

## Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Hardware Komputer Berbasis Android

Rizal Fadilla<sup>1\*</sup>, Teguh Wiharko<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Universitas Sangga Buana YPKP Bandung, Indonesia

<sup>1</sup>[rizalfadilla9@email.com](mailto:rizalfadilla9@email.com), <sup>2</sup>[teguh.wiharko@usbypkp.ac.id](mailto:teguh.wiharko@usbypkp.ac.id),



### Histori Artikel:

Diajukan: 28 Agustus 2023

Disetujui: 20 September 2023

Dipublikasi: 22 September 2023

### Kata Kunci:

Sistem Pakar, komputer, Forward Chaining, Android, Flutter,

### Digital Transformation

*Technology (Digitech) is an*

*Creative Commons License This*

*work is licensed under a*

*Creative Commons Attribution-*

*NonCommercial 4.0 International*

*(CC BY-NC 4.0).*

### Abstrak

Seiring berjalannya waktu, teknologi berkembang dengan sangat cepat, kehadiran teknologi ini mewarnai setiap aspek kehidupan di dunia, salah satu contoh penerapannya adalah sistem komputer. Akan tetapi terkadang muncul masalah pada komputer pada saat digunakan. Permasalahan ini terjadi ketika komputer digunakan terlalu rutin, komputer tidak dirawat dan jarang melakukan servis. Hal ini dapat dimaklumi karena banyak pengguna yang tidak mengetahui mengenai masalah komputer. Untuk mengatasi masalah tersebut maka dibuatlah sebuah sistem pakar yang menggunakan metode forward chaining berbasis Android sebagai alat bantu untuk mendiagnosis kerusakan *hardware* komputer. Forward chaining adalah metode pencarian kesimpulan berdasarkan data atau fakta yang ada. Sistem ini menampilkan pertanyaan tentang gejala kerusakan yang terjadi dan dijawab oleh pengguna. Lalu sistem mencocokkan jawaban pengguna dengan aturan yang telah diakuisisi dari seorang ahli (pakar), dan hasil diagnosis ditampilkan setelah semua pertanyaan diisi. Sistem ini juga memuat informasi mengenai gejala kerusakan *hardware* yang dapat terjadi, pada menu kamus kerusakan. Sistem ini dibuat menggunakan framework Flutter yang dikembangkan oleh Google dengan versi 3.2. Dengan adanya aplikasi ini, para pengguna komputer yang awam dapat mengetahui ciri-ciri dari kerusakan *hardware* komputer serta mendapatkan solusi untuk menyelesaikan masalah kerusakan pada komputernya.

## PENDAHULUAN

Menurut (Taufiq & Sandi, 2021) seiring berjalannya waktu, teknologi berkembang dengan sangat cepat, segala aspek dalam kehidupan di dunia diwarnai oleh kehadiran teknologi ini. Menurut (Wijayana, 2019) salah satu contoh wujud nyata dari penerapan teknologi ini ialah dengan penerapannya suatu sistem komputerisasi. Menurut (Wahyu Saputra, Susano, & Astuti, 2018) komputer ialah sebuah perangkat elektronika yang dapat atau mampu mengambil, menyimpan, mengolah, dan memanipulasi data atau informasi. Komputer dirancang untuk mempermudah pekerjaan manusia dengan adanya sistem ini sehingga dapat menangani suatu pekerjaan lebih cepat atau efisien, andal, dan efektif.

Menurut (Oktapiani, 2017) komputer atau yang biasa disebut dengan PC (*Personal Computer*) mencakup dua macam bagian-bagian penting yaitu perangkat lunak (*software*) dan perangkat keras (*hardware*), pertama adalah perangkat keras komputer yang berupa alat yang dapat dilihat dan dipegang contohnya seperti CPU (*Central Processing Unit*), *monitor*, *mouse*, *printer*, *keyboard* dan semua perangkat lainnya didalam-Nya. Sedangkan perangkat lunak berupa sistem operasi, aplikasi pengolahan kata, angka, gambar, audio dan lainnya.

