

# **SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PADA HARDDISK MENGGUNAKAN METODE *FORWARD CHAINING* BERBASIS WEB**

**Sri Rama Putri<sup>1\*</sup>, Muhamad Deden Firmansyah<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Fakultas Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Pamulang, Jl. Raya Puspiptek No. 46,  
Kel. Buaran, Kec. Serpong, Kota Tangerang Selatan, Banten 15310, Indonesia

Email: <sup>1\*</sup>[dosen02364@unpam.ac.id](mailto:dosen02364@unpam.ac.id), <sup>2</sup>[muhamaddeden70@gmail.com](mailto:muhamaddeden70@gmail.com)

(\* : coresponding author)

**Abstrak**– Perkembangan teknologi komputer yang pesat telah meningkatkan jumlah pengguna komputer di dunia. Namun, peningkatan ini juga menyebabkan peningkatan masalah kerusakan perangkat keras komputer, yang menjadi masalah yang kompleks. Kerusakan perangkat keras komputer umumnya disebabkan oleh usia perangkat, ketidakstabilan tegangan listrik, kesalahan pengguna, dan penggunaan yang tidak sesuai prosedur. Banyak pengguna komputer yang langsung membawa perangkat mereka yang mengalami kerusakan ke tempat service, tanpa mengetahui bahwa beberapa kerusakan dapat diperbaiki secara mandiri. Salah satu perangkat keras yang sering mengalami kerusakan adalah harddisk. Kerusakan harddisk dapat menyebabkan gangguan pada kinerja komputer dan sistem operasinya. Pada tahap booting awal, harddisk yang bermasalah akan menunjukkan gejala yang dapat digunakan untuk mengidentifikasi kondisinya. Namun, kekurangan pengetahuan pengguna dalam mendeteksi dan memperbaiki kerusakan harddisk mengakibatkan pengeluaran dana yang tidak perlu untuk perbaikan komputer. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sistem pakar yang dapat mendiagnosis kerusakan harddisk. Sistem pakar ini akan membantu pengguna yang kurang berpengalaman dalam mengidentifikasi dan memperbaiki kerusakan harddisk, serta menghemat biaya dan waktu yang diperlukan untuk berkonsultasi dengan teknisi komputer. Metode yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah forward chaining, yang merupakan metode pencarian berbasis aturan untuk mencapai kesimpulan atau tujuan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web yang menggunakan metode forward chaining untuk mendiagnosis kerusakan pada harddisk. Diharapkan sistem ini dapat memberikan panduan dan solusi yang tepat bagi pengguna komputer yang mengalami masalah pada harddisk, serta membantu teknisi dalam menangani permasalahan tersebut.

**Kata Kunci:** Perangkat Keras, Harddisk, Diagnosa, Sistem Pakar, Forward Chaining, Web

**Abstract**– The rapid development of computer technology has led to an increase in the number of computer users worldwide. However, along with the growing number of computer users, hardware problems and computer malfunctions have become complex issues. These problems often arise due to factors such as the age of the device, unstable power supply, user errors, improper usage, and more. One of the frequently encountered hardware issues is related to the storage devices, specifically hard disk drives. Various symptoms can indicate a malfunctioning hard disk, which can disrupt the overall performance of the computer and its operating system. Typically, these issues become apparent during the initial booting process, where different sounds or error messages are displayed on the monitor to indicate the problem. Unfortunately, many computer users lack the necessary knowledge and skills to diagnose and repair such issues, resulting in unnecessary expenses when seeking professional assistance. To address these challenges, the development of an expert system capable of diagnosing hard disk failures becomes crucial. Such a system can assist less-experienced users in identifying and resolving hard disk issues, thereby saving them from unnecessary expenses and time spent consulting computer technicians. The proposed method for this expert system is forward chaining, a rule-based reasoning approach that helps in reaching conclusions or solutions. This research aims to develop a web-based expert system for diagnosing hard disk failures using the forward chaining method. The system is expected to provide accurate guidance and solutions to computer users experiencing hard disk problems while aiding technicians in efficiently addressing these issues.

**Keywords:** Hardware, Harddisk, Diagnosis, Expert System, Forward Chaining, Web

## **1. PENDAHULUAN**

Perkembangan teknologi komputer sangat cepat dari masa ke masa. Karena itu meningkatnya jumlah pengguna komputer di dunia, namun seiring meningkatnya jumlah pengguna komputer, permasalahan kerusakan komputer (*hardware*) kerap terjadi dan menjadi masalah yang cukup rumit. Hal tersebut dikarenakan perangkat keras (*hardware*) komputer dapat mengalami kerusakan.

