

## Implementasi Aplikasi *Certainty Factor* untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Rubella pada Sistem Pakar

Anita Desiani<sup>1</sup>, Bambang Suprihati<sup>2</sup>, Rifki Kurniawan<sup>3</sup>  
<sup>1,2,3</sup> Universitas Sriwijaya, Indonesia

### Info Artikel

#### Riwayat Artikel

Diterima: dd-mm-yyyy

Disetujui: dd-mm-yyyy

#### Kata Kunci

Campak Rubella;

*Certainty Factor*;

Penyakit;

Sistem Pakar;

### ABSTRAK

Campak rubella memiliki pengertian suatu penyakit menular yang umumnya menyerang ibu hamil, bayi, anak-anak, dan orang dewasa. Penyakit Campak rubella adalah suatu penyakit menular disebabkan oleh suatu virus yang mudah menyebar melalui udara saat penderita penyakit tersebut mengalami batuk ataupun bersin. Campak Rubella memiliki tiga macam jenis antara Campak Rubella, Campak dan Rubella. Penyakit ini disebabkan oleh pola hidup yang tidak sehat serta keterlambatan penanganan karena minimnya pengetahuan pasien mengenai penyakit Campak Rubella. Berdasarkan permasalahan tersebut, maka penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit Campak Rubella. Perancangan sistem pakar ini menggunakan metode *certainty factor*. Metode *certainty factor* digunakan karena dapat membantu dan mempermudah mendiagnosa penyakit Campak Rubella dengan nilai kepastian. Nilai kepastian didapatkan dari data jawaban pasien seputar gejala Campak Rubella, Campak dan Rubella. Pada penelitian dengan menggunakan 5 data uji ini menghasilkan nilai akurasi setiap penyakit. Dengan nilai akurasi untuk pasien pertama diagnosa penyakit Campak Rubella yaitu 83.22%, nilai akurasi untuk pasien kedua terdiagnosa Campak yaitu 81.21%, nilai akurasi untuk pasien ketiga terdiagnosa Campak yaitu 90.67%, nilai akurasi untuk pasien keempat terdiagnosa Campak yaitu 88.34%, dan nilai akurasi untuk pasien kelima terdiagnosa Rubella yaitu 88.88%. Penerapan metode *certainty factor* pada sistem pakar menghasilkan akurasi prediksi yang sesuai sehingga sistem pakar yang dirancang efektif untuk mengukur kepastian dalam diagnosis dan dapat menjadi alternatif deteksi dini terhadap penyakit Campak Rubella.

\*bambang@unsri.ac.id

### 1. PENDAHULUAN

Campak rubella adalah suatu penyakit menular disebabkan oleh suatu virus yang mudah menyebar melalui udara saat penderita penyakit tersebut mengalami batuk ataupun bersin [1]. Campak rubella ini suatu penyakit yang menyerang balita dan ssremaja tetapi juga terjadi pada ibu hamil [2]. Jika penyakit ini menginfeksi penderita dapat menyebabkan kecacatan seumur hidup seperti pada mata, kelainan jantung, dan kelainan jantung [3].

Secara umum penyakit campak rubella ini memiliki gejala-gejala seperti radang pada mata, pilek, batuk, sakit tenggorokan, bercak koplik, sakit kepala, badan menjadi lesu, dan nyeri pada sendi-sendi tubuh serta terjadi pembengkakan di area telinga / leher [4]. Dari gejala tersebut nanti akan mendeskripsikan lagi bagian-bagian dari campak rubella, untuk penderita penyakit ini bisa menderita campak, atau menderita rubella bahkan bisa menderita campak rubella [5].

Dari riset mengenai kasus suspek penyakit campak rubella setiap tahunnya terdapat

11,000 kasus. Dimana ditunjukkan dari hasil laboratorium sebesar 12–39% positif campak dan 16–43% positif rubella . Dari tahun ke tahun diperkirakan terdapat 23.164 kasus penyakit campak dan 30,463 kasus penyakit rubella [7]. Tingginya akan penderita penyakit campak rubella tersebut disebabkan kurangnya pola hidup sehat dan kurangnya masyarakat mengenai penyakit campak rubella, meliputi gejala–gejala serta cara pencegahannya serta sedikit seorang pakar maupun alat mengenai deteksi dini penyakit Campak Rubella [8]. Dengan keterbatasan seorang pakar dan alat pendeteksi, maka dirancang sebuah alat sistem pakar untuk membantu permasalahan tersebut.

