

ANALISA CERTAINTY FACTOR DALAM MENDIAGNOSA KERUSAKAN ALAT PEMANCAR RADIO 87.6 DASS FM LUBUK PAKAM

Harry Sutanto^{1*}, Bosker Sinaga²

^{1,2}STMIK Pelita Nusantara

Jl. Iskandar Muda No. 1 Medan, 20154

Corresponding author's e-mail: payu6404@gmail.com

Abstrak— Pemancar FM atau transmitter FM adalah suatu sumber getaran radio yang dipancarkan oleh suatu alat yang disebut osilator atau osilator. Sedangkan osilator adalah suatu alat yang dapat menghasilkan frekuensi tinggi. Ruang lingkup penelitian ini adalah sistem pakar yang dibangun hanya membahas gejala dan kerusakan alat pemancar radio dan solusi untuk memperbaikinya. Output yang dihasilkan adalah informasi kerusakan alat pemancar radio dan solusi untuk memperbaikinya. Bahasa pemrograman yang digunakan dalam menyelesaikan masalah ini adalah PHP dengan menggunakan database *mysql*. Metode yang digunakan dalam penyelesaian kerusakan alat pemancar radio adalah metode *certainty factor*.

Kata kunci: Diagnosa, Alat Pemancar Radio, Certainty Factor, Sistem Pakar

Abstract—An FM transmitter or FM transmitter is a source of radio vibrations emitted by a device called an oscillator or oscillator. While the oscillator is a device that can produce high frequencies. The scope of this research is an expert system that is built only to discuss the symptoms and damage to radio transmitters and solutions to fix them. The resulting output is radio transmitter malfunction information and solutions to repair it. The programming language used in solving this problem is PHP by using the *mysql* database. The method used in solving the damage to the radio transmitter is the certainty factor method.

Keywords: Diagnosis, Radio Transmitter, Certainty Factor, Expert System

1. Pendahuluan

Radio siaran merupakan salah satu layanan terrestrial broadcasting yang menggunakan teknologi elektronika dan telekomunikasi dalam memproses, mengirim materi informasi dan hiburan kepada pendengar. Untuk menjangkau target pemirsa, penerimaan sangat tergantung pada teknologi radio siaran, jarak dan lintasan propagasi antara pemancar dan penerima. Salah satu teknologi radio penyiaran ini bekerja pada pita Very High Frequency (VHF) dengan rentang frekuensi, 87,5-108 MHz yang memberikan layanan dan siaran radio FM.

Alat pemancar Radio pada Dass FM Lubuk Pakam hampir setiap hari digunakan oleh penyiar untuk memberikan informasi kepada masyarakat, sehingga menyebabkan pemakaian alat pemancar radio sangatlah tinggi. Alat pemancar radio juga merupakan mesin yang memiliki banyak komponen didalamnya, sehingga dibutuhkan seorang teknisi yang bisa tahu akan kerusakan alat pemancar radio. Ketersediaan teknisi alat pemancar radio yang sangat terbatas sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang dapat mengganti peran teknisi dalam menganalisa kerusakan dan memberikan solusinya [1].

Saat ini ilmu pengetahuan dan teknologi dengan pesat telah menginspirasi manusia menciptakan suatu hal yang baru. Salah satu contohnya dalam penggunaan teknologi komputer. Komputer yang awalnya hanya digunakan untuk mengolah data dan melakukan perhitungan matematika, saat ini sudah dapat dimanfaatkan sebagai pemberi solusi terhadap masalah yang diinputkan, seperti halnya sistem pakar (expert system) [2].

Sistem Pakar menjadi salah satu alternatif yang bisa digunakan untuk membantu mekanik dalam mendiagnosa kerusakan-kerusakan yang terjadi pada alat pemancar radio. Metode yang digunakan adalah Certainty Factory yang merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. Dengan menerapkan metode certainty factor untuk perhitungan kemungkinan kerusakan berdasarkan gejala yang dipilih user maka user akan menerima hasil berupa kemungkinan terbesar kerusakan yang terjadi sehingga user bisa mengetahui apa yang rusak pada kendaraanya. Hasil perhitungan ditampilkan berupa persentase kerusakan yang dihitung berdasarkan nilai [3] MB dan MD yang telah ditetapkan oleh pakar [4]

