

# Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus

Ahlan Ismono

Sistem Informasi Industri Otomotif, Politeknik STMI Jakarta, Jakarta, Indonesia

Email: ismonoahlan2015@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: ismonoahlan2015@gmail.com

Submitted: 02/11/2022; Accepted: 21/11/2022; Published: 30/11/2022

**Abstrak**—Diabetes Melitus ini merupakan sebuah penyakit yang terjadi pada metabolisme pada tingkat kronis. Diabetes Melitus selalu menjadi salah satu penyakit menakutkan bagi masyarakat, hal tersebut dikarenakan penyakit diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan kematian dengan resiko angka kematian yang cukup tinggi. Diagnosa dini pada penyakit diabetes melitus ataupun pada masyarakat untuk mengetahui penyakit diabetes melitus sangatlah penting. Diagnosa dini yang dilakukan menimbulkan permasalahan dini terkhususnya bagi masyarakat. Hal tersebut dikarenakan untuk melakukan pemeriksaan penyakit diabetes melitus harus dilakukan uji laboratorium pada rumah sakit, melakukan pemeriksaan tubuh secara keseluruhan dan juga biaya yang cukup tinggi. Selain itu juga terdapat keterbatasan informasi oleh masyarakat terhadap tanda – tanda atau gejala – gejala yang memungkinkan seseorang terindikasi penyakit diabetes melitus tersebut. Oleh sebab itu perlu kiranya dilakukan penyelesaian permasalahan tersebut untuk membantu dalam proses diagnosa dini oleh masyarakat. Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang sudah bagian dari komputerisasi. Sistem pakar yang sudah terkomputerisasi dapat mendiagnosa penyakit tertentu berdasarkan dengan pengetahuan yang tersimpan pada sistem pakar. Metode certainty factor merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian pada sistem pakar. Pada metode certainty factor dapat menghasilkan keakuratan nilai berdasarkan nilai bobot gejala yang sudah dipilih oleh pasien. Hasil penelitian yang didapatkan bahwasannya nilai akurasi yang didapatkan dari proses diagnosa penyakit diabetes melitus sebesar 94,78%.

**Kata Kunci:** Sistem Pakar; Diagnosa; Diabetes Melitus; Metode Certainty Factor

**Abstract**—Diabetes Mellitus is a disease that occurs in metabolism at a chronic level. Diabetes Mellitus has always been a frightening disease for the community, this is because diabetes mellitus is a disease that causes death with a fairly high risk of death. Early diagnosis of diabetes mellitus or the community to find out diabetes mellitus is very important. Early diagnosis that is carried out causes early problems, especially for the community. This is because to carry out an examination of diabetes mellitus, laboratory tests must be carried out in hospitals, carry out an overall body examination and the costs are quite high. In addition, there is also limited information by the public on the signs or symptoms that allow a person to be indicated for diabetes mellitus. Therefore, it is necessary to solve these problems to assist in the early diagnosis process by the community. An expert system is a system that is already part of computerization. Computerized expert systems can diagnose certain diseases based on the knowledge stored in the expert system. The certainty factor method is one method that can be used in the process of solving the expert system. The certain factor method can produce an accurate value based on the symptom weight value that has been selected by the patient. The results of the study found that the accuracy value obtained from the process of diagnosing diabetes mellitus was 94,78%.

**Keywords:** Expert System; Diagnosis; Diabetes Mellitus; Certainty Factor Method

## 1. PENDAHULUAN

Diabetes Melitus atau biasa juga disebut dengan penyakit kencing manis pada masyarakat Indonesia. Diabetes Melitus ini merupakan sebuah penyakit yang terjadi pada metabolisme pada tingkat kronis dengan multi etiologi. Dimana penyakit diabetes melitus ini didasarkan dengan tingginya kadar gula darah yang terdapat pada tubuh dan terjadi gangguan terhadap metabolisme karbohidrat, protein dan juga lipid yang diakibatkan oleh insufisiensi fungsi insulin[1].

