

Sistem Pakar Diagnostik Dini Risiko Preeklampsia pada Ibu Hamil Berbasis Certainty Factor

Tar Muhammad Raja Gunung^{*1}, Alyiza Dwi Ningtyas², Dinda Dian Meidita³, Manutur Pandapotan Siregar⁴, Vicky Rolando⁵

^{1,4,5}Informatika, Universitas Satya Terra Bhinneka

²Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Medan

³Kebidanan, Universitas Satya Terra Bhinneka

e-mail: ^{*1}tarmhdrajagung@satyaterabhinneka.ac.id, ²alyizadwi@polmed.ac.id,

³dindameidita@satyaterabhinneka.ac.id, ⁴Manutursiregar@satyaterabhinneka.ac.id,

⁵vickyrolanda@satyaterabhinneka.ac.id

Abstrak

Preeklampsia merupakan salah satu komplikasi kehamilan yang berisiko tinggi terhadap kesehatan ibu dan janin apabila tidak dideteksi sejak dini. Keterlambatan dalam mengenali gejala sering menjadi penyebab utama meningkatnya angka morbiditas dan mortalitas ibu hamil. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang mampu membantu proses diagnosis awal secara cepat dan akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis metode Certainty Factor dalam mendeteksi dini risiko preeklampsia pada ibu hamil. Metode Certainty Factor digunakan untuk mengakomodasi ketidakpastian dalam proses diagnosis dengan menggabungkan nilai tingkat keyakinan berdasarkan gejala yang dialami pasien. Data penelitian diperoleh melalui observasi, wawancara dengan tenaga medis, serta kuesioner terkait preeklampsia dan sistem pakar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem yang dikembangkan mampu memberikan tingkat keyakinan diagnosis berdasarkan kombinasi gejala yang diinputkan. Berdasarkan hasil pengujian terhadap beberapa kasus, diperoleh nilai Certainty Factor pada pasien 1 sebesar 73% (risiko tinggi), pasien 2 sebesar 48% (risiko sedang), pasien 3 sebesar 24% (risiko rendah), dan pasien 4 sebesar 62% (risiko sedang). Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem mampu mengklasifikasikan tingkat risiko sesuai dengan rentang nilai yang telah ditetapkan. Selain itu, sistem juga mampu memberikan rekomendasi penanganan awal sesuai dengan tingkat risiko yang dihasilkan. Dengan demikian, sistem pakar ini dapat digunakan sebagai alat bantu dalam mendeteksi dini risiko preeklampsia, sehingga diharapkan dapat membantu tenaga medis maupun pasien dalam mengambil langkah pencegahan yang tepat.

Kata kunci: Certainty Factor, Preeklampsia, Deteksi Dini, Risiko Kehamilan, Diagnosis Medis

1. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan kondisi fisiologis yang membutuhkan perhatian khusus karena berkaitan langsung dengan keselamatan ibu dan janin. Namun, dalam prosesnya, kehamilan tidak selalu berjalan normal karena adanya berbagai risiko komplikasi yang dapat mengancam kesehatan ibu maupun bayi [1], [2], [3]. Salah satu komplikasi yang paling berbahaya adalah Preeklampsia, yaitu gangguan kehamilan yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah dan adanya protein dalam urin.

Secara global, komplikasi kehamilan yang berujung pada kematian ibu masih menjadi permasalahan serius. World Health Organization (WHO) melaporkan bahwa sekitar 287.000 wanita meninggal dunia setiap tahun akibat komplikasi kehamilan dan persalinan [4]. Dari jumlah

tersebut, sekitar 10–14% kasus disebabkan oleh preeklampsia dan eklampsia, sehingga kondisi ini menjadi salah satu penyebab utama kematian ibu di dunia [5]. Di Indonesia, angka kematian ibu masih tergolong tinggi, yaitu sekitar 183 per 100.000 kelahiran hidup, di mana hipertensi dalam kehamilan termasuk preeklampsia menyumbang sekitar 25–30% dari total kasus kematian ibu.

Permasalahan utama dalam penanganan preeklampsia adalah sulitnya mendeteksi kondisi ini pada tahap awal, karena gejala yang muncul seringkali tidak spesifik dan kurang disadari oleh ibu hamil. Selain itu, keterbatasan akses terhadap layanan kesehatan, rendahnya pengetahuan ibu hamil mengenai tanda bahaya kehamilan, serta keterlambatan dalam pengambilan keputusan medis juga menjadi faktor yang memperburuk kondisi tersebut. Hal ini menunjukkan perlunya suatu solusi yang mampu membantu proses deteksi dini secara cepat dan akurat.