Penelitian Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT menguraikan

Metode CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [5]. CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit [6]. Penelitian berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pohon Karet dengan Metode Certainty Factor menjelaskan Seorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk knowledge assistant. Sistem pakar dibangun seperti sistem komputer seakan-akan melakukan keputusan (decision making) seorang pakar [7]. Sistem pakar menerapkan secara maksimal keahlian seorang pakar untuk menyelesaikan permasalahan tanpa meragukan pengguna sistem. Pakar atau ahli (expert) didefinisikan kemampuan yang teruji memberikan penyelesaian masalah bersumber dari buku, jurnal, majalah, dan dokumentasi yang dipublikasikan lainnya,serta orang yang memiliki pengetahuan meskipun bukan ahli [8]

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah suatu program komputer cerdas yang menggunakan pengetahuan (knowledge) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang yang ahli untuk menyelesaikannya [9][13]. Pengetahuan adalah sebuah kekuatan yang dapat memecahkan suatu masalah yang kita temui sehari-hari. Sistem pakar adalah program *Artificial Intellenge* (AI) yang menggabungkan pangkalan pengetahuan (knowledge base) dengan sistem inferensi. Kecerdasan buatan atau *Artificial Intellenge* (AI) dapat didefinisikan sebagai sub bidang pengetahuan komputer yang khusus ditujukan untuk membuat *software* dan *hardware* yang sepenuhnya biasa menirukan beberapa fungsi otak manusia [10]. maka komponen-komponen dasar yang minimal harus dimiliki adalah antar muka (*user interface*), basis pengetahuan (*knowledge base*), mesin inferensi (*Inference Engine*).

2.2. Certainty factor

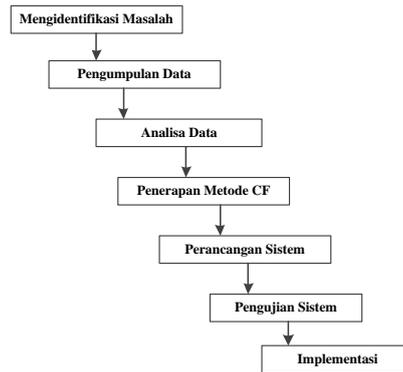
Certainty factor adalah suatu metode untuk membuktikan apakah suatu fakta itu pasti atautidak pasti yang berbentuk metric yang biasanya digunakan dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok untuk sistem pakar yang mendiagnosis sesuatu yang belum pasti. Metode certainty factor ini bisa mengolah 2 bobot dalam sekali perhitungan. Untuk bobot yang lebih dari 2 banyaknya, untuk melakukan perhitungan tidak terjadi masalah apabila bobot yang dihitung teracak, artinya tidak ada aturan untuk mengkombinasikan bobotnya, karena untuk kombinasi seperti apapun hasilnya akan tetap sama. Untuk mendapatkan tingkat keyakinan dapat dengan cara mewawancarai seorang pakar dengan aturan CF(Rule) [11]. Sedangkan untuk menentukan nilai tingkat keyakinan dari user juga dapat menggunakan aturan yang sama. Nilai CF(Rule) dapat di interpretasi dengan “term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai tertentu [12].

Tabel 1. *Certainty factor Rule*

<i>Uncertainty Term</i>	<i>Certainty factor</i>
Pasti Tidak	-1.0
Hampir Pasti Tidak	-0.8
Kemungkinan Besar Tidak	-0.6
Mungkin Tidak	-0.4
Tidak Tahu	-0.2 sampai 0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0.6
<i>Uncertainty Term</i>	<i>Certainty factor</i>
Hampir Pasti	0.8
Pasti	1.0

3. Metode Penelitian

Metode penelitian berguna untuk membuat tahapan-tahapan yang akan dilakukan dalam penelitian. Setiap tahapan dilakukan sesuai dengan rencana yang telah yang dibuat. Sehingga setiap tahapan pada kerangka kerja penelitian ini berpengaruh pada tahapan selanjutnya. Model kerangka kerja untuk pemecahan masalah yang akan dipakai pada penelitian ini, Gambar 1.



