbasis web dengan metode forward chaining, dapat disimpulkan bahwa proses perancangan sistem ini dilakukan dengan pendekatan forward chaining sebagai metode inferensinya. Sistem pakar ini dibangun menggunakan platform website dengan bahasa pemrograman PHP dan MySQL, serta dijalankan melalui localhost dengan menggunakan XAMPP sebagai server. Dengan menggunakan sistem berbasis web, sistem ini dinilai layak digunakan karena mudah diakses dan dikelola oleh pengguna.

REFERENCES

- [1] K. Solecha, H. Hendri, E. Badri, and A. Haidir, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode Forward Chaining," *Jurnal Infortech*, vol. 3, no. 2, pp. 164–170, 2021, doi: 10.31294/infortech.v3i2.11801.
- [2] S. N. Arif, M. Syahril, S. Kusnari, and H. Winata, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan Handphone Oppo Dengan Menggunakan Teorema Bayes," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi Dan Sistem Komputer TGD*, vol. 4, no. 1, pp. 112–126, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2626.
- [3] Y. Lego and H. Widjaya, "Pengaruh asosiasi merek, kesetiaan merek, kesadaran merek, Dan citra merek terhadap ekuitas merek pada pengguna smartphone oppo," *Jurnal Bina Manajemen*, vol. 10, no. 1, pp. 206–219, 2021, doi: 10.52859/jbm.v10i1.147.
- [4] M. Sari, S. Dedit, and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit pada Anak Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi*, vol. 2, no. 4, pp. 130–135, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.34.
- [5] B. P. Putra and Y. Yunus, "Sistem Pakar dalam Mendiagnosis Penyakit Mata dengan Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, no. 3, pp. 128–133, 2021, doi: 10.37034/jidt.v3i3.122.
- [6] N. M. Pane, M. S. S. Umam, and F. N. Fauziah, "Perancang Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Perangkat Keras Menggunakan Pohon Keputusan," *METHODIKA: Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi*, vol. 6, no. 2, pp. 29–33, 2020, doi: 10.46880/mtk.v6i2.244.
- [7] R. S. Putra and Y. Yuhandri, "Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi*, vol. 3, no. 4, pp. 227–232, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i4.70.
- [8] M. S. Zailani, A. F. Boy, and E. Affandi, "Implementasi Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Handphone Oppo F1s Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Jurnal Cyber Tech*, vol. 3, no. 5, pp. 895–904, 2020, doi: 10.53513/jct.v3i5.3601.
- [9] M. F. Hermawan, T. G. Laksana, and C. Wiguna, "Deteksi Kerusakan Handphone Samsung Melalui Sistem Pakar Menggunakan Kombinasi Algoritma K-Nearest Neighbor Dengan Case Based Reasoning," *JUPI (Jurnal Ilmiah Penelitian dan Pembelajaran Informatika)*, vol. 4, no. 1, pp. 19–27, 2019, doi: 10.29100/jupi.v4i1.1031.
- [10] S. Wahdaniah, L. Qadriah, and Z. Khalid, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Handphone Dengan Menggunakan Metode Algoritma Breadth First Search," *Jurnal Real Riset*, vol. 5, no. 1, 2023, doi: 10.47647/jrr.v5i1.1109.
- [11] R. Nurhayati and S. N. Achmad, "Sistem Pakar Berbasis Web Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut di Klinik Sehati," *Jurnal Asimetrik: Jurnal Ilmiah Rekayasa & Inovasi*, vol. 4, no. 2, pp. 249–256, 2022, doi: 10.35814/asimetrik.v4i1.3473.
- [12] H. Hafizah, "Sistem Pakar Untuk Pendiagnosaan Karies Gigi Menggunakan Teorema Bayes," *Jurnal Teknologi Sistem Informasi dan Sistem Komputer TGD*, vol. 4, no. 1, pp. 103–111, 2021, doi: 10.53513/jsk.v4i1.2625.
- [13] M. Syahputra, "Sistem pakar mendiagnosa penyakit ensefalitis menggunakan metode Dempster Shafer," *Jurnal SANTI-Sistem Informasi dan Teknik Informasi*, vol. 2, no. 1, pp. 1–9, 2022, doi: 10.58794/santi.v2i1.39.
- [14] S. Setiyani and P. T. Prasetyaningrum, "Penerapan Metode Naive Bayes Classifier Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Lambung," *Jurnal Sistem Informasi Dan Bisnis Cerdas (SIBC) Vol*, vol. 14, no. 2, 2021, doi: 10.33005/sibc.v14i2.2631.
- [15] M. Zakaria, E. Affandi, and D. H. Pane, "Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Blast Pada Tanaman Padi Dengan Metode Teorema Bayes," *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 3, no. 5, pp. 738–747, 2024, doi: 10.53513/jursi.v3i5.8346.
- [16] H. Marfalino, T. Novita, and D. Djesmedi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Pada Manusia Dengan Metode Cased Based Reasoning," *Jurnal Sains Informatika Terapan*, vol. 1, no. 2, pp. 83–88, 2022, doi: 10.62357/jsit.v1i2.65.

- [17] R. B. Fajar, A. Fadlil, and R. Umar, "Analisis Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Sapi Berbasis Android," *J-SAKTI (Jurnal Sains Komputer dan Informatika)*, vol. 5, no. 2, pp. 1034–1044, 2021, doi: 10.30645/j-sakti.v5i2.398.
- [18] D. D. Darmansah, I. Chairuddin, and T. N. Putra, "Perancangan sistem pakar tipe kepribadian menggunakan metode forward chaining berbasis web," *JATISI (Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi)*, vol. 8, no. 3, pp. 1200–1213, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i3.1033.
- [19] I. R. Yansyah and S. Sumijan, "Sistem Pakar Metode Forward Chaining untuk Mengukur Keparahen Penyakit Gigi dan Mulut," *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, vol. 3, pp. 41–47, 2021, doi: 10.37034/jsisfotek.v3i2.42.
- [20] R. Taufik and A. P. Sandi, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Dengan Penerapan Metode Forward Chaining," *JIKA (Jurnal Informatika)*, vol. 5, no. 2, pp. 260–263, 2021, doi: 10.31000/jika.v5i2.4598.