

## PREDIKSI PENYAKIT PADA BALITA USIA 2-60 BULAN MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Afriani<sup>1</sup>, Sebastianus A.S. Mola<sup>2</sup>, Adriana Fanggidae<sup>3</sup>

<sup>123</sup>Program Studi Ilmu Komputer, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Indonesia  
Email: <sup>1</sup>adekafriani2000@gmail.com, <sup>2</sup>adimola@staf.undana.ac.id, <sup>3</sup>adrianafanggidae@staf.undana.ac.id

(Naskah masuk: 24 November 2022, diterima untuk diterbitkan: 31 Desember 2022)

### Abstrak

Masuknya COVID-19 pada April 2020 di Kota Kupang sangat memengaruhi kehidupan masyarakat khususnya di bidang kesehatan, terutama pada balita yang sangat rentan diserang oleh berbagai penyakit. Penurunan kunjungan orang tua yang memeriksakan kondisi anaknya di Puskesmas Oesapa Kota Kupang menurun sebanyak 50% di tahun 2020. Pembatasan waktu kunjungan dari 5 jam menjadi 3 jam perhari dan kekhawatiran orang tua akan penularan COVID-19 yang mungkin terjadi di area puskesmas menjadi penyebab penurunan kunjungan yang dimaksud. Dokter spesialis anak di Puskesmas Oesapa hanya berjumlah satu orang sedangkan jumlah pasien yang berobat atau konsultasi cukup banyak, hal ini menyebabkan jam kerja dokter anak menjadi padat sehingga dokter anak tidak sempat melakukan pemeriksaan kesehatan anak, dan terkadang dokter anak tidak hadir di Puskesmas membuat pasien di Puskesmas tidak bisa mendapatkan penanganan yang lebih dini. Selain itu di Puskesmas Oesapa, fasilitas ruang pelayanan untuk poli Manajemen Terpadu Balita Sakit (MTBS) hanya tersedia satu dan masih bergabung dengan poli dewasa, hal ini membuat pasien kurang nyaman karena harus menunggu panggilan antrian sehingga terjadi penumpukan atau kerumunan diruang tunggu yang dikhawatirkan akan terjadi peningkatan angka penyebaran Covid-19. Oleh karena itu, untuk menjawab permasalahan tersebut dibutuhkan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit pada balita yang dapat membantu para orang tua dalam melakukan diagnosis penyakit pada balita dengan menerapkan *certainty factor*. Metode *certainty factor* digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian dalam proses diagnosis penyakit pada balita. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, sistem terbukti mampu dan akurat dalam mendiagnosis penyakit pada balita usia 2-60 bulan dengan tingkat akurasi sebesar 98%.

**Kata kunci:** Covid-19, sistem pakar, penyakit pada balita, *certainty factor*.

## PREDICTION OF DISEASE IN CHILDREN AGED 2-60 MONTHS USING THE CERTAINTY FACTOR METHOD

### Abstract

The arrival of COVID-19 in April 2020 in Kupang City greatly affected people's lives, especially in the health sector, especially in toddlers who are very vulnerable to being attacked by various diseases. The decrease in visits by parents checking their child's condition at the Oesapa Health Center in Kupang City decreased by 50% in 2020. The time limit for visits from 5 hours to 3 hours per day and parents' concerns about the transmission of COVID-19 that might occur in the Puskesmas area are the causes of the decrease in visits. What is meant is. There is only one pediatrician at the Oesapa Health Center, while the number of patients seeking treatment or consultation is quite a lot. Puskesmas cannot get earlier treatment. In addition, at the Oesapa Health Center, there is only one service room for the Integrated Management of Toddlers Hospital (MTBS) and it is still attached to the adult poly, this makes patients uncomfortable because they have to wait for a queue call resulting in a buildup or crowd in the waiting room which is feared to occur. increase in the spread of Covid-19. Therefore, to answer this problem an expert system is needed to diagnose diseases in toddlers which can help parents in diagnosing diseases in toddlers by applying a *certainty factor*. The *certainty factor* method is used to accommodate uncertainty in the process of diagnosing diseases in toddlers. Based on the research that has been done, the system is proven to be capable and accurate in diagnosing diseases in toddlers aged 2-60 months with an accuracy rate of 98%.