Gambar 1. Metode Penelitian

Dari hasil analisa data dapat disimpulkan beberapa gejala kerusakan yang akan digunakan dalam sistem sebagai inputan untuk mengetahui jenis kerusakan yang pada alat pemancar radio. Hal ini bertujuan untuk melakukan pengelompokan terhadap data tersebut sehingga akan memudahkan penulis dalam melakukan analisis berikutnya. Penerapan algoritma dengan metode Certainty Factor dalam mendiagnosa kerusakan alat pemancar radio digunakan untuk menyelesaikan masalah ketidakpastian kerusakan alat pemancar radio. Certainty Factor merupakan nilai untuk mengukur keyakinan dalam mendiagnosa kerusakan alat pemancar radio. Sistem yang dibangun, dianalisa agar penerapan teori ke dalam perancangan sistem dapat sejalan. Sehingga apabila dicoba baik secara manual dan sistem menghasilkan diagnosa kemungkinan jenis kerusakan tak jauh berbeda. Sistem pakar dengan metode *Certainty Factor* memberikan solusi berupa hasil diagnosa, kemungkinan kerusakan, dan saran perbaikannya. Pengujian hasil dari sistem menjelaskan hasil dari perhitungan manual dan pemikiran pakar sesuai dengan hasil yang dikeluarkan oleh sistem atau dengan kata lain output yang dikeluarkan sistem sama dengan keputusan yang dihasilkan pakar dan sesuai dengan tujuan yang telah dibuat sebelumnya.

4. Hasil dan Pembahasan

Pihak Radio Dass FM memberikan data yang berkaitan dengan masalah yang diteliti. Pewawancara menggunakan daftar pertanyaan yang berkaitan dengan tujuan penelitian data kerusakan alat pemancar radio, data gejala, data kerusakan. Metode CF menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan. CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Kelebihan dari metode CF adalah dapat mengukur sesuatu yang pasti atau tidak pasti dalam pengambilan keputusan pada sistem pakar diagnosa penyakit. Rumus dasar CF : $CF(h,e) = MB(h,e) - MD(h,e)$

Keterangan:

1. $CF(h,e)$: Certainty Factor (faktor kepastian) dalam hipotesis h dipengaruhi oleh evidence (gejala) e.
2. $MB(h,e)$: Measure of Belief (tingkat keyakinan), merupakan ukuran kepercayaan dari hipotesis h dipengaruhi oleh evidence (gejala) e.
3. $MD(h,e)$: Measure of Disbelief (tingkat ketidakpercayaan), merupakan ukuran ketidakpercayaan dari hipotesis h dipengaruhi oleh gejala e.
4. h : Hipotesa atau konklusi yang dihasilkan (antara 0 dan 1).
5. e : Evidence atau peristiwa atau fakta (gejala) Perhitungan selanjutnya adalah kombinasi dua atau lebih rule dengan evidence berbeda tetapi dalam hipotesis yang sama:

$$\text{Rule 1 } CF(h,e1) = CF1 = C(e1) \times CF(\text{Rule1})$$

$$\text{Rule 2 } CF(h,e2) = CF2 = C(e2) \times CF(\text{Rule2})$$

$$CF_{\text{kombinasi}} [CF1, CF2] = CF1 + CF2(1 - CF1)$$

6. Kaidah produksi penentuan kerusakan alat pemancar radio

Kaidah produksi biasanya dituliskan dalam bentuk jika-maka (*IFTHEN*). Kaidah ini dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dua bagian, yaitu bagian *premise* (jika) dan bagian konklusi (maka). Adapun basis aturan disajikan dalam aturan-aturan yang berbentuk pasangan keadaan aksi (*condition-action*) "JIKA (*IF*) keadaan terpenuhi atau terjadi MAKA (*THEN*)", setiap gejala kerusakan, diberi bobot:

a. Jenis Kerusakan

Tabel 1. Jenis-Jenis Kerusakan Pada Alat Pemancar Radio

No.	Kode Keruskaan	Nama Kerusakan
1	C01	Power Amplifier
2	C02	Catu Daya
3	C03	Filter AGC
4	C04	Detektro (dioda)
5	C05	Detektor (transistor)

b. Jenis Gejala

Tabel 2. Jenis-Jenis Gejala Kerusakan Pada Alat Pemancar Radio

No.	Kode	Gejala kerusakan
1	G01	Hambatan kumparan sekunder trafo putus
2	G02	Tegangan bias yg salah pada dioda
3	G03	Transistor penguat rf tegangan bias yg salah
4	G04	Kondensator filter agc putus
5	G05	Gelombang hanya satu yang diterima
6	G06	Suara sangat lemah
7	G07	Suara berdesis
8	G08	Suara dengung 50hz
9	G09	Tidak ada suara
10	G10	Tidak ada sinyal