Menurut Supriyanto masalah pada perangkat keras (hardware) umumnya timbul karena usia perangkat, ketidakstabilan tegangan listrik, kecerobohan pemakai, pemakaian yang tidak menurut prosedur, dan lain sebagainya. Agar komputer dapat bekerja secara maksimal kembali maka komputer tersebut harus diperbaiki. Akan tetapi tidak semua pengguna tahu dan bisa memperbaiki komputernya. Hal ini terlihat dari banyaknya pengguna yang langsung membawa komputer/laptop yang mengalami kerusakan ke tempat service dan sering memakai banyak dana yang dikeluarkan untuk memperbaiki kerusakan komputer, padahal kerusakan komputer yang terjadi belum tentu rumit dan dapat diperbaiki secara mandiri. (Supriyanto, 2005).

Menurut Parmin dalam penelitiannya terdahulu yang berjudul “Aplikasi Diagnosa Kerusakan Harddisk Komputer Berbasis Web” Salah satu perangkat keras yang sering mengalami kerusakan adalah pada perangkat penyimpanan atau disebut dengan harddisk. Banyak gejala yang diakibatkan dari kerusakan yang terjadi pada harddisk. Karena penggunaan yang tidak sesuai atau melebihi batas dari kemampuan kerja yang dimiliki oleh harddisk atau harddrive tersebut. Jika hal ini terjadi maka kinerja dari komputer akan menjadi terganggu sehingga akan berpengaruh pula Sistem Operasinya (OS). Harddisk yang bermasalah, biasanya dapat dikenali pada saat booting awal. Pada booting awal, komputer akan menimbulkan berbagai macam suara-suara yang sangat berbeda yang dapat digunakan untuk mengenali keadaan atau kondisi harddisk. Harddisk yang mengalami masalah, pada saat booting akan ditampilkan di layar dalam bentuk keterangan berupa tulisan pada monitor sesuai dengan kerusakan yang terjadi. Untuk memahami dan mengetahui kerusakan yang terjadi serta solusi pemecahannya dalam masalah atau troubleshooting tersebut, sebaiknya terlebih dahulu dilakukan pendeteksian penyebab kerusakannya. Hal tersebut sangat diperlukan untuk mempermudah dalam menangani kerusakan yang terjadi pada sebuah komputer terutama pada harddisk.

Dari permasalahan diatas diperlukan suatu solusi yaitu sistem pakar yang mampu mendiagnosis kerusakan pada harddisk yang digunakan untuk membantu pengguna yang kurang paham mengenai kerusakan pada harddisk sehingga tidak terjadi kesalahan diagnosis awal dan memudahkan pengguna untuk menghemat pengeluaran yang dibutuhkan dalam melakukan perbaikan pada harddisk dan juga menghemat waktu yang terbuang untuk mengunjungi teknisi komputer hanya untuk konsultasi kerusakan apa yang terjadi pada laptop tersebut.

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka harus diadakannya sebuah sistem untuk mendiagnosis kerusakan pada harddisk dengan menggunakan metode forward chaining. Metode Forward Chaining adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. (Russel, 2003). Forward chaining merupakan strategi penarikan kesimpulan yang dimulai dari sejumlah fakta – fakta yang telah diketahui sebelumnya, untuk mendapatkan suatu fakta baru dengan memakai aturan yang memiliki kecocokan dengan fakta sebelumnya dan terus dilanjutkan sampai mendapatkan tujuan yang ingin dicapai. Sistem pakar yang akan dilakukan diharapkan dapat membantu teknisi ataupun pengguna lainnya yang kurang paham dalam mengatasi suatu permasalahan yang dihadapi dalam mengatasi kerusakan pada harddisk agar mengetahui solusi dalam menangani kerusakan tersebut. Berdasarkan permasalahan diatas, penulis mengambil judul **“SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PADA HARDDISK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB”**.