Seiring dengan perkembangan teknologi, sistem pakar telah banyak digunakan dalam bidang kesehatan sebagai alat bantu diagnosis. Penelitian [6],[7] menunjukkan bahwa sistem pakar mampu membantu proses identifikasi penyakit berdasarkan gejala yang diberikan oleh pengguna. Penelitian terkait diagnosis preeklampsia juga telah dilakukan dengan berbagai metode, seperti forward chaining dan metode probabilistik, yang menunjukkan hasil cukup baik dalam membantu tenaga medis maupun masyarakat. Selain itu, metode *Certainty Factor* telah banyak diterapkan dalam sistem pakar diagnosis penyakit karena kemampuannya dalam menangani ketidakpastian dan memberikan tingkat keyakinan terhadap hasil diagnosis.

Metode *Certainty Factor* memiliki keunggulan dalam mengakomodasi pengetahuan pakar yang bersifat subjektif menjadi nilai numerik, sehingga dapat digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan suatu penyakit berdasarkan kombinasi gejala. Dengan metode ini, sistem tidak hanya memberikan hasil diagnosis, tetapi juga tingkat kepercayaan terhadap hasil tersebut, sehingga lebih informatif dan mendekati proses pengambilan keputusan oleh pakar.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan suatu sistem pakar cerdas berbasis metode *Certainty Factor* yang mampu membantu dalam deteksi dini risiko preeklampsia pada ibu hamil. Sistem ini diharapkan dapat menjadi alat bantu bagi masyarakat dalam mengenali gejala awal serta meningkatkan kewaspadaan terhadap komplikasi kehamilan, sehingga dapat meminimalisir risiko yang lebih serius. Oleh karena itu, penelitian ini mengangkat judul “Sistem Pakar Cerdas Berbasis *Certainty Factor* untuk Deteksi Dini Risiko Preeklampsia pada Ibu Hamil”.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data dalam penelitian ini digunakan untuk memperoleh informasi yang relevan terkait penyakit preeklampsia pada ibu hamil. Adapun teknik yang digunakan meliputi:

- a. Observasi dilakukan dengan mengamati secara langsung kondisi ibu hamil, seperti tekanan darah, pembengkakan pada tubuh, serta gejala lain yang berkaitan dengan preeklampsia dalam aktivitas sehari-hari.
- b. Wawancara dilakukan kepada tenaga medis seperti dokter atau bidan sebagai pakar, serta ibu hamil sebagai responden, untuk memperoleh informasi mendalam mengenai gejala, faktor risiko, serta penanganan preeklampsia.
- c. Kuesioner disusun berdasarkan indikator gejala dan faktor risiko preeklampsia, seperti tekanan darah tinggi, pembengkakan, sakit kepala, gangguan penglihatan, dan riwayat kesehatan. Kuesioner ini digunakan untuk mengumpulkan data kuantitatif dari responden.

2.2. Tahapan Penelitian

Berdasarkan permasalahan yang telah diuraikan sebelumnya terkait risiko Preeklampsia pada ibu hamil, maka diperlukan suatu tahapan penelitian yang sistematis dan terstruktur untuk mencapai tujuan penelitian. Tahapan ini disusun agar proses penelitian dapat berjalan secara terarah, mulai dari identifikasi masalah hingga penarikan kesimpulan. Adapun tahapan penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi Masalah

Pada tahap ini dilakukan proses identifikasi terhadap permasalahan yang terjadi dalam bidang kesehatan ibu hamil, khususnya terkait risiko Preeklampsia [8]. Permasalahan utama yang diangkat adalah kurangnya pengetahuan ibu hamil terhadap gejala awal preeklampsia serta keterbatasan akses untuk melakukan konsultasi secara cepat dengan tenaga medis. Tahap ini bertujuan untuk merumuskan fokus penelitian dan menentukan solusi yang tepat melalui pengembangan sistem pakar.

2. Studi Literatur

Tahap studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai sumber ilmiah seperti buku, jurnal, dan penelitian terdahulu yang relevan [9]. Kajian ini mencakup konsep sistem pakar, metode *Certainty Factor*, serta teori medis mengenai preeklampsia pada ibu hamil. Studi literatur bertujuan untuk memperkuat landasan teori serta menjadi acuan dalam perancangan sistem.

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk memperoleh informasi yang dibutuhkan dalam pembangunan sistem pakar [10]. Metode yang digunakan meliputi:

- Observasi terhadap kondisi ibu hamil
- Wawancara dengan tenaga medis (dokter/bidan)
- Kuesioner kepada responden terkait gejala yang dialami

Data yang diperoleh akan digunakan sebagai dasar dalam penyusunan basis pengetahuan (*knowledge base*) dan aturan (*rule*) dalam sistem.

