
IMPLEMENTASI MENGIDENTIFIKASI KERUSAKAN ARG (AUTOMATIC RAIN GAUGE) PADA STASIUN KLIMATOLOGI KELAS 1 DELI SERDANG MENGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Nur Alamsyah ¹, Muhammad Syahril ², Dahria ³

* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Received 12th, 201x

Revised 20th, 201x

Accepted 26th, 201x

Keyword:

Certainty Factor

ARG

Kerusakan

Sistem Pakar

ABSTRACT

Kerusakan alat pengukur curah hujan ARG (Automatic Rain Gauge) pada kantor stasiun BMKG klimatologi kelas 1 deli serdang dapat terjadi kapan saja, salah satu bentuk kerusakan yang terjadi pada fisik perangkat ARG (Automatic Rain Gauge) akan menyebabkan terjadinya pelaporan curah hujan yang tidak akurat sehingga akan mengganggu kelancaran informasi data curah hujan yang secara rutin di laporkan oleh kantor stasiun BMKG klimatologi kelas 1 deli serdang.

Disamping itu minimnya jumlah sumber daya manusia yang bertugas sebagai kepala teknisi lapangan akan semakin membuat terganggunya arus informasi tentang laporan curah hujan. Sejalan dengan permasalahan diatas maka dibangunlah sebuah sistem pakar untuk menggantikan peran kepala teknisi di lapangan dalam menangani kerusakan yang terjadi pada ARG (Automatic Rain Gauge) implementasi sistem pakar dengan metode CF (Certainty Factor) menjadi sebuah metode yang menjadi solusi terhadap penanganan identifikasi kerusakan pada ARG (Automatic Rain Gauge) sesuai dengan rule base yang di bangun berdasarkan gejala-gejala yang telah didefinisikan.

Hasil dari penelitian ini bahwa implementasi CF (Certainty Factor) dalam mengidentifikasi kerusakan ARG (Automatic Rain Gauge) telah dapat dilakukan oleh pengguna (staf teknisi) berdasarkan aturan yang telah di komputerasikan dalam sebuah aplikasi sistem pakar identifikasi kerusakan ARG (Automatic Rain Gauge).

Copyright © 2020 STMIK Triguna Dharma.

All rights reserved.

Corresponding Author: *Zein Prayoga

Nama : Nur Alamsyah

Program Studi : Sistem Informasi

STMIK Triguna Dharma

Email: alamsyahalamsyah319@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Hujan merupakan salah satu fenomena alam yang menunjukkan jatuhnya titik air dari atmosfer ke permukaan bumi. Hujan memiliki peranan penting dalam siklus hidrologi atau siklus perputaran air [1]. Hujan adalah sumber utama air tawar sebagian besar daerah di dunia, menyediakan kondisi cocok untuk pembangkit listrik *hidroelektrik* dan irigasi ladang.

Fenomena local juga berkontribusi terhadap kondisi cuaca Indonesia, seperti topografi yang bergunung, berlembah, daerah pantai, dan sebagainya menambah beragamnya kondisi iklim di Indonesia [2]. Data pengukuran curah hujan digunakan sebagai acuan dalam penelitian mengenai kondisi cuaca di suatu wilayah. Seiring dengan berkembangnya teknologi, curah hujan saat ini dapat diukur secara otomatis dengan peralatan yang disebut dengan *Automatic Rain Gauge* untuk seterusnya disingkat dengan ARG [3].

Kerusakan alat pengukur curah hujan ARG pada kantor stasiun BMKG Deli Serdang dapat terjadi kapan saja. salah satu bentuk kerusakan yang terjadi pada fisik perangkat ARG akan menyebabkan terjadinya kehilangan data series dari unsur jumlah curah hujan yang ada, kemudian akan mempengaruhi kualitas data, sehingga berdampak pada terganggunya sistem pelaporan data curah hujan maupun prediksi laporan cuaca yang selalu disajikan oleh pihak BMKG.

Seiring dengan perkembangan teknologi komputer dan kebutuhan manusia akan informasi yang cepat dan akurat, Minimnya jumlah kepala staf teknisi lapangan pada Stasiun Klimatologi Kelas I sehingga staf teknisi perlu dilengkapi dengan tambahan sebuah sistem pakar yang dapat menggantikan peran kepala teknisi dalam menangani setiap kerusakan pada alat *Automatic Rain Gauge* (ARG).

Melihat permasalahan diatas diperlukan suatu sistem yang mendiagnosa kerusakan alat/mesin *Automatic Rain Gauge* (ARG) yang dituangkan dan diuraikan kedalam penelitian dengan judul **“IMPLEMENTASI MENGIDENTIFIKASI KERUSAKAN ARG (AUTOMATIC RAIN GAUGE) PADA STASIUN KLIMATOLOGI KELAS I DELI SERDANG MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR”**.

2. METODE PENELITIAN

Metode penelitian merupakan langkah-langkah yang dilakukan untuk mengumpulkan data atau informasi yang dibutuhkan oleh seorang pengembang perangkat lunak (*software*) sebagai tahapan serta gambaran penelitian yang akan dibuat. Berikut adalah metode dalam penelitian ini yaitu :

2.1 Teknik Pengumpulan Data

1. Observasi (*Data Collecting*)

Teknik pengumpulan data berupa suatu pernyataan tentang sifat, keadaan, kegiatan tertentu dan sejenisnya. Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan di Stasiun Klimatologi Kelas I Deliserdang.

