



# **Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Dalam Mengidentifikasi Jenis Kerusakan Yang Terjadi Pada Radar Aaws Di Kantor BMKG Medan**

**Damayanti**

Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer Dan Teknologi Informasi, Universitas Budi Darma,  
Jalan Sisingamangaraja No.338, Medan, Sumatera Utara, Indonesia  
Email: [ydama884@gmail.com](mailto:ydama884@gmail.com)

**Abstrak**-Radar AAWS (Automatic Agroclimate and Weather Station) bisa juga disebut pos pemantau otomatis agroklimat dan cuaca ialah sebuah alat dan dipasang BMKG untuk memantau unsur-unsur cuaca dan iklim secara otomatis dan diarahkan ke sektor pertanian. Dengan adanya alat ini tentunya bisa sangat membantu BMKG dalam mengamati cuaca yang tentunya berguna untuk instansi dari sektor pertanian. Walaupun radar ini sangat membantu, tetapi ketika sudah dipakai sekian lama pasti akan mengalami kerusakan. Penelitian dengan judul “ Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Jenis Kerusakan yang Terjadi Pada Radar AAWS di Kantor BMKG Medan”. Memiliki rumusan masalah seperti kerusakan apa saja yang sering terjadi di radar AAWS. Tujuan dari penelitian ini ialah agar mengetahui penyebab terjadinya kerusakan pada radar AAWS. Penelitian ini menggunakan metode Observasi dan Wawancara langsung dengan manajemen dan pakar dari perusahaan. Sumber data yang digunakan ialah data yang akan diberikan langsung dari perusahaan tempat penelitian. Data dianalisa dengan menggunakan Sistem Pakar dengan metode Certainty Factor. Landasan teori yang digunakan dalam penelitian ini adalah dengan menguraikan mengenai teori-teori yang berkaitan dengan Sistem Pakar dan Metode Certainty Factor. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, diperoleh kesimpulan bahwa BMKG sangat memperhatikan setiap alat yang ada, salah satunya ialah pada radar AAWS. Karena alat ini sangat mempengaruhi dalam sektor pertanian.

**Kata Kunci:** Radar AAWS; Sistem Pakar; Kerusakan; Certainty Factor

**Abstract**-AAWS Radar (Automatic Agroclimate and Weather Station) can also be called automatic agro-climate and weather monitoring post is a tool and installed by BMKG to monitor weather and climate elements automatically and directed to the agricultural sector. With this tool, of course, it can really help BMKG in observing the weather which is certainly useful for agencies from the agricultural sector. Although this radar is very helpful, but when it has been used for a long time it will definitely be damaged. Research with the title "Application of Certainty Factor Methods for Expert Systems in Identifying Types of Damage that Occurs on the AAWS Radar at the BMKG Medan Office". Has a problem formulation such as what damage often occurs on the AAWS radar. The purpose of this study is to determine the cause of damage to the AAWS radar. This research uses direct observation and interview methods with management and experts from the company. The source of the data used is data that will be provided directly from the company where the research is carried out. The data were analyzed using the Expert System with the Certainty Factor method. The theoretical basis used in this research is to describe the theories related to the Expert System and the Certainty Factor Method. Based on the research that has been done, it is concluded that BMKG pays great attention to every existing tool, one of which is the AAWS radar. Because this tool is very influential in the agricultural sector.

**Keywords:** AAWS Radar; Expert system; Damage; Certainty Factor

## **1. PENDAHULUAN**

Radar AAWS (Automatic Agroclimate and Weather Station) bisa juga disebut pos pemantau otomatis agroklimat dan cuaca ialah alat yang dipasang Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika (BMKG) untuk memantau unsur-unsur cuaca dan iklim secara otomatis yang diarahkan ke sektor pertanian. Dengan adanya alat ini tentunya sangat membantu BMKG dalam mengamati cuaca yang tentunya berguna untuk instansi dari sektor pertanian.

Seiring berjalannya pemakaian radar AAWS tersebut, suatu saat akan tiba saatnya radar tersebut mengalami masalah mulai dari yang berskala ringan sampai skala berat. Beberapa tugas tertentu membutuhkan pengetahuan yang sangat khusus sehingga dibutuhkan para pakar. Konsep sistem didasarkan pada asumsi bahwa pengetahuan pakar dapat ditangkap dalam penyampaian komputer dan kemudian diterapkan oleh orang lain saat dibutuhkan.

