
**PENERAPAN METODE *CERTAINTY FACTOR* PADA *EXPERT SYSTEM*
DALAM MENDETEKSI KERUSAKAN *HARDWARE* LAPTOP ASUS
VIVOBOK S13 S333JQ**

Dina Nopita Ayastari *, Ahmad Fitri Boy, Tugiono****

¹ Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

² Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

³ Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received Jun 12th, 201x

Revised Aug 20th, 201x

Accepted Aug 26th, 201x

Keyword:

Sistem Pakar, Certainty Factor, Kerusakan Hardware Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ

ABSTRACT

Laptop merupakan sebuah mobile computer yang berukuran relatif kecil dan ringan. Beratnya berkisar 1-3 kilogram, tergantung ukuran, bahan dan spesifikasi laptop tersebut. Laptop sangat dibutuhkan manusia dan bermanfaat untuk meringankan sebuah pekerjaan, laptop terdiri atas beberapa komponen seperti perangkat keras (hardware) dan perangkat lunak (software). Masalah kerusakan pada laptop adalah kasus yang banyak dijumpai. Oleh karena itu dibutuhkanlah sebuah pengetahuan tentang laptop dalam mengantisipasi kerusakan. Hal ini dapat kita maklumi karena banyaknya user yang kurang paham tentang pengetahuan dalam sebuah kerusakan hardware dan software. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu mengatasi kerusakan laptop tanpa bertemu seorang pakar, salah satunya sistem yang dapat dibangun adalah sistem pakar dengan menggunakan metode Certainty Factor. Certainty Factor ini adalah metode yang dapat menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode Certainty Factor melakukan penalaran layaknya seorang pakar, dan untuk mendapatkan nilai kepercayaan. Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar dapat menyelesaikan masalah yang seperti biasa dilakukan oleh ahli. Sistem pakar bermanfaat dalam membantu mengidentifikasi kerusakan pada laptop dan memberikan solusi untuk perbaikan kerusakan tersebut.

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: First Author

Nama : Dina Nopita Ayastari

Program Studi : Sistem Informasi

Kampus : STMIK Triguna Dharma

Email : dinanopita2705@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sangatlah berkembang pesat yang mampu memberi sebuah pengaruh yang sangat penting bagi kehidupan dan aktivitas. Dengan berkembangnya teknologi dapat membantu sebuah pekerjaan manusia dengan mudah terlebih lagi dengan adanya sebuah laptop atau komputer jinjing yang sangat mudah digunakan dimana saja tanpa harus berada disuatu tempat, karena laptop sangat berukuran fleksibel. Laptop atau komputer jinjing atau notebook. merupakan sebuah mobile computer yang berukuran relatif kecil dan ringan. Beratnya berkisar 1-3 kilogram, tergantung ukuran, bahan dan spesifikasi laptop tersebut[1].

Pakar atau teknisi komputer merupakan seorang ahli yang bisa mendiagnosa dan memperbaiki sebuah komputer atau laptop. Ketersediaan pakar tidaklah terdapat selama 24 Jam, terlebih di daerah terpencil dan jauh dari pemukiman akan sulit untuk bertemu pakar atau teknisi komputer disaat

terjadinya kerusakan laptop. Oleh karena itu diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu mengatasi kerusakan laptop tanpa bertemu seorang pakar, salah satunya sistem yang dapat dibangun adalah sistem pakar.

Sistem pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar dapat menyelesaikan masalah yang seperti biasa dilakukan oleh ahli.[2] Sistem pakar bermanfaat dalam membantu mengidentifikasi kerusakan pada laptop dan memberikan solusi untuk perbaikan kerusakan tersebut. Sistem pakar memiliki metode perhitungan probabilitas dalam menentukan kemungkinan tertinggi dalam sebuah kasus salah satunya Metode Certainty Factor.

Metode Certainty Factor ini adalah metode yang dapat menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. Metode Certainty Factor melakukan penalaran layaknya seorang pakar, dan untuk mendapatkan nilai kepercayaan[2].

2. KAJIAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar (*Expert System*)

Sistem pakar merupakan salah satu cabang dari kecerdasan buatan yang mempelajari bagaimana “mengadopsi” cara seorang berpikir dan bernalar dalam menyelesaikan suatu permasalahan dan membuat suatu keputusan maupun mengambil suatu tujuan dari sejumlah fakta yang ada[3].