2. Wawancara

Pengumpulan data dengan melakukan tanya jawab langsung dengan Narasumber yaitu seorang Bapak Toto Suharyanto, ST (Teknisi) dari objek yang diteliti untuk memperoleh yang diinginkan. Wawancara dilakukan guna mendapatkan alur kerja pada objek yang diteliti yang akan digunakan dalam menentukan fitur-fitur yang akan dibangun. Berikut ini adalah data gejala dari jenis kerusakan ARG (*Automatic Rain Gauge*) yang diperoleh dari Bapak Toto Suharyanto, ST (Teknisi).

Berikut ini adalah tabel data editor berita yang didapatkan dari hasil penelitian di PT. Sentral Media.

Tabel 2.1 Tabel Gejala Kerusakan ARG

No	Nama Gejala/Ciri
G01	Data hujan tidak tampil/ tersimpan
G02	Sensor (Reed switch rusak/ putus)
G03	Sensor tidak terhubung ke logger
G04	Kabel putus/ Kerusakan pada konektor

Tabel 2.1 Tabel Gejala Kerusakan ARG (Lanjutan)

G05	Data tidak tersimpan
G06	Pembacaan data logger mengalami delay
G07	Indicator pada system monitoring berwarna merah
G08	Masa pemakaian (firmware) Habis/Expired
G09	Daya listrik tidak masuk
G10	Panel surya mengalami keretakan secara fisik/ ada sel yang terputus
G11	Baterai tidak dapat terisi secara otomatis
G12	Baterai tidak dapat mengirim arus

Tabel 2.1 Tabel Gejala Kerusakan ARG (Lanjutan)

G13	Breaker rusak/ Fuse putus
G14	Pengiriman data tidak kontinue
G15	Tidak dapat terhubung ke jaringan operator
G16	Data tidak dapat dikirim
G17	Antena rusak
G18	GSM card rusak secara fisik

2.2 Metode CERTAINTY FACTOR

Metode *Certainty Factor* (CF) digunakan ketika menghadapi suatu masalah yang jawabannya tidak pasti. Ketidakpastian ini bisa merupakan probabilitas. Metode ini diperkenalkan oleh Shortlife Buchanan pada tahun 1970-an. Beliau menggunakan metode ini saat melakukan diagnosis dan terapi terhadap penyakit meningitis dan infeksi darah

Selain itu, *Certainty Factor* (CF) juga merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. *Certainty Factor* menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty Factor* memperkenalkan konsep keyakinan dan ketidak yakinan yang kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar. Cara mendapatkan tingkat keyakinan (CF) dari sebuah *rule*, yaitu dengan menggunakan Metode '*Net Belief*' yang diusulkan oleh E. H. Shortliffe dan B. G. Buchanan Langkah-langkah metode *Certainty Factor* (CF) sebagai berikut :

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

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

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

Keterangan:

CF : *Certainty Factor* (faktor kepastian)

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

MD(H,E) : *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap *evidence* H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1) P(H) : : *Probability* (probabilitas kebenaran hipotesis H) P(H|E) : : Probabilitas bawah H benar karena fakta E

Nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai tabel berikut [4] :

Tabel 2.2 Nilai CF dari interpretasi “term”

Uncertain Term	CF
<i>Definitely not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>Almost certainly not</i> (hampir pasti tidak) <i>Probably not</i> (kemungkinan besar tidak) <i>Maybe not</i> (mungkin tidak)	-0.8 -0.6 -0.4
<i>Unknown</i> (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (kemungkinan besar) <i>Almost certainly</i> (hampir pasti) <i>Definitely</i> (pasti)	0.6 0.8 1.0

Berikut ini adalah deskripsi beberapa kombinasi *Certainty Factor* terhadap berbagai kondisi:

1. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis tunggal (*single premis rules*): $CF(H,E) = CF(E)*CF(rule)$
 $CF(user)*CF(pakar)$
2. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan premis majemuk (*multiple premis rules*):
 $CF(A \text{ AND } B) = \text{Minimum}(CF(a),CF(b)) * CF(rule)$
 $CF(A \text{ OR } B) = \text{Maximum}(CF(a),CF(b)) * CF(rule)$
3. *Certainty Factor* untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (*similarly concluded rules*):
 $CF_{COMBINE}(CF1, CF2) = CF1 + CF2*(1-CF1)$

Rumus *Certainty Factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut : $CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E)$

$MB(h,e1^e2) = MB(h,e1) + MB(h,e2) * (1-MB[h,e1])$

$MD(h,e1^e2) = MD(h,e1) + MD(h,e2) * (1-MD[h,e1])$

Keterangan:

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

MB(H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (*measure of increased belief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD(H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (*measure of increased disbelief*) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala [5].