Menurut (Wijayana, 2019) pada dasarnya masalah tentang kerusakan komputer merupakan masalah yang sering dijumpai. Akan tetapi terkadang muncul masalah pada komputer pada saat digunakan secara tiba-tiba dan tidak dapat bekerja sebagai mana mestinya, hal ini terjadi ketika komputer dipergunakan terlalu rutin dan komputer tidak dirawat atau dipelihara dan jarang melakukan servis atau perbaikan kepada komputer atau PC tersebut. Oleh karena itu, mengantisipasi kerusakan komputer atau PC memerlukan pengetahuan tentang komputer yang baik karena masalah kerusakan PC atau komputer merupakan permasalahan yang cukup rumit. Hal ini dapat dimaklumi sebab banyak pengguna komputer yang awam tidak mengetahui permasalahan tentang komputer yang mereka gunakan.

Menurut (Hendra Sukmawan, 2018) metode inferensi adalah suatu prosedur berpikir serta model penalaran yang bisa dipergunakan oleh suatu sistem untuk membuat suatu kesimpulan atau konklusi. Metode inferensi atau penalaran ini akan menganalisis sebuah permasalahan dan menemukan jawaban yang terbaik. Penalaran dilakukan dimulai dengan cara mencocokkan aturan atau kaidah pada pengetahuan dasar menggunakan fakta dari basis data atau *database*. Beberapa metode penalaran yang dapat digunakan diantara-Nya ada forward chaining, backward chaining, dan lain-lain. Dalam penelitian ini metode yang akan digunakan untuk menyelesaikan kasus ini adalah metode Forward Chaining.

## STUDI LITERATUR

Dari hasil penelitian terdahulu yang ditulis oleh (Peti Savitri & Trisna Hadi, 2018) dengan judul Implementasi Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pendeteksi Kerusakan Hardware Pada Komputer Dan Laptop Berbasis Android, yang dipublikasikan pada tahun 2018. Dalam penelitian ini membuat sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan hardware pada komputer berbasis Android yang menggunakan metode forward chaining. Dan metode yang digunakan untuk membangun sistem adalah metode prototipe (prototyping), sedangkan alat bantu yang digunakan dalam analisis dan perancangan adalah *unified modeling system* (UML) dalam alur kerjanya.

Penelitian yang ditulis oleh (Medi Triawan, 2018) dengan judul Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diagnosa Komputer, yang dipublikasi pada tahun 2018. Yang menghasilkan sebuah sistem pakar diagnosa kerusakan komputer dibuat dengan metode forward chaining dengan aturan if-then yang memudahkan pendeteksian perangkat keras komputer dan perancangan sistem dibuat dengan UML, kemudian PHP diimplementasikan sebagai bahasa pemrograman dan MYSQL sebagai databasenya.

Penelitian yang ditulis oleh (Rohmat Taufiq & Ardianto Permana Sandi, 2021) dengan judul Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Dengan Penerapan Metode Forward Chaining, dapat disimpulkan bahwa penelitian tersebut memberikan kemudahan pada pengguna untuk mendiagnosis kerusakan komputer tanpa harus mencari di toko buku atau bertanya pada ahlinya. Sistem ini memungkinkan untuk mendeteksi kerusakan lebih cepat.

Perbedaan pada penelitian ini dan penelitian sebelumnya adalah pada penelitian pertama aplikasi dibuat untuk android versi 2.3.5 (*Gingerbread*) dan data yang digunakan yaitu data gejala berjumlah 21 gejala yang terjadi pada komputer sedangkan pada penelitian ini ditujukan untuk Android 7.0 (*Nougat*) ke atas dan data gejala yang digunakan berjumlah 36 gejala dan data yang digunakan sudah dikembangkan menyesuaikan dengan zaman, lalu untuk penelitian kedua dan ketiga aplikasi yang dibuat berbasis Website sedangkan penelitian ini berbasis Android.

### A. Pengertian Sistem Pakar

Menurut (Triawan, 2018) sistem pakar adalah sistem komputer yang memakai fakta, informasi, serta teknik penalaran pada pemecahan masalah yang umumnya hanya bisa diselesaikan oleh seorang ahli pada bidangnya. Sistem ini dirancang untuk pakar dalam lingkungan tertentu yang mengarah ke kemahiran dari manusia di salah satu lingkungan tersebut. Menurut (Pramudia & Nugroho, 2017) sistem pakar akan menguji dan mencari solusi layaknya seorang ahli dalam bidang tertentu. Sistem pakar juga bisa dapat melaporkan tindakan yang diambil dan membuat kesimpulan atau saran yang diperlukan.