Tabel 3. Bobot Gejala Kerusakan dan Solusi

Kode	Jenis Kerusakan	Gejala Kerusakan	M	B	MD	Solusi
G01	Power Amplifier	Hambatan kumparan sekunder trafo putus	0.8	0.09	Periksa sirkuit atau komponen rangkaian penala	
G02		Tegangan bias yg salah Pada dioda	0.7	0.09		
G03		Transistor penguat RF tegangan bias yg salah	0.5	0.04		
G02	Catu Daya	Tegangan bias yg salah Pada dioda	0.4	0.01	Ganti trafo IF Ganti diode baru	
G04		Kondensator filter AGC putus	0.3	0.02		
G03		Hambatan kumparan sekunder trafo putus	0.7	0.02		
G05	Filter AGC	Gelombang hanya satu yang diterima	0.2	0.03	Periksa sirkuit sekitar komponen rangkaian detektor	
G07		Suara berdesis	0.6	0.01		
G08		Suara sangat lemah	0.8	0.00		
G02	Detektro (dioda)	Tegangan bias yg salah Pada dioda	0.1	0.02	Betulkan tegangan bisa dan ganti dioda yang baru	
G09		Tidak ada suara	0.5	0.01		
G08	Detektor (transistor)	Suara dengung 50Hz	0.3	0.03	Betulkan tegangan bias dan ganti komponen capasitor yang rusak	
G10		Tidak ada sinyal	0.6	0.02		

Certainty Factor digunakan untuk memberikan tingkat keyakinan terhadap hasil perhitungan, karena seorang pakar sering menganalisis informasi yang ada dengan memberikan faktor ketidakpastian, begitu pula terjadi dengan sebuah sistem pakar. Dalam sistem ini untuk mendapatkan faktor kepastian, setiap jawaban dari pengguna akan memiliki bobotnya masing-masing.

Table 4. Bobot Nilai MB

Keterangan	Nilai MB
Tidak	0
Sedikit Yakin	0.40-0.74
Cukup yakin	0.75-0.89
Yakin	0.90-0.99
Sangat yakin	1.0

Table 5. Bobot Nilai MD

Keterangan	Nilai MD
Tidak Yakin	0-0.02
Sedikit Yakin	0.03-0.05
Yakin	0.06-0.08
Sangat Yakin	0.09-0.10

Sebagai contoh kasus perhitungan Certainty Factor secara manual analisis di ketahui sebuah alat pemancar radio memiliki 5 gejala kerusakan yang dialami pada alat pemancar radio tersebut.

[ACG01]= Power Amplifier, [ACG02]= Catu Daya, [ACG03] = Filter AGC, [ACG04]= Detektro (dioda), [ACG05]= Detektor (transistor).

Nilai CF dari masing-masing GEJALA adalah dengan mengurangi nilai antara MB dengan nilai MD, seperti berikut:

$$[CF[H,E]1] [0.8] - [0.09] = 0.71$$

$$[CF[H,E]2] [0.7] - [0.09] = 0.61$$

$$[CF[H,E]3] [0.5] - [0.04] = 0.46$$

Maka nilai kombinasi antar CF(H,E) adalah:

$$CF[H,E]1,2 = CF[H,E] 1 + (CF[H,E]2 * (1-CF[H,E]1)) = 0.71 + 0.61*(1-0.71) = 0.8869 \rightarrow old1$$

$$CF[H,E]old1,3 = CF[H,E] old1 + (CF[H,E]3 * (1-CF[H,E]old1)) = 0.8869 + 0.46*(1-0.8869) = 0.9389 \rightarrow old2$$

Maka dapat disimpulkan, bahwa prosentase antara 3 Gejala Kerusakan yang timbul akibat gejala yang dipilih adalah kerusakan Power Amplifier dengan presentase $0.93896 * 100\% = 93\%$.

Aplikasi Sistem Pakar ini dilengkapi dengan user interface yang menarik dan bertujuan untuk memudahkan pengguna dalam menggunakannya. Pada aplikasi ini memiliki interface yang terdiri dari halaman Login halaman utama, halaman kelola kerusakan, halaman kelola gejala, halaman kelola pengetahuan, dan halaman laporan.

