

MODIFIKASI NILAI ATRIBUT PADA SISTEM PAKAR DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR UNTUK MENINGKATKAN AKURASI DIAGNOSA PENYAKIT KEHAMILAN

Derry Nurdiansyah¹, R. Reza El Akbar², Rohmat Gunawan³

Program Studi Informatika Fakultas Teknik Universitas Siliwangi
137006032@student.unsil.ac.id¹, reza@unsil.ac.id², rohmatgunawan@unsil.ac.id

Abstrak

Kurangnya pengetahuan ibu hamil mengenai gejala-gejala yang mengindikasikan penyakit berbahaya, merupakan penyebab tidak langsung kematian ibu hamil. Selain itu, resiko kematian ibu juga semakin tinggi akibat adanya faktor keterlambatan mengambil keputusan untuk dirujuk. Agar diagnosa awal dapat dilakukan oleh ibu hamil, maka diusulkan solusi berupa sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil menggunakan metode *Certainty Factor (CF)* berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan ibu hamil. Metode *CF* memiliki kinerja yang mampu berjalan sesuai kebutuhan fungsional, presentase akurasi yang baik serta dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Akan tetapi akurasi metode ini rendah, ketika nilai *Measure of Belief (MB)* dan *Measure of Disbelief (MD)* tidak sesuai. Oleh karena itu diusulkan untuk melakukan modifikasi nilai pada atribut MB dan MD. Hasil percobaan menunjukkan, modifikasi nilai pada atribut MD dan MB dapat meningkatkan akurasi diagnosa penyakit ibu hamil. Sebelum dimodifikasi nilai atribut MB dan MD, nilai akurasi metode *CF* pada 88 %. Setelah dilakukan modifikasi nilai atribut pada MB dan MD, nilai akurasi naik menjadi 100%.

Kata Kunci: *Centranty Factor, Sistem Fakar, Penyakit, Ibu Hamil, Kehamilan.*

Abstract

Lack of knowledge of pregnant women about symptoms that indicate dangerous diseases is an indirect cause of death for pregnant women. In addition, the risk of maternal death is also higher due to delays in making a decision to be referred. In order for the initial diagnosis to be carried out by pregnant women, a solution is proposed in the form of an expert system for diagnosing pregnant women's diseases using the Certanty Factor (CF) method based on the symptoms felt by pregnant women. The CF method has performance that is able to run according to functional requirements, a good percentage of accuracy and can describe the level of confidence of an expert in the problem at hand. However, the accuracy of this method is low when the Measure of Belief (MB) and Measure of Disbelief (MD) values do not match. Therefore it is proposed to modify the values of the MB and MD attributes. The experimental results show that modifying the values of the MD and MB attributes can improve the accuracy of diagnosing pregnant women's diseases. Before modifying the MB and MD attribute values, the accuracy value of the CF method was 88%. After modifying the attribute values on MB and MD, the accuracy value increases to 100%.

Keywords: *Certainty Factor, Expert System, Disease, Pregnant Women, Pregnancy.*

I. PENDAHULUAN

Kematian ibu hamil menurut *World Health Organization (WHO)* merupakan kematian yang terjadi selama kehamilan atau dalam masa 42 hari setelah berakhirnya kehamilan yang diakibatkan oleh semua sebab yang terkait dengan atau diperberat oleh kehamilan atau penanganannya [1]. Angka kematian ibu hamil di Indonesia masih sangat tinggi. Hal tersebut terjadi karena ibu hamil sangat peka terhadap berbagai masalah kesehatan. Kurangnya pengetahuan ibu hamil mengenai gejala-gejala tertentu yang dapat mengindikasikan penyakit berbahaya menjadi penyebab tidak langsung kematian ibu hamil. Selain

itu, resiko kematian ibu juga semakin tinggi akibat adanya faktor keterlambatan mengambil keputusan untuk dirujuk. Teknologi internet dan *smartphone* yang semakin berkembang, telah memberi kemudahan terhadap akses berbagai informasi, termasuk informasi terkait kesehatan ibu hamil.

Penggunaan aplikasi mesin pencari melalui *smartphone* yang terkoneksi internet, merupakan salah satu cara mudah untuk memperoleh informasi tentang penyakit-penyakit pada ibu hamil. Berbagai metode berbasis komputer telah dikembangkan untuk mengetahui atau mendiagnosis penyakit-penyakit

pada ibu hamil, salah satunya dengan penerapan sistem pakar [2].