Diabetes Melitus selalu menjadi salah satu penyakit menakutkan bagi masyarakat, hal tersebut dikarenakan penyakit diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang menyebabkan kematian dengan resiko angka kematian yang cukup tinggi. Tingginya angka kematian akibat penyakit diabetes melitus dikarenakan terjadinya komplikasi penyakit lainnya yang disebabkan oleh penyakit diabetes melitus[2].

Diagnosa dini pada penyakit diabetes melitus ataupun pada masyarakat untuk mengetahui penyakit diabetes melitus sangatlah penting. Diagnosa secara dini bertujuan untuk mengetahui apakah seseorang menderita penyakit diabetes atau tidak. Jika seseorang terindikasi menderita penyakit diabetes secara dini maka dapat segera dilakukan penanganan terhadap penyakit tersebut agar kiranya penyakit diabetes melitus tersebut tidaklah semakin buruk dan juga menyebabkan komplikasi penyakit lainnya hingga kematian bagi penderita penyakit diabetes melitus[3], [4].

Diagnosa dini yang dilakukan menimbulkan permasalahan dini terkhususnya bagi masyarakat. Hal tersebut dikarenakan untuk melakukan pemeriksaan penyakit diabetes melitus harus dilakukan uji laboratorium pada rumah sakit, melakukan pemeriksaan tubuh secara keseluruhan dan juga biaya yang cukup tinggi. Hal – hal tersebut menjadi sebuah permasalahan yang cukup penting terkhususnya bagi masyarakat menengah kebawah.

Selain itu juga terdapat keterbatasan informasi oleh masyarakat terhadap tanda – tanda atau gejala – gejala yang memungkinkan seseorang terindikasi penyakit diabetes melitus tersebut. Keterbatasan informasi dan

pengetahuan menyebabkan membutuhkan waktu yang lebih untuk proses konsultasi. Seharusnya pada pelayanan kesehatan masyarakat sudah bisa untuk memberkan informasi secara dini terhadap proses diagnosa terhadap penyakit diabetes melitus tersebut.

Oleh sebab itu perlu kiranya dilakukan penyelesaian permasalahan tersebut untuk membantu dalam proses diagnosa dini oleh masyarakat. Seiring dengan perkembangan teknologi yang begitu pesat sudah seharusnya proses diagnosa dilakukan dengan memanfaatkan peranan teknologi. Salah satu peran teknologi yang dapat digunakan yaitu komputer, komputer dapat membantu dalam proses diagnosa dengan penyelesaiannya menggunakan sistem pakar.

Sistem pakar merupakan sebuah sistem yang sudah bagian dari komputerisasi. Sistem pakar yang sudah terkomputerisasi dapat mendiagnosa penyakit tertentu berdasarkan dengan pengetahuan yang tersimpan pada sistem pakar. Sistem pakar sendiri bukanlah menjadi pengganti dari perannya pakar, tetapi sistem pakar merupakan sebuah sistem yang mengadopsi dari pada kemampuan dan juga keahlian dari seorang pakar yang digambarkan serta ditransformasikan pada sistem yang terkomputerisasi[5], [6].

Pada sistem pakar sendiri proses penyelesaian permasalahan tidaklah dilakukan dengan sendirinya, tetapi perlu kiranya sebuah proses yang dilakukan untuk membantu dalam penyelesaian masalah atau biasa disebut dengan metode. Terdapat beberapa metode yang dapat dipergunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada proses diagnosa seperti Metode Naïve Bayes, Dempster Shafer, Inferensi Fuzzy, Case Based Reasoning, Bayesian Network dan beberapa metode lainnya[7]–[11]. Pada penelitian ini sendiri akan dilakukan proses penyelesaian permasalahan dengan menggunakan metode certainty factor.

