



Implementasi metode certainty factor dalam sistem pakar deteksi penyakit pencernaan pada manusia

I Putu Dody Suarnatha^{*1}, I Made Agus Oka Gunawan²

Email: ¹iputudodysuarnatha@gmail.com, ²agusokagunawan@gmail.com

^{1,2}Sistem Informasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Tabanan

Diterima: 23 Juli 2022 | Direvisi: 31 Juli 2022 | Disetujui: 13 Agustus 2022

©2020 Program Studi Teknik Informatika Fakultas Ilmu Komputer,
Universitas Muhammadiyah Riau, Indonesia

Abstrak

Penyakit pencernaan tergolong salah satu penyakit yang cukup sering diderita manusia. Kurangnya informasi akan penyakit pencernaan mengakibatkan masyarakat kesulitan dalam memprediksi dan menangani penyakit yang diderita. Skrining / deteksi dini dapat membantu masyarakat dalam memperoleh informasi penyakit pencernaan sehingga masyarakat dapat melakukan pengobatan serta pencegahan sejak dini. Sistem pakar dapat dijadikan sebagai alternatif dalam melakukan deteksi ataupun diagnosa penyakit pencernaan. Sistem pakar merupakan aplikasi komputer yang mengadopsi pengetahuan serta cara berpikir pakar di dalam menangani suatu permasalahan. Sistem pakar dibangun menggunakan metode Certainty Factor. Metode certainty factor memiliki kelebihan mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan sehingga pengguna mampu memberikan nilai terhadap keparahan gejala yang tengah dirasakan. Kesimpulan yang didapat melalui penelitian yang telah dilakukan antara lain aplikasi sistem pakar yang dapat melakukan diagnosa terhadap penyakit pencernaan berdasarkan gejala yang diinputkan oleh pengguna

Kata kunci: sistem pakar, certainty factor, penyakit pencernaan

Implementation of certainty factor method in expert system detection of digestive disease in humans

Abstract

Digestive disease is one of the most common diseases in humans. Lack of information about digestive diseases makes it difficult for people to predict and deal with the disease they are suffering from. Screening / early detection can help the community in obtaining information on digestive diseases so that the community can take treatment and prevention from an early age. Expert systems can be used as an alternative in detecting or diagnosing digestive diseases. An expert system is a computer application that adopts expert knowledge and ways of thinking in dealing with a problem. The expert system was built using the Certainty Factor method. The certainty factor method has the advantage of overcoming uncertainty in decision making so that users are able to provide a value for the severity of the symptoms being felt. The conclusions obtained through the research that has been done include the application of an expert system that can diagnose digestive diseases based on the symptoms inputted by the user.

Keywords: expert system, certainty factor, digestive disease

1. PENDAHULUAN

Dalam kehidupan sehari-hari, tiap orang pasti pernah mengalami ataupun diserang penyakit baik itu penyakit yang tergolong akut maupun kronis. Berbagai faktor penyebab penyakit meliputi faktor cuaca, faktor pola hidup yang tidak menerapkan pola hidup sehat, serta faktor lingkungan tidak bersih yang sering kali mengakibatkan berbagai organ di dalam tubuh menjadi rentan terserang penyakit. Salah satu penyakit yang sering diderita dikarenakan faktor tersebut adalah penyakit pencernaan. Penyakit pencernaan merupakan penyakit yang menyerang organ pencernaan [1] yang mengakibatkan metabolisme dalam tubuh tidak berjalan dengan baik [2].

Penyakit pencernaan merupakan persoalan yang serius dan jika tidak segera ditindak lanjuti akan berakibat fatal. Umumnya, orang dengan penyakit pencernaan akan mengalami gejala melitupu : maag, diare, muntah dan lainnya[3]. Namun terkadang, masyarakat tergolong enggan dan cenderung mengabaikan penyakit ini. Kurangnya informasi dan pengetahuan akan penyakit pencernaan menjadi alasan utama yang menyebabkan masyarakat kesulitan dalam mendeteksi dini dan mendiagnosa penyakit pencernaan yang diderita. Melihat permasalahan tersebut, terdapat salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai solusi yaitu dengan membangun suatu sistem yang bernama sistem pakar.