Sistem pakar adalah suatu model yang akan dirancang untuk menggunakan program komputer untuk menyelesaikan suatu masalah setara dengan seorang pakar [9]. Tingkat akurasi yang dihasilkan untuk mendiagnosa penyakit Campak Rubella yaitu  $\pm 80\%$  Oleh karena itu, perancangan ini menggunakan sistem pakar dengan metode *certainty factor* yang diimplementasi pada bahasa C[10]. Metode *certainty factor* adalah aturan yang dapat menggambarkan keyakinan seorang pakar dalam mengambil keputusan terhadap permasalahan yang terjadi dan metode ini memiliki keakuratan karena perhitungannya yang dapat membandingkan tiap dua nilai saja [11]. Kekurangan dari metode ini adalah pemodelan ketidakpastian untuk proses perhitungan yang masih banyak [12]. Untuk data yang lebih dari dua, harus dilakukan beberapa kali pengolahan data.

## 2. METODE

Metode ini akan menjelaskan suatu cara dari langkah-langkah penelitian, dimana langkah awal pada penelitian ini adalah studi literatur data, penerapan *certainty factor*, hasil dan pembahasan.

Metode *certainty factor* menunjukkan ukuran kepastian terhadap suatu fakta atau aturan [13]. CF merupakan nilai parameter klinis yang diberikan 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 [14]. Rumus dasar CF adalah sebagai berikut :

$$CF(H|E) = MB(H|E) - MD(H|E) \quad (1)$$

Keterangan :

1.  $CF(H|E)$  : CF dari hipotesis yang dipengaruhi *evidence*.
2.  $MB(H|E)$  : Besar kepercayaan hipotesis per *evidence*.
3.  $MD(H|E)$  : Besar ketidakpercayaan hipotesis per *evidence*
4.  $H$  : Hipotesis atau konklusi yang dihasilkan (antara 0 dan 1)
5.  $E$  : *Evidence* atau peristiwa maupun fakta (gejala).

Perhitungan selanjutnya merupakan sebuah kombinasi dari dua atau lebih *rule* dengan *evidence* berbeda tetapi dalam hipotesis yang sama [15].

- Rule 1

$$CF(H, E1) = CF1 = C(E1) \times CF(Rule1) \quad (2)$$

- Rule 2

$$CF(H, E2) = CF2 = C(E2) \times CF(Rule2) \quad (3)$$

- Rule 3

$$(CF1, CF2) = CF1 + CF(1 - CF1) \quad (4)$$

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

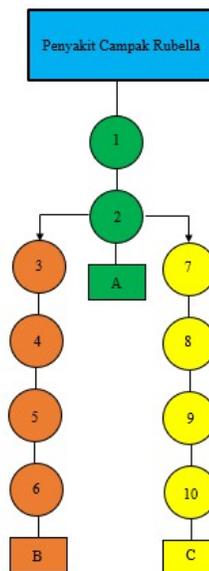
Di penyakit Campak Rubella yang dirasakan oleh penderita pasti memiliki gejala-gejala. Gejala-gejala yang dirasakan oleh penderita penyakit Campak Rubella bisa dilihat pada Tabel 3.1 berikut :

**Tabel 3.1** Gejala dan Penyakit Campak Rubella

Jenis Penyakit	Gejala
Campak Rubella	Radang Mata
	Pilek
Campak	Batuk
	Sakit tenggorokan
	Bercak koplik
	Diare
Rubella	Sakit kepala
	Lesu
	Nyeri sendi
	Leher/telinga bengkak

Berdasarkan Tabel 3.1 tersebut ditampilkan bahwa gejala penyakit Campak Rubella yang dirasakan oleh penderita sebanyak 8 gejala. Dari 8 gejala tersebut dibagi menjadi beberapa bagian seperti 2 gejala untuk penyakit Campak Rubella, 4 gejala untuk penyakit Campak, dan 4 gejala untuk penyakit Rubella.

Setelah mengetahui gejala-gejala yang dirasakan penderita penyakit Campak Rubella ditunjukkan pohon keputusan pada Gambar 3.1. Berikut ini adalah pohon keputusan sistem pakar diagnosa penyakit Campak Rubella.



