

EXPERT SYSTEM OF PREECLAMPSIA DIAGNOSIS USING CERTAINTY FACTOR METHOD

¹Kiki Dea Ananda Tarigan, ²Magdalena Simanjuntak, ³Yani Maulita

^{1,2,3}Program Studi Sistem Informasi, STMIK KAPUTAMA
Jln. Veteran No 4A-9A Binjai 20714 Sumatera Utara

e-mail : ¹kikideaananda1@gmail.com, ²magdalena.simanjuntak84@gmail.com,
³yani.maulita@gmail.com

Received: 2023-08-24

Revised: 2024-02-27

Accepted: 2024-03-23

Page : 169-179

Abstrak : Penyakit Preeklamsia adalah peningkatan tekanan darah dan kelebihan protein dalam urine yang terjadi setelah usia kehamilan lebih dari 20 minggu. Bila tidak segera ditangani, preeklamsia bisa menyebabkan komplikasi yang berbahaya bagi ibu dan janin. Salah satu faktor yang bisa meningkatkan risiko terjadinya preeklamsia adalah usia ibu hamil yang di bawah 20 tahun atau lebih dari 40 tahun. Kondisi ini perlu segera ditangani untuk mencegah komplikasi atau berkembang menjadi preeklamsia yang dapat mengancam nyawa ibu hamil dan janin. Penyebab preeklamsia masih belum diketahui secara pasti. Namun, kondisi ini diduga terjadi akibat kelainan perkembangan dan fungsi plasenta, yaitu organ yang berfungsi menyalurkan darah dan nutrisi untuk janin. Pemanfaatan teknologi internet memudahkan manusia untuk mengakses informasi tanpa terbatas ruang dan waktu dan memudahkan perancangan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit preeklamsia pada ibu, serta diharapkan akan mengurangi atau bahkan menghilangkan permasalahan yang ada. Maka dari itu dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu untuk mendiagnosa penyakit preeklamsia dengan menggunakan metode certainty factor yang lebih mudah dan menjadi alternatif dalam memberikan pengetahuan lebih mengenai hasil diagnosa penyakit preeklamsia pada ibu hamil serta dapat memberikan saran dan media konsultasi mengenai penyakit preeklamsia pada pasien serta dapat mengurangi banyaknya biaya konsultasi ke dokter ahli. Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit preeklamsia dengan nilai 0.9939 atau 99.39%. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mengidentifikasi bahwa pasien tersebut mengidap jenis penyakit preeklamsia.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Preeklamsia, Certainty Factor

Abstract : Preeclampsia is an increase in blood pressure and excess protein in the urine that occurs after more than 20 weeks of pregnancy. If not treated immediately, preeclampsia can cause complications that are dangerous for the mother and fetus. One factor that can increase the risk of preeclampsia is the age of pregnant women who are under 20 years or more than 40 years. This condition needs to be treated immediately to prevent complications or develop into preeclampsia that can threaten the

lives of pregnant women and fetuses. The causes of preeclampsia are still not exactly known. However, this condition is thought to occur due to abnormalities in the development and function of the placenta, which is an organ that functions to deliver blood and nutrients to the fetus. The use of internet technology makes it easier for humans to access information without limited space and time and facilitates the design of expert systems to diagnose preeclampsia in mothers, and is expected to reduce or even eliminate existing problems. Therefore, an application is needed that can help to diagnose preeclampsia by using the certainty factor method which is easier and becomes an alternative in providing more knowledge about the results of preeclampsia diagnosis in pregnant women and can provide advice and consultation media about preeclampsia disease in patients and can reduce the cost of consulting an expert. Based on the calculation of CF, the highest value is the type of preeclampsia with a value of 0.9939 or 99.39%. From the results obtained, the system identifies that the patient has a type of preeclampsia.