2.3 Dekripsi Data dari Peneliti

Tabel 2.3 Gejala Kerusakan *Sensor*

Kerusakan	Gejala/Ciri
<i>Sensor</i>	Data hujan tidak tampil/ tersimpan
	Sensor (Reed switch rusak/ putus)
	Sensor tidak terhubung ke logger
	Kabel putus/ Kerusakan pada konektor

Tabel 2.3 Gejala Kerusakan *Data Logger*

Kerusakan	Gejala/Ciri
<i>Data Logger</i>	Pengiriman data tidak kontinue
	Data tidak tersimpan
	Pembacaan data logger mengalami delay
	Indikator pada sistem monitoring berwarna merah
	Masa pemakaian firmware habis

Tabel 2.4 Gejala Kerusakan *Sistem Power Supply*

Kerusakan	Gejala/Ciri
<i>Sistem Power Supply</i>	Daya listrik tidak masuk
	Panel surya mengalami keretakan secara fisik
	Batere tidak dapat terisi secara otomatis
	Batere tidak dapat mengirim arus
	Breaker rusak/ Fuse putus

Tabel 2.5 Gejala Kerusakan *Modem*

Kerusakan	Gejala/Ciri
<i>Modem</i>	Pengiriman data tidak kontinue
	Tidak dapat terhubung ke jaringan operator
	Data tidak dapat dikirim
	Antena Rusak
	GSM Card rusak secara fisik

Tabel 2.6 Jenis Kerusakan *ARG* beserta Nilai MB dan MD

Nama Kerusakan	Gejala/Ciri	MB	MD	CF
<i>Sensor</i>	Data hujan tidak tampil/ tersimpan	0,80	0,16	0,64
	Sensor (Reed switch rusak/ putus)	0,60	0,11	0,49
	Sensor tidak terhubung ke logger	0,70	0,13	0,59
	Kabel putus/ Kerusakan pada konektor	0,50	0,12	0,38
<i>Data Logger</i>	Pengiriman data tidak kontinyu	0,40	0,18	0,22
	Data tidak tersimpan	0,40	0,13	0,27
	Pembacaan data logger mengalami delay	0,60	0,21	0,39
	Indikator pada sistem monitoring berwarna merah	0,30	0,12	0,18
	Masa pemakaian firmware habis	0,80	0,22	0,58

Tabel 2.6 Jenis Kerusakan *ARG* beserta Nilai MB dan MD (Lanjutan)

<i>Sistem Power Supply</i>	Daya listrik tidak masuk	0,80	0,22	0,58
	Panel surya mengalami keretakan secara fisik	0,70	0,15	0,55
	Batere tidak dapat terisi secara otomatis	0,50	0,13	0,37
	Batere tidak dapat mengirim arus	0,80	0,22	0,58

Tabel 2.6 Jenis Kerusakan ARG beserta Nilai MB dan MD (Lanjutan)

<i>Modem</i>	Breaker rusak/ Fuse putus	0,40	0,18	0,22
	Pengiriman data tidak kontinue	0,80	0,21	0,59
	Tidak dapat terhubung ke jaringan operator	0,60	0,18	0,42
	Data tidak dapat dikirim	0,80	0,22	0,58
	Antena rusak	0,30	0,13	0,17
	GSM Card rusak secara fisik	0,20	0,12	0,08

2.4 Penyelesaian Masalah Menggunakan Metode *CERTAINTY FACTOR*

Dalam pengujian analisa yang dilakukan, seseorang berkonsultasi mengenai kerusakan pada komponen ARG, dari pilihan gejala dan ciri yang diberikan kepada perangkat yang mengalami 6 gejala antara lain adalah sebagai berikut:

Tabel 2.7 Gejala yang dialami

Kode Gejala	Gejala
G02	Sensor (Reed switch rusak / putus)
G03	Sensor tidak terhubung ke logger

Tabel 2.7 Gejala yang dialami (Lanjutan)

G10	Daya listrik tidak masuk
G11	Panel surya mengalami keretakan secara fisik / ada sel yang terputus
G12	Baterai tidak dapat terisi secara otomatis

Berdasarkan data yang dialami, maka dapat dipecahkan permasalahan mengenai kerusakan ARG dengan menggunakan algoritma *Certainty Factor* yaitu sebagai berikut.

Tabel 2.8 Rule Kerusakan ARG

Nama Kerusakan	Gejala/Ciri	CF	Gejala Pilihan
<i>Sensor</i>	Data hujan tidak tampil/ tersimpan	0,64	
	Sensor (Reed switch rusak/ putus)	0,49	✓
	Sensor tidak terhubung ke logger	0,59	✓
	Kabel putus/ Kerusakan pada konektor	0,38	

Tabel 2.8 Rule Kerusakan ARG (Lanjutan)

<i>Data Logger</i>	Pengiriman data tidak kontinyu	0,22	
	Data tidak tersimpan	0,27	
	Pembacaan data logger mengalami delay	0,39	
	Indikator pada sistem monitoring berwarna merah	0,18	
	Masa pemakaian firmware habis	0,58	
<i>Sistem Power Supply</i>	Daya listrik tidak masuk	0,58	✓
	Panel surya mengalami keretakan secara fisik	0,55	✓
	Batere tidak dapat terisi secara otomatis	0,37	✓
	Batere tidak dapat mengirim arus	0,58	
	Breaker rusak/ Fuse putus	0,22	
<i>Modem</i>	Pengiriman data tidak kontinyu	0,59	
	Tidak dapat terhubung ke jaringan operator	0,42	
	Data tidak dapat dikirim	0,58	
	Antena rusak	0,17	
	GSM card rusak secara fisik	0,8	

