



## SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PARU - PARU MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Naufal Rasyid <sup>a</sup>, TB Nawaf <sup>b</sup>, Ahlijati Nuraminah <sup>c</sup>, Mutiara Persada Pulungan <sup>d</sup>

<sup>a</sup> Program Studi Ilmu Komputer, [naufal.r@students.esqbs.ac.id](mailto:naufal.r@students.esqbs.ac.id), STIMIK ESQ

<sup>b</sup> Program Studi Ilmu Komputer, [tb.nawaf@students.esqbs.ac.id](mailto:tb.nawaf@students.esqbs.ac.id), STIMIK ESQ

<sup>c</sup> Program Studi Ilmu Komputer, [ahlijati.nuraminah@esqbs.ac.id](mailto:ahlijati.nuraminah@esqbs.ac.id), STIMIK ESQ

<sup>d</sup> Program Studi Ilmu Komputer, [m.persada.p@students.esqbs.ac.id](mailto:m.persada.p@students.esqbs.ac.id), STIMIK ESQ

### ABSTRACT

*The lungs are fundamental organs that play an important role in the respiratory mechanism. Many people are still less concerned about lung health. This is evidenced by the number of smokers. The lungs can be attacked by a disease that will cause diseases such as bronchitis, tuberculosis, asthma. Air quality also affects lung health. Lung disease has different symptoms and various types. Therefore, an expert system is needed that detects lung disease as early as possible to prevent the risk of the disease getting worse in the future. The expert system is the Certainty Factor method. Expert systems are a branch of artificial intelligence. Artificial intelligence is computer science designed to create software and hardware that can mimic the functions of the human brain. The Certainty Factor method can detect lung disease by using parameters as trust or distrust values.*

**Keywords:** Certainty Factor, lungs, expert system.

### ABSTRAK

Paru-paru adalah organ fundamental yang memegang peranan penting pada mekanisme respirasi. Banyak orang yang masih kurang peduli akan kesehatan paru-paru. Hal itu dibuktikan dengan banyaknya perokok. Paru-paru dapat terserang suatu penyakit yang akan menyebabkan penyakit seperti bronkitis, tuberkulosis, asma. kualitas udara juga berpengaruh pada kesehatan paru-paru. Penyakit paru-paru memiliki gejala yang berbeda beda dan tipe yang bervariasi. oleh karena itu, dibutuhkan sistem pakar yang mendeteksi penyakit paru-paru sedini mungkin untuk mencegah risiko penyakit semakin memburuk di kemudian hari. Sistem pakar tersebut adalah metode Certainty Factor. Sistem pakar adalah cabang dari kecerdasan buatan. Kecerdasan buatan adalah ilmu komputer yang didesain menciptakan software dan hardware yang dapat meniru fungsi dari otak manusia. Metode Certainty Factor dapat mendeteksi penyakit paru-paru dengan menggunakan parameter sebagai nilai kepercayaan atau ketidakpercayaan.

**Kata Kunci:** Certainty Factor, paru-paru, sistem pakar.

### 1. PENDAHULUAN

Paru-paru adalah organ manusia yang memegang peranan penting pada tubuh manusia. Banyak orang yang kurang peduli akan kesehatan paru-paru. Hal ini dibuktikan oleh banyaknya masyarakat yang masih merokok. Penyakit paru-paru adalah penyakit yang umum terjadi di Indonesia. Kualitas udara yang buruk dapat menyebabkan penyakit pada paru-paru. Penyakit tersebut antara lain asma dan kanker paru-paru. Penyakit pada paru-paru memiliki gejala yang berbeda beda dan tipe penyakit yang bervariasi. Dokter yang berpengalaman dibutuhkan untuk mendeteksi penyakit paru-paru beserta tipenya. Dengan diagnosis yang

cepat dan tepat akan mencegah penyakit semakin memburuk. Oleh karena itu, dibutuhkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit paru-paru sedini mungkin.