Keywords: Expert System, Preeclampsia, Certainty Factor



Journal of Matematics and Technology (MATECH) This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

1 Pendahuluan (or Introduction)

Penyakit Preeklamsia adalah peningkatan tekanan darah dan kelebihan protein dalam urine yang terjadi setelah usia kehamilan lebih dari 20 minggu. Bila tidak segera ditangani, preeklamsia bisa menyebabkan komplikasi yang berbahaya bagi ibu dan janin. Salah satu faktor yang bisa meningkatkan risiko terjadinya preeklamsia adalah usia ibu hamil yang di bawah 20 tahun atau lebih dari 40 tahun. Kondisi ini perlu segera ditangani untuk mencegah komplikasi atau berkembang menjadi preeklamsia yang dapat mengancam nyawa ibu hamil dan janin. Penyebab preeklamsia masih belum diketahui secara pasti. Namun, kondisi ini diduga terjadi akibat kelainan perkembangan dan fungsi plasenta, yaitu organ yang berfungsi menyalurkan darah dan nutrisi untuk janin.

Pemanfaatan teknologi internet memudahkan manusia untuk mengakses informasi tanpa terbatas ruang dan waktu. Pemanfaatan teknologi ini memudahkan perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit preeklamsia pada ibu hamil. Pembuatan website ini akan memudahkan pasien untuk mendapatkan informasi sebelum datang langsung kepada pakar, serta diharapkan akan mengurangi atau bahkan menghilangkan permasalahan yang ada. Maka dari itu dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat membantu untuk mendiagnosa penyakit preeklamsia dengan menggunakan metode *certainty factor* yang lebih mudah dan menjadi alternatif dalam memberikan pengetahuan lebih mengenai hasil diagnosa penyakit preeklamsia pada ibu hamil serta dapat memberikan saran dan media konsultasi mengenai penyakit preeklamsia pada pasien serta dapat mengurangi banyaknya biaya konsultasi ke dokter ahli.

Penelitian ini ditulis oleh (Purnawan et al., 2022), dengan judul “Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendiagnosa Penyakit Kehamilan Berbasis Web”, yang menyatakan bahwa tujuan untuk mendiagnosa penyakit Kehamilan dengan cepat sehingga dapat mengetahui penyakit yang dialami oleh Pasien. Sistem pakar diagnosa Kehamilan mampu memberikan solusi untuk penanganan penyakit yang telah di diagnosa. Sistem pakar berbasis web sehingga dapat di akses oleh semua

pasien yang mengalami penyakit kehamilan Dari gejala yang dialami terdapat 20 % tingkat kepastian dan untuk toksoplasma terdapat 80% bahwa pasien mengalami penyakit amenia kehamilan.

Sesuai dengan uraian diatas, maka penulis tertarik untuk mengangkat judul “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Preeklamsia Menggunakan Metode *Certainty Factor*”.

2 Tinjauan Literatur (or Literature Review)

Sistem Pakar atau *Expert System* biasanya disebut dengan *Knowledge Based System* yaitu suatu aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecahan persoalan dalam bidang yang spsesifik. Sistem ini bekerja dengan menggunakan pengetahuan dan metode analisis yang telah didefinisikan terlebih dahulu oleh pakar yang sesuai dengan bidang keahliannya. Sistem ini disebut sistem pakar karena fungsi dan perannya sama seperti seorang ahli yang harus memiliki pengetahuan, pengalaman dalam memecahkan suatu persoalan. (Hayadi, 2018)

Menurut (Rosnelly, 2012) Sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah.

2.1 Pengertian Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) merupakan salah satu teknik yang digunakan untuk mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan. *Certainty Factor* dapat terjadi dengan berbagai kondisi. Pada konsep *Certainty Factor* ini juga sering dikenal dengan adanya *believe* dan *disbelieve*. *Believe* merupakan keyakinan, sedangkan *disbelieve* merupakan ketidakyakinan. *Certainty Factor* didefinisikan sebagai persamaan berikut: (Sutojo et al., 2011)

Rumus 2.1:

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \dots\dots\dots(2.1)$$

Keterangan:

$CF[h,e]$ = *Certainty Factor* / faktor kepastian dalam hipotesis h yang dipengaruhi oleh *evidence* e .

