
Sistem Pakar Mendeteksi Kerusakan Mesin Penggiling Jagung Menggunakan Metode *Certainty Factor***Nadila Munawara¹, Ali Ikhwan²**

nadilamunawara@gmail.com, ali_ikhwan@uinsu.ac.id

Program Studi Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Sumatera Utara Medan

Informasi Artikel	Abstrak
Diterima : 1 Apr 2024 Direview : 6 Apr 2024 Disetujui : 30 Apr 2024	Mesin penggiling jagung adalah mesin pembakaran yang digunakan untuk menggerakkan baling-baling yang berfungsi untuk merontokkan biji-biji jagung dari tongkolnya, sehingga pelepasan biji jagung dari tongkolnya menjadi sangat cepat dan efisien waktu. Hal ini sangat membantu para petani jagung dan juga pemilik kilang jagung agar mempercepat proses menuju pabrik pengolahan. Namun, pada proses perontokan jagung dari bongkolnya seringkali mengalami kerusakan mesin, sehingga perlu dilakukan proses pendeteksian kerusakan mesin penggiling jagung dengan sistem pakar menggunakan metode <i>Certainty Factor</i> agar dapat membantu petani dengan cepat memahami kerusakan apa yang sedang terjadi pada mesin tanpa harus membawa mesin atau memanggil seorang ahli perbaikan mesin, dimana sistem yang dibuat juga dapat memberi solusi terkait kerusakan mesin. Pada mesin penggiling jagung yang mengalami kerusakan kipas dengan kode kerusakan P01 memiliki tingkat kepastian dari kerusakan sebesar 67.2% atau $Certainty\ Factor=0.672$.
Kata Kunci	
Mesin Penggiling Jagung, Sistem Pakar, <i>Certainty Factor</i>	

Keywords	Abstract
Corn Grinding Machine, Expert system, <i>Certainty Factor</i>	<i>A corn grinding machine is a combustion engine that is used to drive a propeller which functions to knock out corn kernels from the cob, so that the release of corn kernels from the cob is very fast and time efficient. This really helps corn farmers and also corn refinery owners to speed up the process to the processing factory. However, in the process of threshing corn from the cobs, the machine often experiences damage, so it is necessary to detect damage to the corn grinding machine with an expert system using the <i>Certainty Factor</i> method in order to help farmers quickly understand what damage is occurring to the machine without having to bring the machine or call someone. machine repair expert, where the system created can also provide solutions related to machine damage. Corn grinding machines that experience fan damage with damage code P01 have a certainty level of damage of 67.2% or $Certainty\ Factor=0.672$.</i>

A. Pendahuluan

Permintaan pasar terhadap jagung terus bertambah bersamaan dengan munculnya pabrik-pabrik pengolahan yang selalu membutuhkan biji jagung dalam jumlah yang lumayan besar [1]. Seiring dengan kemajuan teknologi, teknik pengelolaan penyimpanan informasi juga semakin canggih [2]. Maka dari itu mesin penggilingan jagung ini sangat berperan penting dalam proses produksi perusahaan karena untuk memisahkan jagung dari tongkol sangat diperlukan mesin untuk mempermudah prosesnya sehingga lebih cepat dan efisien. Semakin cepat perkembangan teknologi maka perkembangan teknologi mesin pun semakin maju dan canggih, semakin canggih teknologi yang digunakan oleh mesin bukan berarti masalah ataupun kerusakan tidak akan terjadi pada mesin, baik itu karena kelainan pengguna maupun kesalahan pabrik mesin itu sendiri, maka dari itu perusahaan menyiapkan mekanik yang bekerja 24 jam untuk mendeteksi dini kerusakan yang dialami oleh mesin penggiling jagung [3].

Teknologi yang sangat maju dan sangat berkembang saat ini harus dapat dikembangkan agar mampu dalam memiliki penalaran seperti manusia, contohnya seperti teknologi *Artificial Intelligence* ataupun kecerdasan buatan. Tujuan dari sistem ini sesungguhnya bukan untuk mengambil alih kedudukan manusia, namun untuk merepresentasikan pengetahuan seorang ahli (pakar) dalam wujud sistem, sehingga dapat dipergunakan oleh lebih banyak orang seperti sistem pakar. Sistem pakar dikembangkan pada daerah keilmuan tertentu guna sesuatu kepakaran tertentu yang mendekati keahlian manusia disuatu bidang yang khusus. Mayoritas di golongan warga ada ketidaktahuan tentang kerusakan pada mesin penggiling jagung. Komputer digunakan untuk mendiagnosis kerusakan pada mesin penggiling jagung, dan menemukan solusi untuk kerusakan yang di deteksi dengan menggunakan sistem pakar [4].

