

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA IBU HAMIL BERBASIS WEB MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Deby Andriansah, Gary Gibran Amnesty, Aang Ibnu Ahmad

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Majalengka

Jl. Raya K H Abdul Halim No.103, Kabupaten Majalengka, Jawa Barat 45418

debyandriansyah48@gmail.com, stanrayman357@gmail.com, aangachmad27@gmail.com,

Abstract - Diseases in pregnant women are significant health issues that require accurate diagnosis to ensure the well-being of both the mother and the fetus. In an effort to improve efficiency and accuracy of diagnosis, this research aims to develop a web-based expert system using the Certainty Factor method for diagnosing diseases in pregnant women. The Certainty Factor method is employed to represent the level of certainty or confidence of each identified symptom or sign in the diagnosis process. The development process includes the identification of relevant diseases, identification of symptoms or signs, determination of certainty weights, formation of rules based on symptom combinations and their certainty weights, and creation of a knowledge base. The system is then tested using known cases to evaluate its accuracy and performance. By implementing this web-based expert system, it is expected to provide assistance in the quick and accurate diagnosis of diseases in pregnant women. The system can serve as a useful tool for doctors and medical professionals in providing appropriate advice and interventions to improve maternal healthcare. However, it is important to note that this system is intended as an aid and should not replace the expertise of experienced medical professionals.

Keywords - Web-based expert system, Disease diagnosis, Pregnant women, Certainty Factor method, and Healthcare technology.

Abstrak - Penyakit pada ibu hamil merupakan isu kesehatan yang penting dan memerlukan diagnosa yang tepat guna menjaga kesejahteraan ibu dan janin. Dalam upaya memperbaiki efisiensi dan akurasi diagnosa, penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sebuah sistem pakar berbasis web memakai metode CF untuk diagnosa penyakit pada ibu hamil. Metode Certainty Factor dipakai untuk menggambarkan tingkat kepastian atau keyakinan dari setiap gejala atau tanda yang diidentifikasi dalam diagnosa. Langkah-langkah pengembangan sistem meliputi identifikasi penyakit yang relevan, identifikasi gejala atau tanda, penentuan bobot kepastian, pembentukan aturan berdasarkan kombinasi gejala dan bobot kepastiannya, serta pembuatan basis pengetahuan. Sistem ini kemudian diuji menggunakan data kasus-kasus yang diketahui untuk mengevaluasi keakuratan dan kinerja sistem. Dengan mengimplementasikan sistem pakar berbasis web ini, diharapkan dapat memberikan bantuan dalam proses diagnosa penyakit pada ibu hamil secara cepat dan akurat. Sistem ini dapat menjadi alat yang berguna bagi dokter dan tenaga medis dalam memberikan saran dan tindakan yang tepat guna meningkatkan perawatan kesehatan ibu hamil. Namun, perlu diingat bahwa sistem ini hanya digunakan sebagai alat bantu dan bukan pengganti profesional medis yang berpengalaman.

Kata Kunci - Sistem pakar berbasis web, Diagnosa penyakit, Ibu hamil, Metode Certainty Factor, dan Teknologi kesehatan .

I. PENDAHULUAN

Kehamilan adalah sesuatu yang diinginkan oleh wanita yang sudah menikah. Ibu dan janin di dalam kandungan adalah satu kesatuan yang tidak bisa dipisahkan. [1]. Namun walaupun keadaan ibu hamil terlihat sehat, tidak menutup kemungkinan bahwa ibu yang sedang mengandung tersebut telat terjangkit penyakit yang belum diketahui.

Menurut Eni Gustina, Direktur Jendral Kesehatan Keluarga Kementerian Kesehatan, status kesehatan yang buruk dan gizi yang buruk berkontribusi pada angka kematian yang tinggi pada ibu hamil. Disebabkan asupan makanan dan gizi yang buruk, sekitar 28,8% ibu hamil menderita hipertensi, 32,9% mengalami obesitas, dan 37,1% menderita

anemia[2]. Menurut Departemen Nasional Kesehatan Kota Palembang pada tahun 2017, ada 7.876 kasus kematian ibu hamil dari 27.876 kelahiran hidup[3]. Menurut definisi WHO, penyebab kematian ibu adalah saat bersalin, atau dalam 42 hari sesudah berakhirnya kehamilan karena alasan apa pun, tanpa mempertimbangkan usia atau lokasi kehamilan, dan oleh semua penyebab seperti memperburuknya keadaan kandungan atau penanganannya, kecuali kecelakaan[4].