**Keywords:** expert system, diseases in toddlers, *certainty factor*.

## 1. PENDAHULUAN

Kesehatan balita merupakan hal yang sangat penting bagi para orang tua, mengingat balita sangat rentan diserang oleh berbagai penyakit. Menurut data di puskesmas Oesapa kunjungan orang tua untuk memeriksakan kondisi balita mengalami penurunan, pada tahun 2019 tercatat ada 7226 balita yang diperiksa kondisinya sedangkan pada tahun 2020 tercatat hanya 4358 balita. Penurunan ini disebabkan karena merebaknya kasus COVID-19 pada April 2020 (Silitonga & Ndoen, 2022), dan dibatasinya waktu pelayanan di Puskesmas Oesapa Kota Kupang. Untuk menjawab permasalahan tersebut dibutuhkan sebuah sistem yang dapat membantu para orang tua melakukan diagnosis penyakit pada balita.

Penelitian lain tentang penyakit pada Balita (Manu, dkk 2020). Penelitian lain dengan *certainty factor*: Diagnosis gizi buruk pada balita (Kirana dkk, 2019), penyakit pada anak (Indriani dkk, 2019), penyakit *gingivitis* (Andesti dkk, 2020), diagnosa awal COVID-19 (Fahindra dkk, 2021), diagnosis hama dan penyakit pada tanaman tembakau (Arifin dkk, 2017), penyakit THT (Setyaputri dkk, 2018) penyakit kaki gajah (Hasibuan dkk, 2017), gejala demam (Daniel & Virginia, 2017).

## 1. MATERI DAN METODE

### 2.1 Analisis Data

Data yang digunakan dalam penelitian adalah data primer yang didapat dari hasil wawancara perawat anak di puskesmas Oesapa Kota Kupang. Terdapat 100 data rekam medis di tahun 2019-2020 dan 8 jenis penyakit balita di Tabel 1 dan 54 gejala yang sesuai pada Tabel 2. Tabel keputusan berisi nilai tingkat kepercayaan pakar CF(H,e) terhadap gejala-gejala dari penyakit dapat dilihat di Tabel 3 serta aturan-aturan produksi di Tabel 4.

Tabel 1. Penyakit pada balita

Id Penyakit	Nama Penyakit
P1	Batuk bukan <i>pneumonia</i> /ISPA
P2	<i>Pneumonia</i>
P3	Diare tanpa dehidrasi
P4	Diare dehidrasi ringan/sedang
P5	Diare dehidrasi berat
P6	Demam Mungkin Bukan <i>Malaria</i>
P7	<i>Malaria</i>
P8	Demam Berdarah

Tabel 2. Gejala Penyakit pada balita

Id Gejala	Nama Gejala
G01	Hidung tersumbat atau pilek
G02	Bersin

Id Gejala	Nama Gejala
G03	Batuk-batuk
G04	Sakit tenggorokan hingga suara serak
G05	Mata terasa sakit, berair, serta kemerahan
G06	Sakit kepala
G07	Nyeri otot
G08	Demam
G09	Sakit ketika menelan
G10	Napas cepat
G11	Balita mengalami gelisah atau rewel
G12	Mata cekung
G13	Rasa haus meningkat
G14	Turgor kembali lambat
G15	Kehilangan cairan 5-10% dari berat badan
G16	Lesu/lunglai
G17	Malas minum
G18	Turgor kembali sangat lambat > 2 detik
G19	Kehilangan cairan >10% dari berat badan
G20	Tetap aktif
G21	Memiliki keinginan untuk minum seperti biasa
G22	Mata tidak cekung
G23	Turgor kembali segera
G24	Kehilangan cairan <5% dari berat badan
G25	Perut kembung
G26	Muntah-muntah
G27	ASI berkurang
G28	Nyeri pada telinga
G29	Sesak napas
G30	Nafsu makan menurun
G31	Mencret
G32	Sakit Perut
G33	Panas
G34	Nafsu makan menurun drastis
G35	Mual
G36	Mudah rewel
G37	Rasa sakit dan nyeri di seluruh tubuh terutama punggung
G38	Mengalami kesulitan untuk tidur
G39	Demam terus menerus atau muncul dan hilang secara bergantian
G40	Demam yang terus meningkat dalam 1 hingga 2 hari dan bisa mencapai 40,6° c
G41	Badan menggigil tetapi berkeringat
G42	Nyeri perut
G43	Demam tinggi selama 2-7 hari, suhu demam mencapai 39 hingga 41° c
G44	Terlihat mengantuk
G45	Lebih rewel dari biasanya
G46	Muncul ruam pada kulit
G47	Mimisan atau gusi berdarah
G48	Terdapat darah di kotoran, <i>urine</i> /muntahannya
G49	Demam tinggi
G50	Hidung bayi kembang kempis saat bernapas
G51	Napas bayi berbunyi
G52	Nyeri dada
G53	Bayi tampak gelisah dan lemas
G54	Bibir dan kuku tampak membiru