Karena hal tersebut, maka dapat dibuat suatu program komputer yang dapat membantu untuk mengetahui dan menganalisis masalah-masalah kerusakan radar AAWS untuk kemudian memberikan anjuran cara memperbaiki radar AAWS tersebut. Terkadang user takut memperbaikinya sendiri karena mayoritas mereka tidak punya ilmu dasar dalam perbaikan radar AAWS. Jika radar sering terjadi masalah sangat merugikan pemakai radar AAWS, kerugian yang ditimbulkan berupa kehilangan data informasi yang penting untuk sektor pertanian. Pada aplikasi dan konsep sistem pakar ini diharapkan user tidak perlu takut untuk melakukan penanganan pertama dalam memperbaiki masalah yang terjadi.

Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial Intelligence yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar berasal dari istilah knowledge base expert system. Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seseorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah[1].

Model sistem pakar yang akan diangkat dalam penelitian ini adalah sistem radar AAWS. Banyak sekali gejala yang melatar belakangi kerusakan pada radar AAWS, setiap jenis kerusakan mengandung banyak gejala yang telah ditetapkan oleh para pakar radar AAWS. Ketika teknisi spesialis datang untuk melihat radar AAWS, akan ditanya gejala-gejala yang dialami radar tersebut hingga teknisi dapat menyimpulkan yang sedang dialami oleh mesin tersebut. Teknisi



yang sudah berpengalaman merupakan salah satu pakar yang tentunya dengan mudah menganalisa kerusakan yang dialami setiap radar AAWS. Namun dalam satu selang waktu yang sama, jumlah mesin yang bermasalah cukup banyak maka belum tentu analisa yang diberikan sesuai dengan yang semestinya. Diperlukan sebuah sistem pakar yang menghimpun semua gejala dari pakar radar AAWS, untuk selanjutnya dibuat aturan pada setiap kerusakan. Sehingga pakar akan semakin mudah menganalisa setiap kerusakan dari yang dialami pengguna dengan menginputkan setiap gejala yang dialami. Sistem pakar yang diusulkan juga dapat untuk mendeteksi lebih awal bagi pengguna ketika mengalami gejala kerusakan radar AAWS sehingga mampu mengantisipasi agar kerusakan yang ada mampu diantisipasi supaya tidak mengalami kerusakan yang berkelanjutan. Sistem pakar yang kan mampu menggantikan pakar, sehingga mampu menganalisa seperti halnya yang dilakukan pakar.

Dalam penelitian sebelumnya dalam jurnal berjudul “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Sepeda Motor 4 Tak Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android”. Pakar Motor merupakan perangkat lunak berbasis android yang bertujuan untuk mendiagnosa kerusakan sepeda motor 4 tak dengan menggunakan metode certainty factor. Pakar motor ini diharapkan dapat membantu pengendara untuk mendiagnosa kerusakan pada sepeda motor 4 tak berdasarkan keluhan-keluhan yang dialami pengendara terhadap kinerja sepeda motor 4 tak miliknya. Selain itu, aplikasi ini akan menampilkan solusi perbaikan terhadap kerusakan yang dialami sepeda motor 4 tak yang dianjurkan kepada pengendara. Dengan memberi solusi perbaikan tersebut, perbaikan-perbaikan kerusakan yang mungkin bisa dilakukan pengendara sendiri. Sehingga membantu pengendara dalam memperbaiki sepeda motor 4 tak miliknya, tanpa harus membawa ke bengkel[2].

Dalam jurnal sebelumnya yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Demam Berdarah Menggunakan Metode Certainty Factor”. Merupakan suatu sistem pakar yang dirancang sebagai alat bantu untuk mendiagnosa penyakit demam berdarah dengan basis pengetahuan yang dinamis. Diharapkan dengan sistem ini dapat membantu dan memberikan perhitungan penyelesaian kepada user atau pasien penderita penyakit demam berdarah, sehingga dapat solusi dan dilakukan pencegahan secepat mungkin[3].

Dalam jurnal yang lainnya juga yang berjudul “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor”. Pada penelitian ini identifikasi penyakit kaki gajah menggunakan metode certainty factor untuk mendiagnosa penyakit kaki gajah. Diharapkan dengan sistem ini dan aplikasi yang dirancang dapat membantu masyarakat dapat melakukan diagnosa sebelum konsultasi langsung dengan ahlinya[4].

