

## Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Berbasis *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*

Yogi Ainur Rofiq Anggara<sup>1\*</sup>, Suryo Adi Wibowo<sup>1</sup>, Yosep Agus Pranoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Program Studi S1 Teknik Informatika, Institut Teknologi Nasional Malang, Indonesia

\*Email: 2118083@scholar.itn.ac.id

| Info Artikel   | Abstrak  |
|--|--|
| <p><b>Kata Kunci :</b><br/><i>forward chaining, certainty factor, sistem pakar, diagnosa, kerusakan laptop</i></p> <p><b>Keywords :</b><br/><i>forward chaining, certainty factor, expert system, diagnosis, laptop malfunction</i></p> <p><b>Tanggal Artikel</b><br/>Dikirim : 27 November 2024<br/>Direvisi : 1 Januari 2025<br/>Diterima : 10 Februari 2025</p> | <p>Penelitian ini bertujuan mendiagnosa kerusakan laptop dengan menggunakan sistem pakar berbasis web yang menggabungkan metode <i>Forward Chaining</i> dan <i>Certainty Factor</i>. Ketika laptop mengalami kerusakan perangkat keras, laptop sering kali tidak dapat digunakan dan memerlukan perbaikan. Karena proses diagnosis teknisi terkadang membutuhkan waktu yang lama untuk menentukan diagnosis kerusakan, maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu dalam mendeteksi kerusakan. Teknisi dapat menilai seberapa yakin mereka terhadap temuan diagnosis kerusakan komponen laptop dengan menggunakan metode <i>Forward Chaining</i> untuk memproses diagnosis dan <i>Certainty Factor</i> untuk menghasilkan tingkat kepastian diagnosis. Berdasarkan hasil implementasi dan pengujian, sistem ini memperoleh hasil pengujian metode validasi selisih hasil kurang dari 1% , dapat diartikan sistem aplikasi berhasil menerapkan metode forward chaining dan certainty factor diagnosa kerusakan laptop dengan hasil selisih validasi yang kecil kurang dari 1%. Dengan demikian, sistem pakar ini tidak hanya membantu teknisi mempercepat proses identifikasi kerusakan laptop, tetapi juga memberikan tingkat presentase pada kerusakan yang terdiagnosis.</p> <p><b>Abstract</b></p> <p><i>This research aims to diagnose laptop damage using a web-based expert system that combines the Forward Chaining and Certainty Factor methods. When a laptop experiences hardware damage, it is often unusable and requires repair. Because the technician's diagnosis process sometimes takes a long time to determine the diagnosis of damage, a system is needed that can assist in detecting damage. Technicians can assess how confident they are in the findings of the diagnosis of laptop component damage by using the Forward Chaining method to process the diagnosis and the Certainty Factor to generate the level of certainty of the diagnosis. Based on the results of implementation and testing, this system obtained a validation method test result difference of less than 1%, which means that the application system successfully applies the forward chaining method and certainty factor to diagnose laptop damage with the results of a small validation difference of less than 1%. Thus, this expert system not only helps technicians speed up the process of identifying laptop damage, but also provides a percentage level on diagnosed damage.</i></p> |

## 1. PENDAHULUAN

Laptop merupakan salah satu peralatan komputasi yang dapat membantu manusia dalam menjalankan aktifitas atau pekerjaan [1]. Indonesia sendiri begitu banyak dari sabang sampai merauke menggunakan laptop. Kerusakan laptop merupakan masalah yang sering di alami oleh sebagian pengguna laptop [2]. Kerusakan ini dapat menyebabkan laptop tidak dapat digunakan secara normal dan memerlukan perbaikan untuk kembali berfungsi dengan baik. Bagian atau komponen hardware maupun *software* laptop dalam jangka waktu tertentu akan mengalami perubahan fisik maupun kerusakan, yang menyebabkan laptop harus diperbaiki [3].

Metode *Forward Chaining* akan digunakan sebagai pendekatan inferensi dalam sistem pakar ini. Sistem akan menggunakan basis pengetahuan yang berisi aturan yang di dapatkan dari pakar. Proses inferensi akan dilakukan dengan menghubungkan gejala yang dilaporkan oleh klien dengan informasi yang ada dalam basis pengetahuan untuk menentukan kemungkinan diagnosa [4]. Metode pelacakan yang digunakan adalah metode penalaran *Forward Chaining* (pelacakan ke depan), yang dimulai dengan menggunakan informasi yang ada dan penyatuan rule agar menghasilkan suatu kesimpulan dan tujuan, proses ini diulang sampai ditemukan suatu hasil [5]. Sementara itu, metode *Certainty Factor* digunakan sebagai tolak ukur dari hasil nilai diagnosa [6]. *Certainty Factor* (CF) adalah metrik yang mengevaluasi tingkat kepastian kita tentang suatu fakta atau pilihan. CF mengukur tingkat kepastian informasi, Sistem dapat mengintegrasikan berbagai faktor dengan berbagai tingkat kepercayaan menggunakan CF untuk mendapatkan kesimpulan yang lebih baik [7].

Sistem pakar merupakan solusi dari keterbatasan seorang pakar di bidangnya [8]. Sistem yang menggunakan pengetahuan seorang pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan tertentu. Tujuan dari sistem pakar bukan untuk menggantikan posisi seorang pakar tetapi lebih menginformasikan dan memasyarakatkan pengetahuan dari seorang pakar [9]. Tujuan dari sistem pakar bukan untuk menggantikan posisi seorang pakar tetapi lebih menginformasikan dan memasyarakatkan pengetahuan dari seorang pakar [9].