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan sistem yang dapat dibuat berbasis *desktop* ataupun *website* yang dipergunakan untuk memfasilitasi pemecahan masalah dari perspektif ahli (pakar). Pakar merupakan seseorang yang mempunyai pengalaman dan pengetahuan serta keahlian khusus yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan terhadap bidang tertentu [5].

Keilmuan yang dikemas di sistem pakar biasanya berasal dari seorang ahli (pakar) dalam permasalahan tersebut, serta sistem pakar ini berupaya menduplikat metodologi serta cara kerjanya (performance) [6]. Ada beberapa metode yang dapat digunakan oleh sistem pakar, namun dalam hal ini digunakan metode *Certainty Factor* (CF) untuk mendiagnosa kerusakan pada mesin penggiling jagung.

Certainty Factor (CF) adalah suatu prosedur yang dipakai dalam membagi kasus dari jawaban yang tidak tentu, serta menciptakan jawaban yang tidak tentu pula. Ketidak pastian ini dipengaruhi oleh dua faktor yaitu ketentuan yang tidak tentu serta jawaban pengguna yang tidak tentu [7]. CF juga merupakan salah satu metode yang dapat memberi pembuktian terhadap suatu fakta yang pasti dan tidak pasti yang terdapat pada sistem pakar [8][9]. CF merupakan suatu metode penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan yang mampu mengatasi ketidakpastian informasi yang berasal dari seorang pakar (ahli) [10].

Saat membuat sistem pakar untuk mendeteksi malfungsi mesin penggiling jagung, metode penalaran yang digunakan adalah *Certainty Factor* (CF). Seperti yang didefinisikan oleh *David McAllister*, *Certainty Factor* (CF) adalah cara untuk

membuktikan apakah data itu pasti atau tidak pasti, dalam bentuk matriks yang biasa dipakai di dalam sistem pakar [11]. Besarnya faktor dari keamanan berkisar antara -1 hingga 1, dengan -1 menunjukkan kecurigaan total dan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

Konsep *Certainty Factor* (CF) dikemukakan oleh *Shortliffe* dan *Buchanan* pada tahun 1975 untuk menjelaskan ketidaktepatan penalaran para ahli. Seorang ahli (pakar) seing kali menganalisa bahan ungkapan dengan peribahasa seperti “mungkin”, “kemungkinan besar”, “hampir pasti”.

Ada dua aturan dalam mendapatkan ambang kepastian (CF) dari sebuah aturan, yaitu [12]:

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

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

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

Dimana:

CF (*Rule*) = Faktor kepastian

MB (H,E) = *Measure of believe* (barometer kepercayaan) terhadap spekulasi H, apabila dibagikan evidence E (antara 0 dan 1).

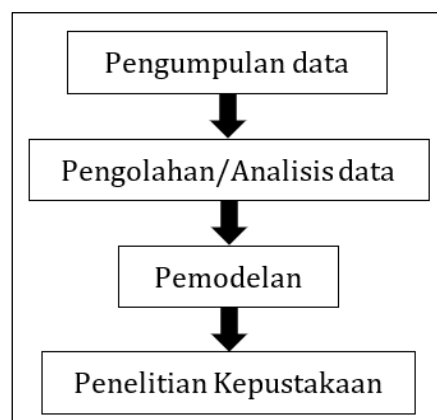
MD (H,E) = *Measure of disbelieve* (barometer ketidakpercayaan) terhadap spekulasi H, apabila dibagikan evidence E (antara 0 dan 1).

P(H) = Peluang kebenaran spekulasi H.

P(H|E) = Peluang bahwa H benar atas fakta E.