## 2. LANDASAN TEORI

### 2.1 Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

*Artificial intelligence* atau kecerdasan buatan merupakan bagian dari ilmu pengetahuan komputer yang khusus ditujukan dalam perancangan otomasi tingkah laku cerdas dalam sistem kecerdasan komputer. Adapun definisi kecerdasan buatan menurut Paul Y. Gloess, adalah ilmu yang mempelajari bagaimana membuat suatu mesin seolah-olah memiliki kecerdasan dalam memecahkan masalah yang diberikan kepadanya. Sementara Rich dan Knight (1991) mendefinisikan Kecerdasan buatan (AI) sebagai sebuah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan baik oleh manusia. (Subiyanto, 2013).

## 2.2 Sistem Pakar

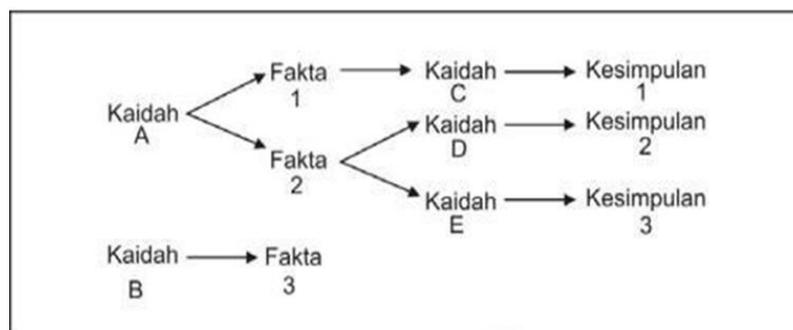
Menurut Efraim Turban (1995) “Sistem Pakar (expert system) adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan yang dimiliki manusia kemudian diimplementasikan ke dalam suatu komputer untuk memecahkan masalah yang biasanya ditangani oleh seorang pakar”. Dari definisi tersebut dapat disimpulkan bahwa sistem pakar adalah suatu sistem yang dibangun untuk memindahkan kemampuan dari seorang atau beberapa orang pakar ke dalam komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dihadapi oleh pemakai dalam bidang tertentu.

Sistem pakar bertindak layaknya seperti seorang pakar atau konsultan dalam suatu lingkungan tertentu. Pengetahuan dari suatu sistem pakar mungkin dapat direpresentasikan dalam sejumlah cara. Salah satu metode yang paling umum untuk merepresentasikan pengetahuan adalah dalam bentuk tipe aturan (rule) IF..THEN (jika..maka). Walaupun cara diatas sangat sederhana, namun banyak hal yang berarti dalam membangun sistem pakar dengan mengekspresikan pengetahuan pakar dalam bentuk aturan diatas.

## 2.3 Metode *Forward Chaining*

Arhami (2005) menyatakan bahwa *Forward chaining* adalah suatu rantai yang dicari atau dilintasi dari suatu permasalahan untuk memperoleh solusi dengan penalaran dari fakta menuju konklusi yang terdapat dari fakta. Pelacakan atau penalaran kedepan (*Forward chaining*) merupakan metode pencarian atau penarikan kesimpulan yang berdasarkan pada data atau fakta yang ada menuju ke kesimpulan, penelusuran dimulai dari fakta yang ada lalu bergerak maju melalui premis-premis untuk menuju kesimpulan atau dapat dikatakan *bottom up reasoning*.

Menurut Russel (2013) Metode *Forward Chaining* adalah metode pencarian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dengan informasi yang ada dan penggabungan rule untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau tujuan. Pelacakan maju ini sangat baik jika bekerja dengan permasalahan yang dimulai dengan rekaman informasi awal dan ingin dicapai penyelesaian akhir, karena seluruh proses akan dikerjakan secara berurutan maju. Penalaran dimulai dari fakta terlebih dahulu untuk menguji kebenaran hipotesis. Pemecahan masalah dimulai dari fakta masalah yang diberikan. Lebih jelasnya dapat di lihat pada gambar 1:



Gambar 1. *Forward Chaining*

## 2.4 Harddisk

Harddisk merupakan piranti penyimpanan sekunder dimana data disimpan sebagai pulsa magnetik pada piringan metal yang berputar yang terintegrasi. Data disimpan dalam lingkaran konsentris yang disebut track. Tiap track dibagi dalam beberapa segment yang dikenal sebagai sector. Untuk melakukan operasi baca tulis data dari dan ke piringan, Harddisk menggunakan head untuk melakukannya, yang berada disetiap piringan. Head inilah yang selanjut bergerak mencari sector-sector tertentu untuk dilakukan operasi terhadapnya. Waktu yang diperlukan untuk mencari sector disebut seek time. Setelah menemukan sector yang diinginkan, maka head akan berputar untuk mencari track. Waktu yang diperlukan untuk mencari track ini dinamakan latency.