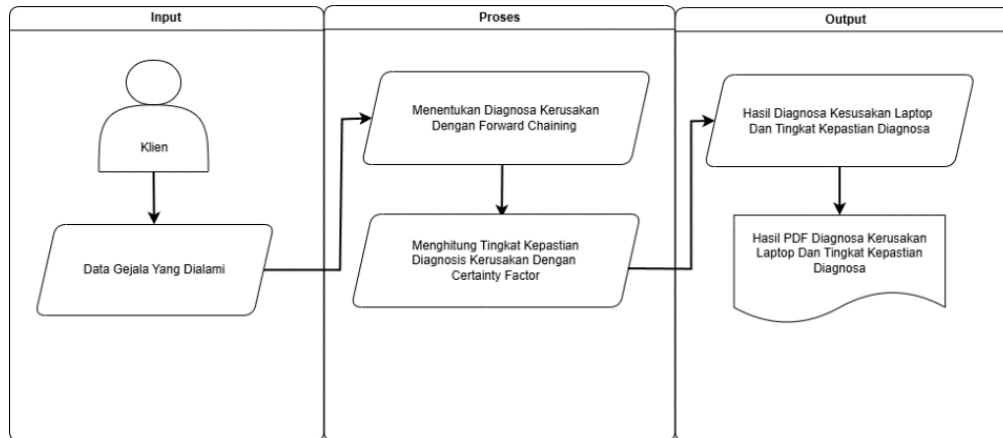
Teknisi pada tempat servis terkadang banyak mengalami permasalahan ketika banyak yang harus dibenahi dengan berbagai kendala yang berbeda-beda [10]. Kurangnya pelayanan berbasis aplikasi dalam menganalisa kerusakan laptop berdampak pada teknisi [11]. Saat ini teknisi komputer membutuhkan waktu lama dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada sebuah komputer, bahkan sering kali teknisi menunda pekerjaannya hanya untuk menghasilkan solusi dari kerusakan laptop [12]. Salah satu hal yang memperlambat dalam mendiagnosis adalah tidak adanya alat bantu aplikasi berbasis sistem pakar yang dapat membantu teknisi menganalisa kerusakan laptop. Saat ini, bidang servis perangkat keras laptop dengan sistem pakar berbasis metode *Forward Chaining* masih jarang diterapkan dalam bidang servis perangkat keras laptop dengan integrasi *Certainty Factor*, sehingga diperlukan aplikasi yang dapat membantu memecahkan masalah kerusakan laptop tersebut. Diperlukan suatu sistem yang dapat membantu teknisi layanan service laptop di TECH AD, dalam mengidentifikasi kerusakan pada perangkat laptop tanpa memerlukan banyak waktu untuk mengecek kondisi laptop. Metode *Forward Chaining* memungkinkan sistem untuk membuat kesimpulan berdasarkan informasi yang diberikan secara bertahap, sedangkan *Certainty Factor* memberikan tingkat kepercayaan terhadap diagnosis yang dihasilkan. Dengan menggunakan aplikasi berbasis web dapat membantu teknisi mendiagnosa laptop yang rusak melalui informasi yang muncul di layar sesuai dengan gejala awal yang terlihat. Hal ini diharapkan dapat menghemat waktu dan tenaga dibandingkan harus mencari sendiri satu per satu komponen laptop mana yang bermasalah.

Berdasarkan kebutuhan teknisi layanan *service* laptop tersebut maka akan dibuat sebuah sistem pakar yang mengimplementasikan metode *Forward Chaining* untuk memproses diagnosis hingga mencapai kesimpulan kerusakan laptop dan *Certainty Factor* untuk memberikan tingkat kepastian diagnosis sehingga teknisi dapat mengetahui seberapa yakin menentukan hasil diagnosa terhadap kerusakan kerusakan pada komponen laptop.

Dengan menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*, dimulai dengan informasi yang ada berupa data fakta selanjutnya digabungkan menjadi sebuah *rule* untuk menghasilkan suatu kesimpulan [13]. Metode ini diharapkan dapat meningkatkan produktifitas teknisi dalam menentukan diagnosis kerusakan laptop dan memberikan layanan yang lebih baik kepada klien.

## 2. METODE PENELITIAN

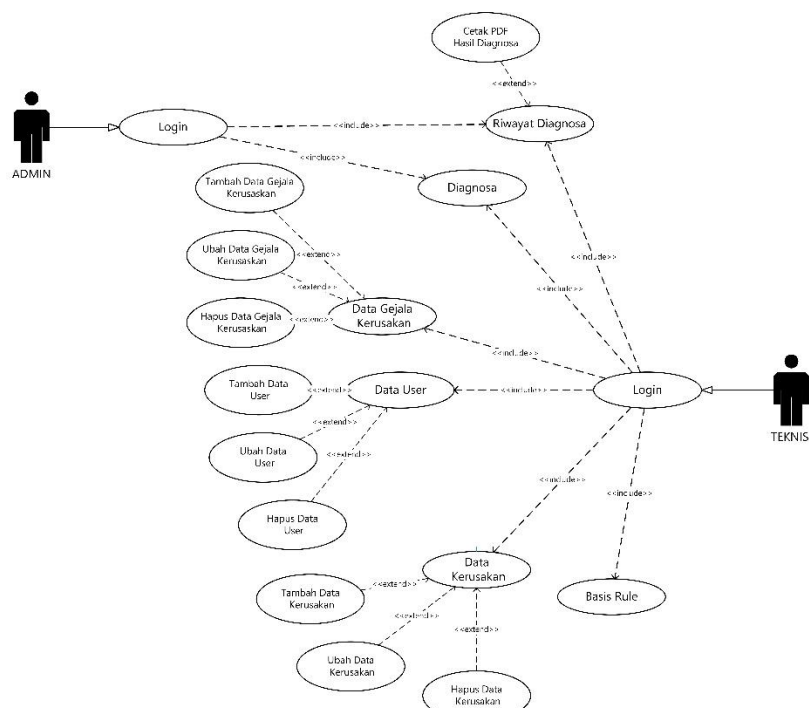
### 2.1 Diagram Blok Sistem



Gambar 1. Blok Diagram Sistem

Pada Gambar 1 merupakan diagram blok Sistem, proses pengumpulan data untuk sistem diagnosis kerusakan laptop dimulai dengan wawancara dengan teknisi untuk menentukan basis aturan dan nilai bobot yang dilakukan menghitung tingkat kepastian diagnosa. *Klien* memberikan *input* data gejala kerusakan awal yang dialami dan nilai kepastian user klien selanjutnya data gejala akan diproses untuk menentukan diagnosa kerusakan dengan metode *Forward Chaining* sesuai dengan basis aturan dari seorang pakar teknisi, dilakukan proses juga untuk menghitung tingkat kepastian diagnosis kerusakan menggunakan *Certainty Factor* dengan menghitung dengan rumus certainty factor tingkat bobot nilai keyakinan user klien dan bobot nilai pakar. Hasil akhir diperoleh hasil diagnosa kerusakan laptop dan tingkat kepastian diagnosa dari dilakukannya proses menentukan diagnosa dan tingkat kepastian kerusakan diagnosa, hasil diagnosa juga dapat mencetak PDF diagnosa kerusakan laptop serta tingkat kepastian diagnosa.

### 2.2 Use Case Diagram



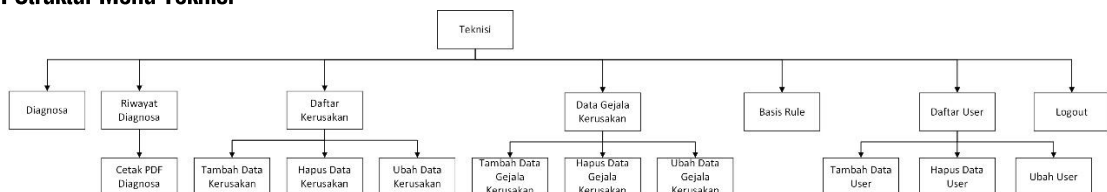
Gambar 2. Use Case Diagram

Pada gambar 1 merupakan *Use Case Diagram* Hak akses, dimana terdapat 2 aktor yaitu admin dan teknisi. Teknisi memiliki hak akses pada sistem dengan melakukan *login*, kemudian dapat melakukan kelola seperti diagnosa, riwayat diagnosa, data gejala kerusakan, data user, data kerusakan, *Basisrule*. Admin memiliki hak akses pada sistem, hanya dapat menginputkan diagnosa, dan melihat serta mencetak sebagai PDF riwayat hasil dari diagnosa kerusakan dalam sistem.