B. Metode Penelitian

Adapun tahapan atau *framework* yang akan dilakukan pada metodologi penelitian ini dapat dilihat pada gambar 1 berikut:



Gambar 1. *Framework* Penelitian

Berdasarkan gambar 1 di atas, tahapan yang akan dilakukan yaitu melakukan pengumpulan data terlebih dahulu dengan cara melakukan wawancara dan observasi secara langsung untuk mendapatkan data dan informasi penting mengenai kerusakan mesin penggiling jagung. Kemudian, akan dilakukan pengolahan data dengan cara melakukan analisis terhadap data yang telah didapat dari para ahli atau pakar agar dapat mengidentifikasi pola kerusakan dan pengelompokan serta kategori gejala yang teridentifikasi. Setelah dilakukan pengolahan data, maka akan dilakukan tahap pemodelan dengan cara membuat sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) dan membuat integrasi gejala dari kerusakan mesin penggiling jagung ke dalam model pakar dengan tujuan agar dapat mengambil keputusan. Terakhir, tahap penelitian kepustakaan yang dilakukan dengan memanfaatkan buku dan jurnal-jurnal terkait yang dapat mendukung teori maupun konsep penelitian dan analisis literatur agar mampu membantu dalam memahami kerangka kerja dari metode *Certainty Factor* (CF) dan juga sistem yang akan dibangun dalam sistem pakar.

C. Hasil dan Pembahasan

Pada tahap ini akan dilakukan proses pengujian dari metode *Certainty Factor* (CF) dalam mendeteksi kerusakan mesin penggiling jagung menggunakan sistem pakar. Dalam melakukan pengujian sistem pakar deteksi kerusakan mesin penggiling jagung menggunakan metode CF harus ditentukan terlebih dahulu data kerusakan dan data gejala yang telah didapat dan telah dianalisis sebelumnya. Adapun data kerusakan dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1. Data kerusakan

No	Jenis Kerusakan	Kode Kerusakan
1	Kerusakan Kipas	K1
2	Kerusakan Belt	K2
3	Kerusakan Pisau Penggiling	K3

Sedangkan untuk data gejala dari jenis-jenis kerusakan mesin penggiling jagung dapat dilihat pada tabel 2 berikut:

Tabel 2. Data gejala kerusakan

No	Jenis Kerusakan	Nama Gejala	Kode Gejala
1	Kerusakan Kipas	Mesin Sering Mati Mendadak	G01
2		Temperatur Cepat Naik	G02
3		Ada Bau Terbakar	G03
4	Kerusakan Belt	Bunyi Berdenging Saat Mesin Beroperasi	G04
5		Selip	G05
6		Temperatur Cepat Naik	G02
7	Kerusakan Pisau Penggiling	Hasil Gilingan kurang Bagus	G06
8		Getaran Bertambah	G07
9		Lambat	G08

Berdasarkan tabel 1 dan tabel 2 di atas, maka dapat dilakukan proses identifikasi gejala-gejala kerusakan yang sama terhadap jenis kerusakan. Adapun identifikasi tersebut dapat dilihat pada tabel 3 berikut:

Tabel 3. Identifikasi gejala yang sama terhadap jenis kerusakan

No	Nama Kerusakan	Kode Kerusakan		
		K1	K2	K3
1	G01	√	√	
2	G02	√		
3	G03	√		
4	G04		√	
5	G05		√	
6	G06			√
7	G07			√
8	G08			√

Berdasarkan tabel 3 di atas, maka tahap selanjutnya akan dilakukan penentuan *value* bobot gejala atau aturan untuk *Certainty Factor* agar memperoleh skor kepercayaan dari setiap gejala kerusakan mesin penggiling jagung. Adapun rancangan dari isi *value* bobot gejala menggunakan *Certainty Factor* dalam membuat suatu keputusan dari seorang ahli (pakar) pada sebuah sistem yaitu *value* atau *rule* menggunakan *Certainty Factor* harus diperoleh dari pemahaman tern seorang ahli (pakar) yang akan dijadikan nilai *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD) dengan melakukan pengisian terhadap *value* atau *rule* mutu *Certainty Factor* terhadap tanda-tanda malfungsi dari mesin penggiling jagung. Adapun nilai bobot gejala kerusakan dapat dilihat pada tabel 4 berikut:

Tabel 4. Nilai bobot gejala kerusakan

Kode Gejala	Nama Gejala	MB	MD
G01	Mesin Sering Mati Mendadak	0.8	0.2
G02	Temperatur Cepat Naik	0.6	0.4
G03	Ada Bau Terbakar	0.8	0.2
G04	Bunyi Berdenging Saat Mesin Beroperasi	0.7	0.3
G05	Selip	0.6	0.4
G06	Hasil Gilingan kurang Bagus	0.8	0.2
G07	Getaran Bertambah	0.7	0.3
G08	Lambat	0.9	0.1

Setelah nilai bobot gejala kerusakan telah ditemukan, maka akan dilakukan tahap perhitungan *Certainty Factor*. Misalnya pada gejala kerusakan yang akan dilakukan perhitungan seperti tabel 5 berikut:

Tabel 5. Kategori gejala kerusakan

Kode Gejala	K2	
	MB	MD
G05	0.6	0.4
G06	0.8	0.2
G07	0.7	0.3

Berdasarkan tabel 5 dapat dilihat bahwa *user* dikategorikan mengalami tiga gejala kerusakan terhadap satu jenis kerusakan seperti kerusakan belt (K2). Sehingga proses perhitungan yang dapat dilakukan menggunakan CF seperti berikut.

K2 (Kerusakan Belt)

$$\begin{aligned}
MB(h,G05^{G06}) &= MB(h,G05) + MB(h,G06) * (1-MB(h,G07)) \\
&= 0.6 + 0.8 * (1-0.6) \\
&= 0.6 + 0.8 * 0.4 \\
&= 0.6 + 0.32 \\
&= 0.92 \\
MB(h,G05^{G06})^{G07} &= MB(h,G05) + MB(h,G06) * (1-MB(h,G07)) \\
&= 0.92 + 0.7 * (1-0.92) \\
&= 0.92 + 0.7 * 0.08 \\
&= 0.92 + 0.056 \\
&= 0.97 \\
MD(h,G05^{G06}) &= MD(h,G05) + MD(h,G06) * (1-MD(h,G07)) \\
&= 0.4 + 0.2 * (1-0.4) \\
&= 0.4 + 0.2 * 0.6 \\
&= 0.4 + 0.12 \\
&= 0.52 \\
MD(h,G05^{G06})^{G07} &= MD(h,G05) + MD(h,G06) * (1-MD(h,G07)) \\
&= 0.52 + 0.3 * (1-0.52) \\
&= 0.52 + 0.3 * 0.48 \\
&= 0.52 + 0.14 \\
&= 0.66 \\
\text{Maka nilai CF untuk K2} &= MB - MD \\
&= 0.97 - 0.66 \\
&= 0.31
\end{aligned}$$

Dari proses perhitungan di atas dapat dilihat bahwasanya mesin mengalami jenis kerusakan belt (K2) dengan gejala kerusakan yaitu selip (G05), hasil gilingan kurang bagus (G06) dan getaran bertambah (G07) dengan nilai CF=0.45 atau 45% tingkat kepastian.

Proses ini juga dapat dilakukan dengan mengimplementasikan sistem yang telah diuji operasi sistemnya dengan tujuan agar dapat memastikan bahwasanya tidak terdapat masalah dengan sistem pakar yang telah dibuat secara baik dan benar. Adapun sistem yang dibuat memiliki *form login* yang digunakan untuk masuk ke dalam sistem pakar deteksi kerusakan mesin penggiling jagung, dimana *user* harus mendaftarkan akun terlebih dahulu dan melakukan *login* agar dapat masuk ke dalam tampilan sistem.

Setelah *user login*, maka akan masuk ke halaman utama. Kemudian selain halaman utama, sistem yang dibangun juga memiliki *form data mesin*. *Form data mesin* digunakan untuk menginputkan mesin yang ingin diperiksa atau dideteksi kerusakan mesinnya. Selain *form login* dan *form input data mesin*, terdapat juga *form jenis kerusakan* dan *form gejala kerusakan*. Kemudian terdapat juga tampilan dari *value bobot gejala* (aturan) untuk CF yang digunakan untuk membantu proses penginputan data MB dan MD pada setiap gejala kerusakan yang dinamakan dengan *form rulebase*. Adapun *form rulebase* seperti berikut.