4. Implementasi Metode *Certainty Factor*

Pada tahap ini dilakukan penerapan metode *Certainty Factor* (CF) dalam sistem pakar untuk menentukan tingkat keyakinan terhadap risiko preeklampsia berdasarkan gejala yang dipilih [11]. Proses ini meliputi:

- Penentuan nilai *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD)
- Perhitungan nilai *Certainty Factor* (CF) untuk setiap gejala
- Kombinasi nilai CF untuk menghasilkan tingkat risiko

Hasil dari tahap ini berupa nilai probabilitas yang menunjukkan tingkat risiko preeklampsia pada ibu hamil.

5. Kesimpulan

Tahap akhir penelitian adalah penarikan kesimpulan berdasarkan hasil implementasi dan pengujian sistem. Kesimpulan berisi ringkasan hasil penelitian, tingkat keberhasilan sistem pakar dalam mendeteksi risiko preeklampsia, serta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

2.3. Metode *Certainty Factor*

Metode *Certainty Factor* merupakan teknik dalam sistem pakar yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap suatu hipotesis berdasarkan gejala yang ada [12]. Dalam bidang kesehatan, metode ini penting karena diagnosis tidak selalu bersifat pasti dan sering mengandung ketidakpastian.

Dalam penelitian ini, *Certainty Factor* digunakan untuk menentukan tingkat keyakinan terhadap risiko Preeklampsia pada ibu hamil berdasarkan gejala yang dialami, seperti tekanan darah tinggi, pembengkakan, gangguan penglihatan, dan lain-lain. Secara matematis, *Certainty Factor* dirumuskan sebagai:

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

Dimana MB merupakan tingkat keyakinan (*Measure of Belief*) dan MD merupakan tingkat ketidakpercayaan (*Measure of Disbelief*). Nilai *Certainty Factor* (*CF*) berada pada rentang -1 hingga 1, di mana semakin mendekati 1 menunjukkan tingkat keyakinan yang semakin tinggi. Untuk menggabungkan beberapa gejala, digunakan rumus:

$$CF_{combine} = CF_1 + CF_2 \times (1 - CF_1) \quad (2)$$

Dalam sistem yang dikembangkan, setiap gejala akan diberikan nilai *CF* oleh pakar, kemudian dikombinasikan untuk menghasilkan nilai akhir yang menunjukkan tingkat risiko preeklampsia (rendah, sedang, atau tinggi). Dengan demikian, metode *Certainty Factor* mampu mendukung proses diagnostik dini secara lebih fleksibel dan mendekati cara berpikir pakar dalam menentukan risiko preeklampsia pada ibu hamil.

2.4. Penyakit Preeklampsia

Preeklampsia merupakan salah satu komplikasi kehamilan yang ditandai dengan peningkatan tekanan darah ($\geq 140/90$ mmHg) setelah usia kehamilan 20 minggu yang sering disertai dengan adanya protein dalam urin (proteinuria) [13], [14], [15]. Kondisi ini dapat membahayakan ibu dan janin apabila tidak ditangani secara tepat.

Preeklampsia umumnya ditandai dengan beberapa gejala seperti pembengkakan pada kaki, tangan, atau wajah, sakit kepala hebat, gangguan penglihatan, serta nyeri pada perut bagian atas [16], [17]. Selain itu, terdapat faktor risiko yang dapat meningkatkan kemungkinan terjadinya preeklampsia, antara lain kehamilan pertama, usia ibu yang terlalu muda atau terlalu tua, riwayat hipertensi, serta riwayat preeklampsia pada kehamilan sebelumnya.

Jika tidak terdeteksi sejak dini, preeklampsia dapat berkembang menjadi kondisi yang lebih serius seperti eklampsia yang ditandai dengan kejang, bahkan dapat menyebabkan kematian ibu maupun janin [18], [19], [20]. Oleh karena itu, deteksi dini terhadap risiko preeklampsia sangat penting dilakukan untuk mencegah komplikasi yang lebih berat. Dalam penelitian ini, preeklampsia menjadi objek utama yang akan dianalisis menggunakan sistem pakar berbasis *Certainty Factor*, di mana gejala dan faktor risiko yang dialami ibu hamil digunakan sebagai dasar dalam menentukan tingkat risiko secara dini.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam penerapan teknologi berbasis kecerdasan buatan, penelitian mengenai sistem pakar diagnostik dini risiko preeklampsia pada ibu hamil menggunakan metode *Certainty Factor* dilakukan melalui beberapa tahapan yang terstruktur. Setiap tahapan merupakan implementasi dari model pengembangan perangkat lunak *Waterfall*, yang meliputi analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi, pengujian, hingga tahap pemeliharaan.