## 2.3 Struktur Menu

Struktur menu digunakan untuk mengelompokkan beberapa menu dalam kategori yang sesuai untuk mempermudah dalam melakukan pengembangan aplikasi.

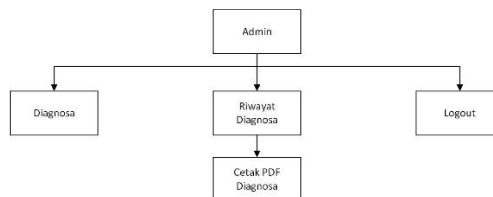
### 2.3.1 Struktur Menu Teknisi



Gambar 3. Struktur Menu Teknisi

Pada Gambar 3 merupakan stuktur menu teknisi, teknisi dapat mengakses menu utama, yang meliputi diagnosa, riwayat diagnosa untuk melihat dan melacak riwayat diagnosa berupa hasil PDF file, mengelola data kerusakan, mengelola data gejala kerusakan, mengelola *basis rule*, dan mengelola data user.

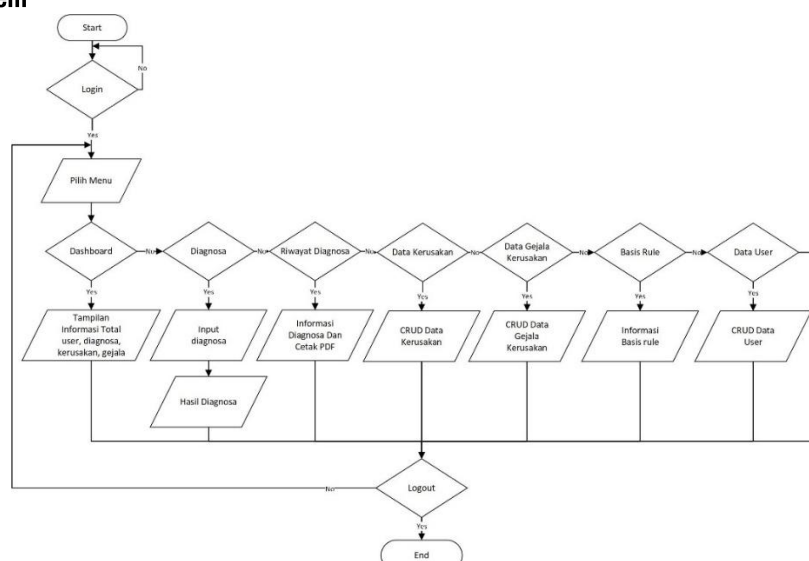
### 2.3.2 Struktur Menu Admin



Gambar 4. Struktur Menu Admin

Pada gambar 4 merupakan stuktur menu admin, admin dapat melakukan membuka halaman diagnosa untuk mendapatkan hasil diagnosa kerusakan, dan admin dapat melihat riwayat diagnosa juga bisa mencetak riwayat diagnosa berupa hasil PDF file.

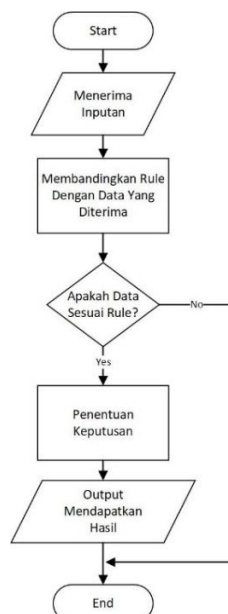
## 2.4 Flowchart Sistem



Gambar 5. Flowchart Sistem

Pada gambar 5 merupakan alur diagram *flowchart* sistem, dimana *user* melakukan *login* dengan *email* dan *password* terlebih dahulu untuk dapat bisa melakukan beberapa olah fitur. Jika berhasil login selanjutnya *user* akan diarahkan halaman *dashboard*, terdapat fitur menu pada *sidebar* seperti diagnosa kerusakan untuk melakukan diagnosa kerusakan, riwayat diagnosa untuk melihat riwayat dari hasil diagnosis, data kerusakan untuk mengelola data dari kerusakan laptop, data gejala kerusakan untuk mengelola data gejala gejala apa saja penyebab kerusakan, basis rule berisi tentang informasi rule dari setiap kerusakan beserta nilai CF pakar untuk dilakukan perhitungan tingkat kepastian kerusakan, daftar user mengelola *user* yang dapat mengakses aplikasi.

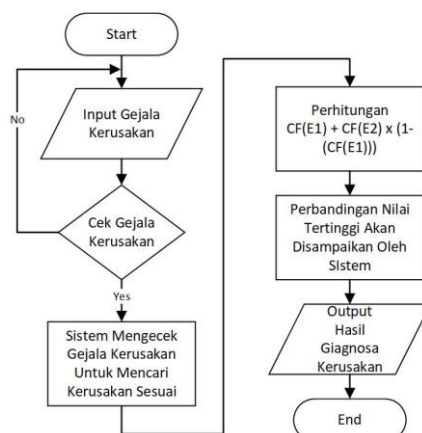
## 2.5 Flowchart Metode Forward Chaining



Gambar 6. Flowchart Metode Forward Chaining

Pada gambar 6 merupakan *Flowchart Fordward Chaining*, proses alur dari *Fordward Chaining* pertama data input akan diterima oleh sistem, selanjutnya data dikelola oleh sistem yang nantinya sistem akan mengecek apakah data sesuai dengan rule aturan, selanjutnya jika data sesuai *rule* maka dilakukan penentuan keputusan diagnosa, hasilnya akan ditampilkan oleh sistem sebagai hasil diagnosa.

## 2.6 Flowchart Metode Certainty Factor



Gambar 7. Flowchart Metode Certainty Factor

Pada gambar 7 merupakan *Flowchart Perhitungan Certainty Factor*, proses alur dari perhitungan dimana data input gejala kerusakan akan dikelola oleh sistem yang nantinya sistem akan mengecek kerusakan pada komponen berdasarkan gejala kerusakan dengan pilihan gejala dari *user*, dilakukan perhitungan dan hasil dari perhitungan akan dicari dengan presentase tertinggi ditampilkan oleh sistem.

## 2.7 Perancangan Metode

Berdasarkan Hasil dari wawancara teknisi pakar TECH AD diperoleh informasi data sebagai berikut.

