

Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa dan Rekam Riwayat Kerusakan Laptop Menggunakan Metode *Dempster Shafer*

Atiqah Meutia Hilda¹; Mohamad Rifki Alfiansyah¹; Muhammad Jafar Elly²

¹Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, , atiqahmeutiahilda@uhamka.ac.id , rifkialfiansyah37@gmail.com

²Pranata Komputer Ahli Muda, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN), Gedung B.J. Hbibie, Jl. M.H. Thamrin No. 8, Jakarta Pusat 10340, mujaly13@gmail.com

Mujaly13@gmail.com (corresponding authors)

Abstrak

Laptop menjadi salah satu perangkat komputer yang paling banyak digunakan karena memiliki desain yang minimalis dan praktis sehingga dapat dibawa kemana saja. Penggunaan laptop dalam jangka waktu cukup lama terkadang tidak luput dari yang berbagai kerusakan dengan beraneka ragam gejala-gejala tertentu. Ketersediaan tempat servis laptop teknisi tidak selalu tersedia dalam waktu 24 jam. Berdasarkan data awal terdapat 58% pengguna tidak mengetahui letak kerusakan laptop yang sebenarnya sedangkan 42% pengguna sudah mengetahui letak kerusakan laptopnya, dan 48% pengguna akan mencari tahu terlebih dahulu penyebab kerusakannya di internet, 30% lainnya akan langsung membawa ke tempat servis.. Tujuan dari sistem ini adalah membuat Sistem Pakar untuk Diagnosa Kerusakan Laptop dan merekam riwayat kerusakannya berbasis website sehingga memudahkan pengguna laptop mencari tahu letak kerusakan laptopnya berdasarkan gejala yang dialami. Pengujian sistem dilakukan menggunakan alpha dan beta testing yang dapat menghasilkan uji efektivitas sebesar 85,81, hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat memberikan kemudahan kepada pengguna laptop mencari letak kerusakan laptopnya berdasarkan gejala.

Kata kunci: Sistem Pakar Laptop, Dempster Shafer, Alpha dan Beta Testing

Abstract

Laptops are one of the most widely used computer devices because they have a minimalist and practical design so they can be taken anywhere. Using a laptop for a long period of time sometimes results in various types of damage with a variety of specific symptoms. The availability of technician laptop service locations is not always available within 24 hours. Based on preliminary data, 58% of users do not know the actual location of the damage to their laptop, while 42% of users already know the location of the damage to their laptop, and 48% of users will first find out the cause of the damage on the internet, the other 30% will immediately take it to a service center.. Goal. of this system is to create an Expert System for Diagnosing Laptop Damage and recording the damage history based on a website, making it easier for laptop users to find out where the damage to their laptop is based on the symptoms they experience. System testing was carried out using alpha and beta testing which resulted in an effectiveness test of 85.81, this shows that the system can make it easy for laptop users to find the location of the damage to their laptop based on symptoms.

Keywords: laptop expert system, Dempster Shafer, Alpha dan Beta Testing

1. PENDAHULUAN

Laptop merupakan perangkat komputer *portable* yang setiap komponennya tergabung menjadi satu yaitu perangkat lunak (*software*),

perangkat keras (*hardware*), dan manusia (*brainware*) dalam bentuk yang lebih kecil dari komputer dekstop. Penggunaan laptop sebagai alat atau media belajar dapat membantu

penyelesaian tugas menjadi lebih cepat, akses informasi mata kuliah menjadi lebih mudah dan materi belajar lainnya yang bisa diakses kapan saja [1].

Seiring berjalannya waktu penggunaan laptop dalam jangka waktu cukup lama, tidak terlepas dari munculnya berbagai macam kerusakan dengan gejala-gejala tertentu yang dialami oleh pengguna. Kurangnya pengetahuan dalam mengatasi kerusakan laptop membuat pengguna kesulitan untuk mengidentifikasi letak kerusakan yang terjadi, sehingga mereka tidak tahu hal yang harus dilakukan ketika mengalami kerusakan tersebut. Dalam hal ini seseorang yang ahli dalam mengatasi kerusakan laptop adalah seorang pakar atau teknisi [2]. Namun ketersediaan teknisi tidak selalu tersedia dalam waktu 24 jam, terutama di daerah terpencil yang tidak selalu terdapat tempat service laptop.

Berdasarkan data awal yang telah disebar ke para responden, sebanyak 58% pengguna laptop tidak mengetahui letak kerusakan laptop yang sebenarnya, dan 42% sudah mengetahui letak kerusakan laptopnya didasarkan dari gejala yang pernah ataupun sedang dialami oleh para pengguna. Berdasarkan hasil survei pengguna laptop saat laptop mengalami gejala kerusakan dan tidak mengetahui letak kerusakan laptop, mereka akan mencari tahu terlebih dahulu melalui internet lalu mencoba memperbaiki sendiri sebanyak 48% dan 30% akan membawa ke service center. Pengguna laptop yang secara langsung membawa ke service center terdekat secara langsung sebanyak 16% dan 4% membiarkannya rusak karena terhalang pada biaya perbaikan yang cukup mahal.