Penerapan sistem pakar untuk menyelesaikan masalah terkait kesehatan telah dilakukan pada penelitian sebelumnya. Pada penelitian [3] telah dicoba dikembangkan sistem pakar untuk melakukan diagnosa penyakit kanker pada anak sejak usia dini dan penanggulangannya. Hasil percobaan pada penelitian tersebut menunjukkan bahwa pengujian perhitungan berdasarkan sistem pakar dengan perhitungan manual memiliki nilai yang sama.

Pada penelitian [4] dengan tema sistem pakar untuk mendeteksi pendarahan pada masa kehamilan dengan cukup akurat dan ketepatan analisa 100% sehingga dapat digunakan untuk membantu ibu hamil mengetahui gejala-gejala pendarahan dan mengurangi angka pendarahan pada masa kehamilan.

Pembahasan penyakit pada ibu hamil di penelitian [5] sebelumnya dengan penyakit dan gejala yang sama hanya mencantumkan nilai presentasi *Certainty Factor*, tidak mencantumkan hal apa saja yang mempengaruhi nilai presentasi *Certainty Factor* dan tidak bisa menghitung nilai presentasi *Certainty Factor* jika gejala di bawah 30%. Pada penelitian ini bisa menghitung hasil *Certainty Factor* pada semua gejala dan penyakit tidak seperti di penelitian sebelumnya yang hanya bisa menghitung sebagian nilai *Certainty Factor*.

Maka berdasarkan uraian di atas diusulkan untuk mengembangkan aplikasi yang dapat menghitung semua gejala dan menampilkan presentase meskipun di bawah 30% serta merubah nilai MB dan MD dengan manual. Kemudian pada hasil presentase nilainya tidak akan di batasi, meskipun nilai atau hasilnya kecil pun tidak bertentangan dengan sistem pakar sebagai suatu sistem yang berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta serta teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar ini dapat diterapkan pada bidang kesehatan terkait penyakit pada ibu hamil dengan menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) untuk menentukan penyakit sesuai gejala umum yang dialami oleh seorang ibu hamil serta dapat mengukur peluang seorang ibu hamil mengidap penyakit kehamilan serta dapat memberikan jalan keluar untuk pencegahan sesuai jenis penyakitnya[6].

II. LANDASAN TEORI

2.1. Sistem Pakar

Istilah sistem pakar dari istilah *knowledgebased expert system*. Sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke

dalam komputer. Seorang yang bukan pakar/ahli menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakarmenggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant* [7].

2.2 . *Certainty Factor*

Faktor kepastian (*certainty factor*) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanan dalam pembuatan MYCIN (Wesley, 1984). *Certainty factor* (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. Dalam menghadapi suatu masalah sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini bisa berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti disebabkan oleh dua faktor yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Hal ini sangat mudah dilihat pada system diagnosis penyakit, dimana pakar tidak dapat mendefinisikan tentang hubungan antara gejala dengan penyebabnya secara pasti, dan pasien tidak dapat merasakan suatu gejala dengan pasti pula. Pada akhirnya ditemukan banyak kemungkinan diagnosis [8].

2.3 Penyakit Kehamilan

Kehamilan adalah pertumbuhan dan perkembangan janin intrauterin mulai sejak konsepsi sampai permulaan persalinan [9]. Di Indonesia, angka kematian ibu hamil masih sangat tinggi. Kurangnya pengetahuan mengenai gejala yang dirasakan saat masa kehamilan membuat ibu hamil tidak menghiraukan gejala-gejala tertentu yang dapat mengindikasikan penyakit berbahaya dan menjadi penyebab tidak langsung kematian ibu hamil. Selain itu, resiko kematian ibu juga semakin tinggi akibat adanya faktor keterlambatan mengambil keputusan untuk dirujuk.

