



Sistem Pakar Diagnosa Monitor Rusak Pada Toko AG Komputer Dengan Metode *Forward Chaining* Dan *Certainty Factor*

Naufal Bayu Hartanto^{1*}, Harry Dhika², Indra Kurniawan³

Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Teknik Informatika, Universitas Indraprasta PGRI, Jakarta Timur, Indonesia

Email: ^{1*}bayhartanto30@gmail.com, ²dhikatr@yahoo.com, ³Inkur.master@gmail.com

(* : coresponding author)

Abstrak – Penelitian ini bertujuan untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa kerusakan monitor pada Toko AG Komputer menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*. Sistem pakar ini dirancang untuk membantu teknisi dan pengguna dalam mengidentifikasi berbagai jenis kerusakan monitor dengan lebih efektif dan akurat dibandingkan dengan metode manual tradisional. Dalam penelitian ini, metode *forward chaining* digunakan untuk mengembangkan logika inferensi yang mampu menelusuri fakta-fakta dari gejala yang teridentifikasi hingga mencapai kesimpulan diagnosis. Sementara itu, metode *certainty factor* diterapkan untuk menangani ketidakpastian dalam diagnosa, dengan memberikan nilai keyakinan pada setiap kesimpulan yang dihasilkan. Hasil dari penelitian ini menunjukkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan memiliki tingkat efektivitas yang lebih tinggi dalam mendiagnosa kerusakan monitor dibandingkan dengan metode manual. Pengujian sistem menunjukkan bahwa tingkat keakuratan diagnosa yang dihasilkan oleh sistem pakar ini mencapai tingkat yang memuaskan, yang didukung oleh penerapan *certainty factor* yang memungkinkan penilaian keyakinan terhadap hasil diagnosa. Dengan demikian, sistem pakar ini diharapkan dapat menjadi alat bantu yang bermanfaat dalam meningkatkan efisiensi dan akurasi proses diagnosa kerusakan monitor di Toko AG Komputer.

Kata Kunci: Sistem Pakar; Diagnosa Monitor Rusak; *Forward Chaining*; *Certainty Factor*; Toko AG Komputer

Abstract – This study aims to design and implement an expert system that can be used to diagnose monitor damage at the AG Computer Store using the *forward chaining* and *certainty factor* methods. This expert system is designed to help technicians and users identify various types of monitor damage more effectively and accurately compared to traditional manual methods. In this study, the *forward chaining* method is used to develop inference logic that is able to trace the facts of the identified symptoms to reach a diagnostic conclusion. Meanwhile, the *certainty factor* method is applied to handle uncertainty in the diagnosis, by providing a confidence value for each conclusion produced. The results of this study indicate that the expert system developed has a higher level of effectiveness in diagnosing monitor damage compared to the manual method. System testing shows that the level of accuracy of the diagnosis produced by this expert system reaches a satisfactory level, which is supported by the application of a *certainty factor* that allows for an assessment of confidence in the diagnosis results. Thus, this expert system is expected to be a useful tool in improving the efficiency and accuracy of the monitor damage diagnosis process at the AG Computer Store.

Keywords: Expert System; Damaged Monitor Diagnosis; *Forward Chaining*; *Certainty Factor*; AG Computer Store

1. PENDAHULUAN

Penelitian ini menggunakan sistem basis data komersial yang merupakan sebuah bahasa query yang lebih mudah untuk dipahami, namun diperkenalkan namanya SQL sebagai bahasa query yang lebih marketable (Dhika dkk, 2019). Kerusakan hardware pada saat ini juga masih menjadi sebuah permasalahan yang cukup banyak dialami oleh pengguna komputer, banyaknya pengguna komputer yang masih awam untuk mengetahui kerusakan pada komputernya juga menjadi salah satu acuan peneliti untuk meneliti dan membuat aplikasi sistem pakar ini agar dapat memberikan informasi bagi masyarakat umum dan dapat lebih mudah mengidentifikasi permasalahan sehingga dapat menghemat waktu dan biaya (Saputra dkk., 2022). Sistem pakar merupakan cabang dari kecerdasan buatan dan juga merupakan bidang ilmu komputer. Sistem ini bekerja untuk mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan (knowledge base) dengan sistem inferensi untuk menggantikan fungsi seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah (Solecha dkk., 2021).