Berdasarkan hasil survei tersebut terdapat sebanyak 98% pengguna laptop membutuhkan sistem yang mampu melakukan diagnosa kerusakan laptop untuk dapat mengetahui letak kerusakan yang terjadi dan penanganan yang tepat. Metode penelitian yang dipakai yakni metode *Dempster Shafer* yang mampu mengatasi ketidak konsistenan dan ketidakpastian dalam deteksi untuk menghasilkan diagnosis yang akurat [3]. Sesuai dengan permasalahan yang diuraikan, maka peneliti akan mengangkat judul yaitu "Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Kerusakan Laptop Menggunakan Metode *Dempster Shafer*" yang menggunakan teknologi sistem pakar sehingga berguna sebagai pengganti ahli di bidang tersebut yang dapat

dijadikan tempat konsultasi *user* terhadap kerusakan laptop.

Sistem Diagnosa Kerusakan Laptop menggunakan Metode *Dempster Shafer* teridentifikasi berdasarkan objek nyata yang sering terjadi atau yang kemungkinan dialami oleh pengguna Laptop dalam mencari letak kerusakan dan solusi penanganan tanpa menganalisis secara manual. Terdapat penelitian terdahulu yang dijadikan sebagai referensi, adapun penelitian terdahulu yang digunakan penulis antara lain yaitu Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Laptop Atau Komputer Menggunakan Metode *Forward Chaining*[4]. Penelitian ini menghasilkan aplikasi berbasis website yaitu untuk mendeteksi kerusakan yang terjadi pada laptop atau komputer menggunakan *forward chaining* untuk mencari solusi permasalahan kerusakan, sedangkan penelitian ini menggunakan metode *Dempster Shafer*. Penelitian terdahulu lainnya adalah Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kucing Dengan Metode *Dempster Shafer* Berbasis Web [5]. Penelitian ini menggunakan metode *Dempster Shafer* dengan objek yang berbeda. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Berbasis *Website* Dengan Menggunakan Metode *Dempster Shafer* [2]. Penelitian ini mengimplementasikan metode *forward chaining* sebagai penelusuran gejala dan *dempster shafer* untuk penarikan kesimpulan dengan menghitung *plausability* terlebih dahulu kemudian menghitung kombinasi nilai *belief* berdasarkan gejala-gejala. Perbedaan utama pada penelitian ini adalah penelitian ini memiliki rekam riwayat diagnosa pengguna yaitu menyimpan semua hasil diagnosa yang telah dilakukan sebelumnya.

2. DASAR TEORI

2.1. Laptop

Laptop adalah perangkat komputer yang dapat digunakan dimana saja, karena ringan dan memiliki bentuk yang tidak terlalu besar sehingga praktis digunakan dimana saja. Laptop di desain terdiri atas satu perangkat yang sudah mencakupi beberapa komponen yaitu papan tombol, layar tampilan, mikroprocessor, dan baterai yang bisa untuk isi ulang atau charge kembali [6].

2.2. Sistem Pakar

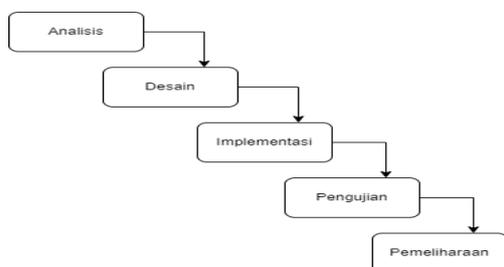
Sistem pakar merupakan sistem yang berlandaskan kepintaran buatan dimana sistem tersebut menggunakan sebuah pengetahuan dari seorang pakar manusia dalam bidang tertentu yang di implementasikan kepada sistem [6].

2.3. Dempster Shafer

Dempster Shafer adalah metode sistem pakar yang menggunakan representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian untuk mendapatkan hasil diagnosis yang akurat. Dempster Shafer berpegang dengan karakteristik yang sinkron dengan cara berpikir seorang pakar dan dasar matematika yang kuat [7].

2.4. Metode Waterfall

Metode *Waterfall* ialah metode pengembangan sebuah perangkat lunak yang memiliki model sederhana dimana setiap tahapan dilakukan secara berurutan. Setiap tahapan akan diselesaikan terlebih dahulu, setelah itu menuju ke tahapan selanjutnya [8].



Gambar 1 Metode Waterfall

Pengembangan dari metode Waterfall ini mempunyai beberapa langkah atau tahapan sebagai berikut:

a. Analisis Kebutuhan

Seorang pengembang harus dapat memahami terkait dengan informasi apa yang diperlukan dan dikonsepsikan pada perangkat lunak. Langkah ini merupakan mengumpulkan informasi.

b. Desain

Tahap ini merupakan perancangan desain untuk membuat gambaran mengenai apa yang dikerjakan.

c. Implementasi

Tahap ini merupakan sebuah proses penulisan bahasa pemrograman. Pembuatan software dibagi menjadi beberapa modul.

d. Pengujian

Pada tahap pengujian ini akan digarap sebuah pengujian untuk dapat memahami apakah perangkat lunak sudah sesuai dengan hasil design yang diinginkan dan melihat apakah masih terdapat sebuah kesalahan.

e. Pemeliharaan

Dalam proses pemeliharaan dapat memperkuat pengembang untuk melakukan perbaikan-perbaikan terhadap berbagai kesalahan yang mungkin ditemukan.

2.5. UML

UML merupakan model bahasa secara visual untuk mendeskripsikan sebuah essential, membentuk analisis, desain serta rancangan pemrograman yang berfokus pada objek. UML dimodelkan menggunakan diagram dengan tulisan pendukung untuk pendeksripsian sistem [9], sebagai berikut:

1. Use Case Diagram

Use Case Diagram ialah perwujudan dari salah satu dari model yang banyak digunakan untuk memvisualisasikan suatu urutan hubungan antara interaksi suatu sistem dan aktor.