## 2.5 PHP

PHP adalah bahasa pemrograman berbasis web yang membentuk banyak keunggulan dibandingkan dengan bahasa pemrograman berbasis web yang lain (Pramono& Safii, 2005).

PHP : Hypertext Preprocessor atau PHP merupakan salah satu bahasa pemrograman berbasis web dimana system yang di terapkan adalah pada sisi server side. PHP dapat disisipkan diantara skrip-skrip Bahasa HTML dan area Bahasa server side lainnya, dengan itu maka php akan mengeksekusi halaman web tersebut melalui server yang yang kemudian akan menerima tampilan “hasil jadi” dalam bentuk HTML, sedangkan kode PHP itu sendiri tidak akan dapat terlihat.

## 2.6 Website

Menurut Bekti (2015) mengemukakan bahwa Website merupakan kumpulan halaman-halaman yang digunakan untuk menampilkan informasi teks, gambar diam atau gerak, animasi, suara dan gabungan dari semuanya, baik bersifat statis maupun dinamis yang membentuk satu rangkaian bangunan yang saling terkait, yang masing-masing dihubungkan dengan jaringan-jaringan halaman(Firmansyah & Pirtriani, 2017).

# 3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

## 3.1 Analisa Sistem

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan dan teknik penalaran dalam penyelesaian masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Berdasarkan hasil wawancara dengan teknisi komputer. Menentukan masalah yang akan dibangun untuk sebuah aplikasi. Sistem pakar yang akan dirancang merupakan sebuah sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan pada harddisk menggunakan metode Forward Chaining berbasis web.

### 3.1.1 Analisa Sistem Berjalan

Analisa sistem berjalan merupakan penjelasan dari suatu informasi yang lengkap ke dalam bagian-bagian komponen yang dimaksudkan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, hambatan, yang terjadi dalam pembuatan aplikasi.

Prosedur servis komputer dimulai dari pelanggan membawa produk komputer dan menjelaskan kerusakan yang dialami. Lalu bagian administrasi akan mencatat data pelanggan, produk komputer, dan kerusakannya, kemudian akan diserahkan ke bagian teknisi untuk diperbaiki atau diservis. Bagian teknisi akan memberikan konfirmasi ke bagian administrasi apabila produk komputer telah selesai diservis. Selanjutnya bagian administrasi akan membuat nota dan mencatat data servis, lalu menghubungi pelanggan mengenai produk komputer yang telah selesai diservis dan biaya servis yang dikenakan.