Sistem pakar merupakan aplikasi komputer yang mengadopsi pengetahuan serta cara berpikir pakar di dalam menangani suatu permasalahan [4] Sistem pakar menyimpan informasi yang diperoleh dari ahli / pakar akan tetapi fungsi yang dimiliki tidak sepenuhnya dapat menggantikan kemampuan pakar tersebut, melainkan mewakili pengetahuan, pengalaman serta kemampuan seorang ahli. Sistem pakar dapat bekerja dengan baik apabila diimplementasikan dengan algoritma/metode yang mampu mendeskripsikan kepercayaan terhadap suatu aturan (*rule*) ataupun fakta berdasarkan intensitas keyakinan yang dimiliki [5] dimana dalam penelitian ini sistem pakar yang dibangun mengimplementasikan metode certainty factor. Metode ini memiliki kemampuan dalam menilai tingkat keyakinan berdasarkan pengetahuan atau kemampuan pakar sehingga pemberian bobot keyakinan dapat dilakukan [6]. Kelebihan utama metode certainty factor yaitu sangat sesuai jika diterapkan dalam sistem pakar untuk mengukur ketidakpastian dalam mendiagnosis penyakit dimana dalam hal ini masyarakat dapat memberikan nilai kepercayaan terhadap seberapa parah gejala yang tengah dirasakan.

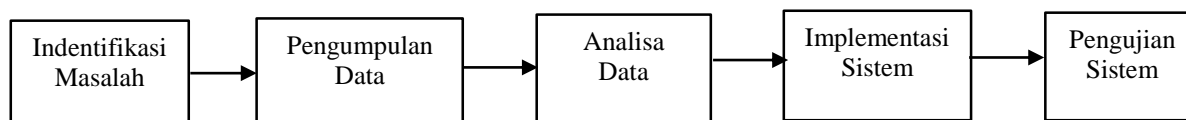
Beberapa penelitian terdahulu sistem pakar yang mengimplementasikan metode certainty factor telah berhasil dalam mendiagnosis berbagai penyakit sehingga dijadikan sebagai referensi untuk memperkuat penelitian seperti penelitian sistem pakar yang mengimplementasikan metode certainty factor dalam mendiagnosa penyakit saraf tulang belakang [7], diagnosa penyakit campak rubella [8], diagnosa penyakit anak [9], diagnosa penyakit Covid-19 [10].

Hasil dari penelitian ini yaitu pembuatan aplikasi sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pencernaan pada manusia. Sistem Pakar yang dibangun dapat melakukan deteksi dini serta sebagai sarana pemberi informasi bagi masyarakat sehingga pengobatan dan pencegahan dini dapat dilakukan.

2. METODE PENELITIAN

Tahapan Penelitian

Berikut merupakan skema/tahapan penelitian yang dilakukan.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

1. Identifikasi Masalah

Penelitian dimulai dengan melakukan identifikasi permasalahan yang terjadi, dimana saat ini masyarakat kerap mengabaikan penyakit pencernaan. Kurangnya informasi dan pengetahuan akan penyakit pencernaan menjadi alasan utama yang mengakibatkan masyarakat kesulitan dalam mendeteksi dini dan mendiagnosa penyakit pencernaan yang diderita.

2. Pengumpulan Data

Berdasarkan jenisnya serta cara memperoleh data tersebut dalam penelitian ini, dibedakan menjadi 2 diantaranya :

a. Primary Data

Primary Data atau data primer merupakan data yang dikumpulkan secara langsung dari objek yang diteliti serta didapatkan secara langsung dari pihak pertama atau dari asal informasi [11]. Dalam penelitian ini, data primer diperoleh menggunakan teknik wawancara. Wawancara adalah suatu kegiatan tanya jawab yang dilakukan peneliti terhadap beberapa individu [12] dengan tujuan memperoleh informasi dimana dalam penelitian ini wawancara dilakukan dengan pakar/ ahli yang merupakan dokter untuk memperoleh informasi mengenai gejala, jenis penyakit, keterangan, pencegahan serta solusi penyakit pencernaan pada manusia.

b. Secondary Data

Secondary Data atau data sekunder yaitu data yang terkumpul dan dihasilkan berdasarkan literatur sebelumnya [13]. Pengumpulan data melalui studi pustaka dilakukan dengan tujuan menemukan teori-teori yang mendukung dalam pelaksanaan penelitian [14]. *Secondary Data* dalam penelitian ini didapatkan melalui studi pustaka berupa jurnal penelitian dengan topik serupa untuk menunjang penelitian ini.