2.2 Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ

Zaman yang semakin berkembang pesat membuat kebutuhan masyarakat semakin banyak dan meningkat terlebih lagi aktivitas yang begitu padat membuat masyarakat membutuhkan teknologi yang canggih dalam menyimpan suatu data atau pun mencari sebuah informasi dengan menggunakan suatu sistem. salah satu sistem dan teknologi adalah laptop

Laptop adalah portable kecil dan dapat dibawa kemana-mana dengan mudah yang terintegrasi dengan sebuah casing. Beratnya berkisar satu hingga dua Kilogram tergantung dari bahan dan ukuran, dan spesifikasi. Sumber tenaga berasal dari A/C adaptor yang dapat digunakan untuk mengisi ulang baterai dan menyalakan laptop[8].

2.3 Metode Certainty Factor

Certainty factor (CF) merupakan metode yang mendefinisikan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan yang menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi, dengan menggunakan Certainty Factor[9].

Adapun cara dalam mendapatkan tingkat keyakinan Certainty Factorpopo (CF) dari sebuah rule yaitu:

a. Metode Net Belief yang diusulkan oleh E.H.Shortlife dan B.G.Buchanam.

$$\bullet \text{CF}(\text{Rule}) = \text{MB}(\text{H},\text{E}) - \text{MD}(\text{H},\text{E}) \text{-----}$$

$$\text{-----}[2.1] \quad \quad \quad 1 \quad \quad \quad \text{P}(\text{H}) = 1$$

$$\bullet \text{MB}(\text{H},\text{E}) = \max [p(\text{H}|\text{E}), p(\text{H})] - \text{P}(\text{H}) \text{lainya--}$$

$$\text{-----}[2.2] \quad \quad \quad \max[1,0] - \text{P}(\text{H})$$

$$\bullet \text{MD}(\text{H},\text{E}) = \min [p(\text{H}|\text{E}), \text{P}(\text{H})] - \text{P}(\text{H}) \text{Lainya---}$$

$$\text{-----}[2.3] \quad \quad \quad \min[1.0] - \text{P}(\text{H})$$

Keterangan:

CF : Certainty Factor (Factor kepastian)

MB(H,E) : Measure of belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika di berikan evidence

E (antara 0 dan 1)

MD(H,E) : Measure of Disbelief (ukuran ketidak percayan)

: terhadap evidence H, diberikan evidence E (antara 0

Dan 1)

P(H) : probability (propabilitas kebenaran hipotesis H)

P(H|E) : probabilitas bahwa H benar karena fakta E

b. Rumus Kombinasi certainty factor terhadap berbagai kondisi

Ada tiga deskripsi beberapa kombinasi Certainty Factor terhadap berbagai kondisi:

1 Certainty Factor untuk kaidah dengan premis tunggal (single premis rule):

$$\text{CF}(\text{H},\text{E}) = \text{CF}(\text{E}) * \text{CF}(\text{rule})$$

$$= \text{CF}(\text{user}) * \text{CF}(\text{pakar}) \text{-----}$$

$$\text{-----}[2.4]$$

2 Certainty Factor kaidah dengan kaidah majemuk (multiple premis rule):

$$CF(A \text{ AND } B) = \text{Minimum } (CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule})$$

$$CF(A \text{ OR } B) = \text{Maximum } (CF(a), CF(b)) * CF(\text{rule})$$

3 Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules):

$$CF \text{ COMBINE } (CF1, CF2) = (CF1 + CF2 * (1 - CF1))$$

Rumus certainty factor didefinisikan sebagai berikut:

$$CF(H, E) = \frac{MB(H, E) - MD(H, E)}{1 - \text{Minimum}(MB(H, E), MD(H, E))} \quad [2.5]$$

$$MB(h, e1 \wedge e2) = MB(h, e1) + MB(h, e2) * (1 - MB[h, e1]) \quad [2.6]$$

$$MD(h, e1 \wedge e2) = MD(h, e1) + MD(h, e2) * (1 - MD[h, e1]) \quad [2.7]$$

Keterangan:

CF (H,E) : Certainty Factor dari hipotesis yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan nilai ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB(H,E) : ukuran kenaikan kepercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : ukuran kenaikan ketidakpercayaan terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

3. ANALISA DAN HASIL

3.1. Algoritma Sistem

Dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi dalam berdasarkan gejala-gejala yang terjadi maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mengadopsi proses dan cara berfikir seorang pakar yang nantinya akan diaplikasikan atau diterapkan didalam sistem komputer dengan menggunakan metode Certainty Factor.