2. Activity Diagram

Activity Diagram adalah jenis model UML yang merupakan rancangan dalam tindakan atau aktivitas sebuah sistem yang dijalankan.

3. Class Diagram

Class diagram merupakan diagram UML yang memvisualisasikan gambar diagram struktur sistem yang memperlihatkan class, atribut, metode, dan hubungan antar objek.

4. Component Diagram

Component Diagram adalah diagram yang menayangkan komponen dan hubungan ketergantungan antar komponen yang terdapat dalam sebuah sistem. Diagram ini berfokus pada setiap komponen di dalam sistem yang akan dibutuhkan [9].

5. Deployment Diagram

Deployment Diagram merupakan sebuah bentuk rangkaian yang memvisualisasikan komponen di distribusikan dalam infrastruktur sistem. Komponen-komponen tersebut akan berada pada mesin, server atau software yang digunakan serta bagaimana kemampuan jaringan yang terhubung pada lokasi, spesifikasi server dan hal yang bersifat fisik [10].

2.6. XAMPP

XAMPP merupakan sebuah perangkat lunak web server yang dipakai sebagai pengembangan web, aplikasi hingga database. Didalam nya terdapat server MySQL yang dapat dipergunakan untuk menciptakan website yang dinamis dengan mempergunakan bahasa pemrograman PHP [10].

2.7. MySQL

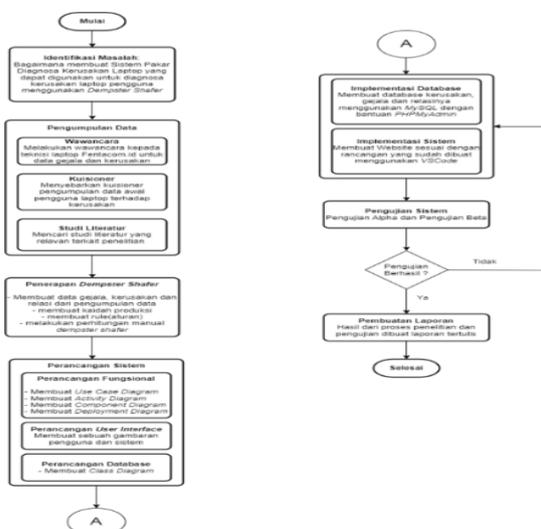
MySQL merupakan perangkat lunak basis data yang diperlukan untuk menyimpan dan mengakses database yang telah diinput sebelumnya. Database dapat diakses oleh siapa saja dengan menggunakan database yang bersifat gratis tanpa mengeluarkan biaya kepada pembuatnya [11].

2.8. Skala Likert

Skala Likert dipakai bakal menakar respons, sikap, dan pendapat dari berbagai orang atau kelompok terkait dengan fenomenal sosial [12]. Dalam penakaran skala likert memuat dua jenis pertanyaan yaitu pertanyaan positif dengan nilai 4, 3, 2, dan 1, sedangkan pertanyaan negatif diberi nilai 1, 2, 3, dan 4. Bentuk jawaban skala likert berupa sangat setuju, setuju, tidak setuju, dan sangat tidak setuju [13].

3. METODOLOGI PENELITIAN

Alur metodologi penelitian menggunakan adalah tahap penjelasan dari rencana penelitian yang hendak dijalankan, pada Gambar 1 merupakan gambaran tahapan penelitian penulis yang direncanakan.



Gambar 1 Alur Perancangan

Permasalahan ini diidentifikasi oleh penulis yaitu dengan menentukan rumusan dan batasan masalah yang akan diteliti. Hasil dari rumusan dan batasan masalahnya yaitu bagaimana cara membangun sebuah Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop menggunakan Metode Dempster Shafer.

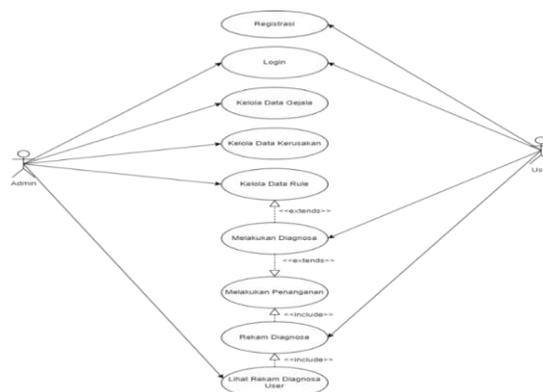
Pada fase pengumpulan data dengan beberapa cara untuk mengumpulkan beberapa data yakni sebagai berikut:

1. Wawancara
Peneliti melangsungkan wawancara tanya jawab kepada Bapak Wawan yaitu manajemen sekaligus teknisi dari tempat servis laptop Fentacom.id untuk mendapatkan data terkait gejala dan kerusakan sebuah laptop.
2. Studi Literatur
Peneliti mengumpulkan studi literatur yang relevan terkait dengan penelitian yaitu Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Menggunakan Dempster Shafer melalui situs web Google Scholar dan Garuda Jurnal.

