

SISTEM PAKAR MENDETEKSI KERUSAKAN KOMPUTER ALL IN ONE MENGUNAKAN METODE *DECISION TREE*

Amir Husin¹, Husnul Khair², Muammar Khadafi³

Sistem Informasi, STMIK Kaputama, Binjai

E-mail: *amirhusin1992@gmail.com¹, husnulkhair@gmail.com², khadfi5@gmail.com³

ABSTRAK

Sistem pakar merupakan salah satu solusi efektif untuk mendiagnosis kerusakan pada perangkat komputer, termasuk komputer All-in-One (AIO). Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis Decision Tree untuk mendeteksi kerusakan pada komputer AIO berdasarkan gejala yang muncul. Variabel kerusakan yang diidentifikasi meliputi kerusakan layar, prosesor, hard drive, RAM, dan power supply. Metode *Decision Tree* dipilih karena kemampuannya dalam mengklasifikasikan masalah secara hierarkis berdasarkan aturan if-then, sehingga memudahkan proses pelacakan akar masalah. Sistem dirancang dengan mengumpulkan data gejala kerusakan dan aturan pakar, kemudian membangun pohon keputusan untuk menentukan jenis kerusakan berdasarkan input pengguna. Pengujian dilakukan dengan memvalidasi akurasi sistem dalam mendiagnosis kerusakan dibandingkan dengan analisis manual. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu memberikan rekomendasi diagnosa dengan tingkat akurasi yang tinggi, sehingga dapat menjadi alat bantu yang efisien bagi teknisi atau pengguna dalam memperbaiki komputer AIO.

Kata kunci

Sistem Pakar, Decision Tree, All-in-One Computer

ABSTRACT

Expert systems are an effective solution for diagnosing damage to computer devices, including All-in-One (AIO) computers. This study aims to develop a Decision Tree-based expert system to detect damage to AIO computers based on the symptoms that appear. The identified damage variables include damage to the screen, processor, hard drive, RAM, and power supply. The Decision Tree method was chosen because of its ability to classify problems hierarchically based on if-then rules, thus facilitating the process of tracing the root cause. The system was designed by collecting data on damage symptoms and expert rules, then building a decision tree to determine the type of damage based on user input. Testing was carried out by validating the accuracy of the system in diagnosing damage compared to manual analysis. The results of the study show that this expert system is able to provide diagnostic recommendations with a high level of accuracy, so it can be an efficient tool for technicians or users in repairing AIO computers

Keywords

Expert System, Decision Tree, All-in-One Computer

1. PENDAHULUAN

Komputer All-in-One (AIO) adalah jenis komputer yang memiliki semua komponen utama, seperti prosesor, memori, hard drive, dan monitor, terintegrasi dalam satu unit yang kompak dan ringkas. Komputer AIO biasanya memiliki desain yang modern dan elegan, dengan monitor yang juga berfungsi sebagai casing komputer. Semua komponen komputer terletak di belakang monitor, sehingga tidak ada kebutuhan untuk memiliki casing komputer terpisah.

Kelebihan komputer AIO antara lain desain yang kompak dan ringkas, mudah diatur dan dipindahkan, tidak memerlukan banyak kabel, hemat ruang, lebih estetik dan modern. Namun, komputer AIO juga memiliki beberapa kelemahan, seperti sulit untuk melakukan upgrade komponen, biaya perawatan yang lebih tinggi, keterbatasan dalam hal

kustomisasi. Komputer AIO bagus untuk pengguna yang memerlukan komputer untuk tugas-tugas dasar, seperti browsing internet, mengolah dokumen, dan menonton video.

Komputer All-in-One (AIO) memiliki beberapa kelemahan jika terjadi kerusakan, yaitu sulit untuk melakukan perbaikan dan upgrade karena semua komponen terintegrasi dalam satu unit. Biaya perbaikan juga dapat menjadi lebih tinggi karena harus mengganti komponen yang terintegrasi. Kerusakan pada satu komponen dapat mempengaruhi keseluruhan sistem, sehingga memerlukan keahlian khusus untuk memperbaikinya. Selain itu, waktu perbaikan juga dapat menjadi lebih lama dan memerlukan teknisi yang ahli, sehingga dapat menyebabkan keterlambatan dan biaya yang lebih tinggi.