**Gambar 3.1** Pohon Keputusan Gejala Penyakit Campak Rubella

Dari Gambar 3.1 tersebut diberi keterangan sebagai berikut :

1. Radang Mata
2. Pilek
3. Sakit Tenggorokan
4. Bercak Koplik
5. Diare
6. Sakit Kepala

- 7. Nyeri Sendi
- 8. Leher/telinga bengkak
  - A. Campak Rubella
  - B. Campak
  - C. Rubella
    - i. Hijau untuk Campak Rubella
    - ii. Orange untuk Campak
    - iii. Kuning untuk Rubella

Berdasarkan pohon keputusan di atas, maka disusun kaidah (*rule*) yang berkaitan dengan penyakit Campak Rubella sebagai berikut :

1. Radang mata AND Batuk AND Pilek AND Sakit tenggorokan AND Bercak koplik (bintik-bintik putih kecil) AND Diare THEN Campak.
2. Radang Mata AND Pilek AND Batuk AND Sakit tenggorokan THEN Mungkin Campak.
3. Radang mata AND Pilek AND Batuk AND Sakit tenggorokan AND THEN Mungkin Campak.
4. Radang mata AND Pilek AND Batuk.
5. Radang mata AND Pilek AND Sakit tenggorokan AND Bercak koplik (bintik-bintik putih kecil) AND Diare THEN Mungkin Campak.
6. Pilek AND Sakit tenggorokan AND Diare THEN Bukan Campak.
7. Radang Mata AND Pilek AND Sakit Kepala AND Lesu AND Nyeri sendi AND Leher/telinga bengkak THEN Rubella.
8. Radang Mata AND Pilek AND Sakit Kepala AND Leher/telinga bengkak THEN Mungkin Rubella.
9. Radang Mata AND Pilek AND Sakit Kepala AND Lesu AND Nyeri sendi THEN Mungkin Rubella.
10. Radang Mata AND Pilek AND Sakit Kepala AND Nyeri sendi AND Leher/telinga bengkak THEN Mungkin Rubella.

Dari persamaan di atas didapatkan nilai pakar dari penyakit Campak Rubella yang ditunjukkan oleh **Tabel 3.2** berikut:

**Tabel 3.2** Kode Gejala dan Nilai CF Pakar

No	Kode Gejala	Gejala	Nilai Pakar
1	CF1	Radang Mata	0.7
2	CF2	Pilek	0.5
3	CE1	Batuk	0.2
4	CE2	Sakit tenggorokan	0.2
5	CE3	Bercak koplik	0.5

6	CE4	Diare	0.2
7	CX1	Sakit kepala	0.2
8	CX2	Lesu	0.2
9	CX3	Nyeri sendi	0.2
10	CX4	Leher/telinga bengkak	0.5

Dari Tabel 3.2 tersebut dijelaskan untuk penyakit Campak Rubella terdapat tiga kode untuk masing-masing penyakit dimana untuk kode CF untuk penyakit Campak Rubella, untuk kode CE untuk penyakit Campak, dan untuk kode CX untuk penyakit Rubella.

Setelah diketahui nilai CF pakar untuk penyakit Campak Rubella, kemudian dalam perhitungan CF memerlukan nilai CF user yang digunakan untuk mengetahui hasil diagnosa melalui perhitungan rumus CF. Untuk nilai CF user ditunjukkan pada Tabel 3.3 berikut :

**Tabel 2.3** Nilai CF User

<i>Certainty Term</i>	CF
Tidak Benar	0
Kurang Yakin	0,2
Kemungkinan Kecil	0,5
Kemungkinan Besar	0,8
Sangat Yakin	1

Pada implementasi sistem pakar yang telah di rancang diambil 5 data uji pengguna melakukan tes penyakit Campak Rubella dengan menjawab ciri-ciri yang mendefinisikan dirinya. Ciri – ciri yang dipilih dapat dilihat dari Tabel 3.4, Tabel 3.5, Tabel 3.6, Tabel 3.7, Tabel 3.8 kombinasi berikut adalah sebagai berikut :