Baik sebelum dan selama kehamilan, status gizi seseorang sangat penting karena berpengaruh terhadap kesehatan. [5]. Sebagian ibu hamil terlambat mengetahui adanya penyakit pada kandungannya karena kurangnya pengetahuan dan informasi tentang penyakit kehamilan [1].

Untuk menangani pasien dengan baik, terutama wanita hamil, diagnosa yang akurat dan cepat sangat penting dalam praktik medis. Ibu mengalami perubahan fisiologis yang rumit selama kehamilan, yang memerlukan perhatian khusus. Dengan kemajuan teknologi informasi yang sedang melesat saat ini, orang-orang harus dapat membuat keputusan yang akurat, cepat, handal, dan efisien untuk setiap masalah yang harus dihadapi, baik dalam kehidupan pribadi maupun bisnis[6]. Oleh sebab itu, pengembangan sistem pakar yang membantu dalam diagnosa penyakit pada ibu hamil menjadi semakin penting.

Sistem yang didasarkan pada ilmu para pakar dan diintegrasikan ke dalam komputer dengan tujuan membantu pengguna mengatasi berbagai masalah yang berkaitan dengan bidang tertentu dikenal sebagai *Expert System*[7]. *Expert System* adalah sistem yang berusaha menerapkan pengetahuan manusia ke dalam komputer dalam bentuk data untuk memungkinkan komputer menyelesaikan permasalahan seperti yang biasa dilakukan oleh para pakar. Salah satu metode yang digunakan oleh *Expert System* adalah berbasis pengetahuan dan *Expert System* juga adalah salah satu ilmu dalam bidang AI.[8].

Arah dari penelitian ini adalah untuk memberikan rekomendasi diagnosa berdasarkan gejala-gejala yang di inputkan atau dirasakan oleh pengguna melalui antarmuka web yang mudah digunakan. Sistem ini berbasis web sehingga administrator dan pengguna dapat mengaksesnya dari mana saja[9]. Dalam bidang medis, sistem pakar telah membantu dalam proses diagnosa dan penanganan penyakit dengan cepat dan efisien. Ini karena penyakit memiliki banyak jenis dan gejala yang berbeda, sehingga dokter harus mempelajari lebih lanjut tentang gejala pasien untuk mengetahui apakah penyakit yang diderita, sehingga dapat memberikan solusi pengobatannya.[10].

Metode faktor keyakinan atau CF digunakan untuk mengatasi ketidakpastian pemikiran (reasoning inaccurate) seorang pakar [11]. Penggunaan teknik ini untuk meningkatkan persentase keakuratan sistem pakar[12].

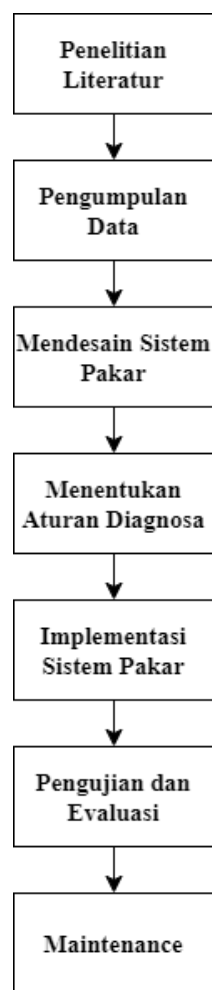
Pembuatan sistem ini bertujuan untuk memberikan kontribusi dalam dunia kesehatan dengan menyediakan alat yang berguna bagi tenaga medis, ibu hamil, dan masyarakat umum. Diharapkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan dapat membantu dalam proses awal diagnosa penyakit pada ibu hamil, memberikan rekomendasi yang lebih cepat dan akurat, serta meningkatkan kesadaran akan masalah kesehatan yang mungkin terjadi selama kehamilan.