3. Analisa Data

Pada tahap analisa data dilakukan pembuatan aturan (*rule*). Dalam pembuatan aturan dilakukan enentuan nilai kepercayaan terhadap gejala yang nantinya akan menghasilkan penyakit berdasarkan pengetahuan yang diperoleh dari

pakar. Selain pembuatan *rule* dilakukan pula penentuan nilai kepercayaan pengguna.

4. Implementasi Sistem Pakar

Dalam penelitian ini implementasi sistem merupakan kegiatan mewujudkan/merealisasikan sistem menjadi sebuah sistem pakar yang mampu mendiagnosa penyakit pencernaan pada manusia menggunakan metode certainty factor. Implementasi ini dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP.

5. Pengujian Sistem

Bagian akhir dalam penelitian ini yaitu melaksanakan pengujian dari sistem pakar yang dibangun. Pengujian sistem dilakukan dengan cara melakukan perbandingan hasil, yaitu hasil perhitungan aplikasi sistem pakar dengan perhitungan manual. Hal ini bertujuan untuk melihat kesesuaian hasil antara *output* sistem dengan perhitungan manual.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Penentuan Gejala dan Penyakit

Dalam penelitian ini terdapat 6 penyakit pencernaan dengan 30 gejala yang digunakan. Data penyakit pencernaan ditunjukkan pada tabel 1 dan untuk gejala penyakit pencernaan ditunjukkan pada tabel 2.

Tabel 1. Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P001	Gastritis
P002	Diare
P003	Asam Lambung (GERD)
P004	Wasir
P005	Tipes
P006	Radang Usus Buntu (Apendisitis)

Tabel 2. Data Gejala

Kode Gejala	Gejala	Kode Gejala	Gejala
G001	Adanya tonjolan keluar dari dubur	G016	Nyeri perut bagian kanan bawah
G002	Batuk kering	G017	Nyeri pada dubur
G003	Berat badan berkurang	G018	Pegal
G004	Buang air besar encer dan sering	G019	Perut kembung
G005	Demam	G020	Pendarahan ringan
G006	Sakit kepala	G021	Rasa terbakar di dada
G007	Darah dalam tinja	G022	Radang dari dubur
G008	Kram perut	G023	Sembelit
G009	Kesulitan menelan	G024	Demam disertai dehidrasi
G010	Lemas	G025	Sering bersendawa
G011	Mual	G026	Suara serak
G012	Muntah	G027	Selara makan menurun
G013	Nyeri ulu hati	G028	Sakit pada tenggorokan
G014	Nyeri dada	G029	Timbul rasa panas
G015	Nyeri perut	G030	Gatal

2. Aturan (Rule) dan Nilai Kepercayaan Pakar

Berikut merupakan aturan (*rule*) yang digunakan dalam sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan pada manusia. Dalam pembuatan aturan (*rule*) terdapat nilai kepercayaan terhadap gejala yang nantinya akan menghasilkan suatu penyakit. Pemberian *rule* serta nilai kepercayaan di berikan oleh pakar. Pembuatan aturan (*rule*) dan nilai kepercayaan pakar ditunjukkan tabel berikut.

Tabel 3 Aturan Dan Nilai Kepercayaan Pakar

Rule	Aturan	Nilai Kepercayaan	Rule	Aturan	Nilai Kepercayaan
R1	IF nyeri ulu hati AND perut kembung THEN gastritis	0,85	R4	IF timbul rasa panas AND gatal AND nyeri pada dubur THEN wasir	0,80
	IF Selara makan menurun OR mual OR muntah OR sering bersendawa THEN gastritis	0,30		IF pendarahan ringan OR adanya tonjolan keluar dari dubur OR radang dari dubur THEN wasir	0,30

R2	IF demam disertai dehidrasi AND buang air besar encer dan sering THEN diare	0,80	R5	IF demam AND sembelit THEN tipes	0,80
	IF nyeri perut AND muntah AND kram perut THEN diare	0,60		IF nyeri perut AND sakit kepala THEN tipes	0,50
	IF lemas OR mual OR pegal OR darah dalam tinja THEN diare	0,30		IF berat badan berkurang OR selera makan menurun OR muntah OR mual OR lemas OR pegal THEN tipes	0,30
R3	IF rasa terbakar didada AND kesulitan menelan THEN GERD	0,85	R6	IF nyeri perut bagian kanan bawah AND perut kembung THEN Apendisitis (radang usus buntu)	0,85
	IF nyeri dada AND batuk kering THEN Asam Lambung (GERD)	0,50		IF selera makan menurun AND sembelit THEN Apendisitis (radang usus buntu)	0,50
	IF muntah OR suara serak OR sakit pada tenggorokan OR mual THEN Asam Lambung (GERD)	0,30		IF mual OR muntah OR demam THEN Apendistitis (radang usus buntu)	0,30