Peneliti menciptakan sistem pakar yang dapat membantu menyelesaikan suatu masalah. Sistem pakar tersebut menggunakan metode Certainty Factor. Certainty Factor dapat menilai tiap variabel atau gejala pada suatu penyakit. Metode ini dapat membantu dokter untuk mendeteksi penyakit pada paru-paru.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Kecerdasan Buatan

Artificial Intelligence (AI) atau kecerdasan buatan adalah salah satu cabang dari ilmu komputer yang didesain untuk membuat software dan hardware yang dapat meniru fungsi dari otak manusia. AI harus didasarkan pada sound theoretical (teori suara) dan prinsip aplikasi yang sesuai dengan bidangnya.

### 2.2. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah program komputer yang meniru proses berpikir dan pengetahuan pakar untuk menyelesaikan masalah. Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan. Implementasi pada sistem pakar dapat diaplikasikan pada pada ranah kesehatan. Sistem pakar diagnosa penyakit telah diteliti pada beberapa penyakit, yaitu pada sistem pakar diagnosa penyakit paru-paru dan penyakit stroke dengan menggunakan Certainty Factor untuk mendapatkan nilai kepastian.

### 2.3. Certainty Factor

Certainty Factor merupakan klasifikasi algoritma yang dapat menilai tiap variabel atau gejala pada suatu penyakit. Penyakit pada kasus ini yaitu penyakit paru-paru. Metode Certainty Factor digunakan untuk membuktikan ketidakpastian pemikiran dari seorang pakar. Seorang pakar menganalisis informasi menggunakan ungkapan “mungkin”, “kemungkinan besar”. Untuk mengakomodasi ungkapan tersebut maka digunakannya Certainty Factor. Certainty Factor berupa nilai parameter yang mempresentasikan besarnya nilai kepercayaan atau ketidakpercayaan. Nilai ini dibutuhkan untuk pendekatan terhadap probabilitas antara 0 sampai 1. Rumus yang digunakan pada Certainty Factor yaitu :

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

Keterangan :

- CF(h,e) = Certainty Factor. hipotesis h dipengaruhi oleh evidence (gejala) e.
- MB(h,e) = Measure of Belief (tingkat keyakinan), merupakan ukuran kepercayaan dari hipotesis h dipengaruhi oleh evidence (gejala) e.
- MD(h,e) = Measure of Disbelief (tingkat ketidakyakinan), merupakan ukuran ketidakpercayaan dari hipotesis h dipengaruhi oleh gejala e.
- h = Hipotesa atau konklusi yang dihasilkan (antara 0 dan 1).
- e = Evidence atau peristiwa atau fakta(gejala)

### 2.4. Penyakit Paru-Paru

Paru-paru adalah organ fundamental pada mekanisme respirasi. Fungsi utama organ ini adalah untuk memfasilitasi pertukaran gas dari lingkungan ke aliran darah. Oksigen akan ditransportasi melalui alveolus ke pembuluh darah kapiler. Paru-paru akan mengembang dan mengempis dengan bantuan otot eksternal interkostal. Jika organ ini terinfeksi atau terserang suatu virus maka suplai oksigen akan terganggu. Penyakit paru-paru yang disebabkan oleh infeksi yaitu bronkitis dan tuberkulosis (TBC)

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

Tahapan yang dilalui dalam penelitian, pembangunan konsep, atau penyelesaian kasus, dituliskan pada bagian metodologi.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Pembahasan

Pembahasan pada jurnal ini meliputi analisis persyaratan sistem, kebutuhan sistem, metode Certainty Factor.