II. METODE PENELITIAN

A. Rangkaian Penelitian

Penelitian dimulai dengan penelitian literatur, pengumpulan data dari pakar, mendesain sistem, menentukan aturan, implementasi dan pengujian

sistem, hasil diskusi, dan kesimpulan yang mencakup langkah-langkah sebagai berikut:



Gambar 1. Kerangka Metode Penelitian.

B. Metode penelitian

Dengan menggunakan metode CF, penelitian ini dapat membuat sebuah sistem yang mencakup langkah-langkah berikut:.

1. Penelitian Literatur

Melakukan Penelitian literatur yang komprehensif untuk memahami penyakit yang umum terjadi pada ibu hamil, gejala yang terkait, dan pengetahuan medis yang telah ada. Hal ini akan membantu dalam mengidentifikasi penyakit yang relevan yang perlu diperhatikan dalam sistem pakar.

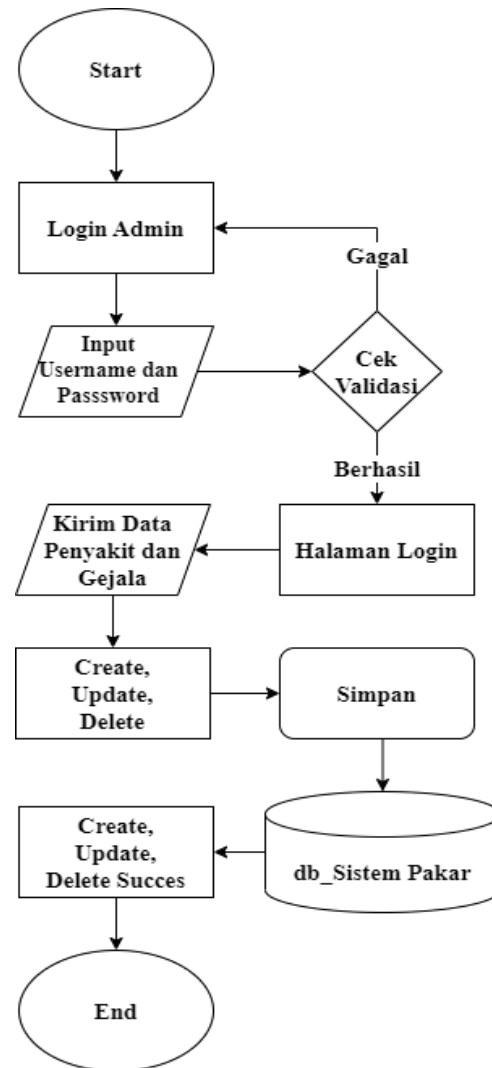
2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data gejala-gejala yang terkait dengan penyakit pada ibu hamil melalui berbagai sumber, seperti penelitian medis sebelumnya, panduan klinis, catatan medis, atau wawancara dengan ahli medis. Data ini akan menjadi dasar untuk pembuatan aturan diagnosa dalam sistem pakar.