3.2. Deskripsi Data Dari Penelitian

Terdapat beberapa tahapan yang akan dilakukan untuk pembuatan sistem yang akan digunakan untuk penyelesaian sebuah masalah, yaitu sebagai berikut:

1. Menentukan data kerusakan.
2. Menentukan data gejala.
3. Menentukan data costumer.
4. Penentuan Nilai MB, MD dilanjutkan dengan bantuan CF
5. Pemilihan data gejala oleh user
6. Perhitungan nilai CF dengan gejala user

Dan hasil dari diagnosa sistem pakar berupa presentase penyakit. Presentase penyakit yang dipake dari hasil diagnosis adalah presentase terbesar. Presentase penyakit didapat dari perhitungan nilai Certainty Factor berdasarkan gejala yang dilihat oleh user. Perhitungan nilai Certainty Factor sebagai berikut:
Menentukan data kerusakan.

Tabel 3.3 Basis Pengetahuan

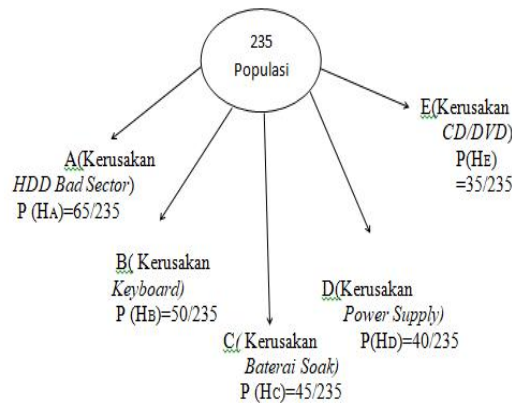
No	Kode Gejala	Gejala	Nama Penyakit	Kode Penyakit
1	G01	Tidak menyimpan file	<i>HDD Bad</i> <i>Sector</i>	K1
2	G02	Gagal saat membuka program yang tersimpan		
3	G03	Gagal saat melakukan copy file (transfer file)		
4	G04	Hardisk sangat lambat saat membaca file		
5	G05	Laptop sering macet		
6	G06	Laptop tidak bisa masuk windows		
7	G07	Sebagian tombol laptop tidak berfungsi	<i>Kerusakan Keyboard</i>	K2
8	G08	Keyboard mengetik sendiri		
9	G09	Keyboard tidak berfungsi		

Tabel 3.3 Basis Pengetahuan(lanjutan)

10	G10	Tombol yang ada dikeyboard tertukar	Baterai Soak	K3
11	G11	Laptop tidak dapat dihidupkan		
12	G12	Kondisi baterai berubah terlihat baterai bengkak		
13	G13	Pengisian baterai yang berubah dratis		
14	G14	Baterai cepat habis		
15	G15	Pengisian baterai tidak 100%		
16	G16	Tidak dapat bertahan tanpa kabel baterai		
17	G17	Muncul tanda silang merah pada simbol baterai	Kerusakan Power Supply	K4
18	G18	PC tidak bereaksi apa-apa		
19	G19	Tidak ada tampilan monitor		
20	G20	Lampu indikator tidak menyala		
21	G21	Kipas power supply tidak berputar	Kerusakan CD/DVD	K5
22	G22	Tidak terdeteksi di windows		
23	G23	Tidak dapat keluar masuk CD		
24	G24	Tidak dapat membaca/menulis/hanya bisa membaca CD		
25	G25	Tidak dapat membaca/menulis/write protect(Floopy Disk)		

Menentukan asumsi data costumer yang mengalami kerusakan hardware

Berdasarkan data-data yang di peroleh disini bisa diasumsikan data costumer yang mengalami kerusakan hardware. Example: asumsi Data Costumer sebanyak 235 populasi didalam data yang penulis teliti terdapat 5 jenis kerusakan sehingga dapat dideskripsikan seperti dibawah ini:



$$\begin{aligned}
 P(HA) &= G01 & 60/65 &= 0,92 \\
 P(HA) &= G02 & 55/65 &= 0,85 \\
 P(HA) &= G03 & 45/65 &= 0,69
 \end{aligned}$$