**Tabel 1. Daftar kerusakan laptop**

| Kode | Nama Kerusakan     |
|------|--------------------|
| K001 | LCD                |
| K002 | <i>Keyboard</i>    |
| K003 | <i>Memory RAM</i>  |
| K004 | <i>Charger</i>     |
| K005 | <i>Harddisk</i>    |
| K006 | <i>Touchpad</i>    |
| K007 | <i>Cooling Fan</i> |
| K008 | <i>Webcam</i>      |
| K009 | Baterai            |
| K010 | <i>Motherboard</i> |
| K011 | <i>Speaker</i>     |

Pada tabel 1 merupakan tabel daftar kerusakan laptop, terdapat 10 kerusakan dengan kodenya, kerusakan yang umum terjadi yaitu LCD, *Keyboard*, *Memory RAM*, *Charger*, *Harddisk*, *Touchpad*, *Cooling Fan*, *Webcam*, Baterai, *Motherboard*, dan *Speaker*.

**Tabel 2. Daftar kerusakan laptop**

| Kode | Nama Gejala Kerusakan   |
|------|---|
| G001 | Layar monitor tidak menampilkan gambar                              |
| G002 | Menyala tetapi keluar garis garis vertikal                          |
| G003 | Tampak blok hitam   |
| G004 | Gambar tidak simetris atau acak                                     |
| G005 | Tampak <i>blank</i> putih   |
| G006 | Beberapa tombol tidak berfungsi                                     |
| G007 | Huruf menekan sendiri   |
| G008 | Keluar bunyi beep panjang   |
| G009 | <i>Blank screen</i> pada saat mulai <i>loading operating system</i> |
| G010 | Saat dinyalakan screen tidak menyala                                |
| G011 | <i>Fan</i> menyala sebentar kemudian mati                           |
| G012 | LED indikator <i>power</i> menyala                                  |
| G013 | Tidak ada indikator daya masuk                                      |
| G014 | Laptop di- <i>charge</i> posisi hidup kemudian mati                 |
| G015 | Kursor bergetar tidak stabil  |
| G016 | <i>Case</i> laptop atau <i>slot device</i> nyetrum                  |
| G017 | Sering <i>bluescreen</i>  |
| G018 | <i>Loading</i> data atau <i>loading system</i> lambat               |
| G019 | Berbunyi tidak normal   |
| G020 | Pembacaan data lambat   |
| G021 | <i>System</i> membaca <i>file system</i> dan tidak ditemukan        |
| G022 | <i>System restart</i> tidak terdeteksi                              |

| Kode | Nama Gejala Kerusakan  |
|------|--|
| G023 | Muncul notifikasi <i>scandisk</i> diawal laptop dinyalakan       |
| G024 | Sering muncul notifikasi " <i>application has stop working</i> " |
| G025 | Tidak dapat di klik tombol <i>touchpad</i>                       |
| G026 | Kursor <i>mouse</i> bergerak sendiri                             |
| G027 | <i>Touchpad/ mouse</i> tidak berfungsi                           |
| G028 | Kipas tidak terputar   |
| G029 | Bagian bawah laptop sangat panas                                 |
| G030 | Laptop suhu tinggi ( <i>overheat</i> )                           |
| G031 | <i>Driver</i> tidak bisa diinstall                               |
| G032 | Tidak hidup <i>webcam</i>  |
| G033 | Tidak menyala lampu <i>webcam</i>                                |
| G034 | Baterai silang   |
| G035 | LED baterai mati   |
| G036 | Baterai tidak mau mengisi  |
| G037 | Tidak ada bunyi bep yang muncul                                  |
| G038 | Laptop tiba-tiba <i>restart</i> mati sendiri                     |
| G039 | Tombol <i>power on-off</i> tidak berfungsi                       |
| G040 | Hardisk tidak detek di <i>bios</i> laptop                        |
| G041 | Tampilan gambar kadang mati kadang hilang                        |
| G042 | Tidak ada bunyi suara <i>sound</i>                               |
| G043 | Suara lebih kecil dari biasanya meskipun volume sudah maksimal   |
| G044 | Suara muncul dan hilang secara tiba-tiba                         |
| G045 | Suara terdengar pecah atau kemresek pada volume tinggi           |

Pada tabel 2 merupakan tabel daftar gejala kerusakan, berdasarkan hasil wawancara diperoleh informasi jumlah gejala kerusakan laptop sebanyak 45 gejala, gejala ini diperlukan untuk membentuk *rules* yang akan menghasilkan diagnosa kerusakan pada laptop.

Tabel 3. Relasi Gejala Dan Kerusakan

| Kode Gejala | K001 | K002 | K003 | K004 | K005 | K006 | K007 | K008 | K009 | K010 | K011 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| G001        | ✓    |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G002        | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G003        | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G004        | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G005        | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G006        |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G007        |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G008        |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G009        |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G010        |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G011        |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G012        |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |      |
| G013        |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |
| G014        |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |
| G015        |      |      |      | ✓    |      | ✓    |      |      |      |      |      |

| Kode Gejala | K001 | K002 | K003 | K004 | K005 | K006 | K007 | K008 | K009 | K010 | K011 |
|-------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| G016        |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |      |
| G017        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G018        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G019        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G020        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G021        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G022        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G023        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G024        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |      |
| G025        |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |
| G026        |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |
| G027        |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |      |
| G028        |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |
| G029        |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |
| G030        |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      |
| G031        |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |
| G032        |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |
| G033        |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |
| G034        |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |
| G035        |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |      |
| G036        |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    | ✓    |      |
| G037        |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |
| G038        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      | ✓    |      |
| G039        |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |
| G040        |      |      |      |      | ✓    |      |      |      |      | ✓    |      |
| G041        |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |      |
| G042        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |
| G043        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |
| G044        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |
| G045        |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      | ✓    |

Pada tabel 3 merupakan tabel relasi gejala dan kerusakan, relasi ini digunakan untuk aturan rule dari diagnosa kerusakan. Terdapat 11 kerusakan komponen laptop dengan sesuai dari aturan dari gejala kerusakan.