Tabel 1. Gejala dan Nilai Pakar

No	Kode	Gejala	Nilai Pakar
1	TBC1	Batuk berdahak	0,10
2	TBC2	Batuk berdahak disertai darah	0,30
3	TBC3	Sesak nafas	0,20
4	TBC4	Badan terasa lemah	0,10
5	TBC5	Penurunan nafsu makan	0,10
6	TBC6	Perasaan tidak enak	0,10
7	TBC7	Penurunan Berat Badan	0,20
8	TBC8	Demam pada siang dan sore hari	0,10
9	BK1	Sesak nafas	0,10
10	BK2	Batuk berdahak	0,20
11	BK3	Badan terasa lemah	0,10
12	BK4	Sering menderita infeksi pernafasan	0,30
13	BK5	Pembengkakan pada pergelangan kaki	0,10
14	BK6	Wajah, telapak tangan atau selaput lendir berwarna kemerahan	0,30
15	BK7	Pipi tampak kemerahan	0,10
16	BK8	sakit kepala	0,10
17	BK9	Gangguan Penglihatan	0,10
18	Asma1	Sesak nafas	0,20
19	Asma2	Sesak nafas disertai suara mengi	0,30
20	Asma3	Produksi lendir berlebihan	0,10
21	Asma4	Serangan terjadi 3-4x setahun	0,10
22	Asma5	Gejala timbul di malam hari	0,20
23	PM1	Batuk berdahak	0,10
24	PM2	Sakit pada dada	0,10
25	PM3	Sesak nafas	0,20
26	PM4	Demam tinggi	0,30
27	EM1	Sesak nafas	0,10
28	EM2	Nafsu makan berkurang	0,20
29	EM3	Penurunan berat badan	0,30

Tabel 2. Penyakit dan Solusi

Penyakit	Solusi
TBC	Lakukan pemeriksaan secepatnya kepada dokter penyakit paru untuk menentukan langkah apa selanjutnya yang harus dilakukan.
Bronkitis (BK)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Berikan minum air putih sebanyak-banyaknya</li> <li>2. Istirahat yang cukup</li> <li>3. Hindarkan dari asap rokok</li> </ol>
Asma	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Gunakan obat pelega (bronchodilator) dengan cara dihirup.</li> <li>2. Melakukan terapi akan mengajar bagaimana caranya rileks dan mengatur napas apabila terjadi serangan asma.</li> <li>3. Apabila penyakit asma sudah memburuk, dapat menggunakan obat pelega setiap hari sampai serangan asma dapat dikontrol.</li> <li>4. Dianjurkan membawa obat pelega kemanapun anda pergi agar dapat segera digunakan apabila terjadi serangan</li> </ol>

Pneumonia (PM)	Apabila telah menderita pneumonia, biasanya disembuhkan dengan meminum antibiotik
Emfisema (EM)	Menghindari dari asap rokok adalah langkah terbaik untuk mencegah penyakit ini. Berhenti merokok juga sangat penting

Tabel 3. Bobot Keyakinan

No	Keterangan	Bobot Keyakinan
1	Tidak yakin	0
2	Tidak Tahu	0.2
3	Sedikit yakin	0.4
4	Cukup yakin	0.6
5	Yakin	0.8
6	Sangat yakin	1

Tabel 4. Persentasi Kesimpulan

Tingkat Presentasi	Nilai Kemungkinan
0-50%	Sedikit Kemungkinan atau Kemungkinan Kecil
51-79%	Kemungkinan
80-99%	Kemungkinan Besar
100%	Sangat Yakin

#### 4.2 Hasil

Contoh uji coba sistem dengan perhitungan CF.

Tabel 5. Uji Coba Sistem Pakar

Gejala	Jawaban	Bobot
Batuk berdahak	Sedikit Yakin	0,10
Badan terasa lemah	Yakin	0,10
Sering menderita infeksi pernafasan	Cukup Yakin	0,30
Sesak nafas disertai suara mengi	Yakin	0,10
Serangan terjadi 3-4x setahun	Sedikit Yakin	0,4
Nafsu makan berkurang	Tidak Tahu	0,20
Gejala timbul dimalam hari	Yakin	0,20
Penurunan berat badan	Sangat Yakin	0,30

Rumus dasar CF sebagai berikut :

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \quad (2)$$

$$CF[H, E]1 = CF[H] * CF[E]$$

$$CF_{combine} CF[H, E] 1,2 + CF[H, E] 2 * [1 - CF[H, E]1]$$

$$CF_{combine} CF[H, E] old,3 = CF[H, E] old + CF[H, E] 3 * [1 - CF[H, E] old]$$

Dari rumus dan bobot yang diketahui maka kita dapat menghitung nilai CF sebagai berikut :