### B. Pengertian Hardware

Menurut (Yudha, 2023) perangkat keras (*Hardware*) adalah peralatan yang dapat kita lihat dan sentuh secara fisik, seperti perangkat masukan (*input*), perangkat pemrosesan, media penyimpanan, dan perangkat keluaran. Menurut (Minarni & Hidayat, 2013) perangkat keras komputer yang berupa alat yang dapat dilihat dan dipegang contohnya seperti *CPU* (*Central Processing Unit*), *monitor*, *mouse*, *printer*, *keyboard* dan semua perangkat lainnya didalam-Nya.

### C. Pengertian Komputer

Menurut (Surya Pratama, Putri Efendy, Roby, & Halimah Tusakdiyah, 2022) komputer adalah sebuah perangkat yang bisa kita temukan di banyak sekali tempat, khususnya di rumah-rumah atau perkantoran sebagai alat untuk membantu menyelesaikan banyak sekali pekerjaan. Dalam bahasa Yunani komputer disebut "*computare*" yang artinya "menghitung", jadi pengertian sederhana komputer adalah alat untuk melakukan proses perhitungan aritmetika, sedangkan secara umum merupakan alat-alat elektronika yang berguna sebagai masukan data lalu diolah dan memberikan keluaran informasi dalam bentuk teks, gambar, suara juga video. Menurut (Situmorang & Maudiarti, 2020) komputer juga dirancang supaya otomatis dapat menerima, memproses data, menyimpan data, serta menghasilkan keluaran (*output*) di bawah pengawasan sistem yang bertugas.

### D. Pengertian Forward Chaining

Menurut (Feraldly Ramadhani, Fitri, & Tri Esti Handayani, 2018) forward chaining adalah metode pencarian atau pembuatan kesimpulan yang berdasarkan kepada data atau fakta yang ada. Menurut (Farizi, 2014) penelusuran diawali dari fakta yang tersedia kemudian berpindah melewati titik awal menuju ke kesimpulan atau bottom up reasoning.

### E. Pengertian Android

Menurut (Sofi & Dharmawan, 2022) Android merupakan salah satu sistem operasi seluler baru yang semakin canggih dan didesain untuk mengakomodasi pengembangan aplikasi pada perangkat seluler. Perkembangan sistem operasi Android dimulai pada awal tahun 2003 dan dikembangkan oleh Android Inc.

### F. Pengertian Flutter

Menurut (Tjandra & Surya Chandra, 2020) Flutter adalah perangkat lunak pengembangan aplikasi seluler (SDK) open source yang dikembangkan dan didukung oleh Google dan dipergunakan untuk

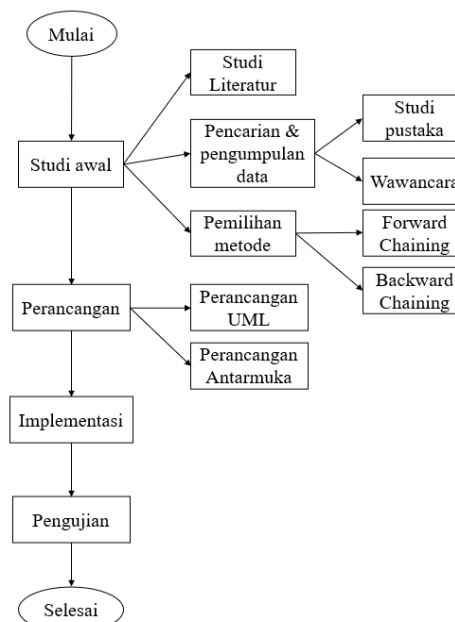
pengembangan aplikasi Android dan iOS. Ini adalah metode yang disukai dalam memproduksi perangkat lunak untuk sistem operasi Google Fuchsia. Flutter disusun dalam bahasa C++, C, dan Dart dan memakai Skia Graphics Engine. Menurut (Sofi & Dharmawan, 2022) Flutter mengusung widget yang sepenuhnya dapat diadaptasikan untuk membuat user interface pengguna orisinal, termasuk desain material yang cantik dan widget Cupertino yang membuat antarmuka pengguna dengan cepat tanpa kehilangan emulator, simulator, dan perangkat keras apa pun untuk Android dan iOS.