3. **Desain Sistem Pakar**
Untuk Mendiagnosis kita perlu Merancang sistem pakar. Basis pengetahuan, antarmuka pengguna, dan mesin inferensi adalah komponen utama yang harus dipertimbangkan. Struktur sistem pakar harus memungkinkan pengguna mengidentifikasi gejala mereka dan mendapatkan diagnosis yang tepat.
4. **Penentuan Aturan Diagnosa**
Membuat aturan diagnosa untuk sistem pakar berdasarkan pengetahuan medis yang telah dikumpulkan. Dalam aturan ini, gejala yang dilaporkan oleh pengguna akan dihubungkan dengan penyakit yang mungkin terjadi. Untuk menentukan tingkat keyakinan dalam setiap diagnosa, metode CF dapat digunakan..
5. **Implementasi Sistem Pakar**
Mengimplementasikan struktur sistem pakar yang telah dirancang dalam bahasa pemrograman yang sesuai. Memastikan bahwa sistem pakar dapat menerima input gejala, melakukan inferensi berdasarkan aturan diagnosa, dan memberikan output berupa diagnosis dan informasi yang relevan kepada pengguna.
6. **Pengujian dan Evaluasi**
Melakukan pengujian terhadap sistem pakar yang telah dibangun menggunakan sejumlah kasus uji atau skenario simulasi. Mengumpulkan data pengujian, seperti tingkat akurasi diagnosa, kecepatan respons sistem, dan kepuasan pengguna. Evaluasi hasil pengujian untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja sistem pakar.
7. **Maintenance**
Setelah sistem pakar diimplementasikan, melakukan pemeliharaan rutin dan perbaikan yang diperlukan. Hal ini meliputi pembaruan pengetahuan medis dalam basis pengetahuan, peningkatan fungsionalitas sistem, dan perbaikan bug atau kesalahan yang mungkin terjadi.

C. Flowchart Admin

Adapun gambar di bawah ini menjelaskan alur proses kerja system admin



Gambar 2. Flowchart Admin

Gambar 2 menjelaskan proses masuk ke halaman web admin. Mereka memasukkan nama pengguna dan *password* untuk masuk ke web menu admin. Jika nama pengguna dan *password* benar, admin akan masuk ke web bagian menu, tetapi jika kata sandi salah, admin akan kembali ke halaman web login. Administrator dapat mengelola data penyakit dan gejala pada halaman menu admin. Mereka juga dapat membuat, mengubah, dan menghapus data, yang akan disimpan kedalam database sistem pakar.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Studi Literatur

Melakukan studi literatur yang komprehensif untuk memahami penyakit yang umum terjadi pada ibu hamil, gejala yang terkait, dan pengetahuan medis yang telah ada. Hal ini akan membantu dalam mengidentifikasi penyakit yang relevan yang harus diperhatikan dalam sistem pakar. Hasil yang kami dapatkan setelah mencari data penyakit yang mungkin diidap oleh ibu hamil adalah :

Tabel 1. Daftar Penyakit

Kode	Nama Penyakit
D001	Abortus
D002	Anemia
D003	Emesis Gravidarum
D004	Hiperemesis Gravidarum
D005	Infeksi Saluran Kencing
D006	Ketuban Pecah
D007	Kontraksi Palsu

2. Pengumpulan Data

Mengumpulkan data gejala-gejala yang terkait dengan penyakit pada ibu hamil melalui berbagai sumber, seperti penelitian medis sebelumnya, panduan klinis, catatan medis, atau wawancara dengan ahli medis. Data ini akan menjadi dasar untuk pembuatan aturan diagnosa dalam sistem pakar. Setelah mewawancarai pakar, kami mendapatkan daftar gejala-gejala dari Penyakit tersebut.