Tujuan penelitian ini adalah untuk merancang dan mengimplementasikan sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan monitor menggunakan metode forward chaining dan certainty factor, mengukur efektivitas sistem pakar dalam mendiagnosa berbagai jenis kerusakan monitor dibandingkan dengan metode manual, dan menilai tingkat keakuratan diagnosis yang diberikan oleh sistem pakar menggunakan metode forward chaining dan certainty factor.

Manfaat dari penelitian ini kita bisa menambah pengetahuan tentang pentingnya cara cepat untuk mengetahui berbagai penyakit atau kerusakan yang sering terjadi pada monitor, dan mengetahui selak beluk dalamnya monitor serta komponen-komponen kecil yang terdapat pada motherboard monitor yang menjadi faktor kerusakan pada monitor. Dengan permasalahan tersebut, maka kita bisa berkonsultasi pada sistem pakar untuk mengetahui faktor kerusakan pada monitor kita.

2. METODE PENELITIAN

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi analisa perumusan masalah, pengumpulan data, analisa penyelesaian masalah, pembuatan sistem, implementasi sistem dan simpulan.

2.1 Analisa Perumusan Masalah

a. Identifikasi Masalah

Mengidentifikasi masalah dalam pengecekan penyakit rusaknya monitor masih dengan diagnosa manual dengan metode tidak efisien dan mempunyai kendala dengan waktunya yang habis hanya untuk mendiagnosa penyakit monitor.

b. Studi Kepustakaan

Dengan proses penelitian dan analisa bahan pustaka, seperti buku, jurnal, artikel, dan dokumen lainnya yang berkaitan dengan topik penelitian.

2.2 Pengumpulan Data

a. Metode Observasi

Metode observasi membutuhkan pengamatan secara langsung terhadap subjek atau objek penelitian yang bertujuan untuk mendapatkan data yang tepat dan objektif terkait dengan penelitian ini

b. Metode Wawancara

Metode wawancara adalah teknik pengumpulan data dalam penelitian yang menyertakan interaksi langsung antara penulis dan responden.

c. Metode Kepustakaan

Metode kepustakaan adalah teknik pengumpulan data dengan cara menganalisis berbagai buku, sumber perpustakaan, dan catatan kuliah yang berhubungan dengan topik penulisan yang diajukan.

2.3 Analisa Penyelesaian Masalah

a. Unified Modeling Language (UML)

Dalam proses perancangan menggunakan unified modeling language (UML) sebagai alat bantu dalam penyelesaian penelitian.

b. Metode Forward Chaining

Dalam menggunakan metode dapat mengetahui monitor terkena gejala apa dan dapat menyebabkan penyakit apa yang akan terjadi pada monitor.



c. Metode *Certainty Factor*

Untuk menggunakan metode ini dapat menghitung seberapa besar presentase kerusakan monitor dari gejala yang diketahui melalui metode sebelumnya.

2.4 Pembuatan Sistem

a. Perancangan Antarmuka (*User Interface*)

Perancangan user interface adalah cara pengguna berinteraksi dengan sistem.

b. Pengkodean

Pada tahap pengkodean dilakukan dengan menulis kode program (*syntax*) menggunakan bahasa pemrograman java dan menyimpan ke dalam *database*.

2.5 Implementasi Sistem

Pada proses implementasi sistem ini memastikan bahwa sistem yang telah dirancang dapat digunakan secara efektif dan efisien untuk mendukung tujuan bisnis.