Salah satu cara mengatasi kelemahan komputer All-in-One adalah dengan membuat suatu sistem pakar yang dapat mendeteksi dan mendiagnosa kerusakan komputer, sehingga memudahkan proses perbaikan dan meningkatkan efisiensi waktu dan biaya. Sistem pakar dapat menggunakan algoritma untuk menganalisis data dan menentukan penyebab kerusakan komputer AIO yaitu algoritma Decision Tree. Decision tree (pohon keputusan) adalah algoritme pembelajaran yang diawasi dan bersifat non-parametrik, yang digunakan untuk tugas klasifikasi dan regresi. Memiliki struktur pohon hierarkis, yang terdiri dari simpul akar, cabang, simpul internal dan simpul daun (Akbar 2021).

Penelitian dengan judul “Perancang Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Perangkat Keras Menggunakan Pohon Keputusan”. Dari hasil perancangan sistem pakar ini, didapatkan suatu rancangan sistem yang dapat mendeteksi suatu kerusakan perangkat keras pada komputer berbasis web. Sehingga dapat menanggulangi kesalahan penentuan kerusakan yang diakibatkan keterbatasan daya ingat teknisi. Selain dapat menginputkan data gejala, sistem ini juga memiliki fitur kelola aturan dan view laporan (Pane, et al. 2020).

Penelitian dengan judul “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kelapa Sawit Dengan Metode Decision Tree Id3 Berbasis Website”. Sistem pakar yang dirancang untuk penerapan sistem pakar gejala kerusakan kelapa sawit dapat memberikan pengetahuan bagi masyarakat khususnya para petani mengenai penanganan kerusakan kelapa sawit. Berdasarkan hasil pengujian menggunakan 20 dataset menunjukkan hasil akurasi sebesar 80 %. Akurasi yang dihasilkan masih tergolong cukup baik, hal ini karena ID3 memiliki beberapa kelemahan. Pertama ketika dataset kurang baik maka tree yang terbentuk tergolong kurang baik sehingga ketika dilakukan pengujian akan mendapatkan hasil yang kurang tepat. Kedua ID3 melakukan suatu keputusan berdasarkan rule yang terbentuk dari hasil pembentukan tree (Harahap et al. 2024).

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengertian Sistem Pakar

Secara umum sistem pakar (expert system) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti biasa yang dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun juga diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit. Dimana yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Menurut Linda Marlinda (2021) Sistem pakar atau disebut *expert system* adalah salah satu cabang dari AI atau *Artificial Intelligence* yang menggunakan pengetahuan untuk penyelesaian masalah manusia dengan menggunakan pakar. Seorang pakar adalah

orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. *Knowledge* dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang.

2.2 Komputer All In One (AIO)

Komputer All-in-One (AIO) adalah jenis komputer yang memiliki semua komponen utama, seperti prosesor, memori, hard drive, dan monitor, terintegrasi dalam satu unit yang kompak dan ringkas. Komputer AIO biasanya memiliki desain yang modern dan elegan, dengan monitor yang juga berfungsi sebagai casing komputer. Semua komponen komputer terletak di belakang monitor, sehingga tidak ada kebutuhan untuk memiliki casing komputer terpisah

2.3 Decision Tree (Pohon Keputusan)

Decision tree adalah struktur flowchart yang mempunyai tree (pohon), dimana setiap simpul internal menandakan suatu tes atribut, setiap cabang merepresentasikan hasil tes, dan simpul daun merepresentasikan kelas atau distribusi kelas (Endah, 2021). Decision tree salah satu metode learning yang dapat mendefenisikan atau menemukan aturan secara otomatis dan dapat berlaku umum untuk data-data yang belum pernah di ketahui. Decision tree juga salah satu metode belajar yang sangat populer dan banyak digunakan secara praktis karena dengan Decison tree akan berusaha menemukan fungsi-fungsi pendekatan yang bernilai diskrit dan tahan terhadap data-data yang terdapat kesalahan(noise data) serta mampu mempelajari ekspresi-ekspresi disjunctive(ekpresi OR). Ada beberapa algoritma yang termasuk dalam decision tree yaitu ASISTANT, C. 45 dan ID3 (Buaton, 2024).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Data Pendukung Penelitian

Berikut ini merupakan data yang diperoleh dari berbagai toko komputer tentang kerusakan komputer All In One dapat dilihat pada tabel dibawah ini:

Tabel 1. Data Kerusakan Komputer All In One

No	Gejala Kerusakan	Nama Kerusakan
1	Layar tidak menyala	Kerusakan Layar
	Layar menyala tapi tidak menampilkan gambar	
	Layar menampilkan warna yang tidak tepat	
	Komputer tidak menyala sama sekali	
2	Layar menampilkan gambar yang tidak jelas atau kabur	Kerusakan Layar
	Layar menampilkan warna yang tidak tepat	
	Layar memiliki bercak atau garis yang tidak normal	
3	Layar tidak menyala	Kerusakan Layar
	Layar menampilkan warna yang tidak tepat	
	Layar menampilkan warna yang tidak tepat	
	Komputer tidak menyala sama sekali	
4	Layar tidak menyala	Kerusakan Layar
	Layar menyala tapi tidak menampilkan gambar	

	Layar memiliki bercak atau garis yang tidak normal		
	Muncul suara aneh dari hard drive		
	Proses booting gagal / muncul pesan error disk		
5	Layar menampilkan gambar yang tidak jelas atau kabur	Kerusakan Prosesor	
	Komputer tidak menyala sama sekali		
	Beep Code		
	Overheating (panas berlebih)		
6	Layar memiliki bercak atau garis yang tidak normal	Kerusakan Prosesor	
	Blank Screen		
	Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri		
	Overheating (panas berlebih)		
	Komputer sering hang atau tidak responsif		
7	Layar menyala tapi tidak menampilkan gambar	Kerusakan Prosesor	
	Komputer tidak menyala sama sekali		
	Beep Code		
	Overheating (panas berlebih)		
	Sistem tidak bisa deteksi RAM secara penuh		
8	Komputer tidak menyala sama sekali	Kerusakan Prosesor	
	Beep Code		
	Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri		
	Proses booting gagal / muncul pesan error disk		
9	Layar tidak menyala	Kerusakan Prosesor	
	Blank Screen		
	Beep Code		
	Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri		
	File rusak atau hilang tanpa sebab		
10	Layar menampilkan gambar yang tidak jelas atau kabur	Kerusakan Hard Drive	
	Overheating (panas berlebih)		
	Muncul suara aneh dari hard drive		
	Kinerja sistem sangat lambat saat akses data		
11	Layar menyala tapi tidak menampilkan gambar	Kerusakan Hard Drive	
	Komputer sering hang atau tidak responsif		
	Overheating (panas berlebih)		
	File rusak atau hilang tanpa sebab		
	Proses booting gagal / muncul pesan error disk		
12	Layar menyala tapi tidak menampilkan gambar		
	Komputer sering hang atau tidak responsif	Kerusakan Hard Drive	
	Overheating (panas berlebih)		
	File rusak atau hilang tanpa sebab		
	Proses booting gagal / muncul pesan error disk		
13	Layar menampilkan gambar yang tidak jelas atau kabur	Kerusakan Hard Drive	
	Komputer sering hang atau tidak responsif		

	File rusak atau hilang tanpa sebab	
	Kinerja sistem sangat lambat saat akses data	
14	Blank Screen	Kerusakan RAM
	Beep Code	
	Blue Screen	
	Sistem tidak bisa deteksi RAM secara penuh	
15	Beep Code	Kerusakan RAM
	Blue Screen	
	Aplikasi sering crash atau tidak bisa dibuka	
	Sistem tidak bisa deteksi RAM secara penuh	
16	Blank Screen	Kerusakan RAM
	Aplikasi sering crash atau tidak bisa dibuka	
	Sistem tidak bisa deteksi RAM secara penuh	
17	Beep Code	Kerusakan RAM
	Blue Screen	
	Aplikasi sering crash atau tidak bisa dibuka	
	Sistem tidak bisa deteksi RAM secara penuh	
18	Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri	Kerusakan Power Suplay
	Shutdown tiba-tiba	
	Tercium bau hangus atau terjadi percikan (sparks)	
	Tegangan Tidak Stabil	
19	Tercium bau hangus atau terjadi percikan (sparks)	Kerusakan Power Suplay
	Tegangan Tidak Stabil	
20	Komputer tiba-tiba mati atau restart sendiri	
	Shutdown tiba-tiba	

Untuk nama kerusakan dapat dilihat pada tabel kerusakan (tabel 2) sesuai dengan kode kerusakan.