Hasil

menentukan CF *combine* untuk Kerusakan Pada Alat Sistem Power Supplay ARG (*Automatic Rain Gauge*) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CF(h,e)_{g2,g3} &= Cfgejala2 + Cfgejala3 * (1 - Cfgejala2) \\
 &= 0.49 + 0.59 * (1 - 0.49) \\
 &= 0.51 \times 0.59 = 0.3009 + 0.49 \\
 &= 0.7909
 \end{aligned}$$

Hasil menentukan CF *combine* untuk Kerusakan Pada Alat Modem ARG (*Automatic Rain Gauge*) adalah sebagai berikut :

$$\begin{aligned}
 CF(h,e)_{g10,g11} &= Cfgejala10 + Cfgejala11 * (1 - CFgejala10) 0.58+ \\
 &= 0.42 * (1 - 0.58) \\
 &= 0.42 \times 0.55 = 0.231 + 0.58 \\
 &= 0.811 \\
 CF(h,e)_{old1,g12} &= CFold1 + Cfgejala12 * (1 - CFold1) 0.811+ \\
 &= 0.37 * (1 - 0.0811) \\
 &= 0.189 \times 0.37 = 0.69993 + 0.811 \\
 &= 0.88093
 \end{aligned}$$

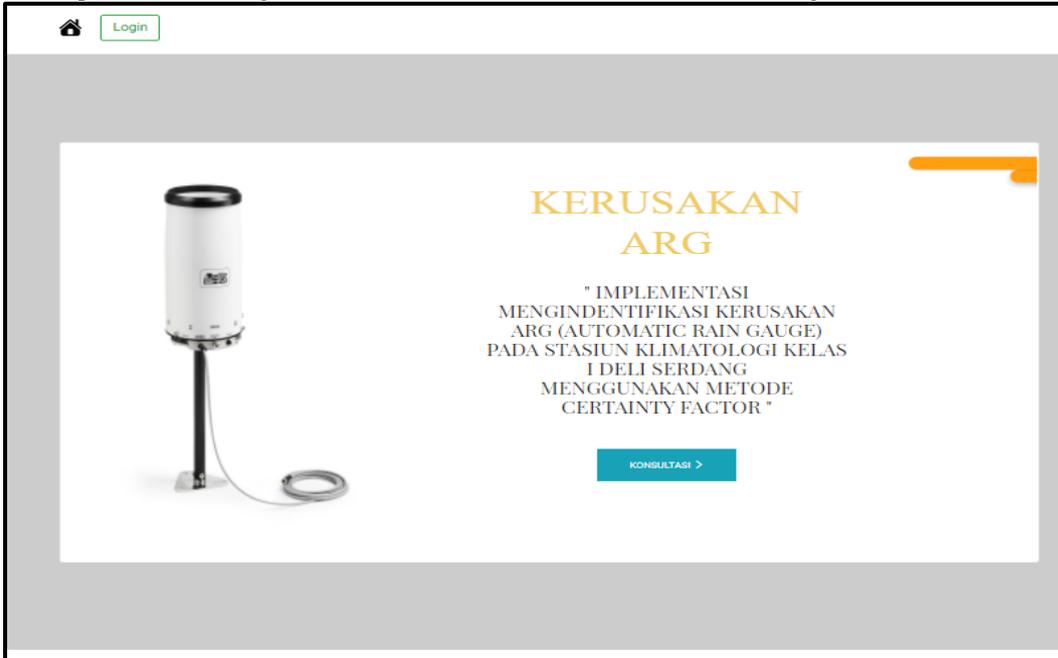
Maka dari perhitungan dapat disimpulkan nilai CF untuk jenis mengidentifikasi Kerusakan dari nilai CF terbesar adalah pada Alat Sistem Power Supplay = 0.88093 atau dengan tingkat kepastian 88.093% Maka yaitu yang terjadi pada alat ARG mengalami keru sakan pada Sistem Power Supplay.

3. ANALISA DAN HASIL

Analisa dan akhir merupakan kegiatan akhir dari proses penerapan sistem, dimana sistem ini akan dioperasikan secara menyeluruh. Sebelum sistem benar-benar bisa digunakan dengan baik, sistem harus melalui tahap pengujian analisa dan hasil terlebih dahulu untuk menjamin tidak ada kendala yang muncul pada saat sistem digunakan. Implementasi sebagai dukungan sistem analisa yaitu sebagai berikut :

3.1 Halaman Menu Utama

Menu utama adalah tampilan awal ketika *user* memasuki sistem. Halaman ini berisi tampilan luar tentang sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan ARG (Automatic Rain Gauge).