### G. Pengertian Dart

Menurut (Sofi & Dharmawan, 2022) Dart merupakan bahasa pemrograman sistematis dan *open source* dalam mengembangkan perangkat lunak web yang rumit. Pemakai dapat membuat perangkat lunak yang dibuat untuk Dart baik melalui browser yang hanya mengakomodasi kode Dart, atau dengan menerjemahkan kode Dart pengguna ke dalam JavaScript. Menurut (Hanif & Sinambela, 2021) selain pengembangan web, bahasa pemrograman Dart juga digunakan untuk pengembangan platform *mobile* dan IOT. Bahasa pemrograman ini adalah bahasa standar yang biasa digunakan di dalam Flutter.

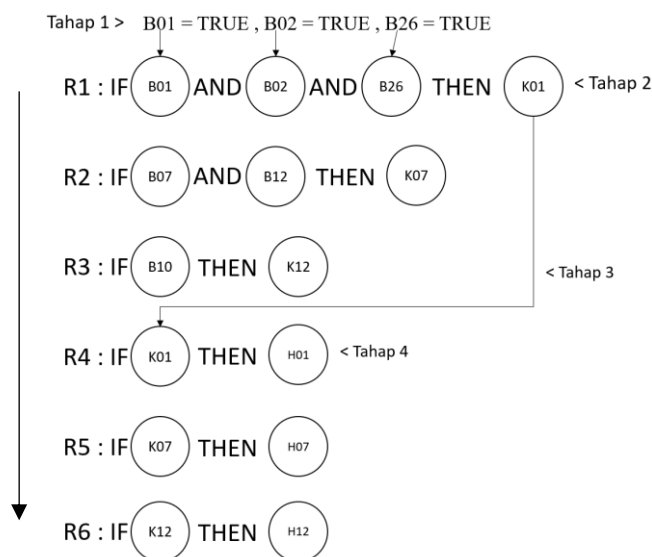
## METODE

Dari gambar dibawah ini dapat dilihat bahwa penelitian ini memiliki beberapa tahapan yang diawali dengan studi awal yang berisi studi literatur yang dilakukan pada 8 April 2023, pencarian & pengumpulan data dan pemilihan metode yang nantinya akan digunakan dalam sistemnya, kemudian perancangan yang berisikan perancangan UML dan perancangan antarmuka. Lalu tahapan implementasi dan pengujian.



**Gambar 1.** Metode Penelitian

Pada gambar dibawah ini merupakan contoh dari penyelesaian metode forward chaining. metode ini dimulai dengan melakukan iterasi atau perulangan dengan memasukkan fakta yang ada ke dalam aturan yang ada kemudian aturan yang premisnya cocok akan menghasilkan sebuah fakta baru yang akan disimpan dalam *database* yang nantinya akan dimasukkan kembali ke dalam aturan sampai tidak ada lagi aturan IF yang menghasilkan THEN atau fakta baru. Penelusuran dimulai dari aturan yang paling atas.



Gambar 2. Contoh penyelesaian metode forward chaining

### HASIL

a. Data mentah

Dibawah ini merupakan data gejala kerusakan yang digunakan dalam penelitian ini, tabel tersebut berisi kode gejala dan nama gejala. Data ini diambil dari proses wawancara kepada Bapak Teguh Eko Nugroho selaku pakar pada tanggal 14 Mei 2023. Beliau bekerja di Bizmedia Computer sebagai teknisi komputer yang sudah bekerja dibidang tersebut kurang lebih 20 tahun.

Tabel 1. Tabel data gejala kerusakan hardware

Kode Gejala	Nama Gejala
B01	Layar <i>blank</i> saat komputer dinyalakan.
B02	Munculnya garis horizontal atau vertikal di layar.
B03	Tidak muncul indikasi awal <i>Bios</i> .
B04	Munculnya informasi eror di <i>Bios</i> ( informasi tidak pernah sama, tergantung pada keadaan tertentu ).
B05	Keluar bunyi 1 bip panjang dan pendek berulang ulang ( tergantung jenis motherboard ).
B06	Terdengar suatu bunyi aneh pada <i>Hard drive</i> .
B07	Kerap terjadi <i>crash/freeze</i> pada saat aplikasi dijalankan.
B08	Penyimpanan sering memindai ketika proses <i>booting</i> berlangsung.
B09	Munculnya informasi eror pada saat aplikasi dijalankan.
B10	Keterangan perangkat tidak terdeteksi dalam di pengelola perangkat, meskipun <i>driver</i> sudah di instalasi.
B11	Sistem operasi melakukan <i>restart</i> otomatis secara mendadak.
B12	Terjadi BSOD atau <i>blue screen of death</i> ( informasi selalu bervariasi tergantung pada keadaan tertentu ).
B13	Tidak muncul suara, meskipun <i>driver</i> dan pengaturan perangkat sudah dilakukan sesuai arahan.
B14	Munculnya peran eror pada saat menjalankan aplikasi audio.
B15	Tidak ada tanda-tanda salah satu/semua perangkat keras berfungsi (semua kipas tidak berputar).
B16	Komputer/laptop sering mati mendadak tanpa sebab yang jelas.
B17	Aplikasi berjalan lambat atau merespons masukan dengan lambat.
B18	Performa grafis terlihat sangat berat (biasanya saat menjalankan <i>game</i> atau mengolah gambar).
B19	Perangkat keras tidak terdeteksi di <i>Bios</i> .
B20	<i>Bios</i> memberikan informasi deteksi yang salah.
B21	Hanya beberapa perangkat keras yang berfungsi.
B22	<i>Keyboard</i> tidak terdeteksi.