**Tabel 3.3** Perhitungan Nilai CF Penyakit Pasien 1

No	Kode Gejala	Jawaban Pengguna	Nilai CF	Nilai CF Jawaban	Hasil
1	CF1	5	0.7	1	0.7
2	CF2	5	0.5	1	0.5
3	CE1	5	0.2	1	0.2
4	CE2	1	0.2	0	0
5	CE3	5	0.5	1	0.5
6	CE4	1	0.2	0	0
7	CX1	5	0.2	1	0.2
8	CX2	5	0.2	1	0.2
9	CX3	1	0.2	0	0
10	CX3	4	0.5	0.8	0.2

**Tabel 3.4** Perhitungan Nilai CF Penyakit Pasien 2

No	Kode Gejala	Jawaban Pengguna	Nilai CF	Nilai CF Jawaban	Hasil
1	CF1	5	0.7	1	0.7
2	CF2	4	0.5	0.8	0.4
3	CE1	4	0.2	0.8	0.16
4	CE2	5	0.2	1	0.2
5	CE3	5	0.5	1	0.5
6	CE4	1	0.2	0	0
7	CX1	5	0.2	1	0.2
8	CX2	1	0.2	0	0
9	CX3	5	0.2	1	0.2
10	CX3	4	0.5	0.8	0.2

**Tabel 3.5** Perhitungan Nilai CF Penyakit Pasien 3

No	Kode Gejala	Jawaban Pengguna	Nilai CF	Nilai CF Jawaban	Hasil
1	CF1	4	0.7	0.8	0.56
2	CF2	4	0.5	0.8	0.4
3	CE1	5	0.2	1	0.2
4	CE2	5	0.2	1	0.2
5	CE3	1	0.5	0	0
6	CE4	5	0.2	1	0.2
7	CX1	4	0.2	0.8	0.16
8	CX2	1	0.2	0	0
9	CX3	3	0.2	0.5	0.1
10	CX3	4	0.5	0.8	0.4

**Tabel 3.6** Perhitungan Nilai CF Penyakit Pasien 4

No	Kode Gejala	Jawaban Pengguna	Nilai CF	Nilai CF Jawaban	Hasil
1	CF1	5	0.7	1	0.7
2	CF2	5	0.5	1	0.5

3	CE1	4	0.2	0.8	0.16
4	CE2	5	0.2	1	0.2
5	CE3	1	0.5	0	0
6	CE4	5	0.2	1	0.2
7	CX1	5	0.2	1	0.2
8	CX2	1	0.2	0	0
9	CX3	5	0.2	1	0.2
10	CX3	5	0.5	1	0.5

**Tabel 3.7** Perhitungan Nilai CF Penyakit Pasien 5

No	Kode Gejala	Jawaban Pengguna	Nilai CF	Nilai CF Jawaban	Hasil
1	CF1	4	0.7	0.8	0.56
2	CF2	5	0.5	1	0.5
3	CE1	1	0.2	0	0
4	CE2	5	0.2	1	0.2
5	CE3	1	0.5	0	0
6	CE4	5	0.2	1	0.5
7	CX1	5	0.2	1	0.2
8	CX2	4	0.2	0.8	0.16
9	CX3	5	0.2	1	0.2
10	CX3	5	0.5	1	0.5

Nilai CF penyakit untuk setiap pasien sudah diketahui. Tahapan selanjutnya adalah menghitung nilai CF kombinasi untuk setiap gejala penyakit yang menjadi variabel masukkan dengan beberapa jenis penyakit. Dengan dilakukannya perhitungan CF kombinasi, hasil dari CF kombinasi dikalikan dengan 100% untuk menghasilkan nilai akurasi sistem pakar. Hasil perhitungan data uji kelima pasien terhadap Penyakit Campak Rubella lebih jelas diuraikan pada Tabel 3.9 sebagai berikut.