Gambar 3.1 Halaman Menu Utama

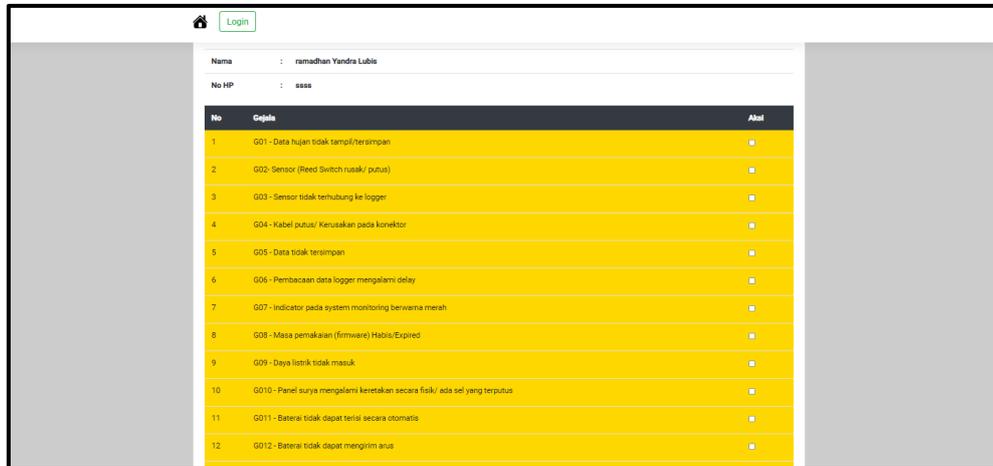
3.2 Form Pengguna

Form Pengguna adalah Form yang digunakan untuk menginputkan siapa siapa sajakah yang telah menggunakan sistem yang dirancang ini, sebelum pengguna melakukan mengidentifikasi, mereka wajib mengisi Form ini.

Gambar 3.2 Form Pengguna

3.3 Form mengidentifikasi

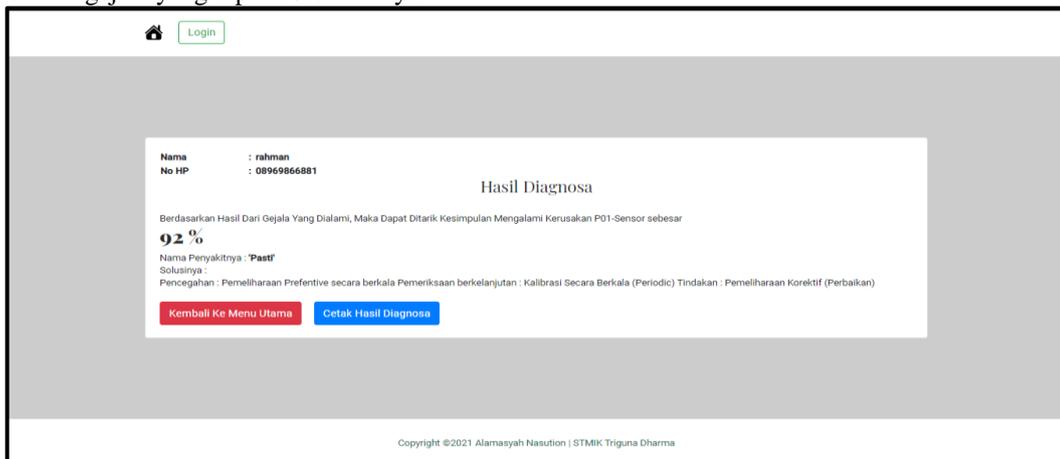
Form mengidentifikasi digunakan oleh pengguna *web*. Pada Form mengidentifikasi ini pengguna *web* diharuskan untuk memilih gejala-gejala sesuai dengan yang dialaminya. Berikut adalah Form mengidentifikasi.



Gambar 3.3 Form Mengidentifikasi

3.4 Form Hasil Mengidentifikasi

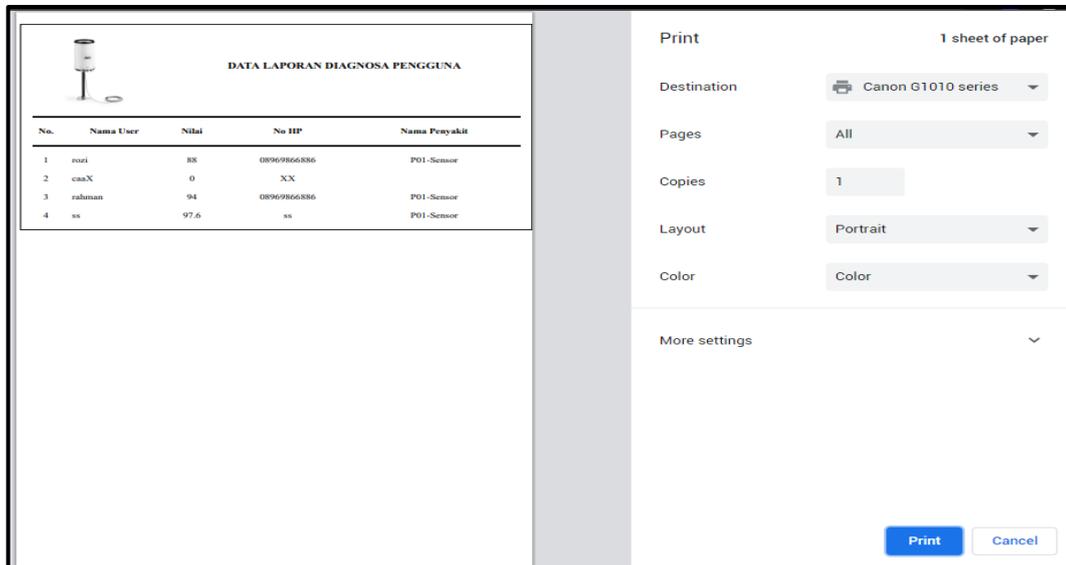
Form Hasil Mengidentifikasi ini merupakan Form untuk menampilkan hasil Mengidentifikasi berdasarkan gejala yang dipilih sebelumnya