P(HA) = G04	30/65 = 0,46
P(HA) = G05	56/65= 0,86
P(HA) = G06	48/65= 0,74
P(HB) = G07	30/50 = 0,46
P(HB) = G08	48/50 = 0,96
P(HB) = G09	38/50 = 0,76
P(HB) = G10	27/50 = 0,54
P(HB) = G11	32/50 = 0,64
P(HC) = G12	28/45 = 0,62
P(HC) = G13	42/45 = 0,93
P(HC) = G14	21/45 = 0,47
P(HC) = G15	35/45 = 0,78
P(HC) = G16	26/45 = 0,58
P(HC) = G17	39/45 = 0,87
P(HD) = G18	30/40 = 0,75
P(HD) = G19	38/40 = 0,95
P(HD) = G20	35/40 = 0,88
P(HD) = G21	22/40 = 0,55
P(HE) = G22	29/35 = 0,83
P(HE) = G23	25/35 = 0,71
P(HE) = G24	32/35 = 0,91
P(HE) = G25	30/35 = 0,86

Setelah mengasumsikan data customer mengalami kerusakan selesai maka kita akan menentukan nilai dari MB dan MD dengan rumus dibawah ini.

Berdasarkan nilai MB[H,E] dan nilai MD[H,E] yang diperoleh diatas maka kita dapat menentukan Nilai CF pada setiap gejala penyakit memiliki nilai atau nilai yang tidak mengandung kepastian menggunakan rumus CF = MB[H,E] – MD[H,E] sebagai berikut:

$$\text{Buchanan CF(Rule)} = \text{MB(H,E)} - \text{MD(H,E)} \dots\dots\dots [3.1]$$

$$\text{MB(H,E)} = \left\{ \frac{\max [p(H|E), p(H)] - P(H)}{\max [1,0] - P(H)} \right\} \dots\dots\dots [3.2]$$

$$\text{MD(H,E)} = \left\{ \begin{array}{l} 1 \quad P(H) = 0 \\ \frac{\min [p(H|E), P(H)] - P(H)}{\min [1,0] - P(H)} \end{array} \right\} \dots\dots\dots [3.3]$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{MB(H}_1\text{,E}_1) &= \left\{ \frac{\max [p(H_1|E_1), p(H_1)] - P(H_1)}{\max [1,0] - P(H_1)} \right\} \\ &= \frac{\max [0,92,0,27] - 0,27}{\max [1,0] - 0,27} \\ &= \frac{0,92 - 0,27}{1,0 - 0,27} \end{aligned}$$

$$\text{MB(H}_1\text{,E}_1) = 0,89$$

$$\begin{aligned} \Rightarrow \text{MB(H}_2\text{,E}_2) &= \frac{\max [p(H_2|E_2), p(H_2)] - P(H_2)}{\max [1,0] - P(H_2)} \\ &= \frac{\max [0,84,0,27] - 0,27}{\max [1,0] - 0,27} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &= \frac{0,85 - 0,27}{1,0 - 0,27} \\ \text{MB(H}_2\text{,E}_2) &= 0,79 \end{aligned}$$

Perhitungan nilai MD sebagai berikut:

- $$\begin{aligned}
 MD(H_A, E_1) &= \frac{\min[p(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1.0] - P(H)} \\
 &= \frac{\min[0.92, 0.27] - 0.27}{\min[1.0] - 0.27} \\
 &= \frac{0.27 - 0.27}{1.0 - 0.27} \\
 MD(H_A, E_1) &= 0
 \end{aligned}$$
- $$\begin{aligned}
 MD(H_A, E_2) &= \frac{\min[p(H|E), P(H)] - P(H)}{\min[1.0] - P(H)} \\
 &= \frac{\min[0.85, 0.27] - 0.27}{\min[1.0] - 0.27} \\
 &= \frac{0.27 - 0.27}{1.0 - 0.27} \\
 MD(H_A, E_2) &= 0
 \end{aligned}$$