Metode certainty factor merupakan salah satu metode yang dapat digunakan dalam proses penyelesaian pada sistem pakar. Pada metode certainty factor dapat menghasilkan keakuratan nilai berdasarkan nilai bobot gejala yang sudah dipilih oleh pasien. Metode certainty factor juga dapat menyelesaikan permasalahan ketidakpastian terhadap kebenaran pada permasalahan diagnosa terhadap penyakit. Metode certainty factor dipergunakan karena metode tersebut dapat menggambarkan tingkat keyakinan dari hasil diagnosa seorang pakar[12], [13].

Beberapa penelitian terdahulu yang dilakukan pada tahun 2018 oleh Supina Batubara, dkk mendapatkan hasil penelitian bahwa metode certainty factor dapat mendiagnosa penyakit dalam pada manusia ini dapat memberikan hasil diagnosa, penyebab, pengobatan, serta pencegahan terhadap suatu penyakit[14]. Penelitian lainnya dilakukan pada tahun yang sama oleh Khairina Eka Setyaputri, dkk dengan hasil penelitian bahwa metode certainty dapat mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan atau diinputkan oleh user. Penelitian ini telah berhasil dan tepat menerapkan metode certainty factor sebagai alat pengambilan keputusan pada sistem pakar penyakit THT[15].

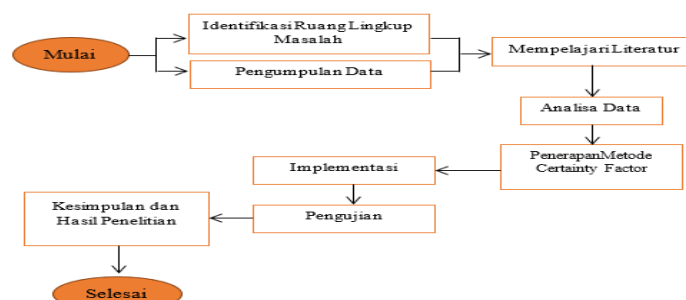
Pada tahun 2019 juga dilakukan penelitian oleh Indyah Hartami Santi dan Bina Andari dengan hasil penelitian yang didapatkan metode certainty factor dapat diterapkan pada sistem pakar diagnosa penyakit kulit dengan hasil akhir tingkat akurasi sebesar 95% [16]. Dan ditahun 2020 juga dilakukan penelitian oleh Syahirul Alim, dkk dengan hasil akhir penelitian bahwasannya metode certainty factor dapat membantu dalam mendiagnosa penyakit kakao dan berdasarkan perhitungan akurasi yang dilakukan didapatkan tingkat akurasi sebesar 85,7% [17].

Berdasarkan dengan penjabaran dan penjelasan diatas maka pada penelitian ini memiliki tujuan untuk melakukan proses diagnosa secara dini terhadap penyakit diabetes melitus. Proses diagnosa yang dilakukan dengan menggunakan peranan sistem pakar dan juga metode certainty factor untuk penyelesaian dalam mendapatkan hasil. Penelitian yang dilakukan nantinya dapat memberikan kemudahan dan menyelesaikan permasalahan bagi masyarakat untuk melakukan proses diagnosa penyakit diabetes melitus secara cepat dan akurat.

## 2. METODE PENELITIAN

### 2.1 Metodologi Penelitian

Metodologi penelitian merupakan proses atau alur yang dilakukan pada penelitian dimulai dari proses identifikasi masalah hingga proses penarikan kesimpulan. Adapun metodologi penelitian yang digunakan pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar berikut :



Gambar 1. Metodologi Penelitian

## 2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem komputer yang bisa meniru keahlian seorang pakar. Sistem ini bekerja untuk menyimpan pengetahuan manusia ke komputer yang menggabungkan dasar pengetahuan (*knowledge base*) dengan sistem *inference* sebagai pengganti fungsi seorang pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar merupakan perkembangan dunia teknologi mutakhir, yang membuat *user* mendapatkan informasi dan panduan pada saat yang diperlukan, selain itu juga dapat menghemat biaya [18], [19].