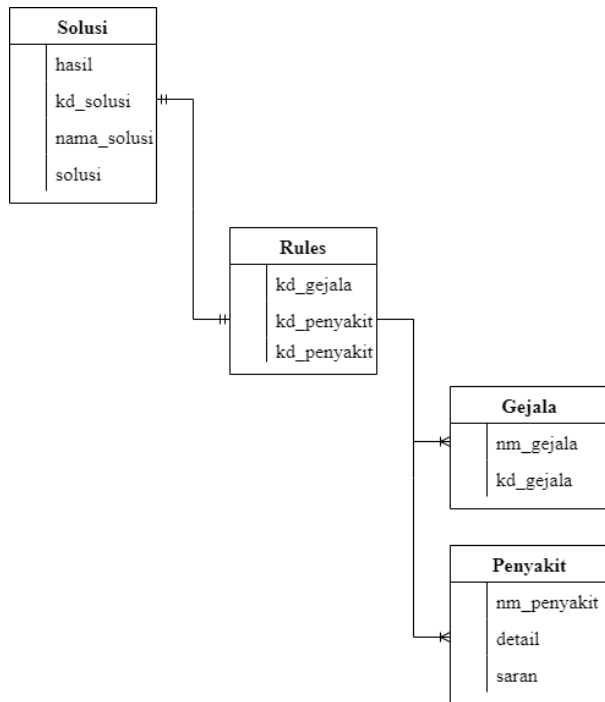
Tabel 2. Daftar Gejala

No	Gejala
S001	Berat badan turun
S002	Keluar cairan berbau khas, dan tidak ada yang berbau pesing.
S003	Demam
S004	Lebih Sering kencing, tapi hanya sedikit urine yang keluar
S005	Kehilangan nafsu makan
S006	Keluar cairan bening secara tidak sengaja dari jalan lahir
S007	Keluarnya cairan diikuti oleh kontraksi yang tidak teratur atau sama sekali tidak ada kontraksi.
S008	Konjungtiva (kelopak mata bagian bawah) pucat
S009	Kulit /bibir/ kuku pucat
S010	Lemas
S011	Mual dirasakan sepanjang hari
S012	Mual pada waktu tertentu, seperti pagi atau sore
S013	Mudah lelah
S014	Muntah kering tanpa darah lebih dari tiga kali dalam sehari
S015	Muntah lebih dari empat kali sehari

S016	Muntah tidak lebih dari empat kali sehari
S017	Nyeri atau kram perut bagian bawah
S018	Nyeri dada
S019	Perut mengengang tidak teratur
S020	Perut mengengang berlangsung selama 20 detik
S021	Perut mengengang pada bagian atas rahim sampai bawah
S022	Perut mengengang sekitar satu sampai tiga kali sehari tidak bertambah
S023	Pusing
S024	Rasa nyeri terbakar saat kencing.
S025	Rasa tidak enak di bagian perut bawah dan panggul
S026	Sering mengantuk
S027	Sesak napas
S028	Susah konsentrasi
S029	Terdapat darah di dalam urine (hematuria)
S030	Perdarahan dari jalan lahir dapat berupa bercak darah atau tanpa gumpalan darah (seperti hati ayam).
S031	Urine berwarna gelap dan berbau tidak sedap
S032	Usia kehamilan lebih dari tujuh bulan
S033	Usia kehamilan kurang dari 90 hari
S034	Usia kehamilan kurang dari 20 minggu

3. Desain Sistem Pakar

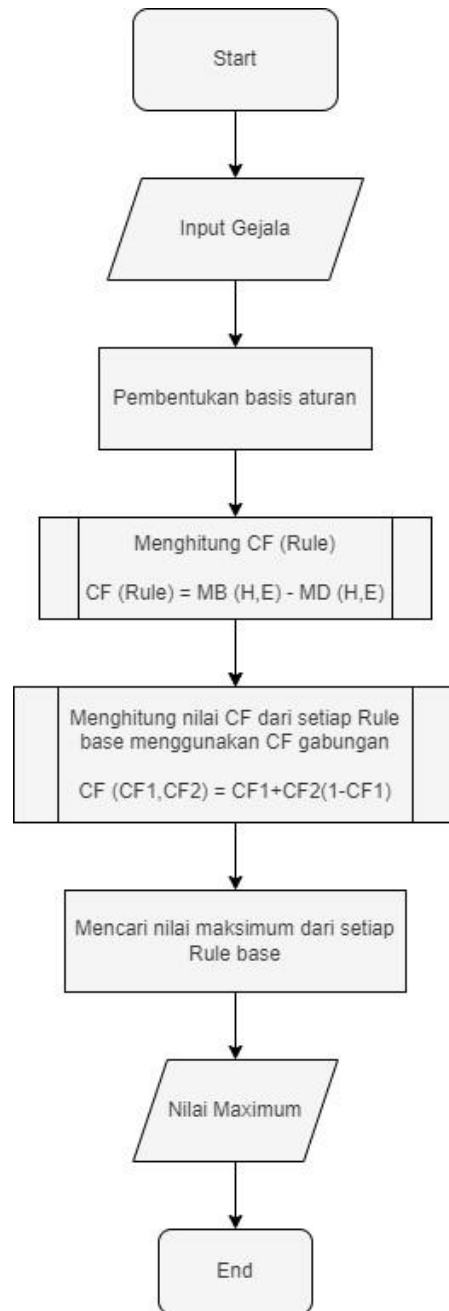
Untuk Mendiagnosis kita perlu Merancang sistem pakar. Basis pengetahuan, antarmuka pengguna, dan mesin inferensia dalah komponen utama yang harus dipertimbangkan. Struktur sistem pakar harus memungkinkan pengguna mengidentifikasi gejala mereka dan mendapatkan diagnosis yang tepat.