Tabel 3. Hasil pengujian pakar

No	Gejala yang dialami	Hasil diagnosis sistem	Hasil analisis pakar	Kesesuaian
1.	Layar blank saat komputer dinyalakan.	Monitor rusak	Monitor rusak	Sesuai
	Munculnya garis horizontal atau vertikal di layar.			
	Muncul gambar tidak proporsional atau <i>pixel</i> hitam di layar.			
2.	Tidak muncul indikasi awal <i>Bios</i> .	Memori rusak	Memori rusak	Sesuai
	Keluar bunyi 1 bip panjang dan pendek berulang ulang ( tergantung jenis motherboard ).			
	Sistem operasi melakukan <i>restart</i> otomatis secara mendadak.			
3.	Terjadi BSOD atau <i>blue screen of death</i> ( informasi selalu bervariasi tergantung pada keadaan tertentu ).	Harddisk rusak	Harddisk rusak	Sesuai
	Terdengar suatu bunyi aneh pada Hard drive.			
	Kerap terjadi <i>crash/freeze</i> pada saat aplikasi dijalankan.			
	Penyimpanan sering memindai ketika proses <i>booting</i> berlangsung.			
4.	Perangkat keras tidak terdeteksi di <i>Bios</i> .	VGA rusak	VGA rusak	Sesuai
	Tampilan Windows belum muncul sudah restart lagi (Gagal booting).			
	Layar blank saat komputer dinyalakan.			
	Tidak muncul tampilan awal <i>Bios</i> .			
	Munculnya informasi eror pada saat aplikasi dijalankan.			
	Keterangan perangkat tidak terdeteksi dalam di pengelola perangkat, meskipun <i>driver</i> sudah di instalasi.			
	Terjadi BSOD atau <i>blue screen of death</i> ( informasi selalu bervariasi tergantung pada keadaan tertentu ).			
Performa grafis terlihat sangat berat (biasanya saat menjalankan game atau mengolah gambar).				
5.	Muncul gambar tidak proporsional atau <i>pixel</i> hitam di layar.	Sound card rusak	Sound card rusak	Sesuai
	Bunyi bip keluar berulang (tergantung jenis motherboard ).			
	Keterangan perangkat tidak terdeteksi dalam di pengelola perangkat, meskipun <i>driver</i> sudah di instalasi.			
6.	Tidak muncul suara, meskipun <i>driver</i> dan pengaturan perangkat sudah dilakukan sesuai arahan.	Power Suplai rusak	Power Suplai rusak	Sesuai
	Munculnya pesan eror pada saat menjalankan aplikasi audio.			
	Tidak ada tanda-tanda salah satu/semua perangkat keras berfungsi (semua kipas tidak berputar).			
	Komputer/laptop sering mati mendadak tanpa sebab yang jelas.			
	Hanya beberapa perangkat keras yang berfungsi.			
7.	Komputer/laptop mati total.	Prosesor rusak	Prosesor rusak	Sesuai
	Kipas power suplai tidak berputar.			
	Ketika menekan tombol power komputer/laptop tidak menyala.			
7.	Layar blank saat komputer dinyalakan.	Prosesor rusak	Prosesor rusak	Sesuai
	Tidak muncul indikasi awal <i>Bios</i> .			