2.6 Simpulan

Tahapan ini dengan kesimpulan bagian penting dari setiap laporan, penelitian, atau analisis, yang bertujuan untuk merangkum temuan utama dan memberikan wawasan tentang implikasi dari hal tersebut.

3. ANALISA DAN PEMBAHASAN

Tahapan ini dengan kesimpulan bagian penting dari setiap laporan, penelitian, atau analisis, yang bertujuan untuk merangkum temuan utama dan memberikan wawasan tentang implikasi dari hal tersebut.

3.1 Analisis Metode *Forward Chaining*

a. Menentukan Prioritas Kode dan Kriteria Data Gejala

Tabel 1. Data Gejala

Kode Gejala	Kriteria Gejala	Deskripsi Gejala
G01	G01.K1	Warna atau gambar tampak berubah atau terdistorsi sedikit ketika dilihat dari sudut tertentu.
	G01.K2	Warna atau gambar tampak berubah atau terdistorsi cukup parah ketika dilihat dari sudut tertentu.
	G01.K3	Warna atau gambar tampak berubah atau terdistorsi sangat parah ketika dilihat dari sudut tertentu.
G02	G02.K1	Layar berwarna kuning tipis.
	G02.K2	Layar berwarna kuning cukup kuat.
	G02.K3	Layar berwarna kuning pekat.
G03	G03.K1	Warna yang di tampilkan di layar sedikit tidak sesuai dengan warna sebenarnya.
	G03.K2	Warna yang ditampilkan di layar tidak sesuai dengan warna sebenarnya.
	G03.K3	Warna yang ditampilkan di layar sangat tidak sesuai dengan warna sebenarnya.

Kode Gejala	Kriteria Gejala	Deskripsi Gejala
G04	G04.K1	Layar tampak kurang terang meskipun pengaturan kecerahan maksimal.
	G04.K2	Layar tampak gelap meskipun pengaturan kecerahan maksimal.
	G04.K3	Layar tampak sangat gelap meskipun pengaturan kecerahan maksimal.
G05	G05.K1	Layar berkedip-kedip secara terus-menerus atau sesekali jika pemakaian sudah lewat satu jam.
	G05.K2	Layar berkedip-kedip secara terus-menerus atau sesekali tiap beberapa menit.
	G05.K3	Layar berkedip-kedip secara terus-menerus selama layar menyala.
G06	G06.K1	Tampilan layar tidak tajam atau buram tingkat rendah.
	G06.K2	Tampilan layar tidak tajam atau buram tingkat sedang.
	G06.K3	Tampilan layar tidak tajam atau buram tingkat tinggi.
G07	G07.K1	Gambar bergerak namun sedikit meninggalkan jejak bayangan atau <i>blur</i> .
	G07.K2	Gambar bergerak namun meninggalkan jejak bayangan atau <i>blur</i> yang cukup lumayan.
	G07.K3	Gambar bergerak sehingga terlihat bergelombang.
G08	G08.K1	Munculnya satu garis horizontal atau vertikal di layar.
	G08.K2	Munculnya satu sampai tiga garis horizontal atau vertikal di layar.
	G08.K3	Muncul banyaknya garis horizontal atau vertikal di layar.
G09	G09.K1	Munculnya satu sampai lima titik kecil hitam di layar.
	G09.K2	Munculnya enam sampai sepuluh titik kecil hitam di layar.
	G09.K3	Muncul banyaknya titik kecil hitam dilayar.
G10	G10.K1	Layar lembap tipis sehingga menyebabkan panu pada layar.
	G10.K2	Layar lembap sehingga menyebabkan belang pada layar.
	G10.K3	Layar lembap cenderung basah sehingga layar tidak bisa menampilkan gambar.
G11	G11.K1	Layar retak sedikit namun masih terlihat tampilannya.
	G11.K2	Layar pecah lumayan parah hingga hanya terlihat kurang lebih setengah bagian layar saja.
	G11.K3	Layar pecah sehingga hanya menampilkan warna hitam putih saja.
G12	G12.K1	Layar menyala namun tidak menampilkan gambar.
G13	G13.K1	Layar mati total.