Gambar 3.4 Form Hasil Mengidentifikasi

3.5 Form Cetak Hasil Diagnosa

Form Hasil Mengidentifikasi ini merupakan Form untuk menampilkan cetak hasil Mengidentifikasi berdasarkan gejala yang dipilih sebelumnya



Print 1 sheet of paper

Destination Canon G1010 series

Pages All

Copies 1

Layout Portrait

Color Color

More settings

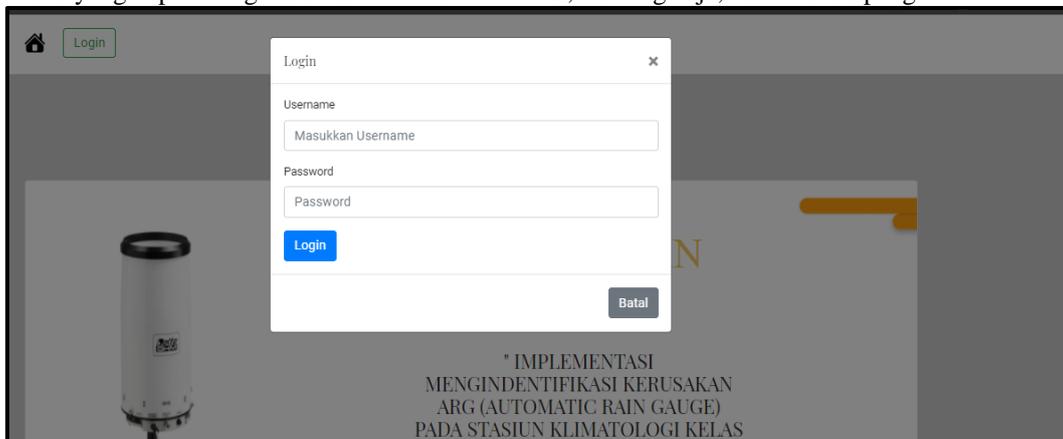
Print Cancel

No.	Nama User	Nilai	No HP	Nama Penyakit
1	rozi	88	08969866886	P01-Sensor
2	caaX	0	XX	
3	rahman	94	08969866886	P01-Sensor
4	sa	97,6	sa	P01-Sensor

Gambar 3.5 Form Cetak Hasil Mengidentifikasi

3.6 Form Login Admin

Pada bagian sistem ini dilengkapi dengan halaman *Login*. Halaman *Login* digunakan khusus untuk admin *web* yang dapat mengakses *Form* Kerusakan ARG, *Form* gejala, *Form* basis pengetahuan.



Login

Username

Masukkan Username

Password

Password

Login

Batal

* IMPLEMENTASI
MENGIDENTIFIKASI KERUSAKAN
ARG (AUTOMATIC RAIN GAUGE)
PADA STASIUN KLIMATOLOGI KELAS

Gambar 3.6 Form Login Admin

3.7 Halaman Admin

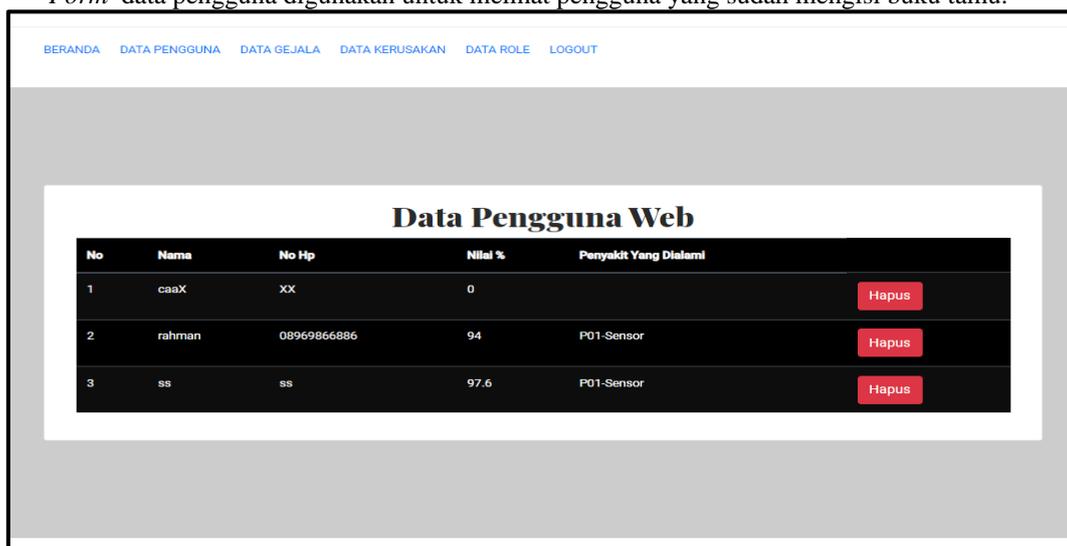
Menu Admin dibuat untuk halaman *web* yang akan digunakan oleh admin untuk menuju ke *Form* Kerusakan ARG, *Form* basis pengetahuan dan *Form* gejala. Gambar 3.7 Tampilan Halaman Data Penyakit



Gambar 3.7 Form Halaman Admin

3.8 Form Data Pengguna

Form data pengguna digunakan untuk melihat pengguna yang sudah mengisi buku tamu.



