

Penerapan Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Kehamilan Berbasis Web

Kresna Sari Murni¹, Andi Tendri Sumpala², Yuwanda Purnamasari Pasrun^{3*}

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, Universitas Sembilanbelas November Kolaka
e-mail: kresnasarhi054@gmail.com, foleta@gmail.com, yuwandapurnamasari@gmail.com

Abstrak

Kehamilan menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana Nasional (BKKBN) adalah sebuah proses yang diawali dengan keluarnya sel telur yang matang pada saluran telur yang kemudian bertemu dengan sperma yang keduanya menyatu membentuk sel yang akan tumbuh. Kehamilan merupakan masa sensitif dalam kehidupan wanita, yaitu rentan terhadap timbulnya gangguan secara fisik maupun mental dan dapat mempengaruhi status kesehatan yang mengakibatkan komplikasi terhadap ibu dan janin, sehingga sangat diperlukan pemeriksaan kehamilan secara dini, agar tidak terjadi komplikasi pada saat kehamilan dan persalinan terutama pada daerah terpencil. Berdasarkan masalah tersebut, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu menangani pengetahuan pakar/ahli sehingga dapat membantu menyelesaikan masalah penyakit kehamilan sedini mungkin dengan sebuah sistem yaitu sistem pakar. Metode *Certainty Factor* adalah metode yang digunakan untuk mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran seorang pakar untuk menggambarkan tingkat kepercayaan pakar terhadap suatu masalah sehingga aplikasi ini menerapkan metode *Certainty Faktor* dengan menggunakan 60 gejala dan 16 penyakit. Berdasarkan hasil pengujian akurasi menggunakan 48 data sampel yang telah dilakukan pada sistem pakar menghasilkan 44 data sesuai dan 4 data tidak sesuai sehingga mendapatkan tingkat keakuratan sebesar 91%.

Kata kunci : *Confusions Matrix, Certainty Factor, Penyakit Kehamilan, Sistem Pakar*

Abstract

Pregnancy according to the National Population and Family Planning Agency (BKKBN) is a process that begins with the release of a mature egg into the oviduct which then meets sperm, both of which combine to form cells that will grow. Pregnancy is a sensitive period in a woman's life, which is vulnerable to physical and mental disturbances and can affect health status which results in complications for the mother and fetus, so early pregnancy checks are needed, so that complications do not occur during pregnancy and childbirth, especially in areas isolated. Based on these problems, a system is needed that is able to handle expert knowledge so that it can help solve the problem of pregnancy disease as early as possible with a system, namely an expert system. The Certainty Factor method is a method used to accommodate the uncertainty of an expert's thinking to describe the level of expert confidence in a problem so that this application applies the Certainty Factor method using 60 symptoms and 16 diseases. Based on the results of the accuracy test using 48 sample data that has been carried out on the expert system, it produces 44 data according to and 4 data is not suitable so that an accuracy rate of 91% is obtained.

Keywords : *Confusions Matrix, Certainty Factor, Diseases of Pregnancy, Expert System*

1. PENDAHULUAN

Kehamilan menurut Badan Kependudukan dan Keluarga Berencana

Nasional (BKKBN) adalah sebuah proses yang diawali dengan keluarnya sel telur yang matang pada saluran telur yang kemudian bertemu dengan sperma yang keduanya menyatu

membentuk sel yang akan tumbuh [1]. Kehamilan merupakan masa sensitif dalam kehidupan wanita, yaitu rentan terhadap timbulnya gangguan secara fisik maupun mental dan dapat mempengaruhi status kesehatan yang mengakibatkan komplikasi terhadap ibu dan janin, sehingga sangat diperlukan pemeriksaan kehamilan secara dini, agar tidak terjadi komplikasi pada saat kehamilan dan persalinan terutama pada daerah terpencil [2].