3.1 Data Penelitian

Sebelum tahap analisis dilakukan, terlebih dahulu dilaksanakan proses wawancara dengan seorang pakar spesialis *obstetri* dan *ginekologi* sebagai langkah awal dalam pengumpulan data.

Rangkuman hasil wawancara tersebut disajikan pada Tabel berikut, yang memuat data gejala penyakit preeklampsia beserta nilai *CF* yang diberikan oleh pakar.

Penentuan nilai *Measure of Belief* (MB) dan *Measure of Disbelief* (MD) dalam penelitian ini didasarkan pada pengetahuan pakar, yaitu tenaga medis seperti dokter atau bidan yang memahami gejala dan risiko preeklampsia. Proses penentuan nilai dilakukan melalui wawancara dan studi literatur terhadap sumber medis yang relevan, sehingga setiap gejala memiliki bobot tingkat keyakinan yang sesuai dengan kondisi nyata di lapangan. Nilai MB menunjukkan tingkat keyakinan bahwa suatu gejala mendukung terjadinya preeklampsia, sedangkan nilai MD menunjukkan tingkat ketidakpercayaan terhadap gejala tersebut. Penentuan nilai ini didasarkan pada tingkat keparahan dan kekhasan gejala, yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Gejala-gejala untuk Penyakit Preeklampsia

Kode Gejala	Nama Gejala	Measure of Belief (MB)	Measure Of Disbelief (MD)	Nilai CF (MB-MD)
G01	Tekanan darah tinggi	0,9	0,1	0,8
G02	Pembengkakan kaki	0,7	0,2	0,5
G03	Pembengkakan tangan	0,6	0,2	0,4
G04	Pembengkakan wajah	0,7	0,2	0,5
G05	Sakit kepala hebat	0,8	0,2	0,6
G06	Gangguan penglihatan	0,9	0,1	0,8
G07	Mual muntah berlebihan	0,6	0,3	0,3
G08	Nyeri ulu hati	0,7	0,2	0,5
G09	Kenaikan Berat Badan mendadak	0,6	0,3	0,3
G10	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun	0,7	0,2	0,5
G11	Riwayat preeklampsia	0,9	0,1	0,8

Nilai rule pada metode *Certainty Factor* diperoleh berdasarkan interpretasi istilah (*term*) yang disampaikan oleh dokter tersebut, kemudian dikonversi ke dalam bentuk nilai *CF* sesuai tingkat keyakinan yang diungkapkan. Rincian konversi nilai tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai Uncertain Term

Uncertain Term	Nilai FK
Tidak Pasti	0,0
Hampit Tidak Pasti	0,2
Kemungkinan Besar Tidak	0,3
Mungkin Tidak	0,4
Kemungkinan Kecil	0,5
Mungkin	0,6
Kemungkinan Besar	0,7
Hampir Pasti	0,8
Pasti	1

Penetapan kategori tingkat risiko didasarkan pada klasifikasi nilai *CF* serta hasil wawancara dengan pakar yang dilakukan dalam penelitian ini. Klasifikasi tersebut dibagi ke dalam beberapa kategori berdasarkan rentang nilai sebagai berikut:

Tabel 3. Klasifikasi Tingkat Risiko

Rentang Nilai CF	Rentang Nilai CF	Rentang Nilai CF
0,00 – 0,40	0% – 40%	Risiko Rendah
0,41 – 0,70	41% – 70%	Risiko Sedang
0,71 – 1,00	71% – 100%	Risiko Tinggi

Selanjutnya, dilakukan wawancara terhadap beberapa pasien untuk memperoleh data mengenai gejala-gejala penyakit preeklampsia yang mereka alami. Data tersebut menjadi dasar dalam tahap perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor* guna menentukan tingkat persentasi pasien mengidap penyakit preeklampsia. Rincian gejala yang dilaporkan oleh pasien disajikan pada Tabel 4 berikut.