Di tahap berikutnya peneliti melakukan perancangan sistem dengan beberapa perancangan yang dibutuhkan dengan menggunakan metodologi Unified Modelling Language (UML), yaitu,

1. Perancangan Fungsional

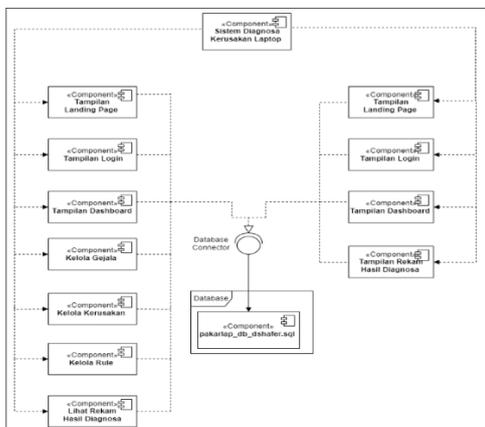
Sistem Pakar dengan metode Dempster Shafer, merupakan representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian. Perancangan Fungsional digambarkan dengan menggunakan diagram Use case. Gambar 2 merupakan Use Case Diagram yang proses menjelaskan suatu sistem sesuai dengan kebutuhan dan interaksi dari kegiatan user dengan sistem yang digunakan. Dimulai dari proses login hingga selesai.



Gambar 2. Use Case Diagram

2. Perancangan *Component Diagram*

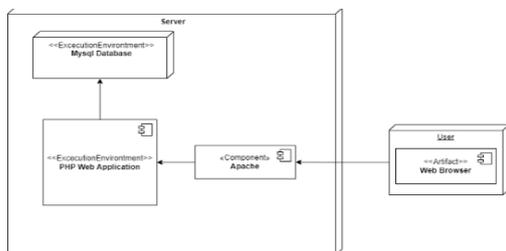
Perancangan *Component Diagram* melakukan perancangan Diagnosa kerusakan Laptop. Dapat dilihat Gambar 3 bahwa terdapat beberapa komponen yang memiliki hubungan dan ketergantungan mulai dari komponen admin dan komponen sisi user yang saling terhubung ke dalam database *pakarlap_db_dshafer.sql*.



Gambar 3 *Component Diagram*

3. Perancangan *Deployment Diagram*

Pada Gambar 4 adalah *Component Diagram* sistem pakar diagnosa kerusakan laptop. Dapat dilihat bahwa *user* menggunakan *web browser* yang berkomunikasi dengan Apache, kemudian Apache menjalankan *PHP Web Application* di dalamnya, selanjutnya *PHP Web Application* berinteraksi dengan *MySQL Database* untuk mendapatkan atau menyimpan sebuah data.

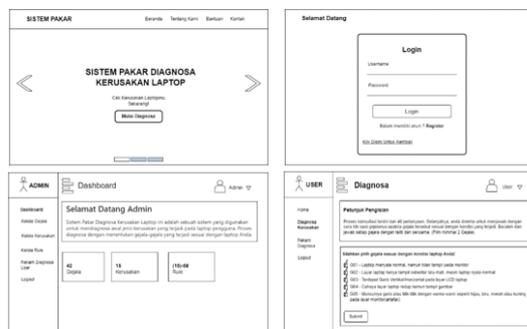


Gambar 4 *Deployment Diagram*

4. Perancangan *User Interface*

Perancangan *User Interface* yang dipakai pada Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop menggunakan software VSCode dengan bahasa pemrograman yaitu PHP dan HTML serta *Framework Bootstrap*. Pada

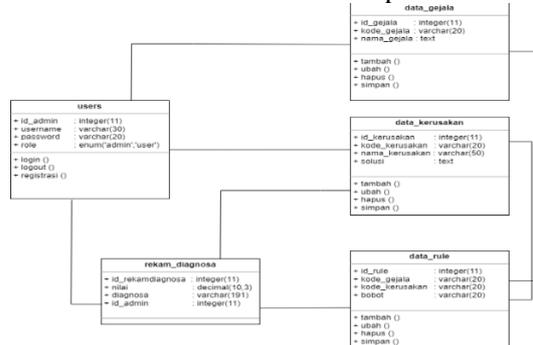
Gambar 5 merupakan perancangan user interface, yang terdiri dari halaman landing page, dashboard, login, dan diagnosa user.



Gambar 5 Perancangan *User Interface*

5. Perancangan Database

Perancangan database menggunakan *Class Diagram*. Gambar 6 menunjukkan struktur class beserta relasi dari setiap class.



Gambar 6 *Class Diagram*

Pada rangkaian ini penulis menerapkan hasil perancangan yang sudah dikerjakan dengan mulai menulis bahasa pemrograman menggunakan laptop pada software VSCode yang sudah tercantum pada kebutuhan penelitian. Berikutnya pada tahap pengujian penulis menggunakan pengujian alpha dan beta. Pengujian alpha diuji oleh pihak internal, sedangkan pengujian beta diuji oleh user aslinya. Ketika saat diuji sistem tidak berjalan sesuai dengan seharusnya, maka sistem akan diperbaiki kembali kemudian diuji ulang.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Gejala dan Kerusakan

Sistem Pakar ini dibuat dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*, yang merupakan representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian. Hasil dari pengumpulan data, peneliti memperoleh gejala dan kerusakan sebuah laptop.