The 'Rule Base' window contains a table with the following data:

No	Kode Kerus...	Kode Gejala	MB	MD
1	K01	G03	0.6	0.4
2	K01	G04	0.7	0.3
3	K01	G02	0.6	0.4
4	K01	G01	0.9	0.1
5	K02	G05	0.4	0.6
6	K02	G06	0.8	0.2
7	K02	G07	0.9	0.1
8	K02	G08	0.4	0.6
9	K03	G11	0.6	0.4
10	K03	G09	0.9	0.1
11	K03	G10	0.8	0.2
12	K03	G03	0.6	0.4
13	K04	G12	0.6	0.4

Input fields on the left: Kerusakan (K01), Gejala (G03), MB (0.6), MD (0.4). Buttons: Tambah, Simpan, Hapus, Ubah, Batal.

Gambar 2. *Form rulebase*

Pada sistem terdapat *form* deteksi kerusakan mesin penggiling jagung yang berfungsi untuk mengimplementasikan atau menjalankan metode *Certainty Factor* (CF) berdasarkan dari gejala dan jenis kerusakan yang dipilih yang dapat dilihat pada gambar 3.

The 'Deteksi Kerusakan' window displays the date 07-08-2022 and the title 'Diag-292'. It includes dropdowns for 'Kode Mesin' and 'Nomor Mesin'. A section titled 'Pilih Gejala' contains a table with the following data:

No	Kode	Nomor Mesin
☐ 1	G01	Mesin sering mati mendadak
☐ 2	G02	Temperatur cepat naik
☐ 3	G03	Ada bau terbakar
☐ 4	G04	Bunyi berdenging

Below this table is a 'Pilih' button. To the right is a table for 'Kode Gejala' and 'Nama Gejala'. A 'Proses' button is located below the right table. At the bottom are buttons for 'Cetak Hasil', 'Simpan', and 'Batal'.

Gambar 3. *Form deteksi kerusakan mesin penggiling jagung*

Adapun *source code* dari sistem deteksi kerusakan mesin penggiling jagung menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) seperti gambar 4 berikut.

```

Dim mbH1, mbH2, mbH3 As Single
Dim mdH1, mdH2, mdH3 As Single
Dim pH1, pH2, pH3 As Single
mbH1 = mb1(0)
For i = 1 To mb1.Length - 1
    mbH1 = mbH1 + mb1(i) * (1 - mbH1)
Next
mdH1 = md1(0)
For i = 1 To md1.Length - 1
    mdH1 = mdH1 + md1(i) * (1 - mdH1)
Next
pH1 = mbH1 - mdH1

mbH2 = mb2(0)
For i = 1 To mb2.Length - 1
    mbH2 = mbH2 + mb2(i) * (1 - mbH2)
Next
mdH2 = md2(0)
For i = 1 To md2.Length - 1
    mdH2 = mdH2 + md2(i) * (1 - mdH2)
Next
pH2 = mbH2 - mdH2

mbH3 = mb3(0)
For i = 1 To mb3.Length - 1
    mbH3 = mbH3 + mb3(i) * (1 - mbH3)
Next
mdH3 = md3(0)
For i = 1 To md3.Length - 1
    mdH3 = mdH3 + md3(i) * (1 - mdH3)
Next
pH3 = mbH3 - mdH3

If pH1 > pH2 And pH1 > pH3 Then
    TextBox4.Text = "Mesin Mengalami Kerusakan Sensor Temperatur dengan Nilai CF = " & pH1 & " atau " & pH1 * 100
ElseIf pH2 > pH1 And pH2 > pH3 Then
    TextBox4.Text = "Mesin Mengalami Kerusakan Belt dengan Nilai CF = " & pH2 & " atau " & pH2 * 100 & "% Tingkat
ElseIf pH3 > pH1 And pH3 > pH2 Then
    TextBox4.Text = "Mesin Mengalami Kerusakan Sensor Penggiling dengan Nilai CF = " & pH3 & " atau " & pH3 * 100
Else
    TextBox4.Text = "???"
End If