Berdasarkan (Kemenkes RI, 2021) angka Kematian Ibu (AKI) di seluruh dunia menurut *World Health Organization* (WHO) tahun 2020 menjadi 295.000 kematian dengan penyebab kematian adalah tekanan darah tinggi, selama masa kehamilan (pre-eklamsia dan eklamsia), pendarahan, infeksi *postpartum* dan aborsi yang tidak aman (WHO, 2021). Di Indonesia jumlah AKI pada tahun 2020 menunjukkan 4.627 kasus kematian sebagian besar penyebab kematian ibu disebabkan oleh penyebab lain-lain sebesar 34,2%, pendarahan sebesar 28,7%, hipertensi dalam kehamilan sebesar 23,9%, dan infeksi sebesar 4,6 [3]. Selain itu, angka kematian pada ibu hamil disebabkan oleh kurangnya pengetahuan mengenai kehamilan, terlambatnya penanganan di rumah sakit, kurangnya tenaga medis maupun fasilitas yang memadai dan mahalnya biaya untuk konsultasi membuat para ibu enggan untuk ke dokter ahli. Pada permasalahan yang ada, dapat diselesaikan dengan sistem yang mampu mengadopsi pengetahuan pakar/ahli sehingga dapat menyelesaikan masalah tentang penyakit kehamilan yaitu suatu sistem pakar.

Dalam sistem pakar diagnosis penyakit kehamilan terdapat beberapa metode yang digunakan salah satunya yaitu metode *Naïve Bayes* pada penelitian Yuliana [4] dengan tingkat akurasi 77%. Kemudian ada beberapa penelitian yang menggunakan perbandingan metode yaitu metode *Naïve Bayes*, *Cased Based Reasoning* dan *Certainty Factor*. Pada penelitian Yanto [5] menggunakan perbandingan metode *Naïve Bayes* dan *Certainty Factor* membahas tentang penyakit anemia dengan tingkat perbandingan *Certainty Factor* lebih akurat di banding *Naïve Bayes*. Selain itu penelitian Adam [6] menggunakan metode *Cased Based Reasoning*, *Naïve Bayes* dan *Certainty Factor* membahas tentang penyakit mata dengan tingkat akurasi 61%, 56% dan 90%. Maka bisa disimpulkan bahwa

menggunakan metode *Certainty Factor* memiliki tingkat akurasi tinggi dan mudah dalam pengambilan keputusan. Pada penelitian Hasbianor [7] juga membahas tentang penyakit kehamilan dengan menggunakan 8 penyakit dan 52 gejala sedangkan penelitian saat ini dengan menggunakan 16 penyakit dan 60 gejala. Oleh sebab itu, peneliti akan membuat sebuah sistem berbasis web menggunakan metode *Certainty Factor* untuk membantu para wanita dalam mendiagnosis serta memberikan solusi pencegahannya, sehingga masyarakat dapat melakukan penanganan dan pencegahan sedini mungkin penyakit kehamilan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem SDLC (*Sistem Development Life Cycle*) atau disebut juga dengan air terjun (*waterfall*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara terurut mulai dari analisis, desain, pengkodean, pengujian dan tahap pendukung [8].

2.2 Teknik Pengumpulan Data

Teknik dalam pengumpulan data dalam penelitian ini yaitu teknik:

- **Observasi**

Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi langsung atau pengamatan pada Rumah Sakit Umum Daerah Raha (RSUD) Kabupaten Muna, untuk mengamati permasalahan mengenai penyakit kehamilan.

- **Wawancara**

Pada tahap ini peneliti melakukan pengumpulan data mengenai penyakit keluhan selama masa kehamilan dengan melakukan wawancara langsung bersama Ibu Dr. Ruhwati Kadir, Sp. OG, selaku pakar di Rumah Sakit Umum Daerah (RSUD) Raha Kabupaten Muna.