Gambar 3. Skema Gambar Menggunakan Entity Relation Data

4. Penentuan Aturan Diagnosa

Salah satu cara mengatasi ketidakpastian dalam pengambilan keputusan adalah dengan menggunakan metode CF, yang dapat muncul dalam berbagai kondisi.



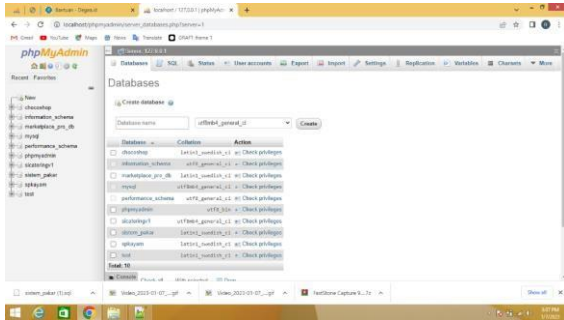
Gambar 4. Flowchart Metode Certainty Factor

Ada beberapa kondisi yang memiliki konsekuensi yang sama (dalam aturan yang berbeda). Dalam situasi ini, kita mesti menggabungkan nilai dari CF total dari semua kondisi yang ada. Rumus yang digunakan sebagai berikut :

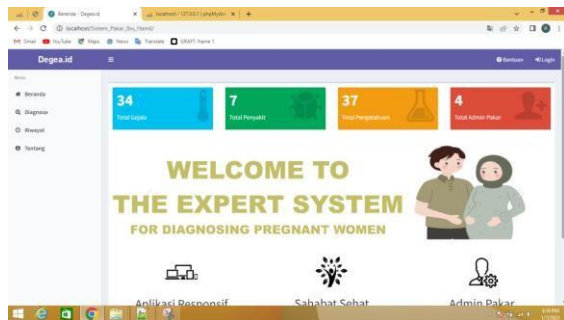
- $CF_c (CF_a, CF_b) = CF_a + CF_b (1 - CF_a)$ dalam kasus di mana CF_a dan CF_b keduanya positif
- $CF_c (CF_a, CF_b) = CF_a + CF_b (1 + CF_a)$ dalam kasus di mana CF_a dan CF_b keduanya negative
- $CF_c (CF_a, CF_b) = CF_a + CF_b / (1 - \min\{|CF_a|, |CF_b|\})$ dalam kasus di mana salah satunya negatif.

5. Implementasi Sistem Pakar

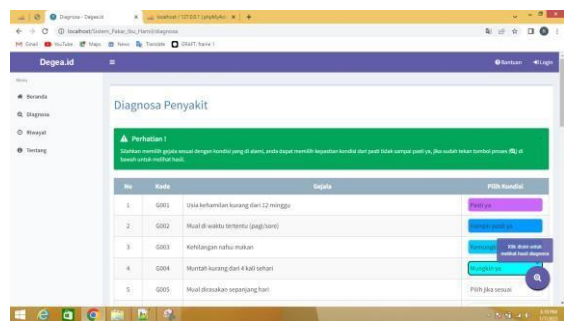
Mengimplementasikan struktur sistem pakar yang telah dirancang dalam bahasa pemrograman yang sesuai. Memastikan bahwa sistem pakar dapat menerima input gejala, melakukan inferensi berdasarkan aturan diagnosa, dan memberikan output berupa diagnosis dan informasi yang relevan kepada pengguna.