Tabel 3. Keputusan nilai pakar CF(H,e)

Id Gejala	Id Penyakit							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
G01	0,8	0,8				0,6		
G02	1							
G03	0,8	0,8						
G04	1							
G05	0,8							
G06	0,8					0,2	0,8	
G07	0,2							
G08	0,8					0,8		
G09	0,8							
G10	0,6							
G11				0,6				
G12				0,8	1			
G13				0,8				
G14				1				
G15				1				
G16					1			
G17					1			
G18					1			
G19					1			
G20			0,8					
G21			0,8					
G22			1					
G23			0,8					
G24			0,8					
G25			0,6					
G26						0,4	0,8	
G27						0,2		
G28						0,2		
G29		0,8				0,2	0,8	
G30		0,6				0,4	0,6	
G31						0,4		
G32						0,4		
G33						1		
G34							0,8	
G35							0,8	0,8
G36							0,4	
G37							0,2	
G38							0,2	
G39							0,8	
G40							0,8	
G41							0,8	
G42		0,6					0,2	0,8
G43								1
G44								0,8
G45								0,8
G46								0,6
G47								0,8
G48								0,6
G49		1						

Id Gejala	Id Penyakit							
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
G50		0,8						
G51		0,8						
G52		0,6						
G53		0,4						
G54		0,8						

Tabel 4. Aturan produksi

No	Aturan
1	IF (G01) OR (G02) OR (G03) OR (G04) OR (G05) OR(G06) OR (G07) OR (G08) OR (G09) OR (G10) THEN (P1)
2	IF (G01) OR (G03) OR (G29) OR (G30) OR (G42) OR (G49) OR (G50) OR (G51) OR (G53) OR (G52) OR (G54) THEN (P2)
3	IF (G20) OR (G21) OR (G23) OR (G24) OR (G25) THEN (P3)
4	IF (G11) OR (G12) OR (G13) OR (G14) OR (G15) THEN (P4)
5	IF (G12) OR (G16) OR (G17) OR (G18) OR (G19) THEN (P5)
6	IF (G01) OR (G06) OR (G08) OR (G26) OR (G27) OR (G28) OR (G29) OR (G30) OR (G31) OR (G32) OR (G33) THEN (P6)
7	IF (G06) OR (G34) OR (G35) OR (G36) OR (G37) OR (G38) OR (G39) OR (G40) OR (G41) OR (G42) THEN (P7)
8	IF (G26) OR (G29) OR (G30) OR (G35) OR (G42) OR (G43) OR (G44) OR (G45) OR (G46) OR (G47) OR (G48) THEN (P8)

2.2 Certainty factor (CF)

Certainty factor merupakan faktor kepastian yang diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dan juga merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan pakar terhadap suatu pernyataan yang diberikan. Rumusan dasar *certainty factor* dapat dilihat pada persamaan (1) (Kusrini, 2008):

$$CF[H, E] = MB[H, E] - MD[H, E] \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