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Tahapan Penelitian

Untuk mendukung kelancaran penelitian ini, maka dilakukan tahapan penelitian sebagai berikut:

- a. Studi Pustaka (*Library Study*)  
Penulis memperoleh data-data dengan cara mengutip dari beberapa bahan bacaan untuk memperoleh data dan informasi yang sifatnya teoritis yang dapat membantu para penulis dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis juga menggunakan buku-buku sebagai dasar pengetahuan penulis.
- b. Studi Lapangan (*Field Research*)  
Metode dengan menggunakan secara langsung memperoleh data yang dibutuhkan agar lebih akurat. Dalam hal ini pengambilan data menggunakan
  - a. Wawancara (*Interview*)  
Melakukan wawancara secara langsung dengan teknisi yang ada di BMKG Medan.
  - b. Dokumentasi (*Documentation*)  
Meminta dokumentasi yang dibutuhkan untuk melengkapi data-data penelitian.
  - c. Pengamatan (*Obsevasi*)  
Melakukan dengan mencari informasi dari yaitu pengumpulan data melakukan dengan menanyakan kepada narasumber.
- c. Analisa Data dan Perancangan  
Melakukan pengamatan dengan mencari informasi dari pengumpulan data dilakukan dengan menanyakan langsung kepada narasumber.
- d. Pengujian  
Menguji program yang dirancang secara tahap demi tahap untuk mengetahui kerja dari sistem yang dirancang.
- e. Implementasi  
Pada tahap ini dilakukan implementasi dari rancangan aplikasi yang telah dibuat sebelumnya. Tahapan ini digunakan untuk merealisasikan desain aplikasi agar sesuai dengan apa yang direncanakan.
- f. Penyusunan Laporan  
Pada tahap ini dilakukan untuk membuat laporan dari semua langkah-langkah yang telah dikerjakan dalam menyelesaikan aplikasi ini. Didalamnya termasuk dasar teori, metode-metode yang digunakan juga dari hasil evaluasi dan aplikasi yang telah dibuat.

### 2.2 Sistem Pakar



Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar berasal dari istilah *knowledge base expert system*.

Sistem pakar adalah suatu sistem yang dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Dengan bantuan sistem pakar seseorang yang bukan pakar atau ahli dapat menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang bisa dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli[5][1].

### 2.3 Metode Certainty Factor

Awal mula teori *Certainty Factor* (CF) diusulkan oleh Shortlife dan Buchenan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran seorang pakar. Seorang pakar/ahli dalam hal ini biasanya dokter sering kali menganalisis informasi yang ada dengan ungkapan seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”.

Untuk mengakomodasi hal ini kita menggunakan *Certainty Factor* guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi[1].

Ada dua cara dalam mendapatkan *Certainty Factor* (CF) dari sebuah *rule*, yaitu:

- a. Metode “Net Belief” yang di tuliskan oleh E.H. Shortlife dan B.G. Buchanan

$$CF(rule)=MB(H,E) - MD(H,E)$$

$$MB(H,E) = \begin{cases} \frac{Max [P(H|E),P(H)]-P(H)}{Max[1,0],P(H)} P(H) = 1 \text{lainnya} \end{cases}$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} \frac{Min [P(H|E),P(H)]-P(H)}{Min[1,0]-P[H]} P(H) = 0 \text{lainnya} \end{cases}$$

Dimana :

CF(Rule)= Faktor kapstian

MB (H,E)= Measure of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E ( 0 dan 1)

MD(H,E) = Measure of Disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

P(H) = Probabilitas kebenaran hipotesis H

P(H|E)= Probabilitas bahwa H benar karena fakta E

- b. Dengan cara mewancarai seorang pakar/ahli

Nilai CF(rule) didapat dari interpretasi ”team” dari pakar, yang dirubah menjadi nilai CF tertentu. Sebagai contoh dapat dilihat pada tabel 1. yakni *uncertain term* dari seorang pakar dikonversi menjadi sebuah nilai CF