**Tabel 4. Basis Rule**

| Nama Kerusakan | Aturan   |
|----------------|--|
| LCD            | IF G001(0,6) AND G002(0,4) AND G003(0,2) AND G004(0,6) AND G005(0,4) THEN K001   |
| Keyboard       | IF G006(1) AND G007(0,8) AND G008(0,8) THEN K002   |
| Memory RAM     | IF G001(0,6) AND G009(0,4) AND G010(0,4) AND G011(0,8) AND G012(0,6) THEN K003   |
| Charger        | IF G013(0,6) AND G014(0,6) AND G015(0,8) AND G016(0,2) THEN K004   |
| Harddisk       | IF G017(1) AND G018(1) AND G019(0,8) AND G020(0,8) AND G021(0,2) AND G022(1) AND G023(0,8) AND G024(0,8) AND G038(0,6) AND G040(0,8) THEN K005 |
| Touchpad       | IF G015(0,8) AND G025(1) AND G026(0,6) AND G027(1) THEN K006   |
| Cooling Fan    | IF G028(1) AND G029(0,8) AND G030(0,2) THEN K007   |



| Nama Kerusakan | Aturan   |
|----------------|--|
| Webcam         | IF G031(0,4) AND G032(1) AND G033(0,6) THEN K008   |
| Baterai        | IF G034(1) AND G035(0,2) AND G036(0,8) THEN K009   |
| Motherboard    | IF G017(1) AND G036(0,8) AND G037(0,6) AND G038(0,6) AND G039(0,2) AND G040(0,8) AND G041(0,2) THEN K010 |
| Speaker        | IF G042(1) AND G043(0,4) AND G044(0,8) AND G045(0,6) THEN K011   |

Pada tabel 4 merupakan tabel *basis rule*, aturan dari setiap gejala gejala yang dapat menyebabkan kerusakan sesuai dengan rule kerusakan. Nilai bobot aturan dari setiap gejala didapatkan dari informasi pakar teknisi TECH AD yang digunakan untuk menghitung tingkat kepastian kerusakan dengan metode *Certainty Factor*.

Nilai bobot *user* yang menunjukkan tingkat keyakinan *user* terhadap gejala kerusakan berdasarkan *input* yang diberikan oleh *user* dalam rentang 0 hingga 1. Nilai ini mengindikasikan tingkat keyakinan atau ketidakpastian *user* terhadap suatu hipotesis atau pernyataan mengenai gejala yang terjadi. Nilai 0 diartikan *user* sepenuhnya tidak yakin atau tidak ada keyakinan, sedangkan untuk nilai 1 *user* sepenuhnya yakin atau memiliki keyakinan penuh.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi Sistem

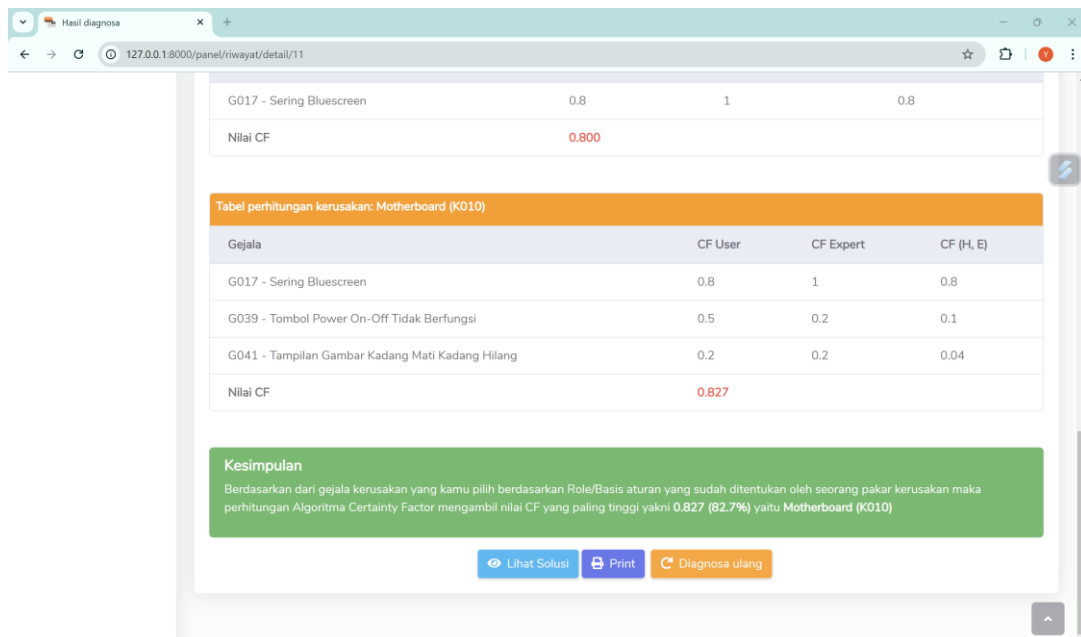
Implementasi sistem merupakan pengembangan aplikasi dari perancangan yang telah dibuat dalam pembuatan halaman menu diagnosa, hasil diagnosa, menu riwayat diagnosa, menu daftar kerusakan, menu daftar gejala kerusakan, menu *basisrule*.

##### 3.1.1 Hasil Tampilan Menu Diagnosa

Gambar 8. Hasil Tampilan Menu Diagnosa

Pada gambar 8 adalah halaman diagnosa, pada halaman diagnosa terdapat inputan nama dan IMEI untuk informasi yang nantinya pada riwayat diagnosa dapat dilihat nama dari hasil diagnosa kerusakan. Terdapat pilihan gejala gejala kerusakan dengan menggunakan *dropdown* untuk nilai kepastian pengguna gejala - gejala yang terjadi. Tombol *button* diagnosa sekarang digunakan jika pengguna sudah memilih gejala kerusakan dan memberikan kepastian maka jika klik *button* akan *submit* dilakukan proses diagnosa.

### 3.1.2 Hasil Tampilan Proses Diagnosa



Hasil diagnosa

127.0.0.1:8000/panel/riwayat/detail/11

|                          |       |   |     |
|--------------------------|-------|---|-----|
| G017 - Sering Bluescreen | 0.8   | 1 | 0.8 |
| Nilai CF                 | 0.800 |   |     |

Tabel perhitungan kerusakan: Motherboard (K010)

| Gejala   | CF User | CF Expert | CF (H, E) |
|--|---------|-----------|-----------|
| G017 - Sering Bluescreen                         | 0.8     | 1         | 0.8       |
| G039 - Tombol Power On-Off Tidak Berfungsi       | 0.5     | 0.2       | 0.1       |
| G041 - Tampilan Gambar Kadang Mati Kadang Hilang | 0.2     | 0.2       | 0.04      |
| Nilai CF   | 0.827   |           |           |