Gambar 3.8 Form Data Pengguna

3.9 Form Kelola Jenis Kerusakan

Form Kerusakan digunakan untuk melihat Kerusakan yang ada di *database*, menghapus Kerusakan, menambah Kerusakan dan mengubah Kerusakan. Berikut adalah tampilan halaman Form Kerusakan.

No	Kode Kerusakan	Nama Kerusakan	Solusi	Aksi
1	1	P01-Sensor	Pencegahan : Pemeliharaan Preventive secara berkala Pemeriksaan berkelanjutan : Kalibrasi Secara Berkala (Periodic) Tindakan : Pemeliharaan Korektif (Perbaikan)	Ubah Hapus
2	2	P02-Data Logger	Pencegahan : Pemeliharaan preventif Pemeriksaan berkelanjutan : Pemeliharaan Korektif	Ubah Hapus
3	3	P03-Sistem Power Sup	Pencegahan : Pemeliharaan Preventive Pemeriksaan berkelanjutan : Pemeliharaan korektif	Ubah Hapus
4	4	P04-Modem	Pencegahan : Pemeliharaan Preventive Pemeriksaan Berkelanjutan : Pemeliharaan Korektif	Ubah Hapus

+ Tambah

Gambar 3.9 Form kelola Jenis Kerusakan

3.10 Form Kelola Jenis Gejala

Form gejala digunakan untuk melihat data gejala yang ada di *database*, menghapus data gejala, menambah data gejala dan mengubah data gejala. Berikut adalah tampilan halaman Form gejala.

Kode Gejala	Gejala	Nilai Densitas	Aksi
1	G01 - Data hujan tidak tampil/tersimpan	0.8	Ubah Hapus
2	G02- Sensor (Reed Switch rusak/ putus)	0.6	Ubah Hapus
3	G03 - Sensor tidak terhubung ke logger	0.7	Ubah Hapus
4	G04 - Kabel putus/ Kerusakan pada konektor	0.5	Ubah Hapus
5	G05 - Data tidak tersimpan	0.4	Ubah Hapus
6	G06 - Pembacaan data logger mengalami delay	0.6	Ubah Hapus
7	G07 - Indicator pada system monitoring berwarna merah	0.3	Ubah Hapus
8	G08 - Masa pemakaian (firmware) Habis/Expired	0.8	Ubah Hapus
9	G09 - Daya listrik tidak masuk	0.8	Ubah Hapus

Gambar 3.10 Form Kelola Jenis Gejala

3.11 Form Kelola Basis Aturan

Form Basis Aturan digunakan untuk melihat data Basis Aturan yang ada di *database*, menghapus data Basis Aturan, menambah Basis Aturan dan mengubah Basis Aturan. Form Basis Aturan digunakan juga untuk membuat relasi antara gejala dan Kerusakan ARG Berikut adalah tampilan halaman Form Basis Aturan.

No	Kerusakan	Gejala	Aksi
1	P04-Modem	G18 - GSM Card rusak secara fisik	Hapus
2	P04-Modem	G17 - Antena rusak	Hapus
3	P04-Modem	G16 - Data tidak dapat dikirim	Hapus
4	P04-Modem	G15 - Tidak dapat terhubung ke jaringan operator	Hapus
5	P04-Modem	G14 - Pengiriman data tidak kontinue	Hapus
6	P03-Sistem Power Sup	G13 - Breaker rusak/ Fuse putus	Hapus
7	P03-Sistem Power Sup	G012 - Baterai tidak dapat mengirim arus	Hapus
8	P03-Sistem Power Sup	G011 - Baterai tidak dapat terisi secara otomatis	Hapus

Gambar 3.11 *Form* Kelola Basis Aturan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang mengidentifikasi kerusakan ARG (*Automatic Rain Gauge*) dengan menggunakan Metode *Certainty Factor* maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Implementasi sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) telah dapat mengidentifikasi kerusakan Automatic Rain Gauge (ARG) berdasarkan basis pengetahuan yang didapatkan dari tenaga pakar / tenaga teknisi pada Stasiun BMKG Klimatologi Kelas I Deli Serdang
2. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, diketahui bahwa dalam mengidentifikasi kerusakan ARG (*Automatic Rain Gauge*) dengan metode *Certainty Factor* dilakukan dengan cara mengaitkan gejala-gejala yang terjadi dengan nilai kepercayaan dan ketidakpercayaan seorang pakar kemudian mengkombinasikan semua gejala dengan kombinasi *Certainty Factor*.
3. Dalam merancang sistem pakar untuk mengidentifikasi kerusakan ARG (*Automatic Rain Gauge*) dengan metode *Certainty Factor* dilakukan dengan penelusuran ilmu pakar dengan runut maju dan melakukan pemodelan sistem dengan menggunakan pemodelan UML selanjutnya melakukan perancangan halaman web dalam sistem pakar yang dibangun.