**Tabel 1.** Nilai Evidence Tingkat Keyakinan Pakar

Uncertain Term	CF
Definetely Not (Pasti tidak)	-1.0
Almost Certaintly Not (Hampir Pasti Tidak)	-0.8
Probably Not (Kemungkinan Besar Tidak)	-0.6
Maybe Not (Mungkin Tidak)	-0.4
Unknown (Tidak Tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (Mungkin)	0.4
Probably (Kemungkinan Besar)	0.6
Almost Certantly (Hampir Pasti)	0.8
Definitely (Pasti)	1

### 3.4 Radar AAWS

Radar AAWS (*Automatic Agroclimate and Weather Station*) bisa juga disebut pos pemantau otomatis agroklimat dan cuaca ialah sebuah alat dan dipasang BMKG untuk memantau unsur-unsur cuaca dan iklim secara otomatis dan diarahkan ke sektor pertanian. Dengan adanya alat ini tentunya sangat membantu BMKG dalam memantau cuaca yang tentunya berguna untuk instansi dari sektor pertanian.

Berikut adalah gejala-gejala yang sering terjadi pada Radar AAWS:

**Tabel 2.** Gejala Pada Radar AWS

No	Gejala	Penyebab
1	Indikasi Vandalisme	Penyebab utamanya adanya kotoran dan sambaran petir
2	Sistem benar-benar mati	-Penyebab utamanya arus tegangan tidak cukup -Loger QML tidak berfungsi -Loger QML tidak menerima data apapun - Logger OML dijalankan secara normal, tetapi mengirim pesan kesalahan saat startup, misalnya, <b>File pengaturan salah.</b>
3	Logeer QML tidak menerima perintah yang dimasukkan dalam AAWS client	-Penyebab utamanya Koneksi terminal tidak terbuka -pengaturan port tidak sinkron



4	Data tidak tersimpan ke kartu memori	-penyebab utamanya kartu memori bermasalah
5	Sensor tidak berfungsi dengan baik	-penyebab utamanya adalah ada beberapa sensor yang tidak berfungsi. - sensor malfungsi di ukur oleh Logger QML -sensor cerdas tidak berfungsi
6	Komunikasi tidak berfungsi dengan baik	-penyebab utamanya Modem 3G tidak berfungsi dengan baik

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Setiap instansi atau perusahaan tentunya ingin meminimalisir setiap kemungkinan yang terjadi baik itu dari segi apapun. Seperti halnya kerusakan yang terjadi pada salah satu alat yang ada pada BMKG Medan, yaitu radar AAWS. Kerusakan yang terjadi bisa menimbulkan masalah, salah satunya ialah keterlambatan dalam hal mendapatkan informasi mengenai cuaca yang terjadi di satu titik.

Dengan begitu perlu adanya sistem atau metode yang bisa membantu BMKG Medan agar mempermudah dalam mendiagnosa kerusakan yang terjadi pada radar AAWS tersebut, yaitu salah satunya dengan memakai metode *Certainty Factor* yang ada pada sistem pakar. Adapun contoh kasus dari analisa diatas tentang kerusakan yang terjadi pada radar AAWS yang di bangun dengan metode sistem pakar menggunakan *rule* yang menerapkan metode *Certainty Factor*.

**Tabel 3.** Informasi Gejala Kerusakan AASW

No	Gejala	Kerusakan				
		H1	H2	H3	H4	H5
1	G1	0.4				
2	G2	0.8				
3	G3	0.6				
4	G4	0.8				
5	G5		0.8			
6	G6		0.6			
7	G7			0.8		
8	G8			0.6		
9	G9			0.4		
10	G10				8	
11	G11				6	
12	G12					6
13	G13					8

Keterangan tabel diatas:

- a. G1 : Arus tegangan tidak cukup
- b. G2 : Logger QML tidak berfungsi
- c. G3 : Logger QML tidak menerima data apapun
- d. G4 : Logger OML dijalankan secara normal, tetapi mengirim pesan kesalahan saat startup, misalnya, File pengaturan salah.
- e. G5 : Koneksi terminal tidak terbuka
- f. G6 : Pengaturan port tidak sinkron
- g. G7 : Beberapa sensor tidak berfungsi dengan baik
- h. G8 : Sensor malfungsi
- 1. G9 : Sensor cerdas tidak berfungsi
- j. G10 : LED pada modem eror
- k. G11 : Modem 3G eror
- l. G12 : Banyak kotoran
- m. G13 : Sambaran petir