Tabel 1 Data Kerusakan Sumber : [2]

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan
1	K01	Kerusakan LCD
2	K02	Kerusakan Keyboard
3	K03	Kerusakan Touchpad
4	K04	Kerusakan Port USB
5	K05	Kerusakan Pemutar DVD Drive
6	K06	Kerusakan Charger Laptop
7	K07	Kerusakan Baterai Laptop
8	K08	Kerusakan Baterai CMOS
9	K09	Kerusakan Harddisk
10	K10	Kerusakan RAM
11	K11	Kerusakan Processor
12	K12	Kerusakan VGA
13	K13	Kerusakan IC Bios
14	K14	Kerusakan Wireless Card
15	K15	Kerusakan Soundcard Laptop

Tabel 2 Data Gejala Sumber : [2]

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Laptop menyala normal, namun tidak tampil pada monitor
2	G02	Layar laptop hanya tampil sebentar lalu mati, mesin laptop nyala normal
3	G03	Terdapat Garis Vertikal/Horizontal pada layar LCD laptop
4	G04	Cahaya layar laptop redup namun tampil gambar
5	G05	Timbul garis warna tidak beraturan, abstrak seperti warna pada pelangi yang muncul pada layar monitor (artefak)
6	G06	Keyboard tidak berfungsi sama sekali
7	G07	Keyboard error mengetik huruf tidak sesuai yang diinginkan
8	G08	Touchpad laptop tidak berfungsi, kursor tidak bergerak sama sekali
9	G09	Kursor bergerak sendiri tanpa menyentuh touchpad laptop
10	G10	Muncul notifikasi "USB Not Recognized" saat menghubungkan device eksternal USB
11	G11	Tidak ada respon apapun saat perangkat eksternal dihubungkan ke port USB
12	G12	DVD Drive tidak terdeteksi pada MyComputer / Device Manager
13	G13	DVD Drive tidak terdeteksi pada bios
14	G14	Baterai tidak bisa di charger / No Charging (tidak ada notifikasi pengisian daya)
15	G15	Saat Charger dicolok ke laptop terhubung namun, pengisian daya lambat
16	G16	Laptop mati tiba-tiba saat sedang digunakan, baterai belum habis
17	G17	Baterai tidak terdeteksi di laptop, sudah terpasang
18	G18	Baterai di charger cepat penuh/terisi, padahal setelah charger dicabut cepat habis
19	G19	Muncul notifikasi error CMOS pada saat booting
20	G20	Tidak dapat menyimpan pengaturan di BIOS / perubahan tidak tersave
21	G21	Waktu dan tanggal selalu berubah semula, saat sudah dirubah sebelumnya
22	G22	Ketika laptop dinyalakan booting hanya sampai pada logo atau stuck logo windows
23	G23	Pada saat booting windows menampilkan Bluescreen pada layar dan menampilkan pesan error tertentu
24	G24	Laptop mengalami hang/freeze pada saat digunakan
25	G25	Kinerja laptop lemot atau lambat
26	G26	Harddisk tidak terdeteksi di bios
27	G27	Freeze atau Hang saat laptop baru dinyalakan/booting
28	G28	Terdengar bunyi aneh dan kasar pada bagian Harddisk
29	G29	Instalasi OS selalu gagal, muncul pesan error
30	G30	Pada saat digunakan laptop sering restart sendiri/otomatis
31	G31	Laptop mati total, lampu indikator tidak menyala sama sekali

32	G32	Tidak ada tampilan awal BIOS
33	G33	Tidak dapat membuka aplikasi/software tertentu
34	G34	Suhu laptop meningkat secara tidak wajar pada saat laptop baru saja dinyalakan
35	G35	Laptop booting berulang ulang (looping)
36	G36	Wireless card laptop tidak terbaca di laptop
37	G37	Laptop tidak dapat mendeteksi sinyal Wifi
38	G38	Jangkauan sinyal Wifi sangat kecil padahal jarak router sangat dekat
39	G39	Suara dari laptop tidak keluar atau berfungsi
40	G40	Terdapat notifikasi X pada icon speaker
41	G41	Tidak bisa menginstal driver speaker, tidak terdeteksi pada device manager
42	G42	Sebagian tombol keyboard tidak berfungsi

Tabel 3 Relasi Gejala dan Kerusakan Sumber: [2]

Kode Gejala	Kode Kerusakan															
	K0	K1	K2	K3	K4	K5	K6	K7	K8	K9	K10	K11	K12	K13	K14	K15
G01	0,6									0,8			0,5	0,7		
G02	0,3												0,7			
G03	0,8															
G04	0,7												0,3			
G05	0,75												0,9			
G06		0,8														
G07		0,7														
G08			0,7													
G09			0,8													
G10				0,5												
G11				0,8												
G12					0,5											
G13					0,8											
G14						0,8	0,5									
G15						0,6	0,7									
G16							0,6					0,6				
G17							0,8									
G18							0,75									
G19								0,9								
G20								0,8								
G21								0,85								
G22									0,8							
G23									0,7	0,7	0,7	0,65				
G24									0,7	0,6		0,6				
G25									0,4	0,55						
G26									0,8							
G27									0,6							
G28									0,7							
G29									0,4							
G30										0,4	0,6					
G31											0,7					
G32											0,6					
G33											0,7					
G34												0,5				
G35													0,6			
G36														0,8		
G37														0,6		
G38															0,75	
G39																0,8
G40																0,7
G41																0,75
G42	0,75															

3.2. Kaidah Produksi

Kaidah produksi adalah penjabaran secara tersusun atas kaidah yang mempunyai pola kondisi-aksi (IF-THEN). IF yang berarti sebuah kondisi, sedangkan THEN adalah sebuah hasil atau kesimpulan.