- **Studi Pustaka**

Studi pustaka dilakukan melalui tiga cara yaitu penelusuran internet, kutipan jurnal berstandar ISSN dan membaca skripsi untuk mendapatkan informasi tentang penelitian yang relevan dengan objek yang dikaji ini guna memperoleh ketepatan langkah dalam pelaksanaan penelitian. Selain itu juga bentuk

pengumpulan bahan materi untuk menentukan penelitian seperti materi mengenai rule-rule yang diperhitungkan dalam permasalahan penyakit kehamilan menggunakan metode *Certainty Factor*.

2.3 Metode Certainty Factor

Certainty Factor merupakan salah satu metode yang dapat membuktikan apakah fakta itu pasti atau kah tidak pasti, yang berbentuk metrik yang biasa digunakan di dalam sistem pakar. Dalam sistem pakar ada dua macam faktor kepastian yang digunakan, yaitu faktor kepastian yang diisikan oleh pakar bersama dengan aturan dan factor kepastian yang diberikan pengguna. *Certainty factor* (CF) menunjukkan ukuran kepastian suatu fakta atau aturan. Rumus umum menentukan *Certainty Factor* adalah sebagai berikut:

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

Keterangan:

<i>CF</i>	=	<i>Certainty Factor</i> dalam hipotesis <i>H</i> yang dipengaruhi oleh fakta <i>E</i>
<i>MB</i>	=	<i>Measure Of Believe</i> , merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis <i>H</i> di pengaruhi fakta <i>E</i>
<i>MD</i>	=	<i>Measure of Disbelieve</i> , merupakan nilai kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis <i>H</i> dipengaruhi oleh fakta <i>E</i>
<i>E</i>	=	<i>Evidence</i> (Peristiwa atau fakta)
<i>H</i>	=	<i>Evidence</i> (Peristiwa atau fakta)

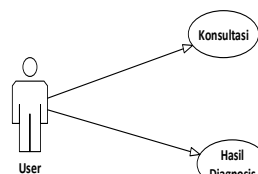
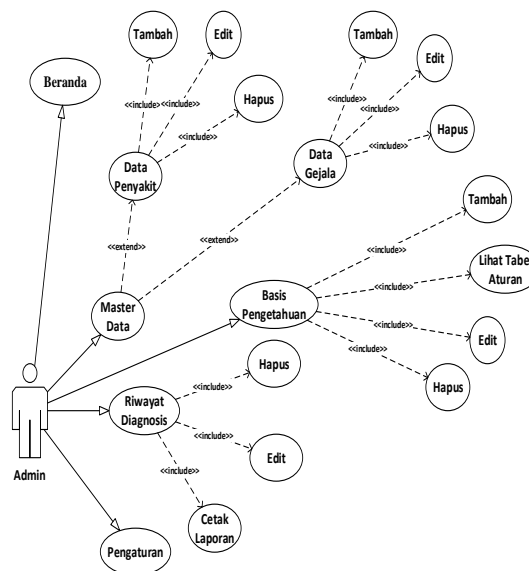
$$CF_{gejala}[H, E] = CF_{pakar}[H, E] * CF_{user}[H, E] \quad (2)$$

$$CF_{combine} = CF [H,E]_{old} + CF [H,E]_{gejala} * (1-CF [H,E]_{old}) \quad (3)$$

Nilai *Certainty Factor* di dapat dari interpretasi *term* dari pakar menjadi nilai MD atau MB tertentu. Nilai keyakinan atau ketidakyakinan yang digunakan untuk menghitung Nilai *Certainty Factor* dari *rule* dapat pada Tabel 1.

Tabel 1 Tabel *rule*

Certain Term	MB /MD
Tidak tahu/ tidak ada	0 – 0.29
Mungkin	0.3 – 0.49
Kemungkinan besar	0.5 – 0.69
Hampir pasti	0.7 – 0.89
Pasti	0.9 – 1.0



Gambar 1 Use case diagram

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Perancangan sistem

Tugas masing-masing actor tersebut adalah sebagai berikut :

1. Admin

Hak akses yang dimiliki admin diharuskan login pada *database* seperti Pengelolaan data penyakit dan saran, mengelola data aturan, dan mengelola informasi.