Tabel.3.4.Nilai CF

No	Kode Gejala	Gejala Kerusakan	Nilai CF
1	G01	Tidak menyimpan file	0.39
2	G02	Gagal saat membuka program yang tersimpan	0.79
3	G03	Gagal saat melakukan copy file/transfer file	0.58
4	G04	Hardisk sangat lambat saat membaca file	0.26
5	G05	Laptop sering macet	0.81
6	G06	Laptop tidak bisa masuk windows	0.83
7	G07	Sebagian tombol laptop tidak berfungsi	0.51
8	G08	Keyboard mengetik sendiri	0.48
9	G09	Keyboard tidak berfungsi sama sekali	0.70
10	G10	Tombol yang ada dikayboard tertukar	0.42
11	G11	Laptop tidak dapat dibudayakan	0.54
12	G12	Kondisi baterai berubah terlihat baterai bengkak	0.53
13	G13	Pengisian baterai yang berubah drastis	0.69
14	G14	Baterai cepat habis	0.33
15	G15	Pengisian baterai tidak 100%	0.72
16	G16	Tidak dapat bertahan tanpa kabel baterai	0.47
17	G17	Muncul tanda silang merah pada simbol baterai	0.84
18	G18	PC tidak bekerja apa-apa	0.70
19	G19	Tidak ada tampilan monitor	0.59
20	G20	Lampu indikator tidak menyala	0.38
21	G21	Kipas pemrosesan supply tidak berputar	0.46
22	G22	Tidak terdeteksi di windows	0.80
23	G23	Tidak dapat keluar masuk CD	0.66
24	G24	Tidak dapat membaca memula hanya bisa membaca CD	0.90
25	G25	Tidak dapat membaca memula/write printer(Firewire Disk)	0.83

Ketika customer memilih gejala kerusakan yang dialami, maka tingkat keyakinan pengguna terhadap jawaban terhadap gejala yang diberikan. Tingkat keyakinan pengguna, dapat dilihat seperti tabel berikut ini:

Tabel 3.5:Nilai User

No	Keterangan	Nilai User
1	Tidak	0
2	Tidak tahu	0,2
3	Sedikit yakin	0,4
4	Cukup yakin	0,6
5	Yakin	0,8
6	Sangat yakin	1

Contoh kasus:
 Steven mengalami beberapa gejala kerusakan dibawah ini:
 Pakar = G01 = Tidak menyimpan file ?
 User = Cukup yakin (CF user 0.6)
 Pakar = G05 = Laptop sering macet ?
 User = Yakin (CF user 0.8)
 Pakar = G07 = Sebagian tombol tidak berfungsi ?
 User = Tidak tahu (CF user 0.2)
 Pakar = G09 = Keyboard tidak berfungsi sama sekali ?
 User = Cukup yakin (CF user 0.6)
 Pakar = G10 = Tombol keyboard tertukar ?
 User = Sedikit tahu (CF user 0.4)
 Pakar = G12 = Kondisi baterai berubah terlihat bengkok ?
 User = Sedikit tahu (CF user 0.4)
 Pakar = G15 = Pengisian baterai tidak 100% ?
 User = Cukup yakin (CF user 0.8)
 Pakar = G17 = Muncul tanda silang pada saat pengisian baterai?
 User = Yakin (CF user 0.8)
 Pakar = G18 = Pc tidak bereaksi apa-apa ?
 User = Cukup yakin (CF user 0.6)
 Pakar = G19 = Pc tidak ada tampilan monitor ?
 User = Sedikit Tahu (CF user 0.4)
 Pakar = G21 = Kipas power supply tidak bereaksi apa-apa ?
 User = Sedikit tahu (CF user 0.4)
 Pakar = G22 = Tidak terdeteksi di windows ?
 $CF[H,E]12 = CF[H]12 * CF[E]12$
 $= 0,4 * 0,53$
 $= 0,21$
 $CF[H,E]15 = CF[H]15 * CF[E]15$
 $= 0,8 * 0,72$
 $= 0,58$
 $CF[H,E]17 = CF[H]17 * CF[E]17$
 $= 0,8 * 0,84$
 $= 0,67$
 $CF[H,E]18 = CF[H]18 * CF[E]18$
 $= 0,6 * 0,70$
 $= 0,42$
 $CF[H,E]19 = CF[H]19 * CF[E]19$
 $= 0,4 * 0,59$
 $= 0,24$
 $CF[H,E]21 = CF[H]21 * CF[E]21$
 $= 0,4 * 0,46$
 $= 0,71 + 0,47 * (1 - 0,71)$
 $= 0,85 \text{ old } 1$