Kaidah-kaidah produksi dalam diagnosa kerusakan laptop sebagai berikut:

- rule 1 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh laptop menyala normal, namun tidak tampil pada monitor, AND Layar laptop hanya tampil sebentar lalu mati, mesin laptop nyala normal, AND Terdapat Garis Vertikal/Horizontal pada layar LCD laptop, AND Cahaya layar laptop redup namun tampil gambar AND

- Timbul garis warna tidak beraturan, abstrak seperti warna pada pelangi yang muncul pada layar monitor (artefak) *THEN* kesimpulan yang diambil adalah kerusakan LCD.
- b) Rule 2 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Keyboard tidak berfungsi sama sekali, *AND* Keyboard error mengetik huruf tidak sesuai yang diinginkan, *AND* Sebagian tombol keyboard tidak berfungsi *THEN* mengambil kesimpulan adalah kerusakan *keyboard*.
- c) Rule 3 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Touchpad laptop tidak berfungsi, kursor tidak bergerak sama sekali, *AND* Kursor bergerak sendiri tanpa menyentuh touchpad laptop, *THEN* mengambil kerusakan *touchpad*.
- d) Rule 4 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Muncul notifikasi *USB Not Recognized*, saat menghubungkan *device* eksternal USB, *AND* Tidak ada respon apapun saat perangkat eksternal dihubungkan ke port USB, *THEN* mengambil kerusakan Port USB.
- e) Rule 5 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh *DVD Drive* tidak terdeteksi pada MyComputer / Device Manager, *AND* *DVD Drive* tidak terdeteksi pada bios, *THEN* mengambil kerusakan Kerusakan Pemutar *DVD Drive*.
- f) Rule 6 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Baterai tidak bisa di charger / *No Charging* (tidak ada notifikasi pengisian daya), *AND* Saat Charger dicolok ke laptop terhubung namun, pengisian daya lambat, *THEN* mengambil kerusakan charger laptop.
- g) Rule 7 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Baterai tidak bisa di charger / *No Charging* (tidak ada notifikasi pengisian daya), *AND* Saat Charger dicolok ke laptop terhubung namun, pengisian daya lambat, *AND* Laptop mati tiba-tiba saat sedang digunakan, baterai belum habis, *AND* Baterai tidak terdeteksi di laptop, sudah terpasang, *AND* Baterai di charger cepat penuh/terisi, padahal setelah charger dicabut cepat habis, *THEN* mengambil kerusakan baterai laptop.
- h) Rule 8 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Muncul notifikasi error CMOS pada saat *booting*, *AND* Tidak dapat menyimpan pengaturan di BIOS / perubahan tidak tersimpan, *AND* Waktu dan tanggal selalu berubah semula, saat sudah dirubah sebelumnya, *THEN* mengambil kerusakan baterai CMOS.
- i) Rule 9 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Ketika laptop dinyalakan booting hanya sampai pada logo atau stuck logo windows, *AND* Pada saat booting windows menampilkan Bluescreen pada layar dan menampilkan pesan error tertentu, *AND* Laptop mengalami hang/freeze pada saat digunakan, *AND* Kinerja laptop lemot atau lambat, *AND* Harddisk tidak terdeteksi di bios, *AND* Freeze atau Hang saat laptop baru dinyalakan/booting, *AND* Terdengar bunyi aneh dan kasar pada bagian Harddisk, *AND* Instalasi OS selalu gagal, muncul pesan error, *THEN* mengambil kerusakan Harddisk.
- j) Rule 10 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Laptop menyala normal, namun tidak tampil pada monitor, *AND* Pada saat booting windows menampilkan Bluescreen pada layar dan menampilkan pesan error tertentu, *AND* Laptop mengalami hang/freeze pada saat digunakan, *AND* Kinerja laptop lemot atau lambat, *AND* Pada saat digunakan laptop sering restart sendiri/otomatis, *THEN* mengambil kerusakan RAM
- k) Rule 11 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Laptop mati tiba-tiba saat sedang digunakan, baterai belum habis, *AND* Pada saat booting windows menampilkan Bluescreen pada layar dan menampilkan pesan error tertentu, *AND* Pada saat digunakan laptop sering restart sendiri/otomatis, *AND* Laptop mati total, lampu indikator tidak menyala sama sekali, *AND* Tidak ada tampilan awal BIOS, *AND* Tidak dapat membuka aplikasi/software tertentu, *THEN* mengambil kerusakan Processor.
- l) Rule 12 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Laptop menyala

normal, namun tidak tampil pada monitor, AND Layar laptop hanya tampil sebentar lalu mati, mesin laptop nyala normal, AND Cahaya layar laptop redup namun tampil gambar, AND Timbul garis warna tidak beraturan, abstrak seperti warna pada pelangi yang muncul pada layar monitor (artefak), AND Pada saat booting windows menampilkan *bluescreen* pada layar dan menampilkan pesan error tertentu, AND Laptop mengalami hang/freeze pada saat digunakan, AND Suhu laptop meningkat secara tidak wajar pada saat laptop baru saja dinyalakan, THEN mengambil kerusakan VGA.