## 2.3 Metode Certainty Factor

Metode certainty factor merupakan metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan ditahun 1975. Metode ini dipergunakan untuk menggambarkan ketidakpastian yang difikirkan oleh pakar. Pada proses analisis yang dilakukan oleh seorang pakar berdasarkan dengan tingkan kemungkinan. Maka dari itu, metode certainty factor mampu untuk menjelaskan tingkat keyakinan seorang pakar dari permasalahan diagnosa yang dihadapi. Adapun penyelesaian dari metode certainty factor dapat diselesaikan dengan menggunakan persamaan berikut [20], [21]:

1. Metode ‘Net Belief’. Seperti yang ditunjukan persamaan (1)

$$CF(Rule) = MB(H,E) - MD(H,E) \tag{1}$$

2. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar. Dengan mendapatkan informasi dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF(Rule) didapat dari intepretasi ”term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai Tabel 1

**Tabel 1.** Nilai CF(Rule) Diubah Menjadi Nilai CF

<i>Uncertainty Term</i>	<i>CF</i>
<i>Definitely not</i> (pasti tidak)	-1.0
<i>Almost certainty not</i> (hampir pasti tidak)	-0.8
<i>Probably not</i> (kemungkinan tidak)	-0.6
<i>Maybe not</i> (mungkin tidak)	-0.4
<i>Unknow</i> (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
<i>Maybe</i> (mungkin)	0.4
<i>Probably</i> (Kemungkinan besar)	0.6
<i>Almost certainty</i> (hampir pasti)	0.8
<i>Definitely</i> (pasti)	1.0

3. CF Gabungan

CF gabungan merupakan CF akhir dari sebuah calon konklusi. CF ini dipengaruhi oleh semua CF paralel dari aturan yang menghasilkan konklusi tersebut. Jika terdapat gejala-gejala yang berbeda menyebabkan penyakit yang sama, maka itu termasuk dalam persamaan certainty factor gabungan:

$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E] \tag{2}$$

*Certainty factor* untuk kaidah yang serupa (*Similiary concluded rules*) :

$$CF_{combine}CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \tag{3}$$

$$CF_{combine}CF[H,E]_{old3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \tag{4}$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1 Analisa Masalah

Penyakit diabetes melitus merupakan salah satu penyakit yang memiliki angka kematian tertinggi dikarenakan komplikasi penyakit yang terjadi bagi seseorang yang menderita penyakit diabetes melitus tersebut. Bagi masyarakat perlu kiranya dilakukan proses diagnosa secara dini agar mengetahui apakah seseorang menderita penyakit diabetes melitus tersebut atau tidak. Jika seseorang terindikasi penyakit tersebut agar kiranya dengan cepat untuk dilakukan tindakan penanganan sehingga tidak terjadi komplikasi penyakit yang menyebabkan kematian.

Proses diagnosa yang terjadi pada masyarakat menimbulkan permasalahan tersendiri. Dimana diagnosa diperlukan dengan melakukan pengujian pada laboratorium serta membutuhkan biaya yang mahal. Selain itu juga, keterbatasannya informasi yang didapatkan oleh masyarakat dan penyedia pelayanan kesehatan menyebabkan proses diagnosa dan konsultasi menjadi sulit. Maka dari itu diperlukan sebuah sistem pakar yang dapat membantu menyelesaikan permasalahan dengan cepat dan akurat.

Sistem pakar sendiri merupakan sebuah sistem yang sudah terkomputerisasi dengan proses penyelesaian berdasarkan penalaran yang dilakukan oleh pakar. Sistem pakar tidak menggantikan peran dari seorang pakar, tetapi sistem pakar mengadopsi pengetahuan dari seorang pakar yang diimplementasikan pada sistem pakar

tersebut. Metode certainty factor salah satu metode yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan ketidakpastian pada sistem pakar.