b. Data Penyakit

Tabel 2. Data Penyakit

Kode Penyakit	Deskripsi Penyakit
P01	Layar Polarisasi (<i>Screen Polarization</i>).
P02	Layar Menguning (<i>Yellow Screen</i>).
P03	Warna Tidak Akurat atau Distorsi Warna.
P04	Layar Gelap atau Redup (<i>Dim Screen</i>).
P05	Layar Berkedip-kedip (<i>Screen Flickering</i>).
P06	Layar Tidak Fokus atau Buram (<i>Blurry Screen</i>).
P07	<i>Ghosting</i> atau <i>Motion Blur</i> .
P08	Layar Bergaris (<i>Screen Lines</i>).
P09	<i>Dead Pixel</i> .
P10	Layar Lembap (<i>Wet Screen</i>).
P11	Layar Pecah (<i>Broken Screen</i>).
P12	Layar Tidak Tampil (<i>Blank Screen</i>).
P13	Layar Mati (<i>Dead Screen</i>).

c. Proses Diagnosa

Setelah melengkapi data gejala dan penyakit, maka metode forward chaining dapat menentukan hasil penyakit yang terdeteksi pada monitor. Berikut ini aturan diagnosa dalam metode forward chaining untuk menemukan penyakit yang terdeteksi:

Tabel 3. Proses Diagnosa

Aturan (Rule)	Kaidah Produksi
Rule 1	IF G01.K1
	OR G01.K2
	OR G01.K3
	THEN P01
Rule 2	IF G02.K1
	OR G02.K2
	OR G02.K3
	THEN P02
Rule 3	IF G03.K1
	OR G03.K2
	OR G03.K3
	THEN P03
Rule 4	IF G04.K1
	OR G04.K2



Aturan (Rule)	Kaidah Produksi	
Rule 5	OR	G04.K3
	THEN	P04
	IF	G05.K1
	OR	G05.K2
	OR	G05.K3
Rule 6	THEN	P05
	IF	G06.K1
	OR	G06.K2
	OR	G06.K3
	THEN	P06
Rule 7	IF	G07.K1
	OR	G07.K2
	OR	G07.K3
	THEN	P07
Rule 8	IF	G08.K1
	OR	G08.K2
	OR	G08.K3
	THEN	P08
Rule 9	IF	G09.K1
	OR	G09.K2
	OR	G09.K3
	THEN	P09
Rule 10	IF	G10.K1
	OR	G10.K2
	OR	G10.K3
	THEN	P10
Rule 11	IF	G11.K1
	OR	G11.K2
	OR	G11.K3
	THEN	P11
Rule 12	IF	G12.K1
	THEN	P12
Rule 13	IF	G13.K1
	THEN	P13

3.2 Analisis Metode *Certainty Factor*

- a. Menentukan Data yang segera di hitung

Tabel 4. Nilai yang segera dihitung

Kode Penyakit	Nilai CF (Pakar)	Nilai CF (User)
P01	0,3	0,05
P02	0,61	0,33
P03	0,7	0,27
P08	0,8	0,35

- b. Menghitung Nilai CF tiap Penyakit

Tabel 5. Menghitung Nilai CF tiap Penyakit

Kode Penyakit	$CF_{HB\alpha}$	$CF_{HB\alpha} = CF_{H\alpha} \times CF_{E\alpha}$	Hasil $CF_{HB\alpha}$
P01	CF_{HB1}	$CF_{HB1} = 0,3 \times 0,05$	0,015
P02	CF_{HB2}	$CF_{HB2} = 0,61 \times 0,33$	0,2013
P03	CF_{HB3}	$CF_{HB3} = 0,7 \times 0,27$	0,189
P08	CF_{HB4}	$CF_{HB4} = 0,8 \times 0,35$	0,28