3. Implementasi Sistem

Berikut merupakan implementasi dari aplikasi yang dibangun.

a. Halaman Awal

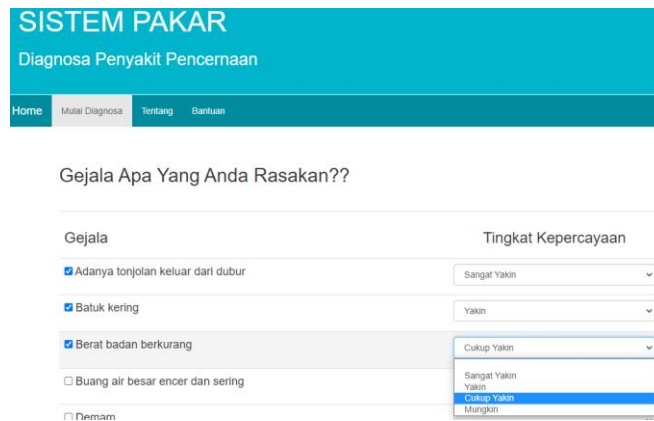
Halaman Awal merupakan tampilan awal ketika aplikasi Sistem Pakar diakses. Berikut merupakan tampilan halaman awal.



Gambar 2. Tampilan Halaman Awal

b. Halaman Mulai Diagnosa

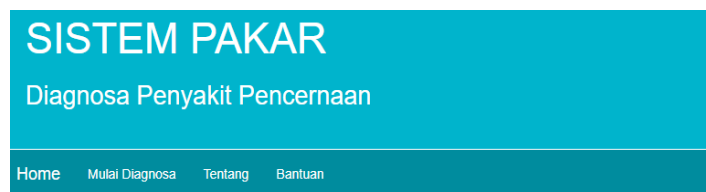
Halaman mulai diagnosa dapat diakses ketika pengguna meng-klik menu mulai diagnosa. Pada menu ini pengguna dapat melakukan diagnosa berdasarkan gejala dan memberikan nilai berdasarkan kepercayaan terhadap tingkat keparahan dari gejala yang dirasakan. Langkah dilakukan dengan mengklik *checkbox* gejala, selanjutnya memberi nilai kepercayaan pada *button dropdown* dari gejala yang dirasakan. Berikut merupakan tampilan halaman mulai diagnosa.



Gambar 3. Halaman Mulai Diagnosa

c. Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa dapat diakses dan muncul ketika pengguna telah selesai melakukan diagnosa pada halaman mulai diagnosa. Pada halaman hasil diagnosa akan ditampilkan penyakit yang kemungkinan dialami oleh pengguna beserta nilai persentase kemungkinan dari penyakit tersebut. Berikut merupakan tampilan halaman hasil diagnosa.



Gambar 4. Halaman Mulai Diagnosa

Selain itu, saat nama penyakit di-klik akan muncul informasi terkait detail penyakit, penyebab, pencegahan serta solusi penyakit. Berikut merupakan tampilan halaman informasi penyakit dari hasil diagnosa.



Gambar 4. Halaman Informasi Penyakit

4. Pengujian Sistem

Dalam tahap ini, pengujian dilakukan dengan melakukan perbandingan hasil, yaitu antara perhitungan sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan dengan perhitungan manual. Pengujian dilakukan dengan tujuan untuk melihat kesesuaian hasil yang diperoleh. Berikut merupakan pengujian yang dilakukan :

- 1) Langkah pertama, pengguna diberikan nilai sesuai dengan tingkat keparahan terhadap gejala yang dirasakan yaitu jika sangat yakin bernilai 1, yakin bernilai 0,8, cukup yakin bernilai 0,6, dan mungkin bernilai 0,4
- 2) Pengguna memilih gejala beserta memberikan nilai terhadap gejala yang dirasa pengguna ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Pemberian Nilai Terhadap Gejala Berdasarkan Tingkat Kepercayaan