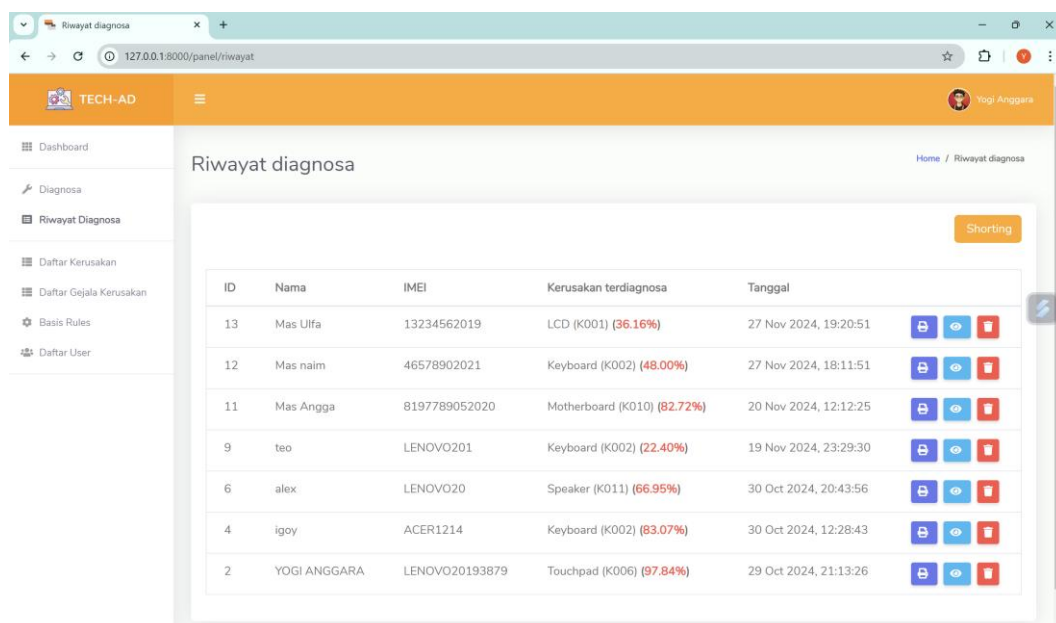
**Kesimpulan**  
Berdasarkan dari gejala kerusakan yang kamu pilih berdasarkan Role/Basis aturan yang sudah ditentukan oleh seorang pakar kerusakan maka perhitungan Algoritma Certainty Factor mengambil nilai CF yang paling tinggi yakni 0.827 (82.7%) yaitu Motherboard (K010)

[Lihat Solusi](#) [Print](#) [Diagnosa ulang](#)

Gambar 9. Hasil Tampilan Proses Diagnosa

Pada gambar 9 adalah hasil tampilan proses diagnosa, dari menu diagnosa nanti akan dihasil kan hasil proses diagnosa dengan ampilan berupa nama *user*, imei, tanggal diagnosa, gejala yang diinputkan yaitu gejala yang dipilih dan diberikan nilai kepastian dari user, dan juga pada tabel berisi informasi dari nilai perhitungan berupa field *CF user*, *CF expert*, *CF (H,E)*. Pada bagian bawah tabel berisikan kesimpulan dari hasil diagnosis diambil dari jumlah presentase tertinggi dan nama kerusakannya. Terdapat juga *button* lihat solusi untuk menampilkan solusi dari kesimpulan diagnosa kerusakan, *button* print untuk mencetak PDF hasil diagnosa kerusakan laptop, dan *button* diagnosa ulang jika klik *button* maka akan mengarah pada halaman diagnosa.

### 3.1.3 Hasil Tampilan Riwayat Diagnosa



Riwayat diagnosa

TECH-AD

Yogi Anggara

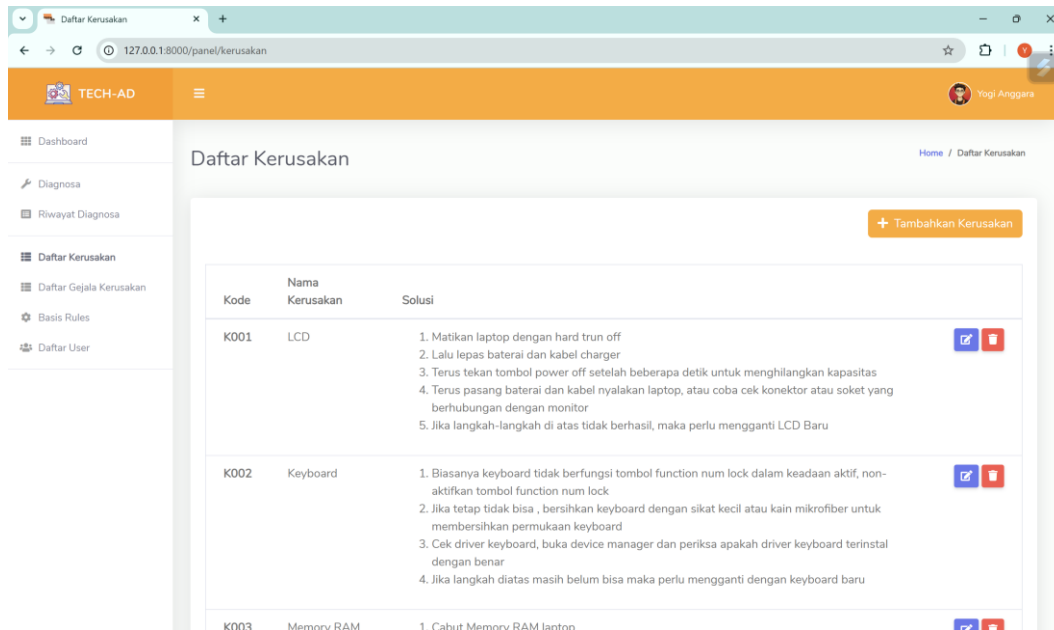
Home / Riwayat diagnosa

| ID | Nama         | IMEI           | Kerusakan terdiagnosa       | Tanggal               |   |
|----|--------------|----------------|-----------------------------|-----------------------|---|
| 13 | Mas Ulfa     | 13234562019    | LCD (K001) (36.16%)         | 27 Nov 2024, 19:20:51 | <a href="#">Print</a> <a href="#">View</a> <a href="#">Delete</a> |
| 12 | Mas naim     | 46578902021    | Keyboard (K002) (48.00%)    | 27 Nov 2024, 18:11:51 | <a href="#">Print</a> <a href="#">View</a> <a href="#">Delete</a> |
| 11 | Mas Angga    | 8197789052020  | Motherboard (K010) (82.72%) | 20 Nov 2024, 12:12:25 | <a href="#">Print</a> <a href="#">View</a> <a href="#">Delete</a> |
| 9  | teo          | LENOVO201      | Keyboard (K002) (22.40%)    | 19 Nov 2024, 23:29:30 | <a href="#">Print</a> <a href="#">View</a> <a href="#">Delete</a> |
| 6  | alex         | LENOVO20       | Speaker (K011) (66.95%)     | 30 Oct 2024, 20:43:56 | <a href="#">Print</a> <a href="#">View</a> <a href="#">Delete</a> |
| 4  | igoy         | ACER1214       | Keyboard (K002) (83.07%)    | 30 Oct 2024, 12:28:43 | <a href="#">Print</a> <a href="#">View</a> <a href="#">Delete</a> |
| 2  | YOGI ANGGARA | LENOVO20193879 | Touchpad (K006) (97.84%)    | 29 Oct 2024, 21:13:26 | <a href="#">Print</a> <a href="#">View</a> <a href="#">Delete</a> |

Gambar 10. Hasil Tampilan Riwayat Diagnosa

Pada gambar 10 adalah halaman riwayat diagnosa, pada halaman riwayat diagnosa terdapat informasi tentang riwayat dari diagnosa yang disajikan dalam tabel dengan *field* ID, Nama, Imei, Kerusakan terdiagnosa, Tanggal, dan terdapat juga *button print*, *preview*, hapus. Terdapat juga *button shorting* yang digunakan untuk *filter* dari riwayat diagnosa berdasarkan id, nama, imei, tanggal, bulan, tahun.