Besarnya CF berkisar antara -1 sampai dengan 1 Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

$MB[h,e]$ = *Measure of Believe*, merupakan nilai kenaikan dari kepercayaan hipotesis h dpengaruhi oleh fakta *evidence* e . (antara 0 dan 1).

$MD[h,e]$ = *Measure of Disbelieve*, merupakan nilai kenaikan dari tidak percayaan hipotesis h dipengaruhi oleh fakta *evidence* e (antara 0 dan 1).

H = Hipotesa

E = Evidence

Untuk menggombinasikan dua atau lebih aturan, sistem berbasis pengetahuan dengan beberapa aturan, masing-masing darinya menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi faktor ketidakpastiannya berbeda, maka setiap aturan dapat ditampilkan sebagai potongan bukti yang mendukung kesimpulan bersama. Untuk menghitung CF (keyakinan) dari kesimpulan diperlukan bukti pengkombinasian sebagai berikut: (Sutojo et al., 2011)

Rumus 2.2:

$$CF_{combine} = CF_{old} + CF_{gejala} * (1 - CF_{old}) \dots\dots\dots(2.2)$$

Adapun tipe-tipe nilai *Certainty Factor* untuk berbagai macam istilah ketidakpastian dijelaskan pada Tabel 1.

Tabel 1 Tipe nilai ketidakpastian *certainty factor*

Istilah Ketidakpastian	MB/MD
Pasti tidak (<i>definitely not</i>)	-1
Hampir pasti tidak (<i>almost certainty not</i>)	-0.8
Mungkin tidak (<i>probably not</i>)	-0.6
Barang kali tidak (<i>maybe not</i>)	-0.4
Tidak tahu (<i>unknown</i>)	-0.2 s/d 0.2
Barang kali (<i>maybe</i>)	0.4
Mungkin (<i>probably</i>)	0.6
Hampir pasti (<i>almost certainty</i>)	0.8
Pasti (<i>definitely</i>)	1

Menurut (Chandra et al., 2020) Adapun tahap - tahap yang dilakukan dalam melakukan analisa data menggunakan metode *certainty factor* adalah sebagai berikut:

1. Penyusunan data gejala dan jenis penyakit kedalam bentuk *rule*,
2. Pemberian nilai keyakinan setiap gejala,
3. Input data gejala dari *user* berdasarkan nilai kepastian,
4. Menghitung berdasarkan rumus *rule certainty factor*,
5. Memperoleh hasil persentase jenis penyakit yang dialami.

Adapun Kelebihan dan Kekurang dari metode *certainty factor* adalah sebagai berikut: (Sutojo et al., 2011)

- a. Kelebihan metode *Certainty Factor* adalah:
 1. Metode ini cocok dipakai dalam sistem pakar yang mengandung ketidakpastian.
 2. Dalam sekali proses perhitungan hanya dapat mengolah 2 data saja sehingga kekurangan data dapat terjaga.
- b. Sedangkan kekurangan metode *Certainty Factor* adalah:
 1. Pemodelan ketidakpastian yang menggunakan perhitungan metode *Certainty Factor* biasanya masih diperdebatkan.
 2. Untuk data lebih dari 2 buah, harus dilakukan beberapa kali pengolahan data.

2.2 Pengertian Preeklamsia

Pre-eklamsia (PE) adalah penyakit dengan tanda–tanda hipertensi, proteinuria dan oedema yang timbul karena kehamilan dan umumnya terjadi dalam triwulan ketiga atau sebelumnya. Diagnosis preeklamsia ditegakkan berdasarkan adanya hipertensi dan proteinuria pada usia kehamilan di atas 20 minggu. Edema tidak lagi dipakai sebagai kriteria diagnostic karena sangat banyak ditemukan pada wanita dengan kehamilan normal. (Rahyani et al., 2020)

Pre-eklamsia dapat digolongkan ke dalam pre-eklamsia ringan dan pre-eklamsia berat (Rahyani et al., 2020)