User = Yakin (CF user 0.8)
 Pakar = G02 = Gagal membuka program yang tersimpan ?
 User = Yakin (CF user 0.8)
 Pakar = G23 = Tidak dapat keluar masuk CD ?
 User = Cukup yakin (CF user 0.6)
 Pakar = G25 = Tidak dapat membaca/menulis/write protect (Floopy Disk)?
 User = Yakin (CF user 0.8)
 Penyelesaian sebagai berikut ini:
 Maka nilai CF(H,E) adalah:
 $CF[H,E]1 = CF[H]1 * CF[E]1$
 $= 0,8 * 0,89$
 $= 0,71$
 $CF[H,E]2 = CF[H]2 * CF[E]2$
 $= 0,6 * 0,79$
 $= 0,47$
 $CF[H,E]5 = CF[H]5 * CF[E]5$
 $= 0,8 * 0,81$
 $= 0,65$
 $CF[H,E]7 = CF[H]7 * CF[E]7$
 $= 0,2 * 0,31$
 $= 0,06$
 $CF[H,E]9 = CF[H]9 * CF[E]9$
 $= 0,6 * 0,70$
 $= 0,42$
 $CF[H,E]10 = CF[H]10 * CF[E]10$
 $= 0,4 * 0,42$
 $= 0,17$
 $= 0,18$
 $CF[H,E]22 = CF[H]22 * CF[E]22$
 $= 0,8 * 0,80$
 $= 0,64$
 $CF[H,E]23 = CF[H]23 * CF[E]23$
 $= 0,6 * 0,66$
 $= 0,40$
 $CF[H,E]25 = CF[H]25 * CF[E]25$
 $= 0,8 * 0,83$
 $= 0,66$

Maka dapat Kombinasikan Nilai CF dari masing-masing Gejala dengan menggunakan rumus CF COMBINE $(CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$ sebagai berikut:

$CF \text{ COMBINE } (CF1, CF2) = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$
 $CF \text{ COMBINE } (CF1, CF5) = CF \text{ old } 1 + CF5 * (1 - CF \text{ old } 1)$

2	P-ISSN :	E-ISSN :
0.85)	$= 0,85 + 0.65 * (1 -$	Presentase COMBINE $= 0.890 * 100\%$ $= 89,0\%$
Presentase COMBINE	$= 0.947 \text{ old } 2$ $= 0.947 * 100\%$ $= 94,7\% \text{ Kerusakan}$	Kerusakan 3 [K3]
[K1]		CF COMBINE (CF18,CF19) $= \text{CF old18} +$ $\text{CF19} * (1 - \text{CF old18})$ $= 0,42 + 0.24 *$ $(1 - 0.42)$ $= 0.557 \text{ old1}$
CF COMBINE (CF7,CF9) $= \text{CF old7} + \text{CF211}$ $* (1 - \text{CF old } 7)$	$= 0,06 + 0.42 * (1 -$ $= 0.46 \text{ old } 1$	CF COMBINE (CF18,CF21) $= \text{CF old18} +$ $\text{CF21} * (1 - \text{CF old18})$ $= 0,557 + 0.18 *$ $(1 - 0.557)$ $= 0.638 \text{ old2}$
0.06)	$= 0,46 + 0.17 * (1 -$ $= 0,547 \text{ old } 2$	Presentase COMBINE $= 0.638 * 100\%$ $= 63,8 \%$
CF COMBINE (CF7,CF10) $= \text{CF old } 7 + \text{CF10}$ $* (1 - \text{CF old } 7)$	$= 0,547 * 100\%$ $= 54,7\%$	Kerusakan 4 [K4]
0.46)		CF COMBINE (CF22,CF23) $= \text{CF old22} +$ $\text{CF23} * (1 - \text{CF old22})$ $= 0,64 + 0.40 *$ $(1 - 0.64)$ $= 0.783 \text{ old1}$
Presentase COMBINE	$= 0,547 * 100\%$ $= 54,7\%$	CF COMBINE (CF22,CF25) $= \text{CF old22} +$ $\text{CF25} * (1 - \text{CF old22})$ $= 0,783 + 0.66 *$ $(1 - 0.783)$ $= 0.927 \text{ old2}$
Kerusakan 2 [K2]		Presentase COMBINE $= 0.927 * 100\%$ $= 92,7 \%$
CF COMBINE (CF12,CF15) $= \text{CF old12} +$ $\text{CF15} * (1 - \text{CF old12})$	$= 0,21 + 0.58 *$ $(1 - 0.21)$ $= 0.666 \text{ old1}$	Kerusakan 5 [K5]
CF COMBINE (CF12,CF17) $= \text{CF old1} +$ $\text{CF17} * (1 - \text{CF old1})$	$= 0,666 + 0.67 *$ $(1 - 0.666)$ $= 0.890 \text{ old2}$	

Demikian dapat disimpulkan bahwa perhitungan Certainty Factor pada kerusakan hardware laptop asus vivobook S13 S333JQ berdasarkan gejala yang dialami Steven memiliki presentase tingkat keyakinan paling tinggi adalah

$$0.945 * 100\% \text{ dengan presentase } = \text{CFCOMBINE} * 100\% \\ = 94,7\% \text{ mengarah pada kerusakan HDD Bad Sector}$$

Sehingga hasil deteksi steven mengalami kerusakan HDD Bad Sector

4. PENGUJIAN DAN IMPLEMENTASI

4.1 Tampilan Halaman Login

Merupakan tampilan awal halaman sistem yang digunakan oleh sipengguna sebelum mengakses untuk masuk pada sistem dengan menginput username dan password yang telah tersimpan pada database. Berikut adalah gambar tampilan halaman login.