Tabel 3.8 Kombinasi dan Akurasi

Pasien	Jenis Penyakit	Hasil CF Kombinasi	Akurasi (CFx100%)
Pasien 1	Campak Rubella	0.8322	83.22%
	Campak	0.66	66%
	Rubella	0.75	75%
Pasien 2	Campak Rubella	0.7881	78.81%
	Campak	0.8121	<b>81.21%</b>
	Rubella	0.559754	55.9754%
Pasien 3	Campak Rubella	0.6333	63.33%
	Campak	0.7744	77.44%
	Rubella	0.9067	90.67%
Pasien 4	Campak Rubella	0.7881	78.81%
	Campak	0.8834	88.34%
	Rubella	0.6999	69.99%
Pasien 5	Campak Rubella	0.6522	65.22%
	Campak	0.7234	72.34%
	Rubella	0.8888	88.88%

Hasil akurasi dari masing-masing jenis penyakit terhadap kelima data uji pasien tersebut dinyatakan dengan skor persentase, dimana akurasi yang menjadi variabel diagnosa adalah nilai akurasi yang memiliki persentase tertinggi. Dengan tingginya nilai skor persentase menerangkan bahwa dari gejala-gejala yang dimasukkan pasien terhadap sistem lebih dominan ke penyakit yang terdiagnosa. Dari hasil diagnosa tersebut untuk pasien pertama menunjukkan bahwa terdiagnosa penyakit Campak Rubella dengan persentase 83.22%, kemudian untuk pasien kedua menunjukkan bahwa terdiagnosa penyakit Campak dengan persentase 81.22%, untuk pasien ketiga menunjukkan bahwa terdiagnosa penyakit Rubella dengan persentase 90.67%, dan untuk pasien keempat ditunjukkan bahwa terdiagnosa penyakit Campak dengan persentase 88.34%, serta untuk pasien kelima ditunjukkan bahwa terdiagnosa penyakit Rubella dengan persentase 88.88%.

Setelah dilakukannya diagnosa penyakit menggunakan sistem pakar sehingga mendapatkan hasil diagnosa penyakit Campak Rubella dengan akurasi keyakinan, selanjutnya perlu melakukan validasi hasil sistem dengan truth point. Truth point (Nilai Keyakinan) merupakan adalah suatu jenis penyakit yang sedang dialami oleh setiap pasien yang dijadikan data uji. Adanya validasi dapat menunjukkan seberapa akurat sistem pakar yang sudah dirancang menggunakan metode *certainty factor*. Untuk melihat validasi data uji dengan nilai keyakinan dapat dilihat pada Tabel 3.10 berikut :

**Tabel 3.9** Validasi Hasil Sistem Dengan Nilai Keyakinan

<b>Data Uji</b>	<b>Hasil Sistem Pakar</b>	<b>Truth point</b>
Data Uji 1 (Pasien 1)	Campak Rubella 83.22%	Campak Rubella
Data Uji 2 (Pasien 2)	Campak 81.21%	Campak
Data Uji 3 (Pasien 3)	Rubella 90.67%	Rubella
Data Uji 4 (Pasien 4)	Campak 88.34%	Campak
Data Uji 5 (Pasien 5)	Rubella 88.88%	Rubella

Pada Tabel 3.10 tersebut, data uji pasien 1 menjelaskan hasil sistem yang sangat relevan dan sesuai dengan nilai keyakinan, lalu untuk data uji pasien 2, pasien 3, pasien 4, dan pasien 5 menunjukkan kesamaan antara hasil sistem pakar dengan nilai keyakinan. Kesamaan hasil tersebut yang dipaparkan dengan tahap validasi menunjukkan bahwa sistem yang dirancang menggunakan metode *certainty factor* bekerja dengan baik

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka akan didapatkan kesimpulan, dimana dengan menggunakan metode *certainty factor* bisa mempermudah pemberian bobot pada gejala penyakit Campak Rubella dan hasil diagnosa. Dengan metode CF tersebut, bisa memberikan nilai kepastian pada hasil yang dikeluarkan pada sistem pakar. Mekanisme sistem pakar yang dirancang akan meminta semua pasien menjawab pertanyaan yang ada di dalamnya dan kemudian akan mendapatkan hasil berupa diagnosa dengan nilai persentase yang tertinggi. Persentase nilai tertinggi dari akurasi jenis penyakit yang akan menjadi luaran. Hasil dari diagnosa dari penggunaan sistem menunjukkan akurasi prediksi pada setiap pasien yang ditunjukkan dengan persentase seperti 83.22% untuk data uji pertama yang terdianogsa penyakit Campak Rubella, 81.21% untuk data uji kedua yang terdianogsa penyakit Campak, 90.67% untuk data uji ketiga yang terdianogsa penyakit Rubella, 88.34% untuk data uji keempat yang terdianogsa penyakit Campak, dan 88.88% untuk data uji pertama yang terdianogsa penyakit Rubella. Hasil diagnosa tersebut sesuai dengan nilai keyakinan (truth point) menggunakan fakta yang sudah dialami oleh pasien pengguna sistem. Penerapan metode CF pada sistem pakar cukup efektif diaplikasikan pada sistem untuk pengukuran nilai kepastian dalam mendiagnosa penyakit sehingga menjadi alternatif cara untuk mendeteksi penyakit Campak Rubella secara dini.