- a. Pre-eklamsia adalah timbulnya hipertensi disertai protein uria dan atau oedema setelah umur kehamilan 20 minggu atau segera setelah kehamilan. Gejala ini dapat timbul sebelum umur kehamilan 20 minggu pada penyakit trofoblas.
- b. Eklamsia adalah suatu komplikasi kehamilan yang ditandai dengan timbulnya hipertensi 160/110 mmHg atau lebih disertai protein uria dan atau oedema pada kehamilan 20 minggu atau lebih

Kemenkes RI, 2018, menyebutkan bahwa untuk mengurangi kejadian pre-eklamsia, bidan dapat mencegahnya dengan mengurangi faktor risiko dengan mendeteksi dini faktor risiko, memberi konseling kepada ibu untuk mengatur usia reproduksi (20-35 tahun), mengatur berat badan ibu serta melakukan kunjungan ANC minimal 4 kali.

3 Metode Penelitian (or Research Method)

Dalam penelitian ini data gejala dan penyakit preeklamsia pada pasien yang diperoleh dari Klinik dr Edwar Ayub., Sp. OG. Data-data yang diperlukan untuk memproses analisis sistem pakar mendiagnosa penyakit preeklamsia pada pasien dengan metode Certainty Factor seperti yang terlihat pada Tabel 2.

Tabel 2 Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P01	Preeklamsia
P02	Eklamsia

Tabel 3 Kode Gejala

Kode	Nama Gejala
G01	Tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg atau diastolik di atas 90 mmHg
G02	Proteinuria (ditemukannya protein di dalam urin)
G03	Sakit kepala berat atau terus-menerus
G04	Gangguan penglihatan, seperti pandangan kabur atau sensitif terhadap cahaya
G05	Nyeri di ulu hati atau perut kanan atas
G06	Sesak Nafas
G07	Pusing, lemas, dan tidak enak badan
G08	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun
G09	Mual dan muntah
G10	Bengkak pada tungkai, tangan, wajah, dan beberapa bagian tubuh lain
G11	Janin tidak tumbuh secara optimal
G12	Tekanan darah sistolik yang semakin tinggi lebih dari 160 - 200 mmHg atau diastolik di atas 110 mmHg
G13	Peningkatan kadar protein di urin
G14	Kejang

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan (*knowledge base*), berupa representasi pengetahuan dari pakar yang tersusun atas dua (2) elemen dasar yaitu, fakta dan aturan, dan mesin inferensi. Adapun hubungan Gejala dan Penyakit dapat ditunjukkan seperti Tabel 4 dibawah ini.

Tabel 4 Hubungan Gejala dan Penyakit Preeklamsia

Kode	Nama Gejala	P1	P2
G1	Tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg atau diastolik di atas 90 mmHg	√	
G2	Proteinuria (ditemukannya protein di dalam urin)	√	√
G3	Sakit kepala berat atau terus-menerus	√	√
G4	Gangguan penglihatan, seperti pandangan kabur atau sensitif terhadap cahaya	√	√

G5	Nyeri di ulu hati atau perut kanan atas	√	√
G6	Sesak Nafas		√
G7	Pusing, lemas, dan tidak enak badan	√	√
G8	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun	√	√
G9	Mual dan muntah	√	√
G10	Bengkak pada tungkai, tangan, wajah, dan beberapa bagian tubuh lain	√	√
G11	Janin tidak tumbuh secara optimal		√
G12	Tekanan darah sistolik yang semakin tinggi lebih dari 160 - 200 mmHg atau diastolik di atas 110 mmHg		√
G13	Peningkatan kadar protein di urin		√
G14	Kejang		√

Berikut adalah tabel nilai kepastian *Certainty Factor*:

Tabel 5 Nilai *Certainty Factor* Pakar & User

Tingkat	CF
Sangat Yakin	1.0
Yakin	0.8
Kemungkinan Besar	0.6
Sedikit Yakin	0.4
Tidak Tahu	0.2
Tidak	0

Perhitungan *Certainty Factor* untuk hipotesia adalah sebagai berikut:

Jika beberapa *evidence* dikombinasikan untuk menentukan CF dari suhu hipotesis e_1 dan e_2 adalah observasi maka:

- Menghitung nilai CF dengan rumus berikut:
 $CF_{Pakar} * CF_{User}$
- Kombinasikan CF 1.1 dengan CF 1.2 dengan rumus berikut:
 $CF_{combine} (CF_1, CF_2) = CF[h_1, e_1] + CF[h_1, e_2] * (1 - CF[h_1, e_2]) = CF_{fold}$
Kemudian kombinasikan CF_{fold} dan CF_{fold} dan $CF[h_1, e_3]$
- Persentase keyakinan = $CF_{combine} * 100\%$

Contoh Kasus:

Seseorang berkonsultasi pada sistem pakar untuk mengetahui apakah pasien terdiagnosa penyakit preeklamsia atau eklamsia Berikut adalah hasil konsultasi pasien:

- Tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg atau diastolik di atas 90 mmHg
- Sakit kepala berat atau terus-menerus
- Nyeri di ulu hati atau perut kanan atas
- Pusing, lemas, dan tidak enak badan
- Mual dan muntah
- Bengkak pada tungkai, tangan, wajah, dan beberapa bagian tubuh lain

Langkah Pertama:

Pengguna konsultasi diberi pilihan jawaban yang masing-masing bobotnya sebagai berikut:

Tabel 6 Nilai CFPakar dan CFUser

No.	Gejala	Jenis Penyakit	CF Pakar	CF User
1	Tekanan darah sistolik lebih dari 140 mmHg atau diastolik di atas 90 mmHg	Preeklamsia	0.6	0.8
	Proteinuria (ditemukannya protein di dalam urin)		0.8	0
	Sakit kepala berat atau terus-menerus		0.4	0.4
	Gangguan penglihatan, seperti pandangan kabur atau sensitif terhadap cahaya		0.6	0
	Nyeri di ulu hati atau perut kanan atas		1	0.8
	Pusing, lemas, dan tidak enak badan		0.2	0.4
	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun		0.6	0
	Mual dan muntah		0.2	0.8
	Bengkak pada tungkai, tangan, wajah, dan beberapa bagian tubuh lain		0.8	0.8
2	Proteinuria (ditemukannya protein di dalam urin)	Eklamsia	0.8	0
	Sakit kepala berat atau terus-menerus		0.4	0.4
	Gangguan penglihatan, seperti pandangan kabur atau sensitif terhadap cahaya		0.6	0
	Nyeri di ulu hati atau perut kanan atas		1	0.8
	Sesak Nafas		0.4	0
	Pusing, lemas, dan tidak enak badan		0.2	0.4
	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun		0.6	0
	Mual dan muntah		0.2	0.8
	Bengkak pada tungkai, tangan, wajah, dan beberapa bagian tubuh lain		0.8	0.8
	Janin tidak tumbuh secara optimal		1	0
	Tekanan darah sistolik yang semakin tinggi lebih dari 160 - 200 mmHg atau diastolik di atas 110 mmHg		0.6	0
	Peningkatan kadar protein di urin		0.8	0
	Kejang		1	0

Dari gejala yang telah diuraikan diatas, sistem akan melakukan proses dengan metode *Certainty Factor*. Setelah proses perhitungan, maka akan menyimpulkan jenis penyakit pada pasien.

Menghitung nilai CF dengan mengklaim CF_{pakar} dengan CF_{user} jenis penyakit preeklamsia menjadi:

$$\begin{aligned} CF[h1,e1] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0.8 \\ &= 0.48 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e2] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e3] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.4 * 0.4 \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e4] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e5] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 1 * 0.8 \\ &= 0.8 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e6] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.2 * 0.4 \\ &= 0.08 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e7] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.6 * 0 \\ &= 0 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e8] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.2 * 0.8 \\ &= 0.16 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF[h1,e9] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\ &= 0.8 * 0.8 \\ &= 0.64 \end{aligned}$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk perhitungan nilai MB pada jenis penyakit preeklamsia.