Gambar 4.1 Tampilan halaman Login.

4.2 Tampilan Halaman Utama

Merupakan tampilan halaman utama yang digunakan masyarakat sebagai pasien maupun sipengguna untuk mengakses sistem. Berikut adalah gambar tampilan halaman utama.



Gambar 5.2 Tampilan halaman Menu Utama.

4.3 Tampilan Halaman Data Costumer

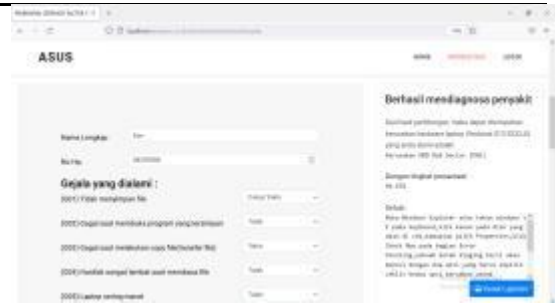
Merupakan tampilan halaman pasien dimana didalam halaman ini sipengguna dapat mengimput data-data costumer dan melakukan konsultasi. Berikut adalah gambar tampilan halaman data costumer.



Gambar 5.3 Tampilan Halaman Data Costumer .

4.4 Halaman Konsultasi Costumer

Merupakan tampilan dimana masyakat dapat melakukan konsultasi dengan mengisi data-data diri mereka. Berikut adalah gambar tampilan halaman konsultasi costumer



Gambar 5.4 Tampilan Konsultasi Costumer.

4.5 Tampilan Halaman Data Gejala

Merupakan tampilan dimana pada halaman ini digunakan oleh sipengguna untuk mengimput data gejala yang telah di konsultasikan. Berikut adalah tampilan halaman data gejala.



Gambar 5.5 Tampilan halaman gejala.

4.6 Tampilan Halaman Data Kerusakan

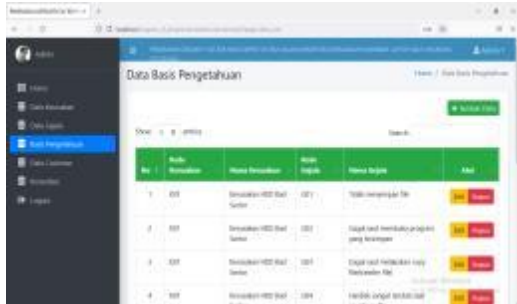
Merupakan tampilan halaman data kerusakan yang akan di konsultasikan. Berikut adalah tampilan halaman data kerusakan.



Gambar 5.6 Tampilan halaman Data Kerusakan.

4.7 Halaman Tampilan Basis Pengetahuan

Merupakan tampilan halaman data basis pengetahuan yang dapat di akses di dalam sistem oleh sipengguna. Berikut adalah tampilan halaman basis pengetahuan:



Gambar 5.7 Halaman Tampilan Basis Pengetahuan .

4.8 Tampilan Halaman Laporan Konsultasi

Merupakan laporan konsultasi yang akan diterima oleh pasien sipengguna akan mencetak



Gambar 5.8 Tampilan halaman Laporan Konsultasi.

4.9 Tampilan Halaman Informasi

Merupakan tampilan halaman data kerusakan yang akan di konsultasikan. Berikut adalah tampilan halaman data kerusakan.



Gambar 5.9 Tampilan halaman Informasi.

1. Berdasarkan hasil penelitian, untuk mempermudah mendeteksi Kerusakan Hardware Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ maka diterapkan sistem pakar.
2. Berdasarkan hasil analisa, dalam merancang sistem pakar Mendeteksi Kerusakan Hardware Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ dapat mengadopsi metode perhitungan certainty factor dengan keilmuan dari pakarnya langsung yaitu teknisi komputer.
3. Berdasarkan pengujian dan implementasi, adanya sistem pakar dapat mempersingkat waktu dalam mendeteksi Kerusakan Hardware Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ dan memberikan pemahaman kepada masyarakat umum mengenai gejala penyebab terjadinya Kerusakan Hardware Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ
4. Berdasarkan hasil pengujian, hasil yang diperoleh akurat karena telah menerapkan perhitungan Certainty Factor pada sistem dan telah dilengkapi solusi dari deteksi Kerusakan Hardware Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ.