Tabel 4. Gejala yang dirasakan pasien

Pasien	Kode Gejala	Nama Gejala	Value (User)	Pasien	Kode Gejala	Nama Gejala	Value (User)
Pasien 01	G01	Tekanan darah tinggi	0,2	Pasien 02	G01	Tekanan darah tinggi	0
	G02	Pembengkakan kaki	0,5		G02	Pembengkakan kaki	0,3
	G03	Pembengkakan tangan	0		G03	Pembengkakan tangan	0,5
	G04	Pembengkakan wajah	0		G04	Pembengkakan wajah	0
	G05	Sakit kepala hebat	0,2		G05	Sakit kepala hebat	0
	G06	Gangguan penglihatan	0,4		G06	Gangguan penglihatan	0
	G07	Mual muntah berlebihan	0		G07	Mual muntah berlebihan	0
	G08	Nyeri ulu hati	0		G08	Nyeri ulu hati	0,3
	G09	Kenaikan Berat Badan mendadak	0,2		G09	Kenaikan Berat Badan mendadak	0
	G10	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun	0,5		G10	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun	0,2
	G11	Riwayat preeklampsia	0		G11	Riwayat preeklampsia	0
Pasien 03	G01	Tekanan darah tinggi	0	Pasien 04	G01	Tekanan darah tinggi	0,3
	G02	Pembengkakan kaki	0		G02	Pembengkakan kaki	0
	G03	Pembengkakan tangan	0,2		G03	Pembengkakan tangan	0
	G04	Pembengkakan wajah	0		G04	Pembengkakan wajah	0
	G05	Sakit kepala hebat	0		G05	Sakit kepala hebat	0,6
	G06	Gangguan penglihatan	0		G06	Gangguan penglihatan	0
	G07	Mual muntah berlebihan	0		G07	Mual muntah berlebihan	0
	G08	Nyeri ulu hati	0		G08	Nyeri ulu hati	0
	G09	Kenaikan Berat Badan mendadak	0,4		G09	Kenaikan Berat Badan mendadak	0,7
	G10	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun	0		G10	Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun	0
	G11	Riwayat preeklampsia	0,2		G11	Riwayat preeklampsia	0

3.2 Perhitungan Certainty Factor

Pada proses perhitungan menggunakan metode *Certainty Factor*, terdapat beberapa tahapan yang dilakukan berdasarkan data gejala yang telah diperoleh, dengan tujuan untuk menghasilkan diagnosis dini risiko preeklampsia pada pasien. Tahapan pertama yang dilakukan adalah menentukan nilai (*value*) dari setiap gejala yang dialami oleh pasien sebagai dasar dalam proses perhitungan selanjutnya.

Rumus: $CF(H, E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$

Keterangan:

CF = Certainty Factor

H = Hipotesis

E = Evidence

Value Gejala Tekanan darah tinggi (G01)

$$CF(H, E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H, E) = 0,8 * 0,2 = 0,16$$

Value Gejala pembengkakan Kaki (G02)

$$CF(H, E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H, E) = 0,5 * 0,5 = 0,25$$

Value Gejala pembengkakan tangan (G03)

$$CF(H, E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H, E) = 0,4 * 0 = 0$$

Value Gejala pembengkakan wajah (G04)

$$CF(H, E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H, E) = 0,5 * 0 = 0$$

Value Gejala sakit kepala hebat (G05)

$$CF(H, E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H, E) = 0,6 * 0,2 = 0,12$$

Value Gejala gangguan penglihatan (G06)

$$CF(H, E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H, E) = 0,8 * 0,4 = 0,32$$

Value Gejala mual muntah berlebihan (G07)

$$CF(H,E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H,E) = 0,3 * 0 = 0$$

Value Gejala nyeri ulu hati (G08)

$$CF(H,E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H,E) = 0,5 * 0 = 0$$

Value Gejala kenaikan berat badan mendadak (G09)

$$CF(H,E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H,E) = 0,3 * 0,2 = 0,06$$

Value Gejala Frekuensi buang air kecil dan volume urine menurun (G10)

$$CF(H,E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H,E) = 0,5 * 0,5 = 0,25$$

Value Gejala Riwayat preeklampsia (G11)

$$CF(H,E) = CF(H)_1 * CF(E)_1$$

$$CF(H,E) = 0,8 * 0 = 0$$

Setelah diperoleh nilai (*value*) dari setiap gejala yang dialami oleh pasien, tahapan selanjutnya adalah melakukan proses perhitungan dengan menggunakan metode *Certainty Factor*. Proses ini dilakukan melalui beberapa langkah perhitungan bertahap yang dijelaskan sebagai berikut:

$$\text{Rumus: } CFK_1 = [(CF(H,E)_1 + CF(H,E)_2) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

Keterangan:

CFK = Certainty Factor Kombinasi

CF(H,E) = Hasil perhitungan value gejala

Kombinasi G01 dan G02

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_1 + CF(H,E)_2) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,16 + 0,25 * (1 - 0,16)]$$

$$CFK_1 = [0,16 + 0,25 * 0,84]$$

$$CFK_1 = 0,37$$

Kombinasi Old dan G03

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_3) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,37 + 0 * (1 - 0,37)]$$

$$CFK_1 = [0,37 + 0 * 0,63]$$

$$CFK_1 = 0,37$$

Kombinasi Old dan G04

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_4) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,37 + 0 * (1 - 0,37)]$$

$$CFK_1 = [0,37 + 0 * 0,63]$$

$$CFK_1 = 0,37$$

Kombinasi Old dan G05

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_5) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,37 + 0,2 * (1 - 0,37)]$$

$$CFK_1 = [0,37 + 0,2 * 0,63]$$

$$CFK_1 = 0,45$$

Kombinasi Old dan G06

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_6) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,45 + 0,4 * (1 - 0,45)]$$

$$CFK_1 = [0,45 + 0,4 * 0,55]$$

$$CFK_1 = 0,6230$$

Kombinasi Old dan G07

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_7) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,6230 + 0 * (1 - 0,16)]$$

$$CFK_1 = [0,6230 + 0 * 0,84]$$

$$CFK_1 = 0,6230$$

Kombinasi Old dan G08

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_8) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,6230 + 0 * (1 - 0,62)]$$

$$CFK_1 = [0,6230 + 0 * 0,38]$$

$$CFK_1 = 0,6230$$

Kombinasi Old dan G09

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_9) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,6230 + 0,06 * (1 - 0,6230)]$$

$$CFK_1 = [0,6230 + 0,06 * 0,38]$$

$$CFK_1 = 0,6456$$

Kombinasi Old dan G10

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_{10}) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [0,64 + 0,25 * (1 - 0,64)]$$

$$CFK_1 = [0,64 + 0,25 * 0,36]$$

$$CFK_1 = 0,7342$$

Kombinasi Old dan G11

$$CFK_1 = [(CF(H,E)_{old} + CF(H,E)_{11}) * (1 - CF(H,E)_1)]$$

$$CFK_1 = [(0,73 + 0) * (1 - 0,73)]$$

$$CFK_1 = [0,73 + 0 * 0,27]$$

$$CFK_1 = 0,7342$$

$$CFK_1 = 73\%$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan metode Certainty Factor, diperoleh tingkat keyakinan diagnosis preeklampsia pada masing-masing pasien, yaitu pasien 1 sebesar 0,7342 (73%), pasien 2 sebesar 0,2400 (24%), pasien 3 sebesar 0,3199 (32%), dan pasien 4 sebesar 0,6157 (62%). Klasifikasi tingkat risiko yang telah ditetapkan, nilai tersebut menunjukkan bahwa pasien 1 dan pasien 4 termasuk dalam kategori risiko cukup tinggi, pasien 2 termasuk dalam kategori risiko sedang, sedangkan pasien 3 termasuk dalam kategori risiko rendah.

Berdasarkan hasil tersebut, pasien disarankan untuk segera melakukan pemeriksaan lanjutan kepada tenaga medis, seperti dokter kandungan atau bidan, guna memperoleh diagnosis yang lebih akurat dan penanganan yang tepat. Selain itu, pasien dianjurkan untuk rutin memantau tekanan darah, menjaga pola makan sehat rendah garam, mengelola stres dengan baik, serta melakukan pemeriksaan kehamilan secara berkala untuk mencegah terjadinya komplikasi yang lebih serius.

3.3 Tampilan Sistem

Sistem berguna untuk mempermudah pengguna dalam memahami alur penggunaan sistem pakar deteksi dini Preeklampsia, maka dirancang beberapa tampilan antarmuka yang interaktif dan mudah digunakan. Setiap tampilan memiliki fungsi dan peran masing-masing dalam mendukung proses konsultasi, mulai dari halaman utama hingga penyajian hasil diagnosa. Adapun penjelasan dari setiap tampilan sistem adalah sebagai berikut:



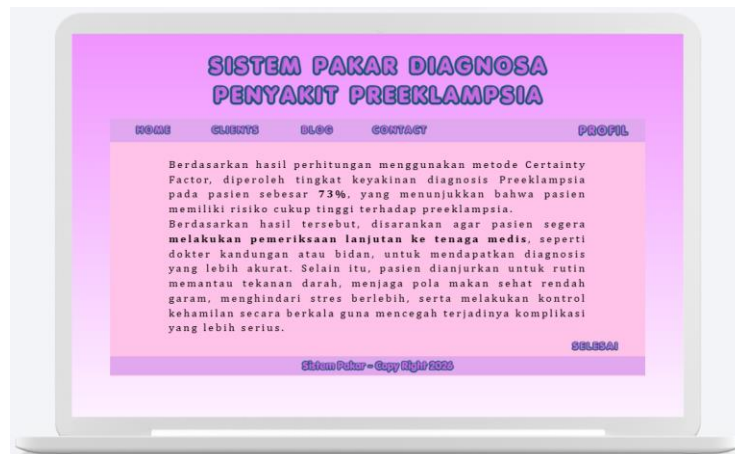
Gambar 2. Tampilan Home

Tampilan *Home* merupakan halaman utama pada sistem pakar yang berfungsi sebagai pintu masuk bagi pengguna. Pada halaman ini disajikan informasi umum mengenai sistem, tujuan penggunaan, serta penjelasan singkat tentang Preeklampsia. Selain itu, tersedia menu navigasi yang memudahkan pengguna untuk memulai proses konsultasi, mengakses informasi, maupun melihat panduan penggunaan sistem.