Tabel 2. Keterangan Relasi Kerusakan dan Gejala

No	Kode Kerusakan	Kode Gejala
1	K01	G01, G02, G04, G06
2	K01	G03, G04, G05
3	K01	G01, G03, G05, G06, G11
4	K01	G01, G02, G05, G011, G14
5	K02	G03, G06, G08, G10
6	K02	G05, G07, G09, G10, G11
7	K02	G02, G06, G08, G10, G18
8	K02	G06, G08, G09, G14
9	K02	G05, G07, G08, G09, G13
10	K03	G03, G11, G13, G15
11	K03	G02, G11, G12, G14, G15
12	K03	G02, G11, G12, G14, G15
13	K03	G03, G11, G13, G15
14	K04	G08, G08, G16, G18
15	K04	G08, G17, G18

16	K04	G07, G17, G18
17	K04	G08, G16, G17, G18
18	K05	G09, G19, G20, G21
19	K05	G20, G21
20	K05	G09, G19, G21

3.2 Proses Perhitungan

Proses perhitungan menggunakan konsep entropy dan information gain. Rumus dapat dilihat pada persamaan 2.1, 2.2 dan 2.3. Proses pertama dimulai dengan menghitung entropy terhadap kerusakan yang disebut $H(Y)$. Selanjutnya menghitung entropy dari setiap nilai dalam setiap gejala yang disebut $H(Y|X=\text{nilai})$. Setelah itu mencari entropy dari setiap gejala kerusakan mesin kasir EDC yang disebut $H(Y|X)$. Berdasarkan nilai $H(Y)$ dan $H(Y|X)$ maka ditemukan lah nilai information gain dari setiap gejala yang disebut $IG(Y|X)$.

Tabel 3. Jumlah Data Kerusakan

No	Nama Kerusakan	Jumlah
	K01	4
	K02	5
	K03	4
	K04	4
	K05	3
Jumlah Data		20

$$\begin{aligned}
 H(Y) &= - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - \\
 &5/20 \log_2 (5/20) - 5/20 \log_2 (5/20) - 5/20 \log_2 (5/20) - 5/20 \log_2 (5/20) - \\
 &5/20 \log_2 (5/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - \\
 &4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - \\
 &4/20 \log_2 (4/20) - 3/20 \log_2 (3/20) - 4/20 \log_2 (4/20) - 4/20 \log_2 (4/20) \\
 &= 9,0133
 \end{aligned}$$

Information gain untuk $X_1 = \text{Kerusakan layar}$ $Y_a = 4$ dan Tidak = 16 dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 H(Y|X_1 = Y_a) &= - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 = 2 \\
 H(Y|X_1 = \text{Tidak}) &= -4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 \\
 &(4/16) - 5/16 \log_2 (5/16) - 5/16 \log_2 (5/16) - 5/16 \log_2 (5/16) - 5/16 \log_2 (5/16) - 5/16 \\
 &\log_2 (5/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - \\
 &4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 4/16) - 3/16 \log_2 \\
 &(3/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) = 10,3751 \\
 H(Y|X_1) &= 4/20 (2) + (16/20) (10,3751) = 8,7000 \\
 IG(Y|X_1) &= 9,0133 - 8,7000 = 0,3133
 \end{aligned}$$

Information gain untuk $X_2 = \text{Kerusakan layar}$ $Y_a = 3$ dan Tidak = 17 dapat dihitung sebagai berikut

$$\begin{aligned}
 H(Y|X_1 = Y_a) &= - 1/3 \log_2 1/3 - 1/3 \log_2 1/3 - 1/3 \log_2 1/3 = 1,58 \\
 H(Y|X_1 = \text{Tidak}) &= -4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 \\
 &(4/17) - 5/17 \log_2 (5/17) - 5/17 \log_2 (5/17) - 5/17 \log_2 (5/17) - 5/17 \log_2 (5/17) - 5/17 \\
 &\log_2 (5/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - \\
 &4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 4/17) - 3/17 \log_2 \\
 &(3/17) - 4/17 \log_2 (4/17) - 4/17 \log_2 (4/17) = 9,908 \\
 H(Y|X_1) &= 3/20 (1,58) + (17/20) (9,908) = 8,658
 \end{aligned}$$

$$IG(Y|X_1) = 9,0133 - 8,658 = 0,3553$$

Information gain untuk X3 = Kerusakan layar Ya = 5 dan Tidak = 15 dapat dihitung sebagai berikut

$$H(Y|X_1 = Ya) = -1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 = 2,321$$

$$H(Y|X_1 = Tidak) = -4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 5/15 \log_2 (5/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/17 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 4/15 - 3/15 \log_2 (3/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) = 10,2249$$

$$H(Y|X_1) = 3/20 (2,321) + (17/20) (10,2249) = 9,0355$$

$$IG(Y|X_1) = 9,0133 - 9,0355 = -0,0222$$

Information gain untuk X4 = Kerusakan layar Ya = 4 dan Tidak = 16 dapat dihitung sebagai berikut