- H = Hipotesis
- E = Evidence (peristiwa atau fakta)
- CF(H,E) = Faktor kepastian
- MB(H,E) = Tingkat kepastian terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh premis (evidence) E
- MD(H,E) = Tingkat ketidakpastian terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh premis (evidence) E

Rumus perhitungan *certainty factor* dapat dilihat sebagai berikut (Sutojo, 2011):

1) Certainty Factor Sekuensial

CF rule yang memiliki Evidence E (premis) tunggal dan hipotesis H tunggal. Rumus CF sekuensial dapat dilihat pada persamaan (2):

$$CF(H, E) = CF(E, e) \times CF(H, e) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan:

- CF(H,E) = Faktor kepastian dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh premis (evidence) E.
- CF(E,e) = Ukuran kepercayaan yang diberikan oleh pengguna terhadap gejala
- CF(H,e) = Ukuran kepercayaan yang diberikan pakar terhadap gejala. Besarnya berkisar antara 0 hingga 1 seperti pada Tabel 5.

Tabel 5. Ukuran kepercayaan

Keterangan	CF(H, e)
Tidak Tahu	0
Kurang Yakin	0,2
Sedikit Yakin	0,4
Cukup Yakin	0,6
Yakin	0,8
Sangat Yakin	1

2) *Certainty Factor* Paralel

CF rule yang memiliki Evidence E (premis) ganda dan hipotesis H tunggal.

Tabel 6. Kombinasi Evidence

Evidence, E	Antecedent Certainty
CF(E1 AND E2)	Min[CF(H,E1),CF (H,E2)]
CF(E1 OR E2)	Max[CF(H,E1),CF (H,E2)]
CF(NOT E)	-CF(H,E)

3) *Certainty Factor Combine*

Kombinasi CF rule yang memiliki Evidence E (premis) yang berbeda namun menghasilkan hipotesis

H yang sama, Rumus *certainty factor combine* dapat dilihat pada persamaan (3).

$$CF_{combine}(A1, A2) = CF(A1) + CF(A2) * (1 - A1) \dots \dots \dots (3).$$

2.3 Metode Pengujian Sistem

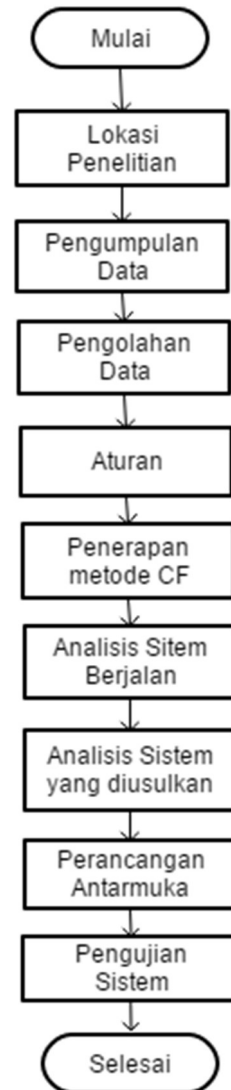
Pengujian sistem dilakukan dengan menghitung akurasi sistem dengan cara membandingkan data hasil diagnosis pakar dengan hasil diagnosis sistem. Selanjutnya berdasarkan perbandingan data hasil diagnosis pakar dan hasil diagnosis sistem akan dilakukan perhitungan nilai akurasi menggunakan rumus pada persamaan (4):

$$Akurasi\ Sistem = \frac{Jumlah\ Data\ yang\ Sesuai}{Jumlah\ Seluruh\ Data} \times 100\%$$

2. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Alur Penelitian

Alur pada penelitian dari dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1

3.2 Ilustrasi Perhitungan *Certainty Factor*

Berikut adalah ilustrasi perhitungan *certainty factor*, gejala yang dipilih user dapat dilihat di Tabel 7. Setelah user memilih gejala, sistem akan melakukan pencarian data penyakit. Terdapat 3 penyakit yang tedeteksi dari 5 gejala yang diinputkan yang dapat dilihat di Tabel 8.