#### 5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] 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.
- [2] D. I. Kota, S. Dan, and K. Tabanan, "Imunitas Terhadap Rubela Pada Balita Dan Wanita Usia Subur Di Kota Surabaya Dan Kabupaten Tabanan," *Bull. Heal. Res.*, vol. 36, no. 2 Jun, pp. 83–90, 2012.
- [3] P. Wahyuningsih and S. Zuhriyah, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Campak Rubella pada Anak Menggunakan Metode *Certainty Factor* Berbasis Website," *J. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 1, p. 85, 2021, doi: 10.25126/jtiik.0812710.
- [4] A. T. Hardiana, A. S. Raksanagara, R. T. D. Judistiani, D. Widhiastuti, and N. S. Bachtiar, "Distribution and Genotypic Analysis of Rubella Virus in West Java on 2011–2013," *Indones. J. Clin. Pharm.*, vol. 4, no. 1, pp. 1–7, 2015, doi: 10.15416/ijcp.2015.4.1.1.

- [5] Julianti, E. (2020). *Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Rubella pada Manusia Menggunakan Forward Chaining Berbasis Web* (Doctoral dissertation, Prodi Teknik Infomatika).
- [6] Kussanti, D. P., & Leliana, I. (2018). Program Kampanye Humas Puskesmas Kecamatan Palmerah Dalam Upaya Preventif Bahaya Campak Dan Rubella Di Masyarakat. *Jurnal Komunikasi*, 9(1), 109-117.
- [7] Absari, N., Eliagita, C., & Anggraini, H. (2023). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Pemberian Imunisasi Lanjutan Campak Rubella Pada Balita Di Puskesmas Tebing Tinggi Kabupaten Empat Lawang. *Journal Center of Research Publication in Midwifery and Nursing*, 7(1), 39-48.
- [8] S. Maryam, M. A. Rahman, and A. Priliantini, "Pengaruh Kampanye Imunisasi Measles Rubella melalui Iklan Layanan Masyarakat oleh Kementerian Kesehatan Republik Indonesia terhadap Perilaku Masyarakat," *Iptek*, vol. 21, no. 1, pp. 43-57, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.kominfo.go.id/index.php/iptekkom/article/view/43-57>
- [9] I. A. I. Dwiyantri and I. ketut Jati, "肖沉 1, 2, 孙莉 1, 2Δ, 曹杉杉 1, 2, 梁浩 1, 2, 程焱 1, 2," *Tjyybjb.Ac.Cn*, vol. 27, no. 2, pp. 58-66, 2019.
- [10] N. K. Pebriyanti and A. W. Andika, "Sistem Pakar Penentuan Tanaman Obat pada Penyakit THT berbasis Web," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 1, no. 1, pp. 34-40, 2018, doi: 10.31598/sintechjournal.v1i1.198.
- [11] Herman, A., & Darmawan, F. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Campak dan Rubella dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Ensains Journal*, 3(1), 51-59.
- [12] 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.
- [13] Batubara, S., Wahyuni, S., & Hariyanto, E. (2018, September). Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam. In *Seminar Nasional Royal (SENAR)* (Vol. 1, No. 1, pp. 81-86).
- [14] Ritonga, M. R., Solikhun, S., Lubis, M. R., & Windarto, A. P. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Gejala Awal Penyakit Akibat Virus Pada Anak Berbasis Mobile Dengan Forward Chaining. *InfoTekJar (Jurnal Nasional Informatika dan Teknologi Jaringan)*, 2(2), 140-145.
- [15] Ramadhani, N. (2023). Sistem pakar Diagnosa Penyakit Campak Pada Anak Dengan Menerapkan Metode Fuzzy Mamdani. *Jurnal Sains dan Teknologi Informasi*, 3(1), 31-35