	<p>Munculnya informasi eror di <i>Bios</i> ( informasi tidak pernah sama, tergantung pada keadaan tertentu ).</p> <p>Keluar bunyi 1 bip panjang dan pendek berulang ulang ( tergantung jenis motherboard ).</p> <p>Kerap terjadi <i>crash/freeze</i> pada saat aplikasi dijalankan.</p> <p>Munculnya informasi eror pada saat aplikasi dijalankan.</p> <p>Aplikasi berjalan lambat atau merespons masukan dengan lambat.</p> <p>Performa grafis terlihat sangat berat (biasanya saat menjalankan game atau mengolah gambar).</p> <p>Laptop dalam kondisi mengisi daya di posisi hidup dan tiba-tiba layar mati.</p> <p>Kipas power suplai tidak berputar.</p>			
8.	<p>Ketika menekan tombol power komputer/laptop tidak menyala.</p>	Kabel Power rusak	Kabel Power rusak	Sesuai
9.	<p>Tidak ada tanda-tanda salah satu/semua perangkat keras berfungsi (semua kipas tidak berputar).</p> <p>Hanya beberapa perangkat keras yang berfungsi.</p>	Kurang daya Power suplai	Kurang daya Power suplai	Sesuai
10.	<p>Keterangan perangkat tidak terdeteksi dalam di pengelola perangkat, meskipun <i>driver</i> sudah di instalasi.</p>	USB Port rusak	USB Port rusak	Sesuai
11.	<p>Keterangan perangkat tidak terdeteksi dalam di pengelola perangkat, meskipun <i>driver</i> sudah di instalasi.</p> <p><i>Keyboard tidak terdeteksi.</i></p> <p>Keluar bunyi bip panjang saat komputer/laptop dinyalakan.</p>	Keyboard rusak	Keyboard rusak	Sesuai
12.	<p>Keterangan perangkat tidak terdeteksi dalam di pengelola perangkat, meskipun <i>driver</i> sudah di instalasi.</p> <p>Kursor mouse tidak merespons gerakan dari mouse.</p>	Mouse rusak	Mouse rusak	Sesuai
13.	<p>Komputer/laptop sulit dinyalakan.</p> <p>Komputer/laptop mati total.</p> <p>Kipas power suplai dan kipas prosesor berputar.</p> <p>Munculnya informasi “ BIOS ROM checksum error - System halted ”.</p>	Mother board rusak	Mother board rusak	Sesuai
14.	<p>Baterai tidak terisi saat di isi daya.</p> <p>Tidak adanya tanda indikasi masuk daya.</p> <p>Laptop dalam kondisi mengisi daya di posisi hidup dan tiba-tiba layar mati.</p>	Charger rusak	Charger rusak	Sesuai
15.	<p>Keterangan perangkat tidak terdeteksi dalam di pengelola perangkat, meskipun <i>driver</i> sudah di instalasi.</p> <p>Perangkat keras tidak terdeteksi di <i>Bios</i>.</p>	Kabel SATA / IDE rusak	Kabel SATA / IDE rusak	Sesuai
16.	<p>Layar blank saat komputer dinyalakan.</p> <p>BSOD atau <i>blue screen of death</i> ( informasi selalu bervariasi tergantung pada keadaan tertentu ).</p> <p>Komputer/laptop mati total.</p> <p>Tampilan Windows belum muncul sudah restart lagi (Gagal booting).</p> <p>Munculnya informasi “ BIOS ROM checksum error - System halted ”.</p>	Bios rusak	Bios rusak	Sesuai

17.	Komputer/laptop mati total.	Power suplai, Mother board dan Bios rusak	Power suplai, Mother board dan Bios rusak	Sesuai
-----	-----------------------------	---	---	--------

Dan berikut ini adalah hasil tampilan dari aplikasi yang dibuat :