Tabel 7. Jawaban user/pasien

Id gejala	Gejala	Jawaban	CF (E,e)
G11	Balita gelisah/rewel	Yakin	0,8
G12	Mata cekung	Yakin	0,8
G16	Lesu/lunglai	Yakin	0,8
G17	Malas minum	Cukup yakin	0,6
G25	Perut kembung	Sangat yakin	1

Tabel 8. Deteksi penyakit

Id gejala	Id penyakit	CF(H,e)
G11	P4	0,6
G12	P4	0,8
G12	P5	1
G16	P5	1
G17	P5	1
G25	P3	0,6

Selanjutnya yaitu menentukan persentase nilai CF(H,E) dari kemungkinan semua penyakit yang dapat menyerang Balita.

- Perhitungan penyakit Diare Tanpa Dehidrasi(P3)  
Aturan kaidah yang baru tersebut kemudian dihitung menggunakan persamaan (2) antara nilai CF pakar dengan nilai CF *user* yang sesuai seperti Tabel 9.

Tabel 9. Penentuan CF<sub>COMBINE</sub> (P3)

Id aturan	CF(E,e)	CF (H,e)	CF (H, E)
A22	0	0,8	0
A23	0	0,8	0
A24	0	1	0
A25	0	0,8	0
A26	0	0,8	0
A27	0,6	0,6	0,36

Selanjutnya mengkombinasikan nilai CF dari tiap-tiap aturan dengan persamaan (3).

$$CF_{COMBINE}(A22, A23) = 0 + 0 * (1 - 0) = 0$$

$$CF_{COMBINE}(A(22,23)) = 1$$

$$CF_{COMBINE}((A22,A23), A24) = 1 + 0 * (1 - 1) = 1$$

$$CF_{COMBINE}(A(22,23,24)) = 0$$

$$CF_{COMBINE}((A22,A23,A24), A25)) = 0 + 0 (1 - 0) = 0$$

$$CF_{COMBINE}(A(22,23,24,25)) = 1$$

$$CF_{COMBINE}((A22,A23,A24, A25),A26) = 1 + 0 * (1 - 1) = 1$$

$$CF_{COMBINE}(A(22,23,24,25,26)) = 0$$

$$CF_{COMBINE}((A22,A23,A24, A25,A26),A27) = 0 + 0,36 * (1 - 0) = 0,36$$

$$CF_{COMBINE}(A(22,23,24,25,26,27)) = 0,36$$

- Perhitungan penyakit Diare dengan dehidrasi ringan/sedang (P4)  
Aturan kaidah yang baru tersebut kemudian dihitung menggunakan persamaan (2) antara nilai CF pakar dengan nilai CF *user* yang dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Penentuan CF<sub>COMBINE</sub> (P4)

Id aturan	CF(E,e)	CF (H,e)	CF (H, E)
-----------	---------	----------	-----------

A28	0,6	0,6	0,36
A29	0,8	0,8	0,48
A30	0	0,8	0
A31	0	1	0
A32	0	1	0

Selanjutnya mengkombinasikan nilai CF dari tiap-tiap aturan dengan Persamaan (3).

$$CF_{COMBINE}(A28, A29) = 0,36 + 0,48 * (1 - 0,36) = 0,66$$

$$CF_{COMBINE}(A(28,29)) = 0,66$$

$$CF_{COMBINE}((A28,A29), A30) = 0,66 + 0 * (1 - 0,66) = 0,66$$

$$CF_{COMBINE}(A(28,29,30)) = 0,66$$

$$CF_{COMBINE}((A28,A29,A30), A31)) = 0,66 + 0 * (1 - 0,66) = 0,66$$

$$CF_{COMBINE}(A(28,29,30,31)) = 0,66$$

$$CF_{COMBINE}((A28,A29,A30, A31),A32) = 0,66 + 0 * (1 - 0,66) = 0,66$$

$$CF_{COMBINE}(A(28,29,30,31,32)) = 0,66$$

- Perhitungan penyakit Diare dehidrasi berat (P5)  
Aturan kaidah yang baru tersebut kemudian dihitung menggunakan persamaan (2) antara nilai CF pakar dengan nilai CF *user* di Tabel 11.