Kebanyakan ibu hamil masih malu untuk berkonsultasi dengan dokter yang sebagian besarnya adalah dokter pria dan juga masih banyak yang mengatasi masalah kesehatan tersebut dengan jalan tradisional, tidak jarang kontra-produktif dengan keadaan tubuh, sehingga bila sudah parah baru datang ke dokter [10]. Berdasarkan hal tersebut, diusulkan solusi berupa sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil menggunakan metode *Certainty Factor* (CF) yang dapat membantu mengenali penyakit selama kehamilan berlangsung berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan ibu hamil serta tempat rujukan yang harus dituju oleh pasien. Metode CF memiliki kinerja sistem yang mampu berjalan sesuai kebutuhan fungsional dan hasil presentase akurasi

tinggi. Selain itu metode CF dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

2.4 Ulasan Penelitian Terkait

Hasil penelitian dari penelitian sebelumnya tidak bisa menghitung nilai yang kurang dari 30%. Jadi berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada 25 data uji yang berhasil dan muncul nilainya adalah 22 data uji dan 3 data uji tidak ada nilainya. Pada penelitian ini akan menghitung 3 data uji pada jurnal sebelumnya yang tidak muncul, dengan cara merubah data MD dan MB secara manual dan tidak membatasi hasil presentase pada aplikasi meskipun presentasenya kecil maka akan tetap muncul.

III. METODOLOGI

a. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan dengan metode Pustaka (*Literature*). Teknik kepustakaan dilakukan dengan cara mengumpulkan data, bahan-bahan tertulis dengan cara mempelajari serta membaca jurnal - jurnal dan media lain yang berhubungan dengan pembahasan masalah yang akan diuraikan dalam laporan ini.

b. Analisis kebutuhan sistem

Analisis dari kebutuhan sistem yang diperlukan adalah informasi yang dapat membantu proses pada pengolahan data dari hasil pengembangan sistem yang ada pada perangkat lunak. Adapun hasil kebutuhan sistem terdiri dari kebutuhan masukan, kebutuhan keluaran serta konfigurasi perangkat keras (Hardware) dan perangkat lunak (Software)

1. Kebutuhan Masukan

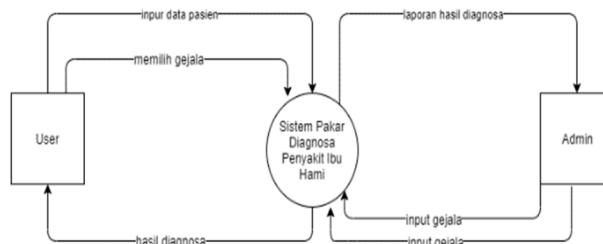
- a) Data Gejala
- b) Data Penyakit pada ibu hamil

2. Kebutuhan keluaran : Informasi kemungkinan penyakit yang timbul

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Pemodelan Fungsional

Pemodelan fungsional digunakan untuk mendeskripsikan seluruh fungsi yang terlibat dalam perangkat lunak. Pemodelan fungsional terdiri dari Diagram Konteks (*Context Diagram*) seperti ditampilkan pada gambar 1.



Gambar 1. Diagram Konteks

1. Spesifikasi proses

Proses 1 Memilih Gejala

Masukan : Id_gejala dan nama_gejala

Keluaran : Informasi proses perhitungan dan jenis penyakit yang kemungkinan akan di derita.

Proses : Untuk mengetahui jenis penyakit.

Proses 2

Masukan : Id_pengeahuan, id_gejala, kode_penyakit, MB dan MD

Keluaran : Informasi proses perhitungan dan jenis penyakit yang kemungkinan akan diderita.

Proses : Untuk mengetahui jenis penyakit.

Proses 3

Masukan : Id_penyakit, kode_penyakit dan nama_penyakit

Keluaran : Informasi proses perhitungan dan jenis penyakit yang kemungkinan akan di derita.

Proses : Untuk mengetahui jenis penyakit.

B. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan yang diperlukan sistem terdiri dari data gejala gangguan dan data jenis gangguan. Data penyakit yang disimpan dalam sistem ditampilkan pada tabel 1.

Tabel 1. Basis Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit
A	Pre Eklampsia
B	Eklampsia
C	Anemia
D	Hypermisis Gravimidium
E	Mola Hidatidosa
F	Toxoplasmosis
G	Hidraminon
H	Plasenta Previa

Data gejala penyakit yang disimpan dalam sistem ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2. Basis Data Gejala

Kode Gejala	Gejala
1	Berat Badan Naik
2	Mual
3	Pusing
4	Tekanan Darah Naik
5	Mual dan Muntah
6	Nyeri Perut
7	Demam
8	Pucat
9	Kejang-Kejang
10	Telapak Tangan Putih
11	Sesak Nafas
12	Jantung Berdebar
13	Sensitif Terhadap Aroma
14	