**3.1.1 Penerapan Metode Certainty Factor**

Sesuai dengan terminologi kepastian Certainty Factor pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban dengan masing-masing bobot sebagai berikut :

**Tabel 2.** Tabel Terminator Kepastian

No	Keterangan	Nilai Terminator
1	Sangat yakin	1.0
2	Yakin	0.8
3	Cukup yakin	0.6
4	Kurang yakin	0.4
5	Tidak tahu	0.2
6	Tidak	0

Setelah didapatkan tabel terminator kepastian seperti tabel 2, selanjutnya yaitu mengetahui gejala – gejala pada penyakit diabetes melitus dan juga nilai bobot dari setiap gejala penyakit tersebut. Adapun gejala penyakit dan nilai bobot dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3.** Gejala Penyakit dan Nilai Bobot

No	Kode Gejala	Gejala Penyakit Diabetes	Bobot Nilai
1	G01	Lemas	0,8
2	G02	Kesemutan	0,6
3	G03	Gangguan Penglihatan	0,2
4	G04	Bibir dan Kulit Kering	0,2
5	G05	Berat Badan Turun	1,0
6	G06	Sering Buang Air Kecil	0,8
7	G07	Gampang Haus	0,6
8	G08	Cepat Lapar	0,6

Untuk gejala pada penyakit diabetes melitus dan juga nilai bobot pada setiap gejala dapat dilihat pada tabel 3. Kemudian dilakukan proses penyelesaian diagnosa penyakit dengan menggunakan metode certainty factor. Langkah awal yang dilakukan yaitu mendapatkan nilai ketidakpastian dari diagnosa pasien. Adapun nilai jawaban pasien dapat dilihat berikut

**Tabel 4.** Hasil Diagnosa

No	Kode Gejala	Bobot Nilai
1	G01	0,4
2	G02	0,8
3	G03	0,4
4	G04	0,2
5	G05	0,4
6	G06	0,4
7	G07	0,6
8	G08	0,6

Setelah didapatkan hasil jawaban pasien pada proses diagnosa seperti tabel 4, maka dapat diselesaikan proses dengan menggunakan metode certainty factor. Proses perhitungan metode certainty factor dapat diselesaikan dengan menggunakan proses berikut:

Hitung  $CF [H,E] = CF [H] \times CF [E]$

$$CF[H,E] = CF[H] * CF[E]$$

$$= 0.8 * 0.4$$

$$= 0.32$$

$$CF[H,E]_2 = CF[H]_2 * CF[E]_2$$

$$= 0.6 * 0.8$$

$$= 0.48$$

$$CF[H,E]_3 = CF[H]_3 * CF[E]_3$$

$$= 0.2 * 0.4$$

$$= 0.08$$

$$CF[H,E]_4 = CF[H]_4 * CF[E]_4$$

$$\begin{aligned}
 &= 0.2 * 0.2 \\
 &= 0.04 \\
 CF[H,E]_5 &= CF[H]_5 * CF[E]_5 \\
 &= 1,0 * 0.4 \\
 &= 0.4 \\
 CF[H,E]_6 &= CF[H]_6 * CF[E]_6 \\
 &= 0.8 * 0.4 \\
 &= 0.32 \\
 CF[H,E]_7 &= CF[H]_7 * CF[E]_7 \\
 &= 0.6 * 0.6 \\
 &= 0.36 \\
 CF[H,E]_8 &= CF[H]_8 * CF[E]_8 \\
 &= 0.6 * 0.6 \\
 &= 0.36
 \end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai ketidak pastian seperti proses diatas, selanjutnya melakukan kombinasi dari setiap nilai gejala yang terdapat pada proses diagnosa. Adapun proses perhitungan nilai kombinasi metode certainty factor dapat dilihat berikut:

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1-CF[H,E]_1) \\
 &= 0.32 + 0.48 * (1-0.32) \\
 &= 0.32 + 0.48 * 0.68 \\
 &= 0.32 + 0.3264 \\
 &= 0.6464_{old} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} &= CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1-CF[H,E]_{old}) \\
 &= 0.6464 + 0.08 (1-0.6464) \\
 &= 0.6464 + 0.08 * 0.3536 \\
 &= 0.6464 + 0.0283 \\
 &= 0.6747_{old2} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old2,4} &= CF[H,E]_{old2} + CF[H,E]_4 * (1-CF[H,E]_{old2}) \\
 &= 0.6747 + 0.04 * (1-0.6747) \\
 &= 0.6747 + 0.04 * 0.3253 \\
 &= 0.6747 + 0.0130 \\
 &= 0.6877_{old3} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old3,5} &= CF[H,E]_{old3} + CF[H,E]_5 * (1-CF[H,E]_{old3}) \\
 &= 0.6877 + 0.4 * (1-0.6877) \\
 &= 0.6877 + 0.4 * 0.3123 \\
 &= 0.6877 + 0.1249 \\
 &= 0.8126_{old4} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old4,6} &= CF[H,E]_{old4} + CF[H,E]_6 * (1-CF[H,E]_{old4}) \\
 &= 0.8126 + 0.32 * (1-0.8126) \\
 &= 0.8126 + 0.32 * 0.1874 \\
 &= 0.8126 + 0.06 \\
 &= 0.8726_{old5} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old5,7} &= CF[H,E]_{old5} + CF[H,E]_7 * (1-CF[H,E]_{old5}) \\
 &= 0.8726 + 0.36 * (1-0.8726) \\
 &= 0.8726 + 0.36 * 0.1274 \\
 &= 0.8726 + 0.0459 \\
 &= 0.9185_{old6} \\
 CF_{combine} CF[H,E]_{old6,8} &= CF[H,E]_{old6} + CF[H,E]_8 * (1-CF[H,E]_{old6}) \\
 &= 0.9185 + 0.36 * (1-0.9185) \\
 &= 0.9185 + 0.36 * 0.0815 \\
 &= 0.9185 + 0.0294 \\
 &= 0.9478 * 100 \% \\
 &= 94,78\%
 \end{aligned}$$

Dari proses penyelesaian dengan menggunakan metode certainty factor maka didapatkan nilai akurasi tingkat kepercayaan sebesar 94,78%. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwasannya pasien menderita penyakit diabetes melitus dan sekiranya untuk dapat segera dilakukan penanganan dengan cepat dan baik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang dipaparkan, maka dapat disimpulkan bahwanya dengan sistem pakar dapat membantu mempermudah dalam proses diagnosa penyakit diabetes melitus. Dengan menerapkan sistem pakar didapatkan hasil tingkat akurasi yang baik dalam pengambilan keputusan. Hasil penerapan metode certainty factor didapatkan tingkat kepercayaan sebesar 94,78%. Dalam hal ini dapat dikatakan bahwasannya pasien menderita penyakit diabetes melitus.