- c. Menghitung Nilai CF Kombinasi

1. Mencari Mencari CF_{old1}

$$CF_{old1} = 0,015 + 0,2013 \times (1 - 0,015)$$

$$CF_{old1} = 0,2132805 = 0,21$$

2. Mencari CF_{old2}

$$CF_{old2} = 0,21 + 0,189 \times (1 - 0,21)$$

$$CF_{old2} = 0,35931 = 0,36$$

3. Mencari CF_{old3}

$$CF_{old3} = 0,36 + 0,28 \times (1 - 0,36)$$

$$CF_{old3} = 0,5392 = 0,54$$

4. Karena nilai CF_{old3} itu nilai yang terakhir, maka nilai CF Kombinasinya adalah nilai CF CF_{old3} .

- d. Mengubah nilai CF Kombinasi menjadi bentuk persentase

$$CF_{persentase} = 0,54 \times 100\%$$

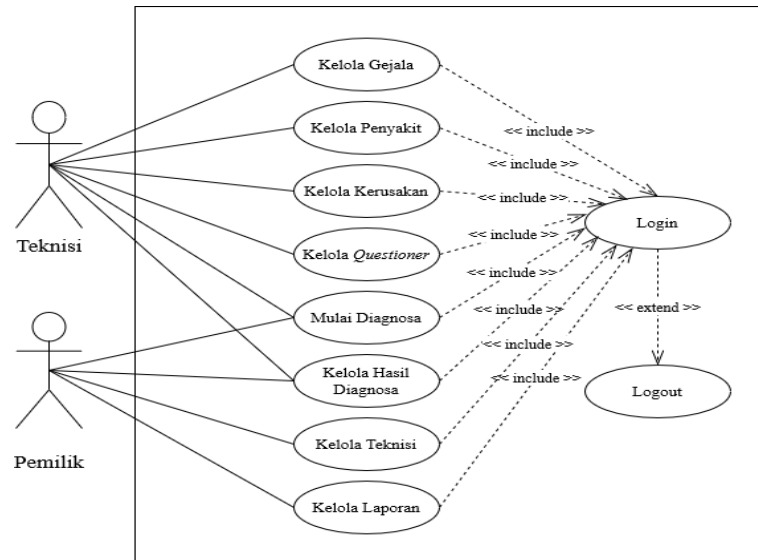
$$CF_{persentase} = 54\%$$

Jadi, Nilai kerusakan monitor pada kasus tersebut sebesar 54%.