$$CF[H, E] 1 = CF[H] 1 * CF[E] 1$$

$$= 0.4 * 0.10$$

$$= 0.04$$

$$CF[H, E] 2 = CF[H] 2 * CF[E] 2$$

$$= 0.8 * 0.10$$

$$= 0.08$$

$$\begin{aligned}CF[H, E]3 &= CF[H]3 * CF[E]3 \\ &= 0.6 * 0.30 \\ &= 0.180\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF[H, E]4 &= CF[H]4 * CF[E]4 \\ &= 0.8 * 0.10 \\ &= 0.08\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF[H, E]5 &= CF[H]5 * CF[E]5 \\ &= 0.6 * 0.4 \\ &= 0.24\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF[H, E]6 &= CF[H]6 * CF[E]6 \\ &= 0.2 * 0.2 \\ &= 0.04\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF[H, E]7 &= CF[H]7 * CF[E]7 \\ &= 0.8 * 0.2 \\ &= 0.16\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF[H, E]8 &= CF[H]8 * CF[E]8 \\ &= 1 * 0.3 \\ &= 0.3\end{aligned}$$

(3)

Lalu kombinasikan nilai CF.

$$\begin{aligned}CF_{combine} CF[H, E]1,2 &= CF[H, E]1 + CF[H, E]2 * (1 - CF[H, E]1) \\ &= 0.04 + 0.08 * (1 - 0.04) \\ &= 0.04 + 0.0768 \\ &= 0.1168\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF_{combine} CF[H, E]_{old,3} &= CF[H, E]_{old} + CF[H, E]3 * (1 - CF[H, E]_{old}) \\ &= 0.1168 + 0.18 * (1 - 0.1168) \\ &= 0.1168 + 0.158976 \\ &= 0.275776_{old 2}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF_{combine} CF[H, E]_{old2,4} &= CF[H, E]_{old} + CF[H, E]4 * (1 - CF[H, E]_{old2}) \\ &= 0.275776 + 0.08 * (1 - 0.275776) \\ &= 0.275776 + 0.724224 \\ &= 0.1_{old 3}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF_{combine} CF[H, E]_{old3,5} &= CF[H, E]_{old} + CF[H, E]5 * (1 - CF[H, E]_{old3}) \\ &= 0.1 + 0.24 * (1 - 0.1) \\ &= 0.316 \\ &= 0.316_{old 4}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}CF_{combine} CF[H, E]_{old4,6} &= CF[H, E]_{old} + CF[H, E]6 * (1 - CF[H, E]_{old4}) \\ &= 0.316 + 0.04 * (1 - 0.316) \\ &= 0.316 + 0.02736 \\ &= 0.34336_{old 5}\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} CF[H, E]_{old5,7} &= CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_7 * (1 - CF[H, E]_{old5}) \\
 &= 0.34336 + 0.16 * (1 - 0.34336) \\
 &= 0.34336 + 0.1050624 \\
 &= 0.4484224_{old6}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} CF[H, E]_{old6,8} &= CF[H, E]_{old} + CF[H, E]_8 * (1 - CF[H, E]_{old6}) \\
 &= 0.4484224 + 0.3 * (1 - 0.4484224) \\
 &= 0.4484224 + 0.16547328 \\
 &= 0.61389568_{old7}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF[H, E]_{old7} * 100 &= 0.61389568 * 100 \\
 &= 61.389568\%
 \end{aligned}$$

(4)

Sehingga didapat hasil perhitungan dengan menggunakan Certainty Factor dengan persentase tingkat keyakinan **61,389568%**.

### 4.3 Implementasi

Setelah dilakukan analisis dan perancangan maka setelahnya dilakukan proses implementasi, agar hasil bisa digunakan oleh orang lain. Sistem pakar Diagnosis Penyakit Paru-paru ini dibangun dengan menggunakan framework Laravel, dan Ajax. Data penyakit, gejala serta nilai pakarnya dibuat secara dinamis agar bisa dilakukan perubahan atau penambahan data dengan mudah.



Gambar 1. Tampilan Halaman Awal

Tampilan halaman awal berisi ucapan selamat datang, informasi sistem dan metode serta Button untuk mulai melakukan diagnosis.



Gambar 2. Tampilan Halaman Dokter Spesialis Paru

Pada tampilan ini akan ditampilkan informasi dari dokter spesialis paru yaitu informasi tentang nama, no.telepon, alamat dan keahlian.