Tabel 11. Penentuan CF<sub>COMBINE</sub> (P5)

Id aturan	CF(E,e)	CF (H,e)	CF (H, E)
A33	0,8	1	0,80
A34	0,8	1	0,80
A35	0,6	1	0,60
A36	0	1	0
A37	0	1	0

Selanjutnya mengkombinasikan nilai CF dari tiap-tiap aturan dengan Persamaan (3).

$$CF_{COMBINE}(A33, A34) = 0,80 + 0,80 * (1 - 0,80) = 0,96$$

$$CF_{COMBINE}(A(33,34)) = 0,96$$

$$CF_{COMBINE}((A33,A34), A35) = 0,96 + 0,60 * (1 - 0,96) = 0,98$$

$$CF_{COMBINE}(A(33,34,35)) = 0,98$$

$$CF_{COMBINE}((A33,A34,A35), A36)) = 0,98 + 0 * (1 - 0,98) = 0,98$$

$$CF_{COMBINE}(A(33,34,35,36)) = 0,98$$

$$CF_{COMBINE}((A33,A34,A35, A36),A37) = 0,98 + 0 * (1 - 0,98) = 0,98$$

$$CF_{COMBINE}(A(33,34,35,36,37)) = 0,98$$

Setelah melakukan semua perhitungan dari penyakit yang terdeteksi, akan dilakukan pengurutan untuk memilih nilai CF tertinggi, sesuai pada Tabel 12.

Tabel 12. Penentuan CF<sub>COMBINE</sub>

Penyakit	CF <sub>COMBINE</sub> (%)
----------	---------------------------

Diare tanpa dehidrasi	36%
Diare dehidrasi sedang/ringan	66%
Diare dehidrasi berat	98%

Hasil yang diperoleh dari perhitungan *certainty factor* pada Tabel 12, membuktikan penyakit Diare Dehidrasi Berat memiliki nilai keyakinan tertinggi sebesar 98%.

### 3.3 Pengujian Akurasi Sistem

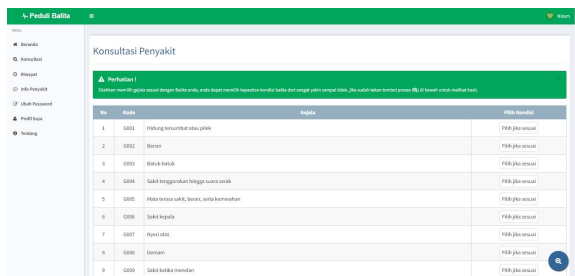
Pengujian akurasi sistem dilakukan dengan membandingkan hasil diagnosis pakar dan sistem sebanyak 100 data rekam medis penyakit pada balita. Setelah dilakukan perhitungan menggunakan metode *certainty factor* dan mendapatkan hasil, terdapat 98 data yang sesuai dengan hasil diagnosis pakar dan 2 data yang sesuai namun memberikan hasil dibawah *threshold*. Hasil perbandingan data rekam medis penyakit pada balita akan dilakukan perhitungan akurasi sistem menggunakan rumus pada persamaan (4).

Data Sesuai dengan hasil pakar dan berada diatas

$$\text{nilai } threshold = \frac{98}{100} \times 100\% = 98\%$$

Data yang sesuai namun di bawah *threshold* =  $\frac{2}{100} \times 100\% = 2\%$

Perhitungan akurasi sistem yang telah dilakukan terhadap sistem pakar diagnosis penyakit pada balita usia 2-60 bulan menggunakan metode *certainty factor* menghasilkan akurasi sistem sebesar 98%. Terdapat 2 data yang sesuai dengan diagnosis pakar namun nilai keyakinan di bawah *threshold*, hal ini terjadi karena nilai tingkat keyakinan yang diberikan pada tiap gejala terhadap suatu penyakit tertentu tidak melihat keseluruhan gejala yang mendukung penyakit tersebut. Hasil dari perancangan sistem ini yakni terciptanya sebuah aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada Balita usia 2-60 Bulan menggunakan metode *certainty factor*, hasil implementasi sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Antarmuka halaman konsultasi