3.3 Pemodelan Perangkat Lunak

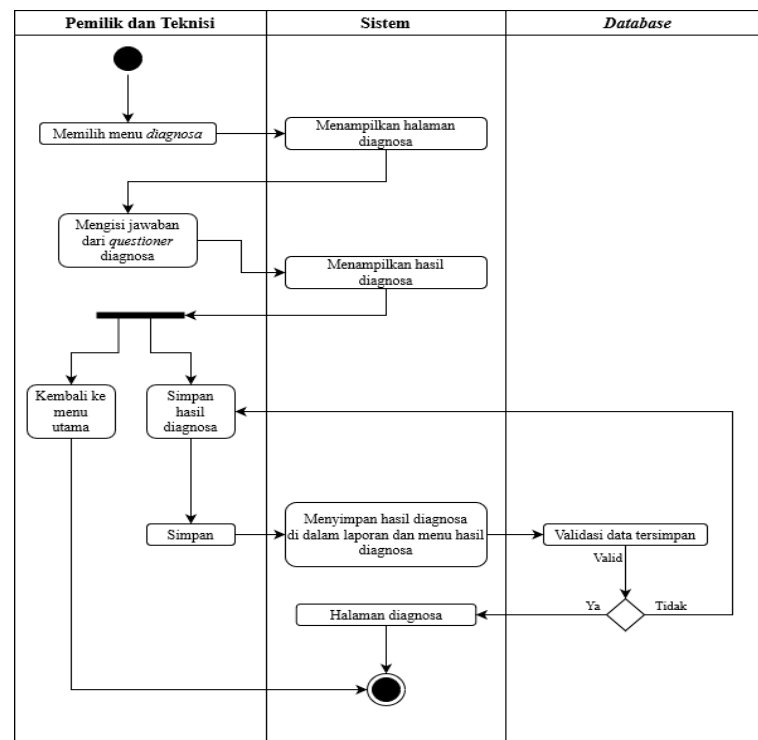
a. Unified Modeling Language

1. Use Case Diagram



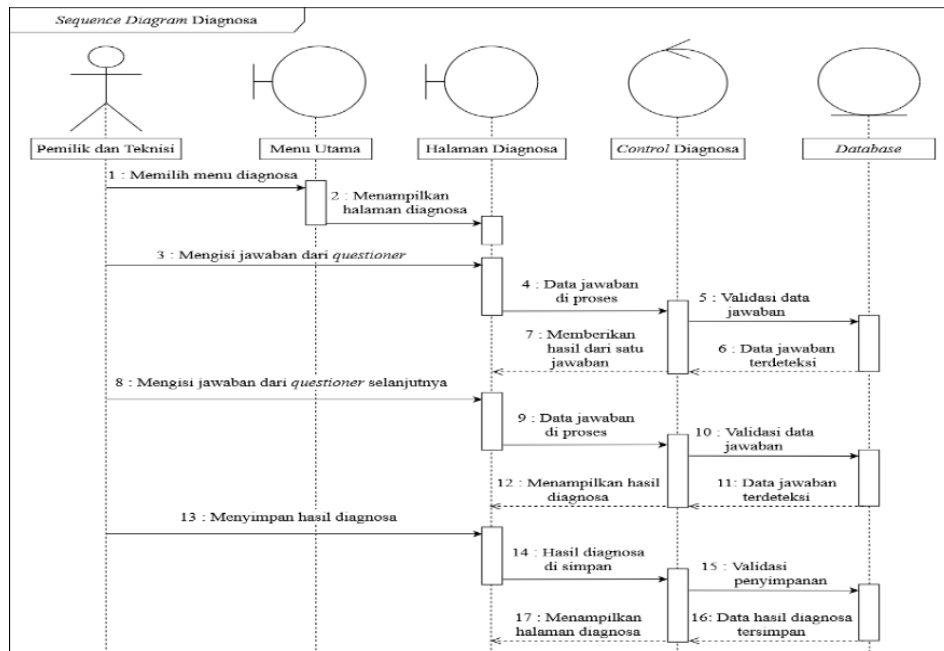
Gambar 1. Use Case Diagram

2. Activity Diagram



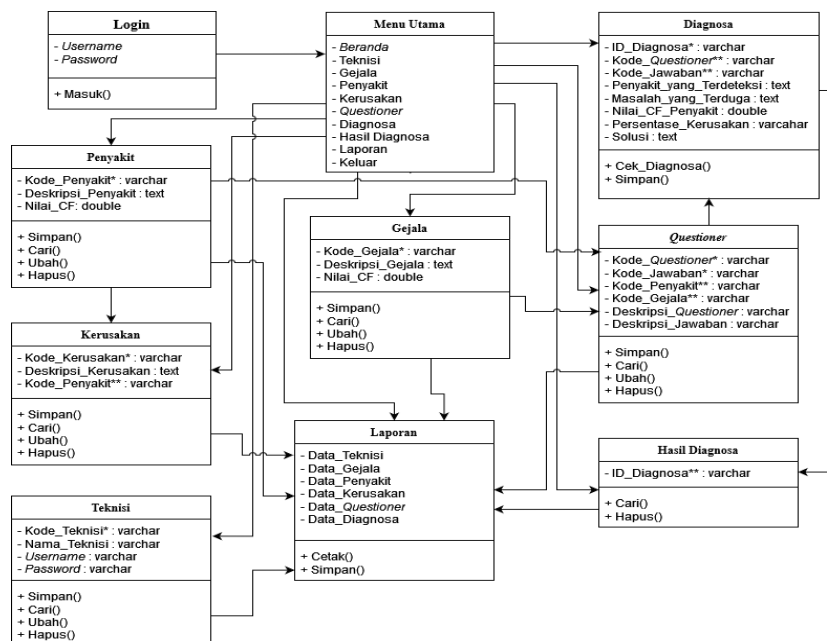
Gambar 2. Activity Diagram

3. Sequence Diagram



Gambar 3. Sequence Diagram

4. Class Diagram



Gambar 4. Class Diagram

3.4 Tampilan Layar

FORM GEJALA

Kode Gejala

Deskripsi Gejala

Nilai CF

SIMPAN

UBAH

HAPUS

REFRESH

TABEL GEJALA

Kode Gejala	Deskripsi Gejala	Nilai CF
G01.K1	Warna atau gambar tampak berubah ...	0.05
G01.K2	Warna atau gambar tampak berubah ...	0.1
G01.K3	Warna atau gambar tampak berubah ...	0.3
G02.K1	Layar berwarna kuning tipis.	0.39
G02.K2	Layar berwarna cukup kuat.	0.44
G02.K3	Layar berwarna kuning pekat.	0.61
G03.K1	Warna yang ditampikan di layar sedikit.	0.27
G03.K2	Warna yang ditampikan di layar tidak.	0.52
G03.K3	Warna yang ditampikan di layar sang...	0.7
G04.K1	Layar tampak kurang terang meskipun...	0.25

Kode Gejala

CARI

Gambar 5. Menu Gejala

FORM PENYAKIT

Kode Penyakit

Deskripsi Penyakit

Nilai CF

SIMPAN
 UBAH
 HAPUS
 REFRESH

Kode Penyakit

CARI

Kode Penyakit	Deskripsi Penyakit	Nilai CF
P01	Layar Polarisasi (Screen Polariza...	0.3
P02	Layar Menguning (Yellow Screen).	0.61