- m) Rule 13 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Laptop menyala normal, namun tidak tampil pada monitor, AND Laptop booting berulang ulang (looping), THEN mengambil kerusakan IC Bios.
- n) Rule 14 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Wireless card laptop tidak terbaca di laptop, AND Laptop tidak dapat mendeteksi sinyal Wifi, AND Jangkauan sinyal Wifi sangat kecil padahal jarak router sangat dekat, THEN mengambil kerusakan Wireless Card.
- o) Rule 15 menjelaskan kondisi, jika kondisi yang diperoleh Suara dari laptop tidak keluar atau berfungsi, AND terdapat notifikasi X pada icon speaker, AND Tidak bisa menginstal driver speaker, tidak terdeteksi pada device manager, THEN mengambil kerusakan Soundcard Laptop.

Tabel 4- 3 Data Rule
Sumber: [2]

No	Aturan(Rule)	Kendala
1	Aturan 1 (R1)	If G01 and G02 and G03 and G04 and G05 then K01
2	Aturan 2 (R2)	If G06 and G07 and G42 then K02
3	Aturan 3 (R3)	If G08 and G09 then K03
4	Aturan 4 (R4)	If G10 and G11 then K04
5	Aturan 5 (R5)	If G12 and G13 then K05
6	Aturan 6 (R6)	If G14 and G15 then K06
7	Aturan 7 (R7)	If G14 and G15 and G16 and G17 and G18 then K07
8	Aturan 8 (R8)	If G19 and G20 and G21 then K08
9	Aturan 9 (R9)	If G22 and G23 and G24 and G25 and G26 and G27 and G28 and G29 then K09

10	Aturan 10 (R10)	If G01 and G23 and G24 and G25 and G30 then K10
11	Aturan 11 (R11)	If G16 and G23 and G30 and G31 and G32 and G33 then K11
12	Aturan 12 (R12)	If G01 and G02 and G04 and G05 and G23 and G24 and G34 then K12
13	Aturan 13 (R13)	If G01 and G35 then K13
14	Aturan 14 (R14)	If G36 and G37 and G38 then K14
15	Aturan 15 (R15)	If G39 and G40 and G41 then K15

3.3. Perhitungan Dempster Shafer

Peneliti mencoba untuk uji percobaan dengan melakukan perhitungan nilai terhadap teori *Dempster Shafer* secara manual. Penulis mencoba menghitung kasus yang diambil yakni seperti Keyboard tidak berfungsi sama sekali (G06), *Keyboard* error mengetik huruf tidak sesuai yang diinginkan (G07), dan Sebagian tombol keyboard tidak berfungsi (G42). Dari data gejala yang dipilih berdasarkan data yang telah diinput oleh admin sebelumnya, maka dapat dijelaskan perhitungannya sebagai berikut:

Gejala yang dipilih	Relasi gejala terhadap kerusakan	Bobot (nilai belief)	Plausability (1-bel)
G06	{K02}	0,8	0,2
G07	{K02}	0,7	0,3
G42	{K02}	0,75	0,25

Sesuai dengan hasil yang diperoleh pada tabel diatas dapat diketahui bahwasanya gejala mempunyai sebuah relasi atas kerusakan dan nilai bobot yang berbeda dari pakar. Nilai plausability diperoleh dari hasil perhitungan 1- (nilai belief).

Setelah masing masing memiliki nilai plausability, selanjut akan dihitung untuk perhitungan pertama yaitu mencocokkan antara dua gejala yang dipilih G06 (m1) dan G07 (m2) untuk mendapatkan nilai m3 sebagai berikut.

M1			
		{K02} = 0,7	0=0,3
K02	0,8	0,56	0,24
0	0,2	0,14	0,06

Hasil perbandingan antara G19 dan G20 maka dalam mencari nilai m3, dilakukanlah perhitungan sebagai berikut.

$$M3 = 0,56 + 0,14 + 0,24 = 0,94$$

$$1-0$$

$$M3 \theta = 0,06 = 0,06$$

$$1-0$$

Setelah mendapatkan hasil m3, selanjutnya kita akan membandingkan dengan gejala selanjutnya yaitu G42(m4). Perhitungan m3 dan m4 dapat dilihat sebagai berikut.

M4

		{K02} = 0,75	$\theta = 0,25$
{K02}	0,94	0,705	0,235
θ	0,06	0,045	0,015

M3

Sesuai dengan hasil perbandingan yang diperoleh diatas maka, untuk mendapatkan nilai m5 maka kita dapat hitung sebagai berikut:

$$M5 = 0,705 + 0,045 + 0,235 = 0,985 \approx 0,99$$

1-0

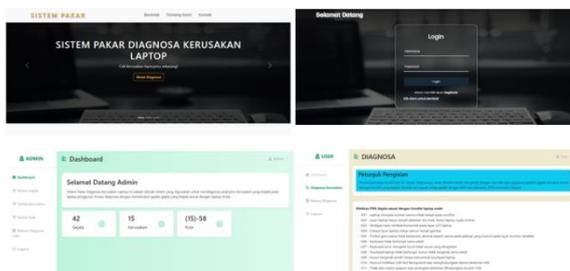
$$M5 \theta = 0,015 = 0,015$$

1-0

Dari hasil perhitungan m5, dapat kita lihat bahwa kerusakan {K02} memiliki nilai sebesar 0,99%.

3.4. Implementasi Sistem

Pada rangkaian ini penulis menerapkan hasil perancangan yang sudah dikerjakan dengan mulai menulis bahasa pemrograman menggunakan laptop pada software VSCode yang sudah tercantum pada kebutuhan penelitian. Pada gambar 4-7 merupakan implementasi sistem yang terdiri dari halaman landing page dashboard admin, login, dan diagnosa user.