No.	Nama	Penerangan
1.	Batuk > 3 minggu	Batuk > 3 minggu
2.	Batuk Berdarah	Batuk Berdarah
3.	Nyeri Dada	Nyeri Di Bagian Dada
4.	Sesak Nafas	Sesak Nafas Berat
5.	Demam	Demam
6.	Mengep Mula	Berkeringat berlebihan
7.	Nafas Intan Mendekung	Jadi Ada Nafas Mula
8.	Nafas berkapak kadang-kadang suara "gigit" atau mengi atau mengi	Nafas berkapak kadang-kadang suara "gigit" atau mengi atau mengi
9.	Batuk kronis rekuren atau beresensi dengan waktu hujan	Batuk kronis rekuren atau beresensi dengan waktu hujan

Gambar 3. Halaman Informasi Gejala

Pada halaman informasi gejala berisi tentang data gejala dan keterangan dari penyakit paru.



**Informasi Penyakit Paru**

**Tuberkulosis Paru (TBC)**  
TBC (Tuberkulosis) yang juga dikenal dengan TB adalah penyakit paru-paru akibat bakteri Mycobacterium tuberculosis. TBC akan menimbulkan gejala dengan batuk yang berlangsung lama, lebih dari 3 minggu. Biasanya berdarah, dan terkadang menguntit darah.

**Penanganan**  
Medikal

**Penyakit Paru Obstruktif Kronik (PPOK)**  
Penyakit paru kronis bentuk COPD adalah peradangan pada jaringan yang menyebabkan saluran pernapasan sempit. PPOK umumnya ditandai dengan sesak napas, batuk berdarah, dan mengi/bengking.

**Penanganan**  
Medikal

Gambar 4. Informasi Penyakit

Pada halaman informasi penyakit berisi tentang informasi dari macam-macam penyakit paru-paru yang ada.



**Halaman Diagnosis**  
(Memeriksa Gejala dan Gejala yang Dirasakan)

Sisihkan 3-5 Gejala yang Dirasakan:  
Tipe Merasakan Gejala:  
1. Pilihan gejala berdasarkan gejala yang paling sering dialami  
2. Pilihan minimal 3 (tiga) gejala untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat.

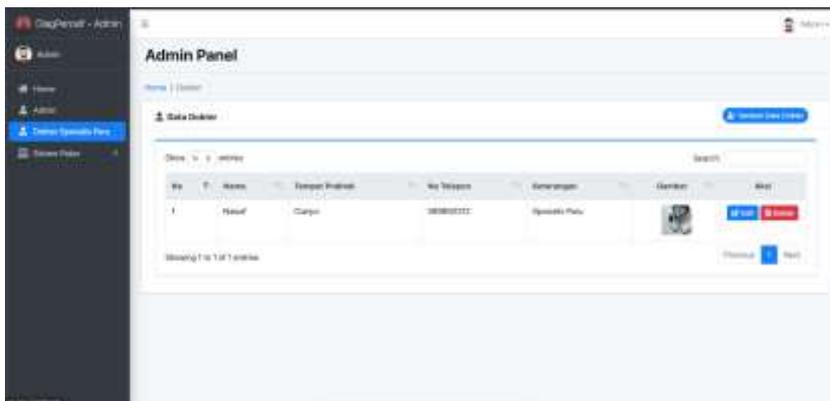
Batuk > 3 minggu:  Sangat Yaah,  Yaah,  Cukup Yaah,  Sedikit Yaah,  Tidak Yaah,  Tidak

Batuk Berdarah:  Sangat Yaah,  Yaah,  Cukup Yaah,  Sedikit Yaah,  Tidak Yaah,  Tidak