UCAPAN TERIMA KASIH

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada kedua orang tua yang telah banyak memberikan dukungan moril dan materil, tidak terkecuali doa yang senantiasa dipanjatkan sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian ini.

Penyusunan jurnal ini juga tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, diucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada: Bapak Muhammad Syahril, S.Kom., M.Kom selaku Dosen Pembimbing I, kepada Bapak (Muhammad Dahria, S.E., S.Kom., M.Kom) selaku Dosen Pembimbing II yang telah banyak membantu dalam memberikan arahan dan bimbingan.

REFERENSI

- [1] R. Rudiantoro, I. Cholissodin, and R. K. Dewi, "Rekomendasi Pemilihan Burung Menggunakan Metode Simple Additive Weighting (SAW) dan Technique Order Preference by Similarity To Ideal Solution (TOPSIS)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput. Univ. Brawijaya*, vol. 3, no. 2, pp. 8905–8911, 2019.
- [2] F. Annoni, "Mengenal Lebih Dekat Tentang Burung Kacer Sebagai Fauna Identitas Kabupaten Kulon Progo," *Journal of Petrology*, 2000. <https://dlh.kulonprogokab.go.id/>.
- [3] D. Purnomo, B. Irawan, and Y. Brianorman, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android," *J. Coding Sist. Komput. Untan*, vol. 05, no. 1, pp. 23–32, 2017.
- [4] Y. Afrilia, A. S. Sembiring, and H. Hutabarat, "Penerapan Metode Dempster Shafer Dalam Mendeteksi Kerusakan Mesin Air Berbasis Android," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 5, no. 2, pp. 224–233, 2018.
- [5] K. Kirman, A. Saputra, and J. Sukmana, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosis Penyakit Lambung Dan Penanganannya Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Pseudocode*, vol. 6, no. 1, pp. 58–66, 2019, doi: 10.33369/pseudocode.6.1.58-66.

REFERENSI

- [1] E. Q. Ajr and F. Dwirani, "Menentukan stasiun hujan dan curah hujan dengan metode polygon thiessen daerah Kabupaten Lebak," *J. Lingkungan. dan Sipil*, vol. 2, no. 2, pp. 139–146, 2019.
- [2] R. November, "Analisis Hujan Lebat dan Angin Kencang di Wilayah Banjarnegara Study Kasus Rabu 8 November 2017," *Unnes Phys. J.*, vol. 6, no. 1, pp. 65–69, 2017.
- [3] Z. Arifin and H. Rahadian, "Rancang Bangun Stand-Alone Automatic Rain Gauge (ARG) Berbasis Panel Surya," *J. Nas. Tek. Elektro*, vol. 6, no. 3, p. 178, 2017, doi: 10.25077/jnte.v6n3.440.2017.
- [4] F. P. Apriliani and H. Mustafidah, "Jurnal Riset Sains dan Teknologi," *Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–36, 2017.
- [5] S. Santoso and R. Nurmalina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.

BIBLIOGRAFI PENULIS

	Nama	: Nur Alamsyah
	Agama	: Islam
	Jenis Kelamin	: Laki-laki
	Program Studi	: Sistem Informasi
	Bidang Kelimuan	: Desain Grafis, Back-End, UI/UX Design
	Deskripsi	: Mahasiswa stambuk 2017
E-mail	: ramadhanyandra13@gmail.com	

	<p> Nama : Muhammad Syahril, SE., M.Kom Tempat/Tgl Lahir : Medan/6 November 1978 Jenis Kelamin : Laki-Laki No. Hp : 082161333968 Email : m_syahril@trigunadharna.ac.id Jenjang Pendidikan : S1 : Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara S2 : Universitas Putra Indonesia Yptk Padang Bidang Ilmu : Sistem Manajemen Basis Data </p>
	<p> Nama : Muhammad Dahria, SE., S.Kom., M.Kom NIDN : 0107117201 Jenis Kelamin : Laki-laki Program Studi : Sistem Informasi S-1 STMIK Triguna Dharma Medan Jabatan : Dosen kelahiran di Bandung 07 November 1972. Tamatan S1 Ekonomi jurusan Akuntansi di Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara tahun 2002. Kemudian kuliah lagi S1 bidang Komputer jurusan Sistem Informasi di STMIK Sisingamangaraja XII Medan, tamat tahun 2007. Selanjutnya studi lanjutan S2 Magister Ilmu Komputer di Universitas Putra Indonesia "YPTK" Padang, lulus tahun 2009. Saat ini sebagai Dosen di STMIK Triguna Dharma </p>
	<p> Deksripsi : Medan, beberapa matakuliah yang diampuh diantaranya : Disain Grafis, Komputer Teknik, Kecerdasan Buatan, Komputer Akuntansi. Saat aktif menulis jurnal di Jurnal Saintikom dan J-Sisko Tech . Karya buku yang pernah dihasilkan yaitu : pertama <i>12 Kreasi dan Trik Manipulasi dengan CorelDRAW</i> dan kedua <i>15 Tips dan Trik Desain Grafis dengan CorelDRAW</i>. Memiliki HKI (No. 068119) dari Kementrian Hukum dan Hak Asasi Manusia tahun 2014. </p> <p> Email : mdahrial@gmail.com </p>