Gambar 8 Implementasi Sistem

3.5. Pengujian Sistem

Pada tahap pengujian ini penulis menggunakan pengujian alpha dan beta. Pengujian alpha diuji oleh pihak internal, sedangkan pengujian beta diuji oleh user aslinya. Ketika saat diuji sistem tidak berjalan sesuai dengan seharusnya, maka sistem akan diperbaiki kembali kemudian diuji ulang.

Pada hasil kuisisioner ini memperoleh sebanyak 41 responden dengan rincian: sebanyak 84.75% responden menjawab website sistem pakar diagnosa kerusakan laptop mudah

digunakan, 84.75% tampilan dan fitur mudah dipahami oleh pengguna, 85,36% website ini dapat membantu pengguna laptop mendeteksi kerusakan dan 88,41% website ini dapat menjadi solusi bagi pengguna laptop dalam mendiagnosa kerusakan. Kuisisioner ini mendapatkan kesimpulan rata-rata pengguna sebesar 85.81% menunjukkan kepuasan dan efektivitas sistem.

4. SIMPULAN

Penulis menyelesaikan Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa dan Rekam Riwayat Kerusakan Laptop Menggunakan Metode Dempster Shafer, didapatkan beberapa kesimpulan yaitu sebagai berikut:

1. Website Sistem Pakar Diagnosa kerusakan laptop ini telah bermanfaat untuk memudahkan pengguna dalam melakukan deteksi kerusakan laptopnya dan mendapatkan solusi yang direkomendasikan dari pakar.
2. Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop dapat berfungsi dan dijalankan dengan baik. Dengan pengujian yang dilakukan dari sisi pengguna mendapatkan 41 responden dan hasil uji efektivitas menunjukkan nilai sebesar 85,81% sehingga sistem pakar ini layak digunakan sebagai solusi untuk deteksi kerusakan laptop berbasis web.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Bapak Wawan yaitu manajemen sekaligus teknisi dari tempat servis laptop Fentacom.id yang telah memberi dukungan yang membantu pelaksanaan penelitian dan atau penulisan artikel.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Alexandro and N. M. A. Situmorang, "Dampak Pemanfaatan Laptop sebagai Media Pendukung Belajar terhadap Prestasi Mahasiswa," *J. Imiah Pendidik. dan Pembelajaran*, vol. 5, no. 3, 2021, doi: 10.23887/jipp.v5i3.39216.
- [2] A. S. Saragih, S. Christina, and T. Elshawina, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN LAPTOP BERBASIS WEBSITE DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER," *Tekno. Inf.*, vol. 12, no. 2, pp. 13–23, 2018.

- [3] A. R. MZ, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.285.
- [4] H. Surya Pratama *et al.*, "Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Laptop Atau Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining," vol. 2, no. 1, 2022.
- [5] A. Novi, Fauziah, and H. Deny, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT KUCING DENGAN METODE DEMPSTER SHAFER BERBASIS WEB," *Transformasi*, vol. 17, no. 1, 2019, doi: 10.56357/jt.v17i1.258.
- [6] Nisrina, Y. Puspitasari, and Mawaddha, "Laptop Sebagai Media Pembelajaran Interaktif Berbasis Teknologi Informasi di Sekolah Dasar," *Proseding Semin. Nasional. Pendidik. Progr. Pascasarj. Univ. PGRI Palembang*, vol. 3, pp. 458–467, 2019.
- [7] D. Lowrenza, "Identifikasi Faktor Kegagalan Hasil Produksi Busa dengan Sistem Pakar Metode Dempster Shafer dan Certainty Factor," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 1–6, 2022, doi: 10.37034/infec.v4i1.105.
- [8] B. Fachri and R. W. Surbakti, "Perancangan Sistem Dan Desain Undangan Digital Menggunakan Metode Waterfall Berbasis Website (Studi Kasus: Asco Jaya)," *J. Sci. Soc. Res.*, vol. 4, no. 3, p. 263, 2021, doi: 10.54314/jssr.v4i3.692.
- [9] L. Andraini and C. Bella, "Pengelolaan Surat Menyurat Dengan Sistem Informasi (Studi Kasus : Kelurahan Gunung Terang)," *J. Portal Data*, vol. 2, no. 1, pp. 1–11, 2022.
- [10] W. Andriati, "Sistem Informasi Pelaporan Realisasi E-Order Berbasis," *J. PROSISKO*, vol. 10, no. 1, 2023.
- [11] N. Septiarina, "Perancangan Sistem Informasi Penerimaan Siswa Baru Berbasis Web Pada Smk Bandara," *Prosisko J. Pengemb. Ris. dan Obs. Sist. Komput.*, vol. 8, no. 1, 2021, doi: 10.30656/prosisko.v8i1.2816.
- [12] V. H. Pranatawijaya, W. Widiatry, R. Priskila, and P. B. A. A. Putra, "Penerapan Skala Likert dan Skala Dikotomi Pada Kuesioner Online," *J. Sains dan Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 128–137, 2019, doi: 10.34128/jsi.v5i2.185.
- [13] D. Taluke, R. S. M. Lakat, A. Sembel, E. Mangrove, and M. Bahwa, "Analisis Preferensi Masyarakat Dalam Pengelolaan Ekosistem Mangrove Di Pesisir Pantai Kecamatan Loloda Kabupaten Halmahera Barat," *Spasial*, vol. 6, no. 2, pp. 531–540, 2019.