Gambar. 5 Halaman Pertanyaan

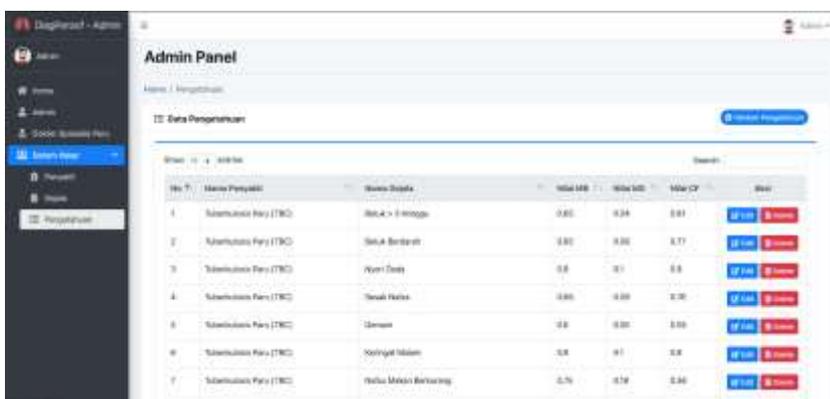
Pada halaman pernyataan tersebut terdapat beberapa pilihan gejala yang muncul pada penyakit paru. Pengguna wajib memilih minimal tiga gejala yang paling sering dirasakan agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.





Gambar 8. Tampilan Halaman Admin Panel

Pada tampilan ini terdapat informasi dari dokter spesialis paru dimana admin dapat mengedit, menghapus dan menambahkan data dari keseluruhan sistem.



Gambar 9. Tampilan Halaman Input Pengetahuan

Pada tampilan halaman ini terdapat informasi-informasi pengetahuan terkait penyakit paru, seperti nama penyakit, nama gejala, nilai MB, nilai MD, nilai CF dan admin dapat mengedit serta menghapus data tersebut.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

Dari hasil analisis dan perancangan sistem pakar untuk diagnosis penyakit paru-paru mampu memberikan informasi kepada pengguna mengenai gejala-gejala yang dirasakan oleh pengguna atau pasien. Nilai pakar diperoleh dari ahli kemudian nilai tersebut dimasukkan kedalam pengetahuan berdasarkan penyakit dan gejalanya. Di sistem ini diharapkan masyarakat mulai peduli terhadap kesehatan paru-parunya, karena tidak hanya sistem pakar di sistem ini juga ada edukasi dengan adanya informasi mengenai penyakit paru-paru serta gejala-gejala yang terkait dengan penyakit tersebut. Sistem pakar ini dibangun dengan metode Certainty Factor.

### 5.2. Saran

Diharapkan penelitiannya lebih spesifik lagi agar bisa diterapkan di suatu daerah dan dapat mempermudah dokter spesialis paru dalam mendiagnosis penyakit paru-paru di daerah tersebut. Serta diperkaya juga pengetahuan sistem pakar tersebut agar lebih baik keakuratannya.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Dicky Nofriansyah, Puji Sari Ramadhan, B.A. 2016. Perancangan Aplikasi Sistem Pakar untuk Mendeteksi Jenis Racun dan Spesies Ular pada Pasien yang Terkena Racun Bisa Ular Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Saintikom* 14: 93–104.
- [2] Hadnian, B.P., E.I. Sela. 2019. Sistem Berbasis Pengetahuan Diagnosa Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Certainty Factor. Yogyakarta
- [3] Herlani, Z., B. Widada, W.L.Y. Sptomomo. 2019. Implementasi Certainty Factor untuk Diagnosa Penyakit Paru-Paru. *Jurnal TIKomsin* 7(1)
- [4] Indriani, Febrian A. Rachmawati, Yuni E. Fitriana, Dwi J. 2018. Pemanfaatan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak. FMIPA UNNES. Semarang.
- [5] Kusumadewi, Sri. 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Graha Ilmu. Yogyakarta.
- [6] Siagian, Y., J.P. Simamora. 2020. Expert System for Diagnosing Lung Disease Used Certainty Factor. *International Conference on Social, Sciences, and Information Technology* 1: 283--290
- [7] Setyaputri, K.E., A. Fadlil & Sunardi. 2018. Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. *Jurnal Teknik Elektro* 10(1): 30--35.
- [8] Rahman, F., E.P.W. Mandala, T.A. Putra. 2017. Perancangan Aplikasi Sistem Pakar dengan Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Menentukan Jenis Gangguan Disleksia Berbasis Web. *Jurnal Inkofar* 1(1): 12--17