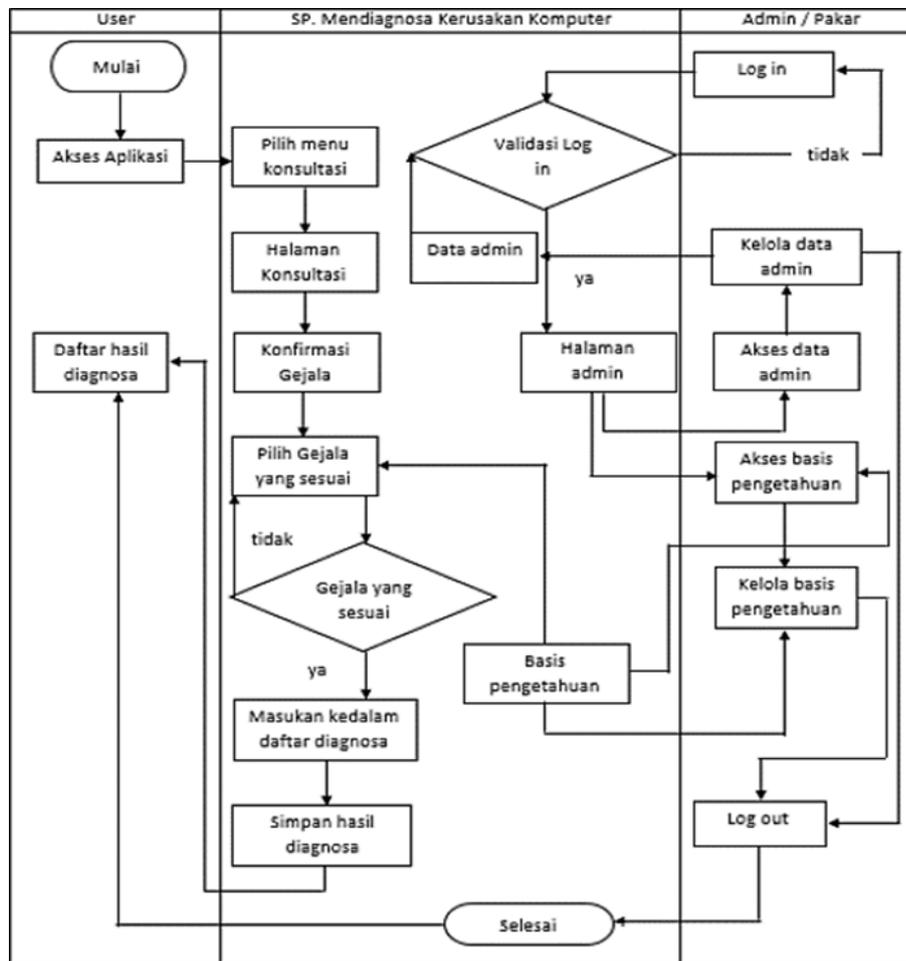


Gambar 2. Flowchart Sistem Berjalan

### 3.1.2 Analisa Sistem Usulan

Sistem pakar yang penulis bangun dapat mengenali jenis kerusakan hardware lebih tepatnya harddisk pada komputer. Sistem juga menampilkan definisi dari masing-masing jenis kerusakan harddisk sesuai dengan gejalanya. Sistem pakar diagnosa kerusakan pada harddisk menggunakan metode Forward Chaining yang bertujuan untuk menelusuri gejala-gejala yang terlihat, yang ditampilkan dalam bentuk pertanyaan. Kurangnya pengetahuan yang cukup dalam penanganan kerusakan harddisk mengakibatkan sebagian besar masyarakat umum atau suatu institusi tidak dapat mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi pada harddisk komputernya. Sehingga banyak sekali institusi yang mengeluarkan biaya yang cukup besar hanya untuk memperbaiki kerusakan yang terjadi pada harddisk komputer kepada pakar troubleshooting harddisk.

Berdasarkan analisa yang telah dilakukan, penulis menyarankan sebuah rancang sistem yang terkomputerisasi dalam bab ini. Sistem yang diusulkan ini memiliki beberapa tahapan atau prosedur dalam pelaksanaan operasional sistem pakar.



Gambar 3. Flowchart Sistem Usulan

## 4. IMPLEMENTASI

### 4.1 Implementasi Antar Muka (Interface)

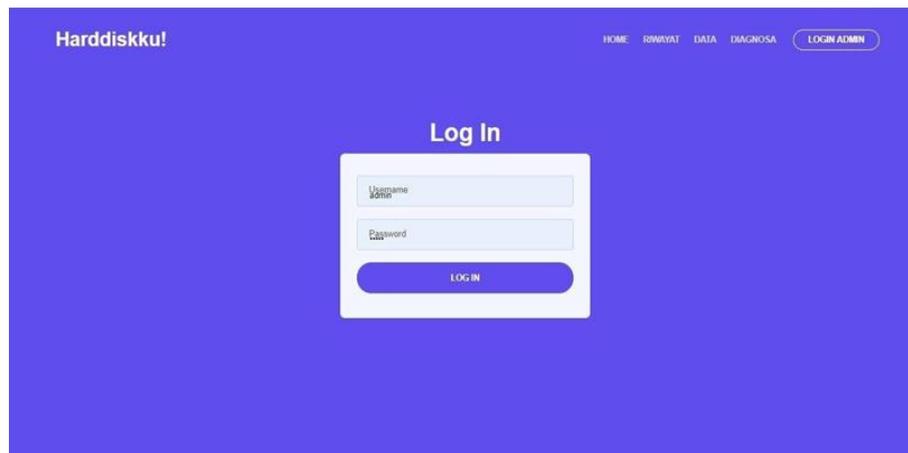
Agar suatu sistem mudah digunakan, maka di perlukan user interface yang dengan mudah dapat dimengerti oleh user. Dengan user interface yang sederhana, user dapat mengetahui dengan mudah apa yang harus dilakukan dalam menggunakan sistem. Berikut adalah tampilan antar muka yang telah dibuat:

**a. Halaman Utama**



**Gambar 4.** Halaman Utama

**b. Halaman Login**



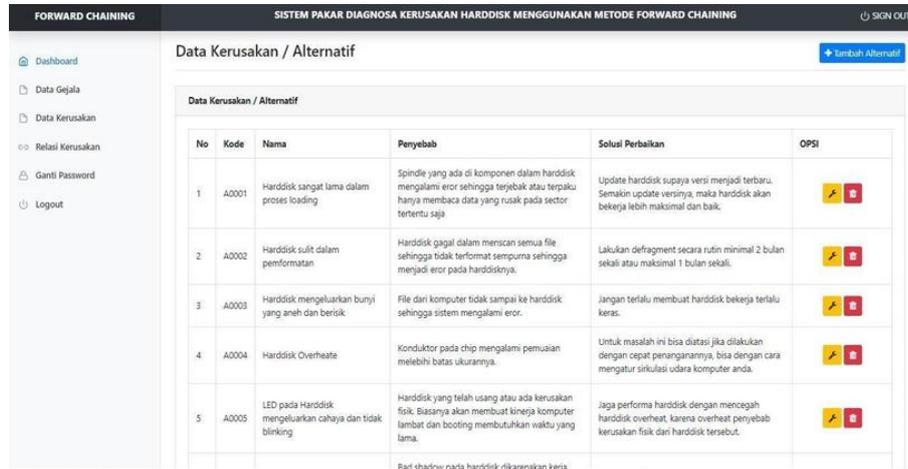
**Gambar 5.** Halaman Login

**c. Halaman Data Gejala**

No	Kode	Nama Gejala	OPSI
1	G0001	Blink lampu LED harddisk mengalami blinking berulang-ulang tanpa adanya gejala bad sector	[Edit] [Delete]
2	G0002	Harddisk sulit untuk di format	[Edit] [Delete]
3	G0003	Harddisk tidak terbaca atau terdeteksi	[Edit] [Delete]
4	G0004	Kinerja komputer lemot	[Edit] [Delete]
5	G0005	Tidak dapat membaca data dengan baik	[Edit] [Delete]
6	G0006	keping magnetik harddisk yang bekeja terlalu cepat	[Edit] [Delete]
7	G0007	Proses loading atau booting menjadi lama.	[Edit] [Delete]
8	G0008	Proses pengcopian data sangat lambat.	[Edit] [Delete]
9	G0009	Harddisk mengalami eror dalam pembacannya	[Edit] [Delete]

**Gambar 6.** Halaman Data Gejala

**d. Halaman Data Kerusakan**



**FORWARD CHAINING**      **SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN HARDISK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING**      SIGN OUT

Dashboard  
Data Gejala  
Data Kerusakan  
Relasi Kerusakan  
Ganti Password  
Logout

Data Kerusakan / Alternatif + Tambah Alternatif

No	Kode	Nama	Penyebab	Solusi Perbaikan	OPSI
1	A0001	Harddisk sangat lama dalam proses loading	Spindle yang ada di komponen dalam harddisk mengalami eror sehingga terjebak atau terpatuk hanya membaca data yang rusak pada sector tertentu saja	Update harddisk supaya versi menjadi terbaru. Semakin update versinya, maka harddisk akan bekerja lebih maksimal dan baik.	 
2	A0002	Harddisk sulit dalam pemformatan	Harddisk gagal dalam menscan semua file sehingga tidak terformat sempurna sehingga menjadi eror pada harddisknya.	Lakukan defragment secara rutin minimal 2 bulan sekali atau maksimal 1 bulan sekali.	 
3	A0003	Harddisk mengeluarkan bunyi yang aneh dan berisik	File dari komputer tidak sampai ke harddisk sehingga sistem mengalami eror.	Jangan terlalu membuat harddisk bekerja terlalu keras.	 
4	A0004	Harddisk Overheate	Konduktor pada chip mengalami pemuatan melebihi batas ukurannya.	Untuk masalah ini bisa diatasi jika dilakukan dengan cepet penanganannya, bisa dengan cara mengatur sirkulasi udara komputer anda.	 
5	A0005	LED pada Harddisk mengeluarkan cahaya dan tidak blinking	Harddisk yang telah usang atau ada kerusakan fisik. Biasanya akan membuat kinerja komputer lambat dan booting membutuhkan waktu yang lama.	Jaga performa harddisk dengan mencegah harddisk overheate, karena overheate penyebab kerusakan fisik dari harddisk tersebut.	 