Gejala yang Dirasa Pengguna	Tingkat Kepercayaan	Bobot Nilai
Demam disertai dehidrasi	Sangat Yakin	1
Buang air besar encer dan sering	Sangat Yakin	1
Muntah	Yakin	0,8
Kram perut	Sangat Yakin	1
Nyeri perut	Yakin	0,8
Sembelit	Sangat Yakin	1
Demam	Sangat Yakin	1
Sakit kepala	Yakin	0,8

a. Perhitungan Manual

Langkah awal dilakukan dengan menghitung nilai certainty factor paralel dan sequensial. Dari gejala yang dirasa pengguna dan berdasarkan tingkat kepercayaan maka *rule* penyakit diare dan tipes yang terpenuhi.

a) Menghitung Nilai Certainty Factor Diare

CF paralel (demam disertai dehidrasi, dan buang air besar encer dan sering)

$$: \min (1, 1) = 1$$

CF sequence (demam disertai dehidrasi, dan buang air besar encer dan sering)

$$: 1 * 0,80 = 0,8$$

CF paralel (nyeri perut, muntah dan kram perut)

$$: \min (0,8, 0,8, 1) = 0,8$$

CF sequence (nyeri perut, muntah dan kram perut)

$$: 0,8 * 0,60 = 0,48$$

CF gabungan

x : CF sequence (demam disertai dehidrasi, dan buang air besar encer dan sering) = 0,8

y : CF sequence (nyeri perut, muntah dan kram perut) = 0,48

$$CF(x,y) : CF(x) + CF(y) - (CF(x)*CF(y))$$

$$= 0,8 + 0,48 - (0,8 * 0,48)$$

$$= 1,28 - 0,384$$

$$= 0,896$$

b) Menghitung Nilai Certainty Factor Tipes

CF paralel (demam dan sembelit)

$$: \min (1, 1) = 1$$

CF sequence (demam dan sembelit)

$$: 1 * 0,80 = 0,8$$

CF paralel (sakit kepala dan nyeri perut)

$$: \min (0,8, 0,8) = 0,8$$

CF sequence (sakit kepala dan nyeri perut)

$$: 0,8 * 0,50 = 0,4$$

CF gabungan (demam dan sembelit) dan (sakit kepala dan nyeri perut)

x : CF sequence (demam dan sembelit) = 0,8

y : CF sequence (sakit kepala dan nyeri perut) = 0,4

$$CF(x,y) : CF(x) + CF(y) - (CF(x)*CF(y))$$

$$= 0,8 + 0,4 - (0,8 * 0,4)$$

$$= 1,2 - 0,32$$

$$= 0,88$$

CF paralel (muntah)

$$: \max (0,8) = 0,8$$

CF sequence (muntah)

$$: 0,8 * 0,30 = 0,24$$

CF gabungan

x : CF gabungan (demam dan sembelit) dan (sakit kepala dan nyeri perut)

y : CF paralel (muntah)

$$CF(x,y) : CF(x) + CF(y) - (CF(x)*CF(y))$$

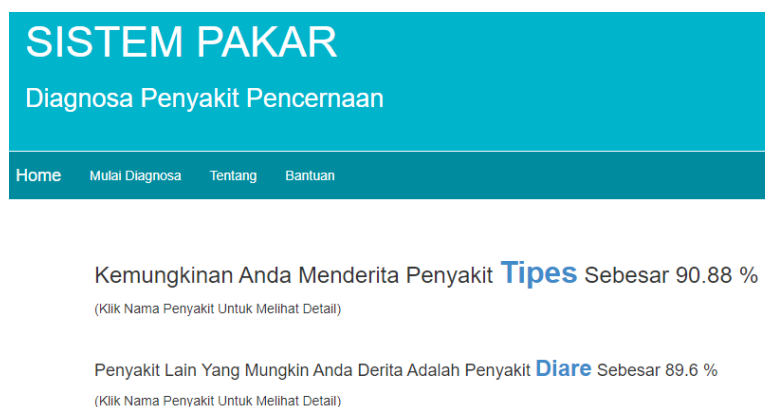
$$= 0,88 + 0,24 - (0,88 * 0,24)$$

$$= 1,12 - 0,2112 \\ = 0,9088$$

Berdasarkan gejala serta nilai kepercayaan yang sudah dimasukkan pengguna maka diperoleh hasil perhitungan certainty factor Diare sebesar **0,896 (89,6%)** dan certainty factor Tipes sebesar **0,9088 (90,88%)**. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan pengguna kemungkinan mengalami penyakit Tipes dengan tingkat kepercayaan sebesar **0,9088 (90,88%)**.