P03	Warna Tidak Akurat atau Distorsi ...	0.7
P04	Layar Gelap atau Redup (Dim Scr...	0.65
P05	Layar Berkedip-kedip (Screen Flc...	0.6
P06	Layar Tidak Fokus atau Buram (S...	0.62
P07	Ghosting atau Motion Blur.	0.67
P08	Layar Bergaris (Screen Lines).	0.8
P09	Dead Pixel.	0.83
P10	Layar Lembag (Wet Screen).	1.0

Gambar 6. Menu Penyakit

FORM DIAGNOSA		HASIL DIAGNOSA	
Apakah di setiap sudut monitor Anda terdapat beberapa titik?		 	
Apakah layar Anda terdapat beberapa beberapa titik?		 	
Pada monitor Anda, apakah Anda merasa bahwa warna yang di		 	
Apakah layar Anda terlihat gelap setelah pengisian daya selesai?		 	
Apakah layar monitor Anda berkedip-kedip?		 	
Apakah layar Anda mengalami pengalihan yang kurang fokus atau		 	
Setiap kali Anda menggunakan layar Anda atau aktivitas lainnya,		 	
Apakah layar monitor Anda bergaris?		 	
Apakah ada titik-titik hitam pada layar Anda?		 	
Apakah ada aktivitas yang tidak diinginkan sehingga layar Anda menjadi		 	
Apakah layar Anda terlihat cukup atau		 	
Apakah layar Anda menyala atau tetapi tidak bisa menampilkan		 	
Apakah layar Anda sudah		 	
yang sudah terlihat? Jika iya, apa yang sudah terlihat di belakangnya dengan kabel power, layar sudah tidak ada masalah sudah menyala. Apakah layar Anda sudah terlihat?		 	