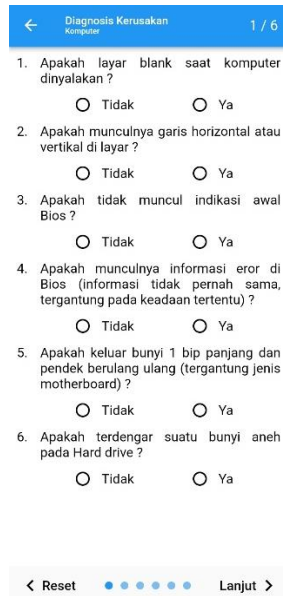


Gambar 4. Tampilan menu onboarding pada aplikasi

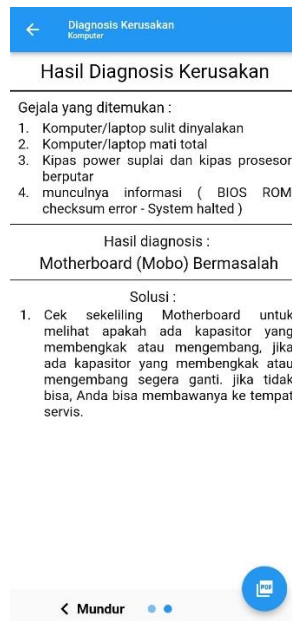


Gambar 5. Tampilan menu kamus kerusakan





Gambar 6. Tampilan menu diagnosis



Gambar 7. Tampilan hasil diagnosis

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian metode Forward Chaining pada tabel pengujian kepada pakar dapat disimpulkan bahwa metode Forward Chaining dalam kasus sistem deteksi kerusakan *hardware* komputer dapat dikatakan cocok dan berfungsi dengan baik.

## KESIMPULAN

Penelitian ini menghasilkan sebuah program yang berbasis Android yang dibuat menggunakan framework Flutter versi 3.2. dan berdasarkan pada hasil pengujian kepada Bapak Teguh Eko Nugroho metode forward chaining dapat digunakan dalam kasus ini. Dengan adanya aplikasi ini, para pengguna komputer yang awam dapat mengetahui ciri-ciri dari kerusakan *hardware* komputer serta mendapatkan solusi untuk menyelesaikan masalah kerusakan pada komputernya.

**REFERENSI**

- Farizi, A. (2014). Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Kerusakan Komputer Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Edu Komputika Journal*.
- Feraldy Ramadhani, T., Fitri, I., & Tri Esti Handayani, E. (2018). *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit ISPA Berbasis Web Dengan Metode Forward Chaining* (Vol. 3). Jointech.
- Hanif, I. F., & Sinambela, G. M. (2021). Pembuatan Aplikasi E-Tatib Berbasis Android Menggunakan Bahasa Pemrograman Dart Making An Android-Based E-Tatib Application Using The Dart Programming Language, *JTTB*.
- Hendra Sukmawan, M. (2018). *Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Burung Puyuh Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining Berbasis Android*, *J-INTECH*.
- Minarni, & Hidayat, R. (2013). *Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Untuk Kerusakan Komputer Dengan Metode Backward Chaining*, *TEKNOIF*.
- Oktapiani, R. (2017). Penerapan Metode Forward Chaining Pada Sistem Pakar Kerusakan Komputer. *IJCIT (Indonesian Journal on Computer and Information Technology)*, 2(2).
- Pramudia, H., & Nugroho, A. (2017). Sistem Informasi Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Naïve Bayes, *Jurnal Teknologi Elektro*.
- Situmorang, R., & Maudiarti, S. (2020). *Apa Itu Komputer*, PAUD4408
- Sofi, N., & Dharmawan, R. (2022). Perancangan Aplikasi Bengkel Csm Berbasis Android Menggunakan Framework Flutter (Bahasa Dart). *JTS*.
- Surya Pratama, H., Putri Efendy, M., Roby, M., & Halimah Tusakdiyah, S. (2022). *Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Laptop Atau Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining*, *Jurnal Teknik Informatika*.
- Taufiq, R., & Sandi, A. P. (2021). *Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Dengan Penerapan Metode Forward Chaining*, *JIKA*.
- Wahyu Saputra, A., Susano, A., & Astuti, P. (2018). Rancang Bangun Aplikasi Edukasi Hardware Komputer Berbasis Teknologi Augmented Reality menggunakan Android, *Faktor Exacta*.
- Triawan, M. (2018). *Penerapan Metode Forward Chaining Dalam Sistem Pakar Diagnosa Komputer*. *Jurnal Informatika*.
- Tjandra, S., & Surya Chandra, G. (2020). Pemanfaatan Flutter dan Electron Framework pada Aplikasi Inventori dan Pengaturan Pengiriman Barang, *Journal Of Information System*.
- Wijayana, Y. (2019). Sistem Pakar Kerusakan Hardware Komputer Dengan Metode Backward Chaining Berbasis Web. *Media ElektriKa*.
- Yudha, H. (2023). *Pengaruh Perbedaan Hardware Terhadap Kinerja Software: Studi Kasus Pada Sistem Komputer*, *Osfpreprint*.