b. Perhitungan Aplikasi

Dengan memasukan data yang sama, hasil perhitungan aplikasi menunjukkan pengguna kemungkinan menderita penyakit Tipes dengan nilai sebesar **90,88%** dan untuk Diare sebesar **89,6%**. Hasil perhitungan aplikasi ditunjukkan pada tabel berikut :



Gambar 5. Hasil Perhitungan Aplikasi.

4. KESIMPULAN

Berikut merupakan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan :

1. Sistem pakar yang dibangun mampu menghasilkan *output* berupa hasil diagnosa terhadap penyakit pencernaan pada manusia dimana terdapat 6 penyakit pencernaan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu : Gastritis, Diare, Asam Lambung (GERD), Wasir, Tipes, Radang Usus Buntu (Apendisitis).
2. Saat dilakukan pengujian, Sistem pakar yang dibangun menghasilkan perhitungan yang sama dengan perhitungan yang dilakukan secara manual.
3. Implementasi metode certainty factor dapat bekerja dengan baik terhadap hasil diagnosa sistem pakar diagnosa penyakit pencernaan. Hal ini dikarenakan pengguna dapat memberikan nilai kepercayaan terhadap tingkat keparahan gejala yang dirasakan. Nilai kepercayaan yang di-inputkan pengguna akan berpengaruh terhadap hasil akhir diagnosa sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Wijianto, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pencernaan Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor," *J. Tek. Juara Aktif Glob. Optimis*, vol. 1, no. 2, pp. 1–10, 2021, doi: 10.53620/jtg.v1i2.26.
- [2] M. M. A. Saputra, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Jamur pada Manusia Menggunakan Input," *J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, pp. 181–188, 2019.
- [3] I. S. Ma'rifati and C. Kesuma, "Pengembangan Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Pencernaan Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Web," *Evolusi J. Sains dan Manaj.*, vol. 6, no. 1, pp. 41–48, 2018, doi: 10.31294/evolusi.v6i1.3543.
- [4] Y. I. Chandra, "Rancang Bangun Aplikasi Pendeteksi Penyakit Hepatitis Berbasis Sistem Pakar Menggunakan Metode Prototyping," *J. Esensi Infokom*, vol. 2, no. 2, pp. 25–30, 2018.
- [5] S. Chandra, Y. Yunus, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 4–9, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i4.70.
- [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] A. Sucipto, Y. Fernando, R. I. Borman, and N. Mahmuda, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Diagnosa Penyakit Saraf Tulang Belakang," *J. Ilm. FIF0*, vol. 10, no. 2, p. 18, 2019, doi: 10.22441/fifo.2018.v10i2.002.
- [8] S. Zuhriyah and P. Wahyuningsih, "Pengaplikasian Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Rubella," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 11, no. 2, pp. 159–166, 2019, doi: 10.33096/ilkom.v11i2.441.159-166.
- [9] D. Maulina, "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–32, 2020, doi: 10.24076/joism.2020v2i1.171.
- [10] I. T. Mawaddah and S. Sulindawaty, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tropik Infeksi Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Sains Dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 52–59, 2022, doi: 10.55338/saintek.v3i2.211.
- [11] 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, doi: 10.19184/bst.v5i1.5370.
- [12] N. D. Firman Anggoro, Dian Nazelliana, "Sistem informasi kaji cepat bencana kebakaran BPBD provinsi DKI jakarta menggunakan java netbeans," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.)*, vol. 2, no. 2, pp. 83–90, 2021, doi: <https://doi.org/10.37859/coscitech.v2i2.2949>.
- [13] I. Efendi, R. K. Niswatin, and I. N. Farida, "Penerapan Metode Certainty Factor untuk Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Burung Puyuh Berbasis Web,"

Semin. Nas. Inov. Teknol., 2020.

- [14] D. S. Nasution and Faiz Rafdhi, "Sistem Informasi Kegiatan Penunjang Akademik Mahasiswa Berbasis Desktop," *J. CoSciTech (Computer Sci. Inf. Technol.*, vol. 1, no. 2, pp. 65–75, 2020, doi: 10.37859/coscitech.v1i2.2192.