$$H(Y|X_1 = Ya) = -1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 = 2$$

$$H(Y|X_1 = Tidak) = -4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 5/16 \log_2 (5/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 4/16 - 3/16 \log_2 (3/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) = 10,3751$$

$$H(Y|X_1) = 4/20 (2) + (16/20) (10,3751) = 8,7000$$

$$IG(Y|X_1) = 9,0133 - 8,7000 = 0,3133$$

Information gain untuk X5 = Kerusakan Prosesor Ya = 4 dan Tidak = 16 dapat dihitung sebagai berikut

$$H(Y|X_1 = Ya) = -1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 = 2$$

$$H(Y|X_1 = Tidak) = -4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 5/16 \log_2 (5/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 4/16 - 3/16 \log_2 (3/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) = 10,3751$$

$$H(Y|X_1) = 4/20 (2) + (16/20) (10,3751) = 8,7000$$

$$IG(Y|X_1) = 9,0133 - 8,7000 = 0,3133$$

Information gain untuk X6 = Kerusakan Prosesor Ya = 5 dan Tidak = 15 dapat dihitung sebagai berikut

$$H(Y|X_1 = Ya) = -1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 = 2,321$$

$$H(Y|X_1 = Tidak) = -4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 5/15 \log_2 (5/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/17 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 4/15 - 3/15 \log_2 (3/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) = 10,2249$$

$$H(Y|X_1) = 3/20 (2,321) + (17/20) (10,2249) = 9,0355$$

$$IG(Y|X_1) = 9,0133 - 9,0355 = -0,0222$$

Information gain untuk X7 = Kerusakan Prosesor Ya = 5 dan Tidak = 15 dapat dihitung sebagai berikut

$$H(Y|X_1 = Ya) = -1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 - 1/5 \log_2 1/5 = 2,321$$

$$H(Y|X_1 = Tidak) = -4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 5/15 \log_2 (5/15) - 5/15 \log_2 (5/15) - 5/15 \log_2 (5/15) - 5/15 \log_2 (5/15) - 5/15 \log_2 (5/15)$$

$$\log_2 (5/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/17 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 3/15 \log_2 (3/15) - 4/15 \log_2 (4/15) - 4/15 \log_2 (4/15) = 10,2249$$

$$H(Y|X_1) = 3/20 (2,321) + (17/20) (10,2249) = 9,0355$$

$$IG(Y|X_1) = 9,0133 - 9,0355 = -0,0222$$

Information gain untuk X8 = Kerusakan Prosesor Ya = 4 dan Tidak = 16 dapat dihitung sebagai berikut

$$H(Y|X_1 = Ya) = -1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 - 1/4 \log_2 1/4 = 2$$

$$H(Y|X_1 = Tidak) = -4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 5/16 \log_2 (5/16) - 4/20 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 3/16 \log_2 (3/16) - 4/16 \log_2 (4/16) - 4/16 \log_2 (4/16) = 10,3751$$

$$H(Y|X_1) = 4/20 (2) + (16/20) (10,3751) = 8,7000$$

$$IG(Y|X_1) = 9,0133 - 8,7000 = 0,3133$$

Tabel 4. Tabel Information Gain

No	Nama Kerusakan	Information Gain
1	Kerusakan Layar	0,3133
2	Kerusakan Layar	0,3553
3	Kerusakan Layar	-0,0222
4	Kerusakan Layar	0,3133
5	Kerusakan Prosesor	0,3133
6	Kerusakan Prosesor	-0,0222
7	Kerusakan Prosesor	-0,0222
8	Kerusakan Prosesor	0,3133
9	Kerusakan Prosesor	0,3133
10	Kerusakan Hard Drive	0,3133
11	Kerusakan Hard Drive	-0,0222
12	Kerusakan Hard Drive	-0,0222
13	Kerusakan Hard Drive	0,3133
14	Kerusakan RAM	0,3133
15	Kerusakan RAM	0,3133
16	Kerusakan RAM	0,3133
17	Kerusakan RAM	0,3133
18	Kerusakan Power Suplay	0,3553
19	Kerusakan Power Suplay	0,5937
20	Kerusakan Power Suplay	0,3553

Kerusakan *Power Supply* memiliki nilai *Information Gain* yang paling tinggi, yaitu 0,5937 pada baris ke-19, diikuti oleh 0,3553 pada baris lainnya. Hal ini menunjukkan bahwa gejala kerusakan kerusakan power suplay dijadikan sebagai root akar. Pohon keputusan dapat dilihat pada gambar dibawah ini.