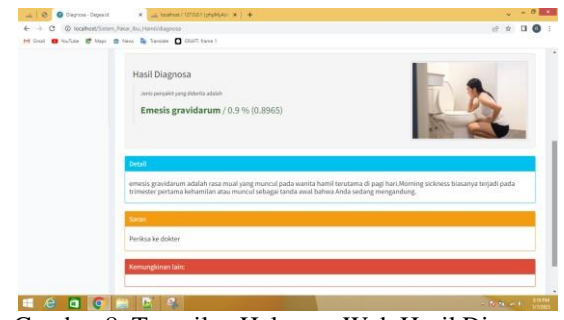
Gambar 5. Tampilan Menu Database phpMyAdmin Menu Import Database



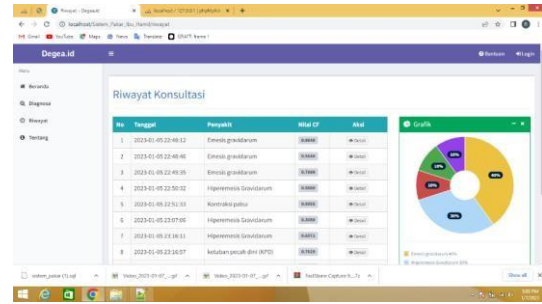
Gambar 6. Tampilan Beranda Website



Gambar 7. Tampilan Halaman Pemilihan Gejala



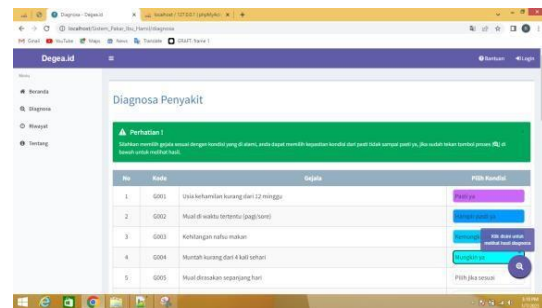
Gambar 8. Tampilan Halaman Web Hasil Diagnosa



Gambar 9. Tampilan Riwayat Konsultasi

6. Pengujian dan Evaluasi

Melakukan pengujian terhadap sistem pakar yang telah dibangun menggunakan sejumlah kasus uji atau skenario simulasi. Mengumpulkan data pengujian, seperti tingkat akurasi diagnosa, kecepatan respons sistem, dan kepuasan pengguna. Evaluasi hasil pengujian untuk memperbaiki dan meningkatkan kinerja sistem pakar.



Gambar 10. Halaman Gejala

Dengan asumsi bahwa pengguna mengetikkan gejala S033, S022, S016, dan S005. Perhitungan CF kombinasi dilakukan jika penyakit memiliki lebih dari satu gejala yang terkait dengan nilai CF kombinasi D003.

$$\begin{aligned} &(S033,S022) \\ &= CF_c (CF_a,CF_b) = CF_a + CF_b (1 - CF_a) \\ &= 0,75 + 0,8 * (1 - 0,75) \\ &= 0,95 \% \dots(x) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(S003,S004) \\ &= CF_c (CF_a,CF_b) = CF_a + CF_b (1 - CF_a) \\ &= 0,7 + 0,65 * (1 - 0,7) \\ &= 0,895 \% \dots(y) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} &(x,y) \\ &= CF_c (CF_x,CF_y) = CF_x + CF_y (1 - CF_x) \\ &= 0,95 + 0,895 * (1 - 0,95) \\ &= 0,99475 \% \end{aligned}$$

Dari gejala yang dipilih, ada 4 gejala (S033, S022, S016, S005) yang cocok di D003.

7. Maintenance

Setelah sistem pakar diimplementasikan, melakukan pemeliharaan rutin dan perbaikan yang diperlukan. Hal ini meliputi pembaruan pengetahuan medis dalam basis pengetahuan, peningkatan fungsionalitas sistem, dan perbaikan bug atau kesalahan yang mungkin terjadi.

IV. KESIMPULAN

Dengan menggunakan metode CF, penelitian ini telah mengembangkan sebuah sistem pakar diagnosa penyakit pada ibu hamil yang berbasis web. Sistem ini dapat menjadi alat yang berguna bagi dokter dan tenaga medis untuk mendiagnosa penyakit melalui gejala-gejala pada ibu hamil dengan lebih akurat dan efisien.