#### REFERENCES

- [1] R. N. Putri and L. Goeirmanto, "Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Diabetes Melitus," *J. Apl. dan Inov. IPTEKS SOLIDITAS*, vol. 3, no. 2, pp. 106–112, 2020.
- [2] Y. B. Widodo, S. A. Anggraeini, and T. Sutabri, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Diabetes Berbasis Web Menggunakan Algoritma Naive Bayes," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 112–123, 2021, doi: 10.37012/jtik.v7i1.507.
- [3] F. Dwiramadhan, M. I. Wahyuddin, and D. Hidayatullah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit Kucing Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *J. JTIK (Jurnal Teknol. Inf. dan Komunikasi)*, vol. 6, no. 3, pp. 429–437, 2022, doi: 10.35870/jtik.v6i3.466.
- [4] A. Buchori, S. Khotijah, and A. S. Ramdan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Java," *Semnas Ristek (Seminar Nas. Ris. dan Inov. Teknol.)*, vol. 6, no. 1, pp. 127–138, 2022, doi: 10.30998/semnasristek.v6i1.5645.
- [5] R. Hariyanto and K. Sa'diyah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–4, 2018, doi: 10.31328/jointecs.v3i1.500.
- [6] S. R. Ginting, N. S. W., & Anita, "Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. KomTekInfo*, vol. 5, no. 1, pp. 36–41, 2018.
- [7] N. Laylatul Husna and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Mata dengan Metode Bayesian Network," *J. Comput. Sci. Informatics Eng.*, vol. 4, no. 2, pp. 139–148, 2020, doi: 10.29303/jcosine.v4i2.287.
- [8] H. Sulistiani, I. Darwanto, and I. Ahmad, "Penerapan Metode Case Based Reasoning dan," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [9] S. Bacin, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Diabetes Menggunakan Metode Inferensi Fuzzy Mamdani," vol. 1, no. 3, pp. 188–194, 2021.
- [10] K. R. A. B. Sembiring, H. Hafizah, and R. Gunawan, "Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Lumpuh Bebek Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. CyberTech*, vol. 1, no. 3, pp. 165–174, 2021.
- [11] M. A. Puspa, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode Naive Bayes Pada Rsud Aloe Saboe Kota Gorontalo," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 166–174, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.304.166-174.
- [12] N. Y. Lumban Gaol, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Citrus (Lemon) Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer)*, vol. 19, no. 1, pp. 1–7, 2020, doi: 10.53513/jis.v19i1.219.
- [13] L. F. Putri, "Perancangan Aplikasi Sistem Pakar Penyakit Roseola Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sist. Komput. dan Inform.*, vol. 1, no. 2, p. 107, 2020, doi: 10.30865/json.v1i2.1956.
- [14] S. Batubara, S. Wahyuni, and E. Hariyanto, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam," *Semin. Nas. R.*, vol. 1, no. 1, pp. 81–86, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.stmikroyal.ac.id/index.php/senar/article/view/144/90>.
- [15] 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.
- [16] I. H. Santi and B. Andari, "Sistem Pakar Untuk Mengidentifikasi Jenis Kulit Wajah dengan Metode Certainty Factor," *INTENSIF J. Ilm. Penelit. dan Penerapan Teknol. Sist. Inf.*, vol. 3, no. 2, p. 159, 2019, doi: 10.29407/intensif.v3i2.12792.
- [17] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *J. Data Min. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, p. 26, 2020, doi: 10.33365/jdmsi.v1i1.798.
- [18] H. Daely and D. P. Utomo, "Sistem Pakar Diagnosa Hepatomegali Menerapkan Metode Fuzzy Logic Sugeno," *KOMIK (Konferensi Nas. Teknol. Inf. dan Komputer)*, vol. 4, no. 1, 2020.
- [19] F. Dan, D. Shafer, I. Nainggolan, and D. P. Utomo, "Sistem Pakar Mengidentifikasi Kerusakan Transmisi Matic Pada Mobil Honda Crv Dengan Menggunakan Kombinasi Metode Certainty," vol. 5, pp. 94–102, 2021, doi: 10.30865/komik.v5i1.3654.
- [20] A. Adji Sukarno, Bayu; Fauzan Rozi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Inf. Syst. Artif. Intell.*, vol. 1, pp. 16–24, 2021, [Online]. Available: <http://jisai.mercubuana-yogya.ac.id/index.php/jisai/article/view/39/8>.
- [21] F. Ramadhana, A. A. Nababan, and G. Mata, "Jurnal Sistem Informasi dan Teknologi Jaringan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Pada Manusia Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sist. Inf. dan Teknol. Jar. (SISFOTEKJAR)*, vol. 2, no. 2, pp. 36–40, 2021.