Berikut keterangan pada gambar 5.1 halaman *login*:

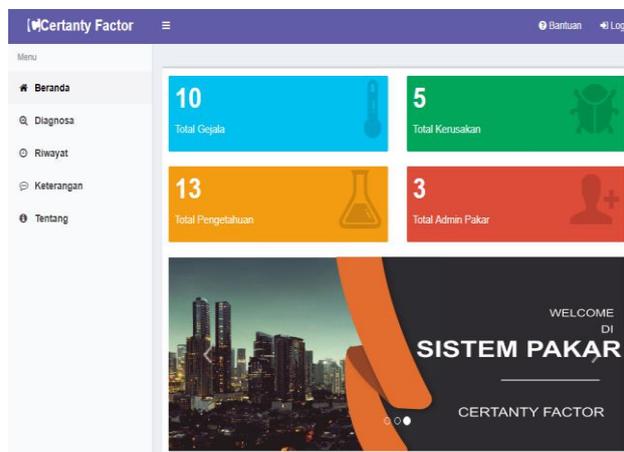
- a. Tombol login digunakan untuk masuk ke halaman utama.



Gambar 2. Halaman *Login*

- b. Halaman Menu Utama

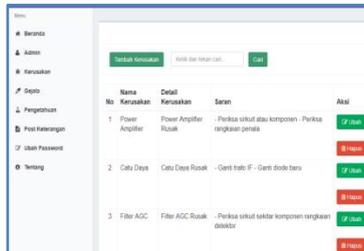
Halaman Menu Utama digunakan sebagai penghubung untuk seitan menu halaman halaman kelola kerusakan, halaman kelola gejala, halaman kelola pengetahuan, dan halaman laporan. Berikut gambar 3.



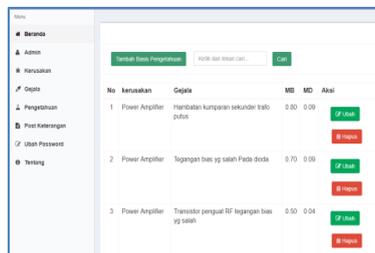
Gambar 3. Halaman Menu Utama

c. Halaman Kelola Kerusakan

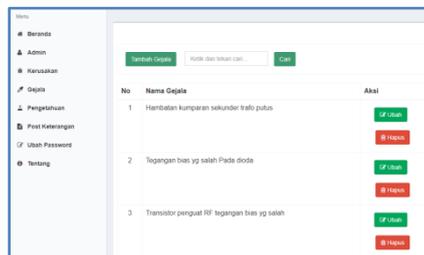
Halaman Kelola Kerusakan adalah halaman yang berfungsi untuk mengelola data kerusakan alat pemancar radio yang ada pada sistem. Pada halaman ini, admin dapat menginputkan data kerusakan baru atau menghapus serta mengubah data kerusakan. Halaman kelola gejala adalah halaman yang digunakan untuk mengelola data Gejala kerusakan pada alat pemancar radio yang ada pada sistem. Halaman kelola pengetahuan adalah halamanyang digunakan untuk mengelola data hubungan antara Gejala dan kerusakan (rule) pada alat pemancar radioyang ada pada sistem.