Dengan menggunakan metode Certainty Factor, tingkat kepastian atau keyakinan dari setiap gejala atau tanda dapat dihitung, sehingga membantu dalam menentukan tingkat kontribusi gejala atau tanda terhadap diagnosis penyakit. Melalui langkah-langkah pengembangan yang telah dilakukan, seperti identifikasi penyakit relevan, identifikasi gejala atau tanda, serta pembentukan aturan berdasarkan bobot kepastian, sistem pakar ini dapat memberikan saran diagnosis yang lebih terpercaya.

Pengujian sistem dengan data kasus yang diketahui menunjukkan bahwa sistem pakar ini sangat akurat dalam mendiagnosa penyakit pada ibu hamil. Namun, perlu diingat bahwa sistem ini bukan pengganti dokter atau tenaga medis yang berpengalaman, tetapi hanya alat bantu yang dapat memberikan saran dan informasi tambahan kepada mereka.

Dengan implementasi sistem pakar ini, diharapkan dapat meningkatkan perawatan kesehatan ibu hamil dan mempercepat proses diagnosa penyakit. Sistem ini juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan lebih lanjut dalam bidang teknologi kesehatan, terutama dalam menggabungkan pengetahuan pakar dengan kecerdasan buatan untuk meningkatkan pengambilan keputusan klinis.

Meskipun demikian, masih ada ruang untuk pengembangan lebih lanjut, seperti memperluas basis pengetahuan dengan memperluas jenis penyakit yang dapat didiagnosa serta pengujian tambahan untuk memvalidasi kinerja dan keandalan sistem ini. Dengan demikian, sistem pakar diagnosa penyakit pada ibu hamil yang berbasis web dengan menggunakan metode Certainty Factor ini memiliki potensi yang besar untuk meningkatkan kualitas perawatan kesehatan ibu hamil.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Maryani and D. Haryanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode Forward Chaining," *J. Manaj. dan Tek. Inform.*, vol. 1, no. 1, pp. 151–160, 2018.
- [2] R. Agusli, M. Iqbal, and F. Saputra, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode Certainty Faktor Berbasis Web," *Acad. J. Comput. Sci. Res.*, vol. 2, no. 1, 2020.
- [3] H. Effendi, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil," *Teknomatika*, vol. 10, no. 01, pp. 9–20, 2020.
- [4] A. N. Sari, "Analisis Jalur Faktor-faktor yang Mempengaruhi Angka Kematian Ibu di Jawa Timur," *JMPM J. Mat. dan Pendidik. Mat.*, vol. 1, no. 2, p. 119, 2016.
- [5] Y. Yuvidarmayunata, "Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Menentukan Nutrisi Yang Tepat Bagi Ibu Hamil," *INTECOMS J. Inf. Technol. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 2, pp. 231–239, 2018.
- [6] A. Abdillah, N. Nurajijah, and I. Nawawi, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kehamilan Berbasis Web," *J. Techno Nusa Mandiri*, vol. 15, no. 2, p. 115, 2018.
- [7] J. Arifin, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Manusia Menggunakan Knowledge Base System dan Certainty Factor," *J. Ilm. Teknol. Inf. Asia*, vol. 10, no. 2, pp. 50–64, 2016.
- [8] S. Andi, "Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Paru- Paru Menggunakan Metode Certainty Factor," *IT J.*, vol. 4, no. 2, pp. 2252–746X, 2011.
- [9] N. IBRAHIM, J. D. Irawan, and K. Auliasari, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Dengan Metode Backward Chaining Dan Metode Certainty Factor," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 5, no. 2, pp. 605–610, 2021.
- [10] S. Batubara, S. Wahyuni, and E. Hariyanto, "Penerapan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dalam," *Semin. Nas. R.*, vol. 1, no. 1, pp. 81–86, 2020.
- [11] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 2127–2134, 2018.
- [12] 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, 2022.