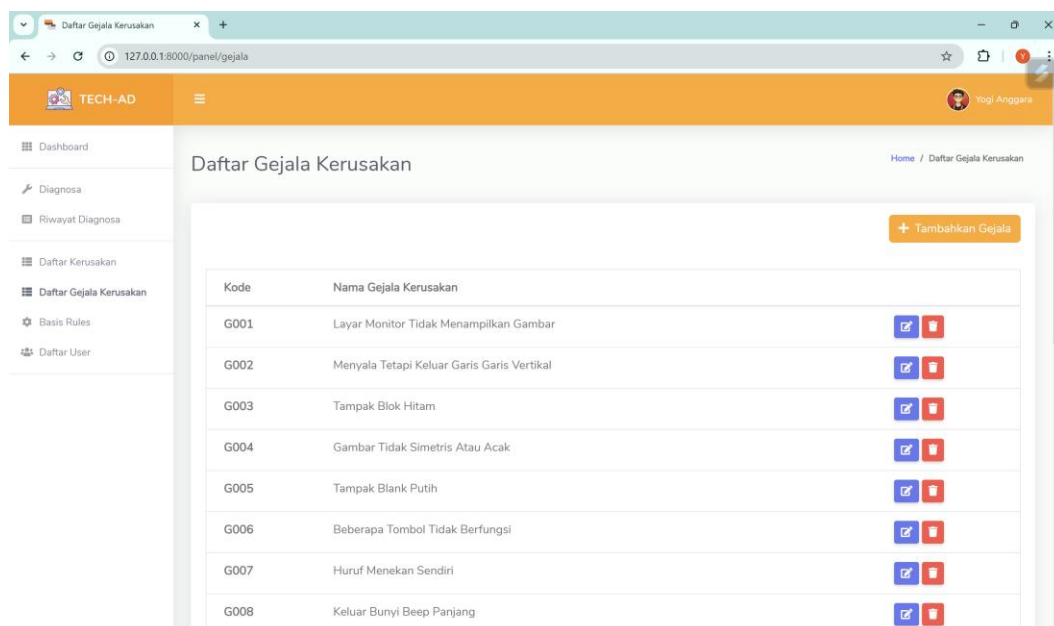
### 3.1.4 Hasil Tampilan Daftar Kerusakan



Gambar 11. Hasil Tampilan Daftar Kerusakan

Pada gambar 11 adalah halaman daftar kerusakan, pada halaman daftar kerusakan terdapat informasi tentang kerusakan – kerusakan laptop disertai solusi dari kerusakannya yang disajikan dalam tabel dengan *field* Kode, Nama Kerusakan, Solusi, dan terdapat juga *button* edit, hapus, dan tambah kerusakan.

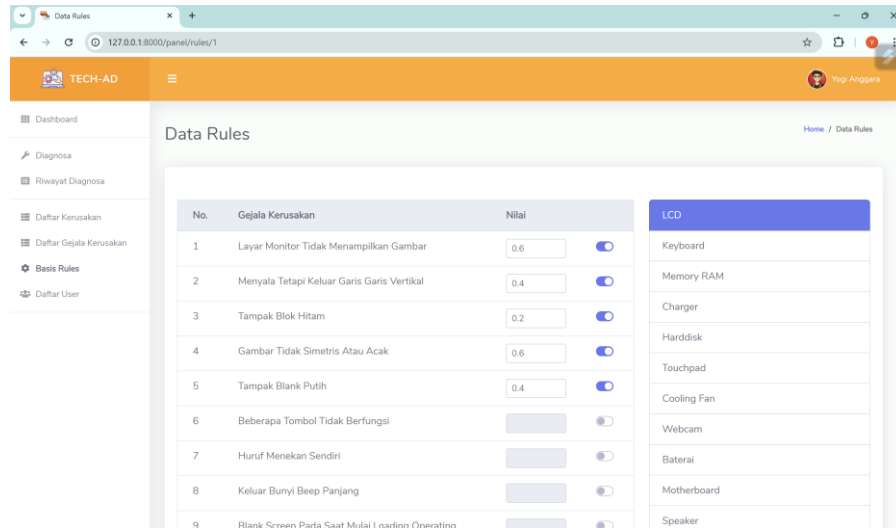
### 3.1.5 Hasil Tampilan Daftar Gejala Kerusakan



Gambar 12. Hasil Tampilan Daftar Gejala Kerusakan

Pada gambar 12 adalah halaman daftar gejala kerusakan, pada halaman daftar gejala kerusakan terdapat informasi tentang gejala-gejala kerusakan laptop yang disajikan dalam tabel dengan *field* Kode, nama gejala kerusakan, dan terdapat juga *button* edit, hapus, dan tambah gejala.

### 3.1.6 Hasil Tampilan *Basis Rule*



Gambar 13. Hasil Tampilan *Basis Rule*

Pada gambar 13 adalah halaman *basis rule*, pada halaman *basis rule* terdapat informasi tentang aturan dari *forward chaining* disertai dengan nilai pakar perhitungan *certainty factor* pada gejala kerusakan yang disajikan dalam dua tabel, tabel pertama dengan *field* Kode, gejala kerusakan, nilai, tabel kedua terdapat pilihan nama-nama kerusakan laptop sesuai dengan gejala yang ditampilkan. Terdapat *checkbox/switch* pada tabel pertama jika diaktifkan maka gejala tersebut akan tersimpan dalam *basis rule* sesuai kerusakan yang dipilih.