4. KESIMPULAN

Dengan adanya hasil aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi kerusakan komputer AIO, maka penulis dapat mengambil beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut :

- a. Sesuai dengan rumusana masalah yang penulis buat, aplikasi yang dihasilkan dapat menjawab apa yang menjadi masalah dalam penelitian yaitu, aplikasi sistem pakar dapat menyelesaikan diagnosis atau masalah yang timbul dari kerusakan komputer AIO yang dibuat dalam sistem pakar menggunakan metode Decision Tree Sehingga dapat membantu pengguna baru atau ketika terjadi kerusakan kerusakan komputer AIO dapat diatasi dengan cepat dengan adanya sistem pakar ini. Sistem pakar ini juga dapat dipahami dengan mudah baik pengguna atau user baru.
- b. Dibangunnya sistem pakar ini sebagai alat bantu dalam mengetahui kerusakan komputer AIO dengan cepat dan menangani kerusakan tersebut sesuai dengan penanganan kerusakan apa yang diidentifikasi sistem.
- c. Untuk pengembangan diharapkan tidak hanya berfokus pada komputer All In One (AIO) akan tetapi bisa mendiagnosa laptop dan personal komputer (PC).
- d. Sistem pakar mendiagnosa kerusakan kerusakan komputer AIO ini membahas 5 kerusakan kerusakan komputer AIO yang sering terjadi dilapangan umum dan masih dapat dikembangkan lagi dengan menambahkan beberapa kerusakan melalui riset yang diarahkan oleh pakar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Budi Raharjo, (2021), Sistem Manajemen Database, Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik
- Dinda Permata Sukma, (2021), Identifikasi Tingkat Kerusakan Peralatan Labor Teknik Komputer Jaringan Menggunakan Metode Decision Tree, Jurnal: Sistem Informasi, Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
- Eko Siswanto, (2021), Kupas Tuntas Pemrograman PHP, Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik
- Endah Fauziningrum dan Encis Indah Suryaningsih, (2021), Penerapan Data Mining Metode Decision Tree Untuk Mengukur Penguasaan Bahasa Inggris Maritim, Semarang: CV. Pustaka STIMART AMNI Semarang
- Fujiama Diapoldo Silalahi, (2022), Manajemen Database Mysql (Structured Query Language), Semarang: Yayasan Prima Agus Teknik
- Juan Kalyzta, (2023), Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer Dengan Algoritma Certainty Factor Pada Lab ICT Budi Luhur, Jurnal: Teknik Informatika, Universitas Budi Luhur, Jakarta Selatan, Indonesia
- Kusmayanti Solecha, (2021), Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode Forward Chaining, Jurnal: Teknik Informatika, Universitas Bina Sarana Informatika
- Linda Marlinda, (2021), Sistem Pakar Perancangan dan Pembahasan Metode Chaining, Certainty Factor, Fuzzy Logic, Yogyakarta: Graha Ilmu
- Lina Listiani, (2022), Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining, Jurnal: Teknik Informatika, STMIK Tasikmalaya Tasikmalaya, Indonesia
- Muhammad Fajar Harahap, (2024), Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Kelapa Sawit Dengan Metode Decision Tree Id3 Berbasis Website, Jurnal: Ilmu Komputer, Universitas Negeri Medan
- Muhammad Nurul Arifin, (2024), Sistem Pakar Analisis Kerusakan pada Komputer dan Laptop menggunakan Metode Dempster Shafer dan Metode Forward Chaining, Jurnal: Ilmu Komputer, Universitas Amikom Yogyakarta

- M. Rifqi Hanafi, (2023), Analisis Perancangan Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Hardware Pada Komputer Berbasis Web Dengan Metode Naive Bayes, Jurnal: Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Dharmawangsa, Indonesia
- Nursafitri Meylani Pane, (2020), Perancang Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Perangkat Keras Menggunakan Pohon Keputusan, Jurnal: Manajemen Informatika, Politeknik Pos Indonesia
- Raissa Amanda Putri, (2022), Buku Ajar Basis Data Edisi Kedua, Bandung: CV. Media Sains Indonesia
- Umi Fadilah, (2018), Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan pada Komputer dengan Backward Chaining dan Decesion Tree, Jurnal: Teknik Informatika, STMIK Antar Bangsa