5. KESIMPULAN

Melalui analisa permasalahan dari penelitian, penerepan Metode Certainty Factor Pada Expert System Dalam Mendeteksi Kerusakan Laptop Asus Vivobook S13 S333JQ maka diperoleh kesimpulan diantaranya :

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas izin-Nya yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini. Dalam kesempatan ini, penulis mengucapkan banyak-banyak terimakasih kepada kedua orang tua Ayahanda tercinta dan ibunda tersayang yang telah melahirkan, membesarkan, membimbing, mendidik dan mendoakan serta senantiasa mendukung hal-hal baik. Penulis juga sangat sadar sepenuhnya skripsi ini tidak terlepas dari bimbingan, semangat, serta dukungan dari banyak pihak, baik bersifat moral maupun materil, maka dari itu penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Bapak Dr. H. Rudi Gunawan, SE, M.Si. selaku Ketua STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Muklis Ramadhan, S.E, M.Kom. Selaku Wakil Ketua I Bidang Akademik STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Puji Sari Ramadhan, S.Kom, M.Kom. Selaku Ketua Program Studi Sistem Informasi (SI) STMIK Triguna Dharma Medan. Bapak Ahmad Fitri Boy, S.Kom., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing I Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan Skripsi ini. Bapak Tugiono, S.Kom., M.Kom. Selaku Dosen Pembimbing II Skripsi yang telah meluangkan waktu untuk membimbing dalam menyelesaikan Skripsi ini. Bapak & Ibu Dosen serta Staff Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer (STMIK) Triguna Dharma Medan.

REFERENSI

- [1] H. Hasanah, R. Ridarmin, and S. Adrianto, "Aplikasi Sistem Pakar Pendeteksi Kerusakan Laptop/Pc Dengan Penerapan Metode Forward Chaining Menggunakan Bahasa Pemrograman Php," *I N F O R M A T I K A*, vol. 9, no. 2, p. 40, 2019, doi: 10.36723/juri.v9i2.103.
- [2] I. H. Santi and B. Andari, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, p. 159, 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i2.12792.
- [3] N. A. Maiyendra, "Perancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kulit Pada Anak Dengan Menggunakan Metode Backward Chaining," *Jursima*, vol. 6, no. 2, p. 6, 2018, doi: 10.47024/js.v6i2.120.
- [4] T. Kristiana, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Metode Forward Chaining," *Inform. J. Ilmu Komput.*, vol. 14, no. 24, pp. 65–80, 2018.
- [5] N. Extice P, "SISTEM PAKAR KERUSAKAN HARDWARE KOMPUTER DENGAN METODE FORWARD CHAINING (Studi Kasus: Benhur Sungai Penuh)," *J. Momentum*, vol. 18, no. 2, pp. 53–59, 2016, doi: 10.21063/jm.2016.v18.2.53-59.
- [6] P. S. Ramadhan and U. F. S. Pane, "Analisis Perbandingan Metode (Certainty Factor, Dempster Shafer dan Teorema Bayes) untuk Mendiagnosa Penyakit Inflamasi Dermatitis Imun pada Anak," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 17, no. 2, pp. 151–157, 2018, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharmas.ac.id/index.php/jis/article/view/38>.
- [7] B. H. Hayadi, "Visualisasi Konsep Umum Sistem Pakar Berbasis Multimedia," *Riau J. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 1, pp. 17–22, 2017.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Dina Nopita Ayastari Nirm : 2017021035 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Mahasiswa Stambuk 2017 pada Program Studi Sistem Informasi yang memiliki minat dan fokus dalam bidang keilmuan Website</p>
	<p>Nama : Ahmad Fitri Boy, S.Kom., M.Kom NIDN : 0104058001 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Dosen STMIK Triguna Dharma pada Program Studi Sistem Informasi</p>
	<p>Nama : Tugiono, S.Kom., M.Kom NIDN : 0111068302 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Deskripsi : Dosen STMIK Triguna Dharma pada Program Studi Sistem Informasi yang aktif mengajar dan fokus pada bidang keilmuan Pemograman Visual, Sistem Pendukung Keputusan dan Sistem Manajemen Basis Data</p>