Gambar 4. Halaman Data Kerusakan



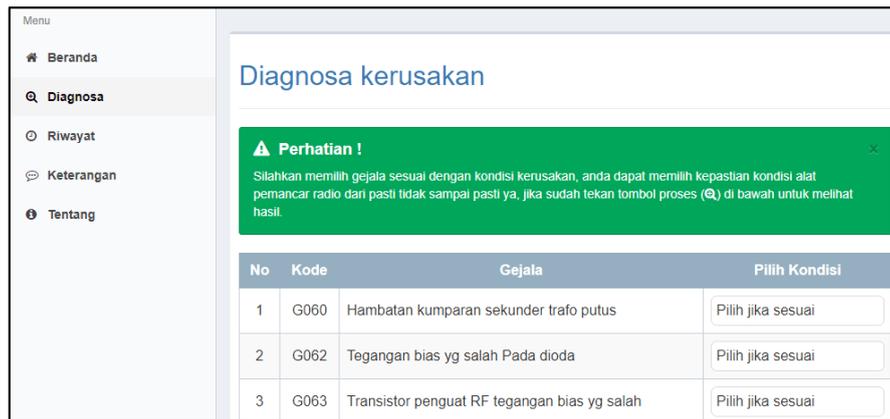
Gambar 5. Halaman Kelola Gejala



Gambar 6. Halaman Kelola Pengetahuan

d. Halaman Diagnosa

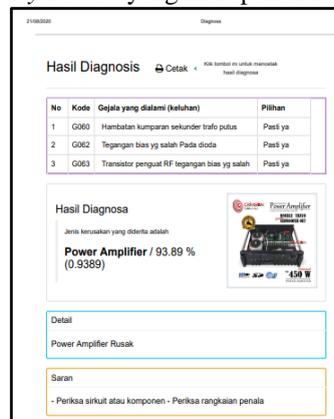
Halaman *Diagnosa* adalah halaman yang akan digunakan oleh user untuk Menghitung gejala yang dipilih dengan menggunakan algoritma *Certainty Factor* yang nantinya akan menghasilkan hasil diagnosa kerusakan dan solusinya.



Gambar 7. Halaman Diagnosa

e. Halaman laporan

Halaman laporan hasil dari diagnosa dan kerusakan yang akan digunakan menampilkan hasil perhitungan dengan menggunakan algoritma *Certainty Factor* yang merupakan hasil diagnosa kerusakan dan solusinya.



Gambar 8. Halaman Laporan

5. Kesimpulan

Kesimpulan dari penelitian sebagai berikut :

1. Sistem Pakar dengan Metode Certainty Factor dapat dipergunakan untuk mendiagnosa kerusakan alat pemancar radio dengan menginput data gejala, data kerusakan, Nilai MB, Nilai MD maka output sistem akan menginformasikan jenis kerusakan dan solusinya.
2. Metode Certainty Factory yang digunakan untuk mendiagnosa kerusakan alat pemancar radio dipengaruhi Nilai MB (tingkat keyakinan), dan Nilai MD (nilai ketidakpercayaan).

Daftar Pustaka

[1] P. F. Aprilliani and H. Mustafidah, "Implementasi Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Infeksi Tropis," *J. Ris. Sains dan Teknol.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–24, 2017.

[2] M. Arifin, S. Slamim, and W. E. Y. Retnani, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau," *Berk. Sainstek*, vol. 5, no. 1, p. 21, 2017.

[3] A. Sindar, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pohon Karet dengan Metode Certainty Factor," vol. 4, no. 2, pp. 94–100, 2019.

[4] M. Muqorobin, P. B. Utomo, M. Nafi'Uddin, and K. Kusri, "Implementasi Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ayam Berbasis Android," *Creat. Inf. Technol. J.*, vol. 5, no. 3, p. 185, 2019, doi: 10.24076/citec.2018v5i3.198.

[5] G. Prastianingrum and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Diagnosa Fobia Menggunakan Metode Certainty Factor Phobia Diagnosis Expert System Using Certainty Factor Method," vol. 3, pp. 73–80, 2019.

[6] R. Rachman and A. Mukminin, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Penentuan Minat dan Bakat Siswa SD," *Khazanah Inform. J. Ilmu Komput. dan Inform.*, vol. 4, no. 2, p. 90, 2018, doi:

10.23917/khif.v4i2.6828.

- [7] 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.
- [8] K. E. Setyaputri, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT," *J. Tek. Elektro*, vol. 10, no. 1, pp. 30–35, 2018, doi: 10.15294/jte.v10i1.14031.
- [9] D. Simanjuntak and A. Sindar, "Sistem Pakar Deteksi Gizi Buruk Balita Dengan Metode Naïve Bayes Classifier," vol. 1, no. 2, pp. 54–60, 2019.
- [10] M. F. Suryana, F. Fauziah, and R. T. K. Sari, "Implementasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Mendiagnosa Dini Corona Virus Disease (COVID-19)," *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 4, no. 3, p. 559, 2020, doi: 10.30865/mib.v4i3.2132.
- [11] R. T. dan A. S. Waruwu, "Sistem Pakar Menentukan Jenis Gangguan Perkembangan Anak Menggunakan Metode Certainty Factor," vol. 1, no. 2, pp. 1–4, 2020.
- [12] S. Widodo, Y. T. Utami, and I. Hastuti, "Detection of Diseases Caused By Obesity Using Certainty Factor Method," pp. 194–197, 2019.
- [13] B. P. Sembiring and H. Fahmi, "Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Sistem Hydraulic Pada Excavator Dengan Metode Certainty Factor," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 2, pp. 140–148, 2019.