Bad shadow pada harddisk dikarenakan kena

**Gambar 7.** Halaman Data Kerusakan

**e. Halaman Relasi Gejala dengan Kerusakan**



**FORWARD CHAINING**      **SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN HARDISK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING**      SIGN OUT

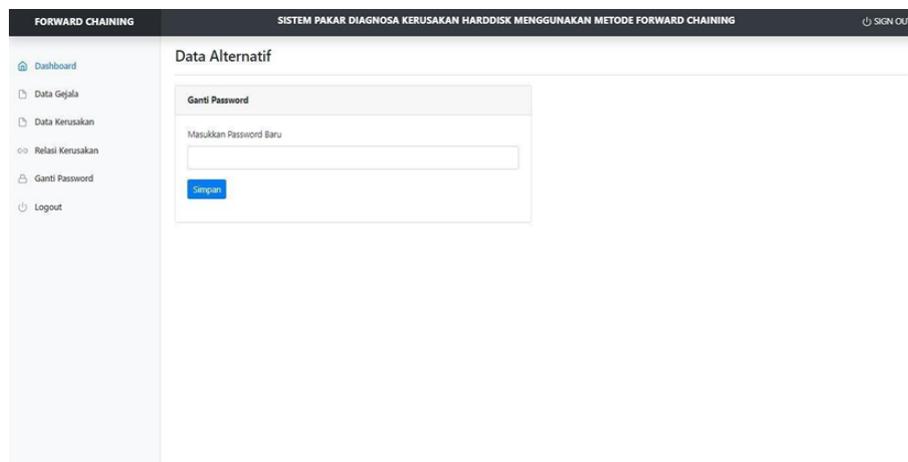
Dashboard  
Data Gejala  
Data Kerusakan  
Relasi Kerusakan  
Ganti Password  
Logout

Relasi Gejala & Kerusakan Lihat Kriteria   Lihat Alternatif

No	ALTERNATIF	G0001	G0002	G0003	G0004	G0005	G0006	G0007	G0008	G0009	G0010	OPSI
1	(A0001) Harddisk sangat lama dalam proses loading	Ya	-	-	Ya	Ya	-	Ya	-	Ya	-	
2	(A0002) Harddisk sulit dalam pemformatan	-	Ya	-	-	Ya	-	-	Ya	Ya	-	
3	(A0003) Harddisk mengeluarkan bunyi yang aneh dan berisik	-	-	Ya	Ya	Ya	-	Ya	Ya	Ya	-	
4	(A0004) Harddisk Overheate	-	-	-	Ya	-	-	Ya	Ya	-	Ya	
5	(A0005) LED pada Harddisk mengeluarkan cahaya dan tidak blinking	-	-	-	Ya	-	-	Ya	-	Ya	-	
6	(A0006) Adanya bad shadow pada Harddisk	-	-	-	Ya	Ya	Ya	Ya	Ya	-	Ya	

**Gambar 8.** Halaman Relasi Gejala dengan Kerusakan

**f. Halaman Ganti Password**



**FORWARD CHAINING**      **SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN HARDISK MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING**      SIGN OUT

Dashboard  
Data Gejala  
Data Kerusakan  
Relasi Kerusakan  
Relasi Kerusakan  
Ganti Password  
Logout