2. Pengguna (Masyarakat atau Ibu Hamil)

Hak akses yang dimiliki pengguna pada aplikasi yaitu melakukan pemilihan gejala, mendapatkan hasil diagnosis, melihat riwayat hasil diagnosis yang didapat sistem, serta melihat artikel yang terdapat pada sistem.

3.2 Analisis data dengan metode Certainty Factor

• Tabel penyakit

Tabel 2 Tabel penyakit

No	Kode	Penyakit
1	P01	Anemia Kehamilan
2	P02	Kehamilan <i>Etropik</i>
3	P03	<i>Preeklamsia</i>
4	P04	<i>Plasenta Previa</i>
5	P05	<i>Molahidatidosa</i> (Hamil Anggur)
6	P06	<i>Solusio Plasenta</i>
7	P07	<i>Hiperemesis Gravindum</i>
8	P08	Infeksi Saluran Kemih
9	P09	<i>Bligtom Ovum</i>
10	P10	<i>Missed Abortion</i>
11	P11	Pendarahan <i>Post Partum</i>
12	P12	Dehidrasi Hamil
13	P13	Trauma <i>Psikis</i>
14	P14	Asma <i>Gravindum</i>
15	P15	<i>Gea Gravik</i>
16	P16	<i>Dermatitis Guavic</i>

• Tabel gejala

Tabel 3 tabel gejala

Kode	Nama Gejala	Bobot pakar
G01	Berat badan turun	0.6
G02	Bibir dan wajah terlihat pucat	0.4
G03	Bibir kering	0.8
G04	Cairan urine keruh	0.6
G05	Darah berwarna merah kehitaman	0.6
G06	Dehidrasi	0.6
G07	Demam	0.4
G08	Depresi	0.8
G09	Detak jantung tidak teratur	0.6
G10	Flek atau pendarahan berwarna coklat dan bergelembung seperti busa	0.8
G11	Gangguan penglihatan tidak spesifik	0.6
G12	Gelisah	0.4
G13	Keluar cairan berbentuk gelembung seperti buah anggur	0.8
G14	Kenaikan suhu badan	0.8
G15	Kesadaran menurun	0.6
G16	Konjung tiva	0.6
G17	Kontraksi	0.8
G18	Kontraksi berlangsung cepat	0.6
G19	Kulit gatal	1
G20	Kulit kering	0.8
G21	Kurang Bergeraknya bayi yang berada dalam kandungan	0.6
G22	Lemas	0.2

Kode	Nama Gejala	Bobot pakar
G23	Lemas tampak pucat	0.6
G24	Lidah mengering dan kotor	0.6
G25	Mata pucat	0.8
G26	Mencoret BAB cair	0.8
G27	Mual dan muntah terus menerus	0.8
G28	Mual dan muntah	0.6
G29	Mudah lelah dan lesu	0.4
G30	Napas berbunyi	1
G31	Nyeri bahu dan leher	0.8
G32	Nyeri pada bagian kandung kemih	0.6
G33	Nyeri pada tulang panggul	0.6
G34	Nyeri perut	0.8
G35	Nyeri perut bagian atas atau nyeri uluh hati	0.6
G36	Nyeri perut bawah	0.4
G37	Nyeri punggung	0.4
G38	Oedema pada jari tungkai kaki	0.8
G39	Pendarahan	0.8
G40	Pendarahan berulang-ulang	0.6
G41	Pendarahan di trimester akhir	0.6
G42	Pendarahan keluar banyak	0.8
G43	Pendarahan ringan	0.8
G44	Pendarahan setelah melahirkan	0.8
G45	Pendarahan tanpa nyeri	0.6
G46	Pendarahan yang di sertai nyeri	0.6
G47	Rahim terasa sakit	0.8
G48	Rahim tyang tampak lebih besar dari pada usi kandungan	0.8
G49	Rambut rontok	0.8
G50	Robekan di jahitan	0.2
G51	Sakit dan terbakar saat berkemih	0.8
G52	Sakit kepala	0.6
G53	Sakit perut bagian bawah	0.6
G54	Sering berkemih tapi air seni yang keluar hanya sedikit	0.8
G55	Sesak napas	0.8
G56	Tekanan darah lebih dari 120/80 atau lebih	0.8
G57	Tidak ada tanda-tanda adanya janin	0.8
G58	Tidak semangat hidup	0.8
G59	USG janin tidak berkembang	0.6
G60	USG kehamilan tidak berkembang	0.8

• Tabel aturan

Tabel 4 Tabel aturan

No	Penyakit	Gejala
1	P01	G2,G9,G16,G25,G29,G33,G49,G52,G55

No	Penyakit	Gejala
2	P02	G11,G31,G34,G43,
3	P03	G11,G28,G35,G38,G52, G55,G56
4	P04	G40,G41,G42,G45
5	P05	G10,G12,G13,G14,G28,G33,G4 8,G57
6	P06	G06,G17,G18,G21,G46,G47
7	P07	G01,G05,G07,G11,G14,G15,G2 2,G24,G27,G32,G35
8	P08	G04,G51,G53,G54
9	P09	G35,G36,G39,G57,G59
10	P10	G35,G39,G60
11	P11	G17,G23,G44,G50
12	P12	G03,G22,G55
13	P13	G08,G22,G58
14	P14	G30,G55
15	P15	G07,G22,G26,G35
16	P16	G19,G20

3.3 Penjelasan program

Di dalam program ini dijelaskan tentang tampilan-tampilan yang ada dalam program yang di buat:

- **Halaman login**

Halaman *login admin* adalah halaman yang pertama kali diakses oleh asisten pakar/pakar kehamilan. Pada halaman ini untuk menggunakan sistem membutuhkan hak akses yang harus dilakukan agar dapat mengakses halaman selanjutnya.

LOGIN ADMIN

Gambar 2 Halaman login

- **Halaman penyakit**

Halaman jenis penyakit adalah halaman yang menampilkan jenis penyakit yang di *input* oleh admin/pakar kehamilan. Pada halaman ini *user* dapat melihat jenis penyakit serta solusinya.

Gambar 3 Halaman penyakit

- **Halaman gejala**

Halaman data gejala adalah halaman yang menampilkan daftar data gejala yang di *input* oleh pakar kehamilan. Di halaman daftar data gejala, pakar kehamilan dapat menambahkan data gejala, *mengedit* atau mengubah data gejala serta dapat menghapus daftar data gejala.

Gambar 4 Halaman gejala

- **Halaman tabel aturan**

Halaman tabel aturan adalah halaman yang menampilkan tabel basis pengetahuan yang diinput oleh pakar kehamilan. Dalam halaman ini terdapat kode gejala, gejala, kode penyakit, dan nilai bobot dari pakar.

Gambar 5 Halaman tabel aturan



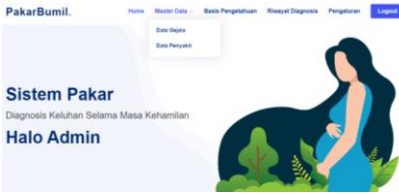

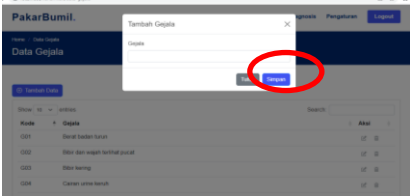
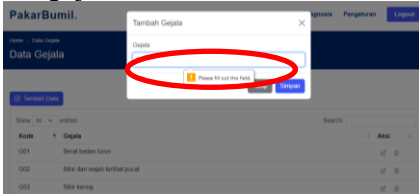
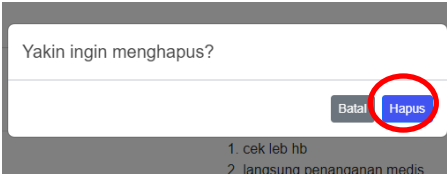
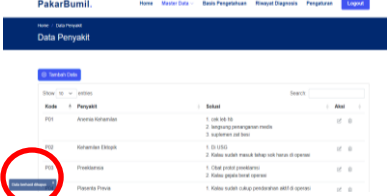
3.4 Pengujian sistem

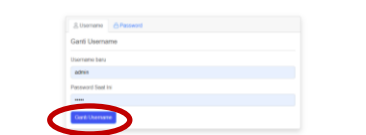

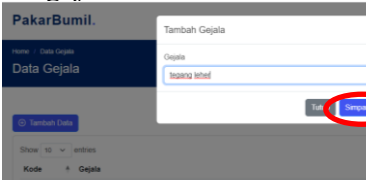
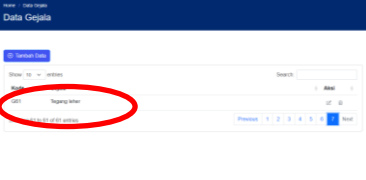
Sebelum program di terapkan harus bebas terlebih dahulu dari kesalahan-kesalahan.oleh karena itu, program harus diuji untuk menemukan kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi.

- **Pengujian black-box**

Berikut ini adalah kasus untuk menguji perangkat lunak yang telah dibangun menggunakan metode *black-box* yang ada pada tabel 5 berikut:

Tabel 5 tabel pengujian black-box

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Ket
1.	<p>Admin memasukkan nama pengguna dan kata sandi yang benar kemudian mengklik tombol masuk. Pengujian : LOGIN ADMIN</p> 	<p>Sistem akan menampilkan halaman menu utama admin</p> <p>Pengujian :</p> 	Valid
2	<p>Halaman menu utama admin</p> <p>Pengujian :</p> 	<p>Sistem akan menampilkan halaman utama berupa data gejala, data penyakit, basis pengetahuan, riwayat diagnosis dan pengaturan</p> <p>Pengujian :</p> 	Valid
3	<p>Mengklik menu simpan dengan data yang belum lengkap</p> 	<p>Hasil yang diharapkan yaitu sistem akan menolak untuk menyimpan dengan memberikan pesan “<i>please fill out this field</i>” dengan maksud “ harap isi kolom ini”</p> <p>Pengujian:</p> 	Valid
4	<p>Mengklik tombol Hapus pada konfirmasi hapus data.</p> <p>Pengujian :</p> 	<p>Hasil yang diharapkan: sistem menampilkan “Data berhasil dihapus”</p> <p>Pengujian:</p> 	Valid
5	<p>Mengklik tombol ganti <i>username</i></p>	<p>Hasil yang diharapkan: sistem</p>	Valid

No	Skenario Pengujian	Hasil yang diharapkan	Ket
	<p>pada menu pengaturan admin</p> <p>Pengujian:</p> 	<p>menampilkan “username berhasil di ganti”</p> <p>Pengujian :</p> 	
6	<p>Mengklik tombol simpan gejala pada menu tambah gejala bagian menu utama admin</p> <p>Pengujian:</p> 	<p>Hasil yang diharapkan: sistem menampilkan Data berhasil ditambahkan lalu “hasil penambahan data gejala akan tersimpan”.</p> <p>Pengujian:</p> 	Valid

• **Pengujian Akurasi**

Pengujian akurasi system ini dilakukan menggunakan rumus *Cofusions Matriks*. Terdapat 48 data uji dan setiap penyakit terdapat 3 data uji, maka berdasarkan 48 hasil

pengujian tersebut terdapat 44 data diagnosis penyakit kehamilan yang sesuai dan 4 hasil diagnosis menggunakan sistem pakar yang tidak sesuai dengan hasil diagnosis pakar.

Tabel 5 Akurasi *Comfusions Matriks*

	P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07	P08	P09	P10	P11	P12	P13	P14	P15	P16	
P01	2													1			
P02		3															
P03			3														
P04				3													
P05					3												
P06						3											
P07	1						2										
P08								3									
P09									3								
P10										3							
P11											3						
P12												3					
P13													1	2			
P14															3		
P15			1													2	
P16																	3

Dari tabel pengujian di atas diperoleh jumlah *True Positife* 44 dari 48 data , *False Positif* 4 dari 48 data, *False Negatif* yang

diperoleh 4 data dari 48 data uji dan *True Negatife* 44 data dari 48 data uji. Berikut perhitungan akurasi *Confusion Matrix* :

$$akurasi = \frac{TP + TN}{TP + TN + FP + FN} * 100\%$$

$$= \frac{44 + 44}{44 + 44 + 4 + 4} = \frac{88}{96} * 100\% = 91\%$$

Berdasarkan hasil data pengujian persentase yang telah dilakukan menggunakan rumus *Confusion matrix*, diperoleh hasil keakuratan sistem sebesar 91% dengan data uji 48 data dan masing-masing penyakit terdapat 3 data uji.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terhadap Sistem Pakar Diagnosis penyakit kehamilan dengan menggunakan metode *Certainty Factor* maka dapat ditarik sebuah kesimpulan bahwa :

- 1) Aplikasi Sistem Pakar ini dapat mendiagnosis penyakit keluhan selama masa kehamilan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*, berdasarkan hasil pengujian *Black Box* yang telah dilakukan pada aplikasi sistem pakar penyakit kehamilan menunjukkan bahwa setiap komponen pada sistem sudah berjalan sesuai harapan.
- 2) Pengujian akurasi sistem yang telah dilakukan berdasarkan 48 data pasien (16 penyakit) dari pakar kehamilan memiliki tingkat *persentase* akhir sebesar 91%.

5. SARAN

Berdasarkan hasil penelitian, saran yang dapat diberikan penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu dapat mengembangkan sistem pakar yang telah dibuat agar sesuai dengan perkembangan kebutuhan pengguna sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kepada pihak-pihak yang memiliki kontribusi pada penelitian dapat ditulis di bagian ini. Termasuk pihak yang dapat disebutkan adalah pihak pemberi dana untuk berjalannya penelitian dan atau pihak lain yang terlibat secara tidak langsung dalam penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. S. Sundari, S. Sarmidi, and A. F. Nuraropah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gangguan Kehamilan Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Web," *It (Informatic Tech. J.*, vol. 9, no. 2, p. 164, 2021, doi: 10.22303/it.9.2.2021.164-175.
- [2] Digdo and A. Wijayanti, "Sistem Pakar & Pengembangannya," vol. 1, pp. 125–131, 2020.
- [3] D. T. Febriani, "Asuhan kebidanan komprehensif pada ny. i umur 35 tahun dengan kehamilan primi tua," vol. 2, no. 2, pp. 77–82, 2022.
- [4] Y. Yuliana, P. Paradise, and K. Kusriani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ispa Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier Berbasis Web," *CSRID (Computer Sci. Res. Its Dev. Journal)*, vol. 10, no. 3, p. 127, 2021, doi: 10.22303/csrid.10.3.2018.127-138.
- [5] M. Yanto, Y. Khairiazaz, and K. Kunci, "Komparasi Metode Naive Bayes dan Certainty Factor untuk Mendiagnosa Penyakit Anemia Pendahuluan Metode Penelitian," vol. 19, pp. 1–8, 2020.
- [6] A. F. Adam, "Analisis Perbandingan Tiga Metode Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Pada Manusia," *JATISI (Jurnal Tek. Inform. dan Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 4, pp. 1654–1664, 2021, doi: 10.35957/jatisi.v8i4.1092.
- [7] A. B. Hasbiyanor, "Sistem Pakar Diagnosa Keluhan Selama Masa Kehamilan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web," *Jutisi*, vol. 6, no. 1, pp. 1311–1448, 2019.
- [8] A. Nurhadi, "Penerapan Metode Waterfall Dalam Sistem Informasi Penyedia Asisten Rumah Tangga Secara Online," vol. VI, no. 2, 2018.