```

Gambar 4. *Source code* sistem deteksi kerusakan mesin penggiling jagung

D. Simpulan

Berdasarkan analisis terhadap kerusakan mesin penggiling jagung, maka dapat disimpulkan bahwa sistem pakar dalam mendeteksi kerusakan mesin penggiling jagung berdasarkan gejala umum yang sering terjadi pada mesin penggiling jagung, yang mana para mekanik dapat mengenali jenis kerusakan yang sedang terjadi pada mesin penggiling jagung secara cepat dan tepat sehingga para mekanik dapat memutuskan perbaikan apa yang harus dilakukan. Proses analisis dilakukan dengan sistem pakar menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) dan dengan konsep irisan pada setiap keping informasi. Implementasi dari sistem pakar pendeteksi kerusakan mesin penggiling jagung ini melakukan penginputan data jenis kerusakan dan gejala kerusakan yang hasil akhirnya berupa laporan hasil deteksi kerusakan mesin penggiling jagung.

E. Referensi

- [1] N. Susi, "Respon Pertumbuhan dan Produksi Tanaman Jagung Manis (*Zea mays saccharata*) dengan Pemberian Pupuk Herbafarm," *J. Chem. Inf. Model.*, vol. 53, no. 9, pp. 1689–1699, 2019.
- [2] H. Irfansyah, S. Suendri, and A. Ikhwan, "Sistem Monitoring Aktivitas Karyawan Lapangan Dengan Metode Lock Gps Berbasis Cloud Pada Ptpn Ii,"

- JISTech (Journal Islam. ...*, vol. 6, no. 2, pp. 94–106, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech/article/view/11436%0Ahttp://jurnal.uinsu.ac.id/index.php/jistech/article/download/11436/5288>
- [3] Adriansyah, Junaidi, Mulyadi, and M. Adriansyah, Junaidi, “Pengembangan Mesin Penggiling Jagung Jenis Buhr Mill Sistem Hantaran Screw Dengan Penggiling Plat Bergerigi Dan Evaluasi Teknis,” *Tek. Mesin*, vol. 1, no. November, pp. 723–728, 2015, [Online]. Available: <https://jurnal.umj.ac.id/index.php/semnastek/article/view/318%0Ahttps://media.neliti.com/media/publications/174549-ID-pengembangan-mesin-penggiling-jagung-jen.pdf>
- [4] S. Wahyuni and P. M. Hasugian, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ayam Kampung Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sains Dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 60–65, 2022, doi: 10.55338/saintek.v3i2.212.
- [5] Amalia Nanda, “Rancang Bangun Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Fisik Akibat Kerja Dengan Metode Certainty Factor,” *Manaj. Inform.*, vol. 4, no. Sistem Pakar, pp. 11–18, 2015.
- [6] I. A. Wisky *et al.*, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Tulang Berbasis Web Menggunakan Metode Certainty Factor,” *J. Sains dan Teknol.*, vol. 19, no. 1, 2019.
- [7] H. T. Sihotang, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kolesterol Pada Remaja Dengan Metode Certainty Factor (Cf) Berbasis Web,” *J. Mantik Penusa*, vol. 15, no. 1, pp. 16–23, 2014, [Online]. Available: <http://ejurnal.pelitanusantara.ac.id/index.php/mantik/article/view/161>
- [8] 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, pp. 90–97, 2020, doi: 10.23917/khif.v4i2.6828.
- [9] 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.
- [10] A. I. Zalukhu, Irwan Syahputra, Suhardiansyah, M. Iqbal, and R. F. Wijaya, “Analisis Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Sepeda Motor,” *Bull. Inf. Technol.*, vol. 4, no. 4, pp. 524–532, 2023, doi: 10.47065/bit.v4i4.1083.
- [11] A. M. Aid, A. Megayanti, and P. Hendriyati, “Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Pernafasan Menggunakan Metode Certainty Factor (Studi Kasus: Rs.Kurnia Cilegon),” *J. Innov. Futur. Technol.*, vol. 3, no. 1, pp. 40–48, 2021, doi: 10.47080/iftech.v3i1.1146.
- [12] D. Suryadi, R. Meilianda, A. F. Suryono, and M. Munadi, “Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Kerusakan Mesin Industri Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Rotasi*, vol. 20, no. 1, p. 56, 2018, doi: 10.14710/rotasi.20.1.56-62.