Data Alternatif

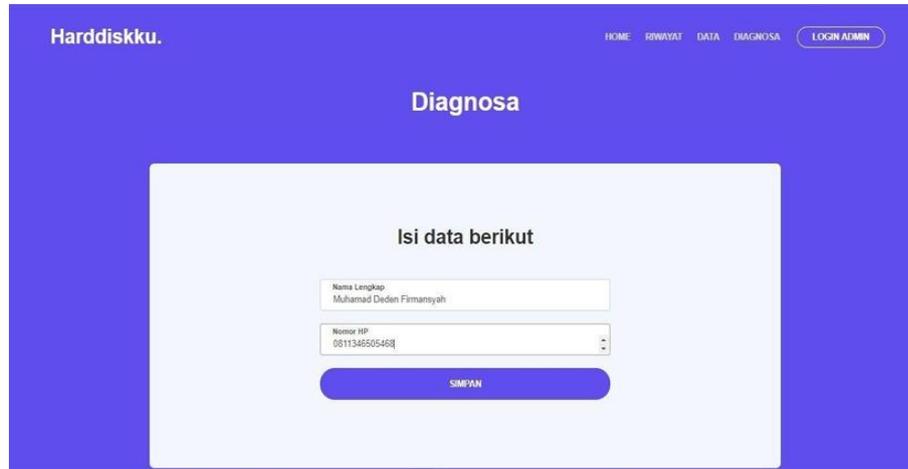
**Ganti Password**

Masukkan Password Baru

Simpan

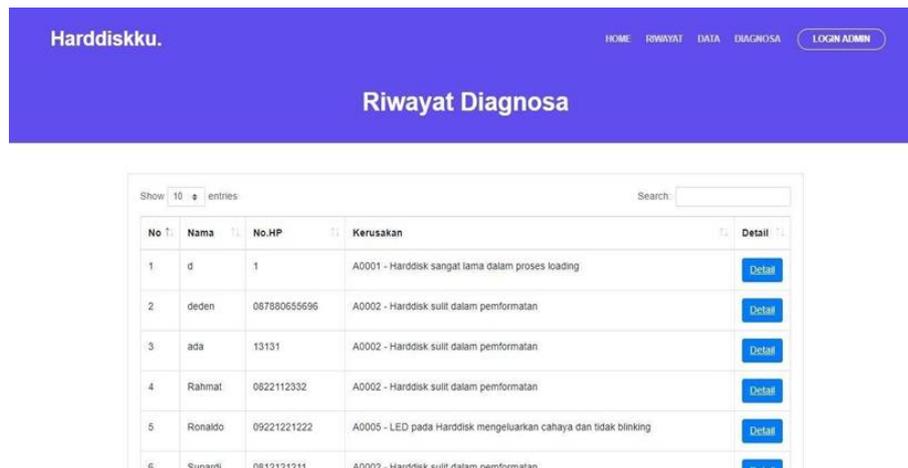
**Gambar 9.** Halaman Ganti Password

**g. Halaman Diagnosa**



**Gambar 10.** Halaman Diagnosa

**h. Halaman Riwayat Diagnosa**



**Gambar 11.** Halaman Riwayat Diagnosa

**i. Halaman Data Pakar**



**Gambar 12.** Halaman Data Pakar

## 5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Harddisk Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web”. Peneliti dapat menyimpulkan sebagai berikut:

1. Sistem Pakar yang dibuat mampu membantu pengguna komputer yang tidak mengerti tentang harddisk dapat mendiagnosa kerusakan pada harddisk.
2. Pembuatan sistem tersebut dapat mempermudah dalam mendiagnosa kerusakan menjadi lebih cepat, akurat, dan meminimalisir biaya yang dikeluarkan.
3. Dengan adanya sistem web ini mampu mengelola data dan mengatasi kekeliruan diagnosa ataupun kerusakan pada harddisk sehingga pengguna bisa mencegah segala situasi jika mengalami tanda-tanda kerusakan.

## REFERENCES

- Nurajizah, S., & Saputra, M. (2018). SISTEM PAKAR BERBASIS ANDROID UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT. *PILAR Nusa Mandiri*, XIV, 7-13.
- Suminten, & Rani. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Forward Chaining. *JURNAL RESTI*, II, 604-610.
- Saputra, O., Fitri, I., & Esti Handayani, E. T. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Hardware Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Berbasis Website. *Jurnal JTIC (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6(2), 234-242. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i2.416>
- M. Elekrika and Y. Wijayana. (2019). “sistem pakar kerusakan hardware komputer dengan metode backward chaining berbasis,” vol. 12, no. 2, pp. 99-107.
- Delimayanti, M. K., Yusefndri, P. R., Laya, M., & Naryanto, R. F. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Hardware Laptop dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Seminar Nasional Inovasi Vokasi*, 1, 1-11. Retrieved from <https://prosiding.pnj.ac.id/index.php/sniv/article/view/269>
- Debora Margareta Br Simanjuntak, & Pangaribuan, H. (2022). SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA KERUSAKAN KOMPUTER DENGAN METODE FORWARD CHAINING BERBASIS WEB. *Computer and Science Industrial Engineering (COMASIE)*, 7(3), 96-111. Retrieved from <https://forum.upbatam.ac.id/index.php/comasiejournal/article/view/5982>
- Sulindawaty, S., & Fahmi, H. (2022). Analisis Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining untuk Pengenalan Jenis Kulit Wajah pada Manusia. *Jurnal Ilmu Komputer Dan Sistem Informasi (JIKOMSI)*, 5(2), 90-95. <https://doi.org/10.55338/jikomsi.v5i2.336>.