Gambar 7. Menu Diagnosa

HASIL DIAGNOSA

ID	Penyakit	Masalah	Nilai CF	Hasil Diagnosa	Solusi Diagnosa
1	Layar Polarisasi (...)	Masalah dengan ...	0.0150.044	5.83%	Kerusakan sang...
2	Layar Polarisasi (...)	Masalah dengan ...	0.0300.050	7.85%	Kerusakan sang...
3	Layar Menguning...	Masalah kalibrasi...	0.0610.189	23.85%	Kerusakan seda...

Gambar 8. Hasil Diagnosa

Dari hasil diagnosa diatas, kita dapat melihat bahwa dari penelitian pada Toko AG Komputer.

4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil mencapai tujuan yang telah ditetapkan dalam mengembangkan dan mengimplementasikan sistem pakar untuk diagnosa kerusakan monitor pada Toko AG Komputer dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor*, mampu memproses *input* gejala yang diberikan oleh pengguna dan memberikan diagnosa kerusakan monitor yang akurat dan relevan. Dengan penelitian ini bahwa menunjukkan sistem pakar yang dikembangkan dalam mendiagnosa beberapa jenis kerusakan monitor dibandingkan dengan metode manual lalu tingkat keakuratan diagnosa yang diberikan oleh sistem pakar dengan menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* terbukti lebih efektif dan efisien.

REFERENCES

- Alam, P. S., Wantoro, A., & Kisworo. (2022). Sistem Pakar Pemilihan Shampoo Pria Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(4), 21–27. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Asma, S. U., Arifin, M. Z., & Hariono, T. (2018). Sistem Pakar Pengenalan Bakat Dan Minat Anak Dengan Metode Forward Chaining. *Saintekbu*, 10(1), 10–18.
- Alam, P. S., Wantoro, A., & Kisworo. (2022). Sistem Pakar Pemilihan Shampoo Pria Dengan Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi (JTSI)*, 3(4), 21–27. <http://jim.teknokrat.ac.id/index.php/JTSI>
- Aldo, D., & Ardi, A. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Limfoma dengan Metode *Certainty Factor*. *Sains Dan Teknologi Informasi*, 5(1), 60–69.
- Asma, S. U., Arifin, M. Z., & Hariono, T. (2018). Sistem Pakar Pengenalan Bakat Dan Minat Anak Dengan Metode Forward Chaining. *Saintekbu*, 10(1), 10–18.
- Febriyanto, R., Supardi, R., & Rohmawan, E. P. (2024). Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Dalam Diagnosa Kerusakan Listrik Rumah Tangga. *Jurnal Media Infotama*, 20(1), 113–120. <https://kerusakanlistrik.yms.my.id/sehingga>
- Iskandar, A. A. (2020). Diagnosa Penyakit Parasit pada Kucing Menggunakan Metode *Certainty Factor* (Studi Kasus : Puskewan Cibadak Kabupaten Sukabumi). *Jurnal Teknik Informatika Kaputama (JTIK)*, 4(2), 126–134.
- Marbun, E. T., Erwansyah, K., & Hutagalung, J. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Menggunakan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 1(4), 549–556. <https://doi.org/10.53513/jursi.v1i4.5686>
- ”Dhika, H., Isnain, N., & Tofan, M. (2019). Manajemen Villa Menggunakan Java Netbeans Dan Mysql. *IKRA-ITH INFORMATIKA : Jurnal Komputer Dan Informatika*, 3(2), 104–110."
- Raharjo, J. S. D., Damiyana, D., & Steven, L. (2017). Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Jantung dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *Jurnal Sisfotek Global*, 7(2), 101–106. <https://doi.org/10.32493/informatika.v3i2.143>
- 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 JTIK (Jurnal Teknologi Informasi Dan Komunikasi)*, 6(2), 234–242. <https://doi.org/10.35870/jtik.v6i2.416>
- Solecha, K., Jefa, Hendri, Badri, E., & Haidir, A. (2021). Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Kerusakan Komputer Dengan Metode Forward Chaining. *Jurnal Infotech*, 3(2), 164–170. <https://doi.org/10.31294/infotech.v3i2.1180>