Gambar 3. Tampilan Daftar Pertanyaan Dengan Gejala-gejala Preeklampsia

Tampilan ini berisi daftar pertanyaan yang berkaitan dengan gejala-gejala preeklampsia yang dialami oleh pengguna. Setiap pertanyaan disusun berdasarkan pengetahuan pakar dan dilengkapi dengan pilihan jawaban yang memiliki bobot nilai *CF*. Pengguna diminta untuk memilih jawaban yang sesuai dengan kondisi yang dirasakan, sehingga sistem dapat mengumpulkan data gejala sebagai dasar dalam proses analisis dan perhitungan tingkat risiko.



Gambar 4. Tampilan Hasil Diagnosa

Tampilan hasil diagnosa menampilkan *output* dari sistem berupa tingkat keyakinan risiko Preeklampsia berdasarkan perhitungan metode *Certainty Factor*. Informasi yang disajikan meliputi persentase nilai kepastian. Halaman ini bertujuan untuk memberikan pemahaman yang jelas kepada pengguna terkait kondisi yang dialami serta langkah yang perlu diambil selanjutnya.

Tabel 5. Hasil Pengujian Sistem dan Perbandingan dengan Pakar

No	Gejala yang Dialami	Nilai CF Sistem (%)	Hasil Diagnosis Sistem	Hasil Diagnosis Pakar	Kesesuaian
1	G01, G02, G05, G06, G09, G10	73%	Resiko Tinggi	Resiko Tinggi	Sesuai
2	G02, G03, G08, G10	48%	Resiko Sedang	Resiko Sedang	Sesuai
3	G09	24%	Resiko Rendah	Resiko Sedang	Tidak Sesuai
4	G01, G05, G07,	62%	Resiko Sedang	Resiko Sedang	Sesuai

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan nilai kepastian yang merepresentasikan tingkat risiko, seperti pada salah satu kasus diperoleh nilai sebesar 73% yang termasuk dalam kategori risiko tinggi.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar cerdas berbasis metode *Certainty Factor* mampu digunakan untuk membantu proses deteksi dini risiko Preeklampsia pada ibu hamil. Sistem ini bekerja dengan mengolah data gejala yang dialami pasien dan mengkombinasikannya menggunakan perhitungan *Certainty Factor* untuk menghasilkan tingkat keyakinan diagnosis.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu memberikan nilai kepastian yang merepresentasikan tingkat risiko, seperti pada salah satu kasus diperoleh nilai sebesar 73% yang termasuk dalam kategori risiko tinggi. Selain itu, sistem juga dapat memberikan rekomendasi penanganan awal berdasarkan tingkat risiko yang dihasilkan.

Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat membantu tenaga medis maupun masyarakat dalam melakukan deteksi dini secara lebih cepat dan efisien, sehingga dapat mengurangi risiko komplikasi yang lebih serius selama kehamilan. Namun demikian, sistem ini hanya bersifat sebagai alat bantu dan tidak menggantikan diagnosis utama dari tenaga medis profesional.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] S. F. Fauziah, “Kecemasan Dalam Kehamilan Dapat Menghambat Proses Persalinan,” *Jurnal Kebidanan (JBd)*, Vol 1, No. 1, pp. 1-10, Juni 2021.
- [2] X. Zhang, Y. Chen, M. Zhao, M. Yuan, T. Zeng, And M. Wu, “Complicated Grief Following The Perinatal Loss: A Systematic Review,” *Bmc Pregnancy Childbirth*, Vol. 24, No. 1, Dec. 2024.
- [3] M. F. Putri And N. N. Robani, “Movements Of Posyandu With Stunting Awareness Theme,” *Dedicated: Journal Of Community Services (Pengabdian Kepada Masyarakat)*, Vol. 1, No. 2, Pp. 315–324, Dec. 2023, Doi: 10.17509/Dedicated.V1i2.62044.
- [4] K. R. Kesehatan, “Bringing The Future Now,” Jakarta: Kementerian Kesehatan. 2024.
- [5] J.G. Rizal, B. Galih. “Angka Kematian Ibu Dan Bayi Indonesia Tercatat Nomor Dua Di Asean,” Kompas. 12 Maret 2025
- [6] B. Firmansyah *Et Al.*, *Komputer & Realitas Digital*. Pt Bukuloka Literasi Bangsa, 2024.
- [7] R. D. Syaputra, S.W. Ningsih, D. Harmanto, “Sistem Aplikasi Deteksi Tingkat Risiko Kehamilan Pada Aki Di Puskesmas Telaga Dewa,” *Infokes: Jurnal Ilmiah Rekam Medis Dan Informatika Kesehatan*, Vol. 15, No. 2, pp. 146-157, 2025
- [8] W. V. Nurfajriani, M. W. Ilhami, A. Mahendra, M. W. Afgani, and R. A. Sirodj, “Triangulasi Data Dalam Analisis Data Kualitatif,” *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, Vol. 10, No. 17, Pp. 826–833, 2024, Doi: 10.5281/Zenodo.13929272.
- [9] Ardiansyah, Risnita, M.S. Jailani, “Teknik Pengumpulan Data Dan Instrumen Penelitian Ilmiah,” *IHSAN: Jurnal Pendidikan Islam*, Vol. 1, No. 2, pp. 1-9, 2023.
- [10] H. Hasan *Et Al.*, *Metodologi Penelitian*. CV Mmfast Publishing, 2025. [Online]. Available: [Http://Mmfast.Id/](http://Mmfast.Id/)
- [11] H. Syahputra, D. M. Syafindy, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hepatitis Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Jurnal Sains Informatika Terapan (JSIT)*, Vol. 2, No. 1, pp. 45-50, Feb. 2023. Doi: //doi.org/10.62357/jsit.v2i1.186.
- [12] T. Gunung, A. Dwi Ningtyas, S. E. Sitepu, V. Rolanda, And A. Jinan, “Smart Skincare: Expert System Based On Certainty Factors For Skin Type Identification And Product Selection,” *Journal Of Embedded System Security And Intelligent Systems*, Vol. 6, No. 4, Pp. 595–604, 2025.
- [13] B. W. A. Pratama, And P. T. Prasetyaningrum, “Implementasi Metode Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Diagnosa Nomophobia Pada Remaja Berbasis Web,” *Journal of Computer and Information Systems Ampera*, vol. 5, no. 3, pp. 155-173. 2024.
- [14] M. Afdhal And Rita, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hiperlipidemia Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web,” *Jurnal Komtekinfo*, Pp. 133–139, Dec. 2022.
- [15] D. E. Maharani And W. E. Ocvita, “Hubungan Karakteristik Ibu Dan Riwayat Pemakaian Kontrasepsi Hormonal Dengan Kejadian Preeklampsia Pada Ibu Hamil,” *Jurnal Ilmiah Permas: Jurnal Ilmiah STIKES Kendal*, vol. 13, no. 3, pp. 737-750, 2023.
- [16] R. Andriani, M. Murdiningsih, S. P. Rahmadhani, “Hubungan Karakteristik Ibu Dengan Kejadian Preeklampsia Pada Ibu Hamil,” *Jurnal 'Aisyiyah Medika*, Vol. 7, No. 2, 2023.
- [17] N. W. A. Prasetya, L. P. Wanti, L. Sari, And L. Puspitasari, “Sistem Pakar Deteksi Dini Penyakit Preeklamsia Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor,” *Infotekmesin*, Vol. 13, No. 1, Pp. 168–177, Jan. 2022, Doi: 10.35970/Infotekmesin.V13i1.1050.
- [18] N. Izza, E. Kusdiyah, dan C. Maharani, “Gambaran Karakteristik Dan Faktor Risiko Preeklampsia Di Puskesmas Kota Jambi Tahun 2017-2021,” *Journal of Medical Studies (JOMS)*, Vol. 2, No. 2, pp. 38-60, 2022. Doi: //doi.org/10.22437/joms.v2i2.23251.
- [19] D. Yulianti, and T. Bisri, “Preeklampsia Dan Risiko Penyakit Kardiovaskuler Di Masa Depan,” *Jurnal Anestesi Obstetri Indonesia*, vol. 8, No. 1, pp. 61-68, 2025.
- [20] R. Silvana, I. Ramayanti, dan A.D. Ramadhina, “Hubungan Antara Usia Ibu, Status Gravida, Dan Riwayat Hipertensi Dengan Terjadinya Preeklampsia,” *ULIL ALBAB: Jurnal Ilmiah Multidisiplin*, Vol. 2, No. 4, pp. 1370-1375, 2023.