Berdasarkan kaidah tersebut secara *default* sistem hanya mampu mengidentifikasi penentuan kerusakan pada radar AAWS. Adapun logika metode *Certainty Factor* pada sesi konsultasi sistem, pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing memiliki sebanyak sebagai berikut:

**Tabel 4.** Tabel Nilai User

Uncertain Tern	CF
Maybe (Mungkin)	0.4
Probably (Kemungkinan Besar)	0.6
Almost Certainty (Hampir Pasti)	0.8
Definitely (Pasti)	1



Berikut ini adalah jenis kerusakan mesin fotocopy beserta gejala dan solusinya:

a. Sistem tampak benar-benar mati

Gejala:

1. Arus tegangan tidak cukup
2. Logger QML tidak berfungsi
3. Logger QML tidak menerima data apapun
4. Logger OML dijalankan secara normal, tetapi mengirim pesan kesalahan saat startup, misalnya,! File pengaturan salah.

Jika user memilih jawaban sebagai berikut:

Gejala 1	= Kemungkinan besar	= 0.6
Gejala 2	= Tidak Tahu	= 0.2
Gejala 3	= Hampir pasti	= 0.8
Gejala 4	= Mungkin	= 0.4

Kaidah awal (kaidah 1) yang memiliki 4 gejala ubah menjadi kaidah yang memiliki gejala tunggal, menjadi:

Kaidah 1.1

IF Arus tegangan tidak cukup  
THEN sistem tampak benar-benar mati

Kaidah 1.2

IF Llogger QML tidak berfungsi  
THEN sistem tampak benar-benar mati  
IF Logger QML tidak menerima data apapun  
THEN sistem tampak benar-benar mati

IF Logger QML dijalankan secara normal tetapi mengirim pesan kesalahan pada saat Startup, misalnya,! File pengaturan salah

THEN sistem tampak benar-benar mati

Proses perhitungan untuk kaidah 1.1

$$CF_{gejala\ 1} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.6 * 0.4$$

$$= 0.24$$

Proses Perhitungan untuk kaidah 1.2

$$CF_{gejala\ 2} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.2 * 0.8$$

$$= 0.16$$

Proses perhitungan untuk kaidah 1.3

$$CF_{gejala\ 3} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.8 * 0.6$$

$$= 0.48$$

Proses untuk perhitungan kaidah 1.4

$$CF_{gejala\ 4} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.4 * 0.8$$

$$= 0.32$$

Dikarekan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$CF_{combine\ 1} = CF\ gejala\ 1 + CF\ gejala\ 2 * (1 - CF\ gejala\ 1)$$

$$= 0.24 + 0.16 * (1 - 0.24)$$

$$CF_{old\ 1} = 0.304$$

$$CF_{combine\ 2} = CF\ old\ 1 + CF\ gejala\ 3 * (1 - CF\ old\ 1)$$

$$= 0.304 + 0.48 * (1 - 0.304)$$

$$CF_{old\ 2} = 0.545$$

$$CF_{combine\ 3} = CF\ old\ 2 + CF\ gejala\ 4 * (1 - CF\ old\ 2)$$

$$= 0.545 + 0.32 * (1 - 0.545)$$

$$CF_{old\ 3} = 0.40$$

Keterangan  $CF_{old}$  terakhir merupakan CF kerusakan, berdasarkan hasil perhitungan CF diatas, maka CF adalah 0.40. Selanjutnya hitung presentase keyakinan terhadap kerusakan dengan persamaan.

$$Presentase = CF_{kerusakan} * 100\%$$

$$= 0.40 * 100\%$$

$$= 40\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka keterangan tingkat keyakinan adalah **MUNGKIN**.

b. Logger QML tidak menerima perintah yang dimasukkan dalam AWS Client

Gejala:

1. Koneksi terminal tidak terbuka
2. pengaturan port tidak sinkron

Jika user memilih jawaban sebagai berikut:

Gejala 1	= Kemungkinan besar	= 0.6
Gejala 2	= Hampir pasti	= 0.8

Kaidah awal (kaidah 1) yang memiliki 2 gejala ubah menjadi kaidah yang memiliki gejala tunggal, sehingga menjadi:

Kaidah 1.1

IF Koneksi terminal tidak terbuka





THEN Logger QML tidak menerima perintah yang dimasukkan dalam AWS Client  
Kaidah 1.2

IF Pengaturan port tidak sngkron

THEN Logger QML tidak menerima perintah yang dimasukkan dalam AWS Client

Proses perhitungan untuk kaidah 1.1

Proses Perhitungan untuk kaidah 1.2

$$CF_{gejala\ 1} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.6 * 0.8$$

$$= 0.248$$

$$CF_{gejala\ 2} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.8 * 0.6$$

$$= 0.48$$

Dikarekan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$CF_{combine1} = CF\ gejala\ 1 + CF\ gejala\ 2 * (1 - CF\ gejala\ 1)$$

$$= 0.48 + 0.48 * (1 - 0.48)$$

$$CF_{old\ 1} = 0.50$$

Keterangan  $CF_{old}$  terakhir merupakan CF kerusakan, berdasarkan hasil perhitungan CF diatas, maka nilai CF ialah 0.50. Selanjutnya hitung nilai presentase keyakinan terhadap kerusakan dengan persamaan.

$$Presentase = CF_{kerusakan} * 100\%$$

$$= 0.50 * 100\%$$

$$= 50\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan diatas, maka keterangan tingkat keyakinan ialah **MUNGKIN**.

c. Sensor tidak berfungsi dengan baik

Gejala:

1. Beberapa sensor tidak berfungsi dengan baik
2. Sensor malfungsi
3. Sensor cerdas tidak berfungsi

Jika user memilih jawaban sebagai berikut:

$$\text{Gejala 1} = \text{Kemungkinan besar} = 0.6$$

$$\text{Gejala 2} = \text{Hampir pasti} = 0.8$$

$$\text{Gejala 3} = \text{Mungki} = 0.4$$

Kaidah awal (kaidah 1) yang memiliki 3 gejala dan ubah menjadi kaidah yang memiliki gejala tunggal, menjadi:

Kaidah 1.1

IF beberapa sensor tidak berfungsi dengan baik

THEN Sensor tidak berfungsi dengan baik

Kaidah 1.2

IF Sensor malfungsi

THEN Sensor tidak berfungsi dengan baik

Kaidah 1.3

IF sensor cerdas tidak berfungsi

THEN Sensor tidak berfungsi dengan baik

Proses perhitungan untuk kaidah 1.1

Proses perhitungan untuk kaidah 1.2

$$CF_{gejala\ 1} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.6 * 0.8$$

$$= 0.248$$

$$CF_{gejala\ 2} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.8 * 0.6$$

$$= 0.48$$

Proses perhitungan untuk kaidah 1.1

$$CF_{gejala\ 1} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.4 * 0.4$$

$$= 0.16$$

Dikarenakan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan nilai CF selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$CF_{combine1} = CF\ gejala\ 1 + CF\ gejala\ 2 * (1 - CF\ gejala\ 1)$$

$$= 0.48 + 0.48 * (1 - 0.48)$$

$$CF_{old\ 1} = 0.499$$

Dikarekan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$CF_{combine2} = CF\ combine\ 1 + CF\ gejala\ 3 * (1 - CF\ combine\ 1)$$

$$= 0.499 + 0.16 * (1 - 0.499)$$

$$CF_{old\ 1} = 0.33$$

Keterangan  $CF_{old}$  terakhir merupakan CF kerusakan, berdasarkan hasil perhitungan CF diatas, maka CF adalah 0.33. Selanjutnya hitung presentase keyakinan terhadap kerusakan dengan persamaan.

$$Presentase = CF_{kerusakan} * 100\%$$

$$= 0.33 * 100\%$$

$$= 33\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka tingkat keyakinan ialah **MUNGKIN**.

d. Komunikasi tidak berjalan dengan baik





Gejala:

- a. LED pada modem eror
- b. Modem 3G eror

Jika user memilih jawaban sebagai berikut:

Gejala 1 = Mungkin = 0.4  
 Gejala 2 = Hampir pasti = 0.8

Kaidah 1.1

IF LED pada modem eror

THEN Komunikasi tidak berjalan dengan baik

Kaidah 1.2

IF Modem 3G eror

THEN komunikasi tidak berjalan dengan baik

Proses perhitungan untuk kaidah 1.1

$$CF_{gejala\ 1} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.4 * 0.8$$

$$= 0.32$$

Proses perhitungan untuk kaidah 1.2

$$CF_{gejala\ 2} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.8 * 0.6$$

$$= 0.48$$

Dikarekna terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya adalah sebagai berikut:

$$CF_{combine1} = CF\ gejala\ 1 + CF\ gejala\ 2 * (1 - CF\ gejala\ 1)$$

$$= 0.32 + 0.48 * (1 - 0.32)$$

$$CF_{old\ 1} = 0.54$$

Keterangan  $CF_{old}$  terakhir merupakan CF kerusakan, berdasarkan hasil perhitungan CF diatas, maka CF adalah 0.54. Selanjutnya hitung presentase keyakinan terhadap kerusakan dengan persamaan.

$$Presentase = CF_{kerusakan} * 100\%$$

$$= 0.54 * 100\%$$

$$= 54\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan, maka tingkat keyakinan ialah **KEMUNGKINAN BESAR**.

e. Indikasi Vandalisme

Gejala:

- a. Banyak kotoran
- b. Sambaran petir

Jika user memilih jawaban sebagai berikut:

Gejala 1 = Kemungkinan Beesar = 0.6  
 Gejala 2 = Hampir pasti = 0.8

Kaidah 1.1

IF Banyak kotoran

THEN Indikasi vandalisme

Kaidah 1.2

IF Sambaran Petir

THEN Indikasi vandalisme

Proses perhitungan untuk kaidah 1.1

$$CF_{gejala\ 1} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.6 * 0.6$$

$$= 0.36$$

Proses perhitungan untuk kaidah 1.2

$$CF_{gejala\ 2} = CF(user) * CF(pakar)$$

$$= 0.8 * 0.8$$

$$= 0.56$$

Dikarenakan terdapat lebih dari satu gejala, maka untuk menentukan CF selanjutnya ialah sebagai berikut:

$$CF_{combine1} = CF\ gejala\ 1 + CF\ gejala\ 2 * (1 - CF\ gejala\ 1)$$

$$= 0.36 + 0.56 * (1 - 0.36)$$

$$CF_{old\ 1} = 0.59$$

Keterangan  $CF_{old}$  terakhir merupakan CF kerusakan, berdasarkan hasil perhitungan CF diatas, maka nilai CF ialah 0.59. Selanjutnya ialah hitung nilai presentase keyakinan terhadap kerusakan dengan persamaan.

$$Presentase = CF_{kerusakan} * 100\%$$

$$= 0.59 * 100\%$$

$$= 59\%$$

Berdasarkan hasil perhitungam, maka untuk tingkat keyakinan adalah **KEMUNGKINAN BESAR**.

## 4. KESIMPULAN

Setelah dilakukan pengujian dan analysis program, maka dapat dapat diperoleh kesimpulan dimana sistem pakar yang dibuat ditujukan untuk membuat user dalam memperbaiki radar AAWS tanpa harus menunggu datangnya ahli yang cukup menyita banyak waktu dalam pekerjaan. Metode Certainty Factor merupakan salah satu dari metode inferensi lain yang



dapat membantu dalam menelusuri suatu aturan yang ada dalam sistem pakar ini. Pengguna dapat mengetahui gejala dengan adanya aplikasi yang dibuat melalui sistem pakar dalam menentukan gejala berdasarkan kerusakan dan cara mengatasinya.

## REFERENCES

- [1] S. (2011 : 159) T Sutojo, Edy MulyantVinceno, “Bab II Landasan Teori,” J. Chem. Inf. Model., vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019, doi: 10.1017/CBO9781107415324.004.
- [2] I. G. M. D. I Komang Agous Gelgel Aryawan, I Made Gede Sunarya, “Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Sepeda Motor 4 Tak Menggunakan Metode Certainty factor Berbasis Android,” Karmapati, vol. 2, no. Sistem Pakar, pp. 903–910, 2013.
- [3] M. Dourson, “Uncertainty factors,” *Encycl. Toxicol.*, pp. 401–406, 2005, doi: 10.1016/B0-12-369400-0/00993-5.
- [4] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and M. T. Informatika, “GAJAH MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY,” no. 1, pp. 29–39, 2017.
- [5] A. Fadli, “Sistem Pakar Dasar,” pp. 1–8, 2010.