### 3.2 Pengujian Metode

Tabel 5. Pengujian Metode

| Case   | Gejala Input                         | Hasil Diagnosa     | Hasil Sistem | Hasil Matematis | Validasi Selisih Hasil |
|--------|--------------------------------------|--------------------|--------------|-----------------|------------------------|
| Case 1 | G006,G007<br>G008,G011,<br>G012      | Keyboard (K002)    | 95,1%        | 95,1%           | 0%                     |
| Case 2 | G028,G029<br>G030,G031,<br>G034,G035 | Cooling Fan (K007) | 87,5%        | 87,4%           | 0,1%                   |
| Case 3 | G011,G012<br>G031,G032,<br>G033      | Webcam (K008)      | 83,70%       | 83,68 %         | 0,2%                   |
| Case 4 | G013,G014,<br>G015,G028,<br>G029     | Charger (K004)     | 79,44 %      | 79,44 %         | 0%                     |
| Case 5 | G025,G026,<br>G027,G031,<br>G032     | Touchpad (K006)    | 87,2 %       | 87,2 %          | 0%                     |

Pada Tabel 6 merupakan tabel pengujian metode, pengujian ini dilakukan untuk mengetahui apakah sistem sesuai yang diharapkan, dapat disimpulkan bahwa hasil uji yang telah dilakukan dalam *case 1* sampai *case 5* memperoleh validasi selisih hasil kurang dari 1 %, dapat diartikan sistem aplikasi berhasil menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* diagnosa kerusakan laptop dengan hasil selisih validasi yang kecil kurang dari 1%. Keunggulan sistem ini adalah hasil diagnosa dapat ditentukan dari gejala awal yang terjadi dan memberikan tingkat kepastian diagnosa kerusakan. Untuk kelemahannya bergantung pada data atau aturan yang telah ditetapkan dari seorang pakar. Sehingga dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dapat membantu teknisi dalam mengidentifikasi kerusakan pada laptop.

#### 4. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada pembangunan sistem pakar untuk mendiagnosa kerusakan laptop. Metode *Forward Chaining* berguna dalam memproses pengetahuan berbasis aturan, memungkinkan sistem untuk secara bertahap menentukan diagnosis kerusakan berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Sementara itu, hasil uji yang telah dilakukan dalam *case 1* sampai *case 5* memperoleh validasi selisih hasil kurang dari 1 %, dapat diartikan sistem aplikasi berhasil menerapkan metode *forward chaining* dan *certainty factor* diagnosa kerusakan laptop dengan hasil selisih validasi yang kecil kurang dari 1%. Keunggulan sistem ini adalah hasil diagnosa dapat ditentukan dari gejala awal yang terjadi dan memberikan tingkat kepastian diagnosa kerusakan. Untuk kelemahannya bergantung pada data atau aturan yang telah ditetapkan dari seorang pakar. Sehingga dengan metode *forward chaining* dan *certainty factor* dapat membantu teknisi dalam mengidentifikasi kerusakan pada laptop. Hal ini menunjukkan sistem ini dapat diandalkan dalam membantu teknisi servis laptop untuk mengidentifikasi perbaikan kerusakan dan memberikan tingkat kepastian pada kerusakan laptop. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem ini dapat memberikan saran yang tepat dengan tingkat kepastian diagnosis, tergantung pada jumlah dan relevansi input data. Dengan demikian, sistem pakar ini tidak hanya membantu teknisi mendeteksi kerusakan laptop, tetapi juga memberikan tingkat persentase pada kerusakan yang terdiagnosis. Diharapkan aplikasi ini tidak hanya dikembangkan dengan metode *Forward Chaining* dan *Certainty Factor*, tetapi dengan menggunakan metode lainnya, pengembangan aplikasi dapat dilakukan bukan berupa *website* saja diharapkan untuk pengembangan selanjutnya menggunakan sistem yang terintegrasi dengan teknologi seperti IoT untuk mendeteksi kerusakan pada laptop secara *real-time*.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] H. Mulyono, R. A. Darman, and G. Ramadhan, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN PADA LAPTOP MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 5, no. 2, 2020, doi: 10.29100/jupi.v5i2.1708.
- [2] H. Surya Pratama, M. Putri, M. Roby, and S. H. Tusakdiyah, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Atau Komputer Menggunakan Metode Forward Chaining," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, 2022, doi: 10.58794/jekin.v2i1.100.
- [3] J. Kalyzta and M. Syafrullah, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Komputer Dengan Algoritma Certainty Factor Pada Lab Ict Budi Luhur," *Skanika*, vol. 6, no. 1, pp. 12–21, 2023, doi: 10.36080/skanika.v6i1.2996.
- [4] R. Diana and R. R. Fiska, "Metode Forward Chaining untuk Diagnosa dan Penanganan Penyakit Stroke dengan Sistem Pakar," vol. 2, no. 5, pp. 338–350, 2024.
- [5] K. Febriani hrp, "Aplikasi Sistem Pakar Deteksi Penyakit Infeksi Nosokomial Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. SANTI - Sist. Inf. dan Tek. Inf.*, vol. 3, no. 1, 2023, doi: 10.58794/santi.v3i1.235.
- [6] E. Musyarofah, R. Mayasari, and A. S. Y. Irawan, "Implementasi Metode Forward Chaining dan Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Osteoporosis," *Techné J. Ilm. Elektrotek.*, vol. 19, no. 02, 2020, doi: 10.31358/techné.v19i02.234.
- [7] J. Jumarni, M. N. Sutoyo, and ..., "Kombinasi Metode Certainty Factor Dan Forward Chaining Pada Sistem Pakar diagnosis Penyakit Malaria Berbasis Web," *Pros. ...*, vol. 1, no. 1, 2023, [Online]. Available: <https://epublikasi.digitalinnovation.com/index.php/sempatin/article/view/67%0Ahttps://epublikasi.digitalinnovation.com/index.php/sempatin/article/download/67/59>
- [8] D. Y. Alindi, R. Idmayanti, and T. Lestari, "Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *JITSI J. Ilm. Teknol. Sist. Inf.*, vol. 4, no. 2, 2023, doi: 10.30630/jitsi.4.2.117.
- [9] A. Maharani, N. Nilma, and A. Irawan, "SISTEM PAKAR GANGGUAN DEPRESI PADA ANAK," *NUANSA Inform.*, vol. 15, no. 1, 2021, doi: 10.25134/nuansa.v15i1.3418.
- [10] A. S. Saragih, S. Christina, and T. Elshawina, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA KERUSAKAN LAPTOP BERBASIS

- WEBSITE DENGAN MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER,” *J. Teknol. Inf. J. Keilmuan dan Apl. Bid. Tek. Inform.*, vol. 12, no. 2, 2018, doi: 10.47111/jti.v12i2.528.
- [11] H. B, N. Isnayanti B, A. Ramadhanty, and N. Azizah, “Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Laptop Dengan Metode Forward Chaining,” *J. Teknol. dan Komput.*, vol. 2, no. 01, 2022, doi: 10.56923/jtek.v2i01.57.
- [12] M. R. Ridha and Wahyuddin, “FORWARD CHAINING UNTUK MENDETEKSI KERUSAKAN KOMPUTER DAN LAPTOP BERBASIS ANDROID,” *J. PERANGKAT LUNAK*, vol. 1, no. 2, 2019, doi: 10.32520/jupel.v1i2.776.
- [13] R. Noviard, “Sistem Pakar Menggunakan Forward Chaining dan Certainty Factor Untuk Diagnosa Kerusakan Smartphone,” *SATIN - Sains dan Teknol. Inf.*, vol. 8, no. 1, pp. 147–156, 2022, doi: 10.33372/stn.v8i1.858.