## 4 KESIMPULAN DAN SARAN

### 4.1 Kesimpulan

Penelitian sistem pakar diagnosis penyakit pada balita usia 2-60 bulan menggunakan metode *certainty factor* dengan membandingkan 100 data hasil diagnosa pakar dan sistem pakar diperoleh akurasi sebesar 98% yang sesuai dan berada di atas nilai

*threshold*  $\geq 90\%$ . Terdapat 2 % data yang tidak sesuai dan berada di bawah nilai *threshold* yaitu penyakit diare tanpa dehidrasi dengan gejala perut kembung, kehilangan cairan  $<5\%$  dari berat badan dan penyakit batuk bukan *pneumonia* dengan gejala batuk dan tetap aktif.

### 4.2 Saran

Adapun saran yang dapat penulis sampaikan untuk pengembangan sistem ini adalah tingkat keyakinan yang diberikan pada tiap gejala terhadap suatu penyakit tertentu harus melihat keseluruhan gejala yang mendukung penyakit tersebut. Untuk pengembangan selanjutnya dapat membuat aplikasi dalam bentuk *android*.

## DAFTAR PUSTAKA

- Andesti, C. L., Sumijan, S., & Nurcahyo, G. W. (2020). Expert system in accuracy to identify gingivitis in humans using the certainty factor method. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*, 97-103. doi:10.37034/jidt.v2i3.69
- Arifin, M., Slamini, S., & Retnani, W. E. (2017). Penerapan metode certainty factor untuk Sistem Pakar diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau. *BERKALA SAINSTEK*, 5(1), 21. doi:10.19184/bst.v5i1.5370
- Daniel, D., & Virginia, G. (2010). Implementasi Sistem Pakar untuk mendiagnosis penyakit dengan gejala DEMAM Menggunakan metode certainty factor. *Jurnal Informatika*, 6(1). doi:10.21460/inf.2010.61.82
- Fahindra, A. R., & Al Amin, I. H. (2021). Sistem Pakar Deteksi Awal covid-19 menggunakan metode certainty factor. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(1), 92. doi:10.33365/jtk.v15i1.914
- Hasibuan, N. A., Sunandar, H., Alas, S., & Suginam, S. (2017). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki gajah menggunakan metode certainty factor. *Jurasik (Jurnal Riset Sistem Informasi Dan Teknik Informatika)*, 2(1), 29. doi:10.30645/jurasik.v2i1.16
- Indriani, A. F., Rachmawati, E. Y., & Fitriana, J. D. (2017). Pemanfaatan metode certainty factor Dalam Sistem Pakar diagnosa Penyakit Pada Anak [Abstract]. *Techno.Com*, 17(1), 12-22. doi:10.33633/tc.v17i1.1576
- Kirana, C., Wijaya, M. I., & Tommy, L. (2019). Sistem Pakar diagnosa penyakit gizi buruk pada balita dengan metode certainty factor. *E-Jurnal JUSITI (Jurnal Sistem Informasi Dan Teknologi Informasi)*, 82, 141-154. doi:10.36774/jusiti.v8i2.615
- Manu, J. C., Mola, S. A., & Fanggidae, A. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pada Balita USIA 0 – 60 bulan menggunakan metode Dempster-Shafer. *Jurnal Komputer*

- Dan Informatika*, 8(1), 45-52.  
doi:10.35508/jicon.v8i1.2026
- Setyaputri, K. E., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2018). Analisis metode certainty factor Pada Sistem Pakar diagnosa penyakit tht. *Jurnal Teknik Elektro*, 10(1), 30-35.  
doi:10.15294/jte.v10i1.14031
- Silitonga, A., & Ndoen, E. (2020, December 23). Dia Adalah Pasien Covid-19 Pertama di Nusa Tenggara timur. Sekarang Dia Menjadi pejuang imunisasi. Retrieved November 24, 2022, from <https://www.unicef.org/indonesia/id/coronavirus/cerita/dia-adalah-pasien-covid-19-pertama-di-nusa-tenggara-timur-sekarang-dia-menjadi-pejuang>
- KUSRINI. (2008). Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan, 1st ed. Yogyakarta: Andi Offset, 2008.