Untuk $CF[h1,e1]$ maka lakukan perhitungan seperti berikut:

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF[h1,e1] + CF[h1,e2] * (1 - CF[h1,e1]) \\ &= 0.48 + 0 * (1 - 0.48) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.48$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e3] * (1 - CF_{\text{old}}) \\ &= 0.48 + 0.16 * (1 - 0.48) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.56$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e4] * (1 - CF_{\text{old}}) \\ &= 0.56 + 0 * (1 - 0.56) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.56$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e5] * (1 - CF_{\text{old}}) \\ &= 0.56 + 0.8 * (1 - 0.56) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.91$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e6] * (1 - CF_{\text{old}}) \\ &= 0.91 + 0.08 * (1 - 0.91) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.98$$

$$\begin{aligned} CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e7] * (1 - CF_{\text{old}}) \\ &= 0.98 + 0 * (1 - 0.98) \end{aligned}$$

$$CF_{\text{old}} = 0.98$$

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e8] * (1 - CF_{\text{old}}) \\
 &= 0.98 + 0.16 * (1 - 0.98) \\
 CF_{\text{old}} &= 0.9832 \\
 CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e9] * (1 - CF_{\text{old}}) \\
 &= 0.9832 + 0.64 * (1 - 0.9816) \\
 CF_{\text{old}} &= 0.9939 \\
 \text{Persentase} &= CF_{\text{combine}} * 100 \% \\
 &= 0.9939 * 100\% \\
 &= 99.39\%
 \end{aligned}$$

Menghitung nilai CF dengan mengklaim CF_{pakar} dengan CF_{user} jenis penyakit eklamsia menjadi:

$$\begin{aligned}
 CF[h2,e1] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.6 * 0 \\
 &= 0 \\
 CF[h2,e2] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.8 * 0 \\
 &= 0 \\
 CF[h2,e3] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.4 * 0.4 \\
 &= 0.16 \\
 CF[h2,e4] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.6 * 0 \\
 &= 0 \\
 CF[h2,e5] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 1 * 0.8 \\
 &= 0.8 \\
 CF[h2,e6] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.2 * 0.6 \\
 &= 0.12 \\
 CF[h2,e7] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.6 * 0 \\
 &= 0 \\
 CF[h2,e8] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.2 * 0.8 \\
 &= 0.16 \\
 CF[h2,e9] &= CF_{\text{pakar}} * CF_{\text{user}} \\
 &= 0.8 * 0.8 \\
 &= 0.64
 \end{aligned}$$

Mengkombinasikan nilai CF untuk perhitungan nilai MB pada jenis penyakit Eklamsia. Untuk $CF[h3,e1]$ maka lakukan perhitungan seperti berikut:

$$\begin{aligned}
 CF_{\text{combine}} &= CF[h2,e1] + CF[h2,e2] + (1 - CF[h2,e1]) \\
 &= 0 + 0 * (1 - 0) \\
 CF_{\text{old}} &= 0 \\
 CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e3] * (1 - CF_{\text{old}}) \\
 &= 0 + 0.16 * (1 - 0) \\
 CF_{\text{old}} &= 0.16 \\
 CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e4] * (1 - CF_{\text{old}}) \\
 &= 0.16 + 0 * (1 - 0.16) \\
 CF_{\text{old}} &= 0.16 \\
 CF_{\text{combine}} &= CF_{\text{old}} + CF[h1,e5] * (1 - CF_{\text{old}}) \\
 &= 0.16 + 0.8 * (1 - 0.16)
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{old} &= 0.832 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e6] * (1 - CF_{old}) \\
 &= 0.832 + 0.08 * (1 - 0.832) \\
 CF_{old} &= 0.8454 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e7] * (1 - CF_{old}) \\
 &= 0.8454 + 0 * (1 - 0.8454) \\
 CF_{old} &= 0.8454 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e8] * (1 - CF_{old}) \\
 &= 0.8454 + 0.16 * (1 - 0.98) \\
 CF_{old} &= 0.8701 \\
 CF_{combine} &= CF_{old} + CF[h1,e9] * (1 - CF_{old}) \\
 &= 0.8701 + 0.64 * (1 - 0.8701) \\
 CF_{old} &= 0.9532 \\
 Persentase &= CF_{combine} * 100 \% \\
 &= 0.9532 * 100\% \\
 &= 95.32\%
 \end{aligned}$$

Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit preeklamsia dengan nilai 0.9939 atau 99.39%. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mengidentifikasi bahwa pasien tersebut mengidap jenis penyakit preeklamsia.

4 Kesimpulan (or Conclusion)

Berdasarkan hasil perhitungan CF, maka nilai yang tertinggi yaitu pada jenis penyakit preeklamsia dengan nilai 0.9939 atau 99.39%. Dari hasil yang diperoleh maka sistem mengidentifikasi bahwa pasien tersebut mengidap jenis penyakit preeklamsia.

Referensi (Reference)

- [1] Aji, A. H., Tanzil Furqon, M., & Widodo, A. W. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2127–2134. <http://j-ptiik.ub.ac.id>
- [2] Budi Sutedjo, S. M., & Michael AN, S. (2006). *Algoritma & Teknik Pemrograman*. Yogyakarta: ANDI
- [3] Chandra, S., Yunus, Y., & Sumijan, S. (2020). Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor Untuk Estetika Kulit Wanita Dalam Menjaga Kesehatan. *Jurnal Informasi Dan Teknologi*. <https://doi.org/10.37034/jidt.v2i4.70>
- [4] Darsono, S. (2017). Diagnosa Penyakit Kulit Pada Sapi Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Artikel Skripsi*, 1, 2–8.
- [5] Dwi Prebiana, K., & Gede Astuti, L. (2020). Penerapan Metode Certainty Factor (CF) Dalam Pembuatan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tumor Otak. *Jurnal Elektronik Ilmu Komputer Udayana*, 8(3), 315–324.
- [6] Hayadi, S. Kom. , M. K. B. H. (2018). *Sistem Pakar* (1st Ed., Vol. 1). Deepublish| Publisher. https://www.google.co.id/books/edition/Sistem_Pakar/Rnxidwaaqbaj?hl=id&gbpv=1&dq=Sistem+Pakar&printsec=frontcover
- [7] Jogiyanto, Hartono, 2005. *Analisis & Desain Sistem Informasi Pendekatan Terstruktur Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis*. Andi Yogyakarta.



- [8] Rahyani, Y., Lindayani, Suartini, Mahayati, Astiti, E., & Dewi, N. (2020). *Kebidanan Patologi* (1st ed., Vol. 1). CV Andi Offset.
- [9] Risawandi. (2019). *Mudah Menguasai Php & Mysql Dalam 24 Jam* (1st Ed., Vol. 1). Unimal Press. [Www.Unimal.Ac.Id/Unimalpress](http://www.unimal.ac.id/unimalpress)
- [10] Rosnelly, R. (2012). *Konsep Dan Teori Sistem Pakar* (I. Nastiti, Ed.; 1st Ed., Vol. 1). CV Andi Offset. [Http://Repository.PotensiUtama.Ac.Id/Jspui/Bitstream/123456789/3273/1/Buku%20Sistem%20Pakar%20-%202012.Pdf](http://Repository.PotensiUtama.Ac.Id/Jspui/Bitstream/123456789/3273/1/Buku%20Sistem%20Pakar%20-%202012.Pdf)
- [11] Setiawan, D. (2017). *Buku Sakti Pemrograman WEB* (1st Ed.). Anak Hebat Indonesia.
- [12] Sutojo, T., Mulyanto, E., & Suhartono, D. V. (2011). *Kecerdasan Buatan* (1st Ed., Vol. 1). CV Andi Offset.
- [13] Zuhriyah, S., & Wahyuningsih, P. (2019). Pengaplikasian Certainty Factor Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Campak Rubella. *ILKOM Jurnal Ilmiah*, 11(2), 159–166. <https://doi.org/10.33096/ilkom.v11i2.441.159-166>
- [14] <https://widuri.raharja.info/index.php?title=SI1411482178>
- [15] <https://www.dicoding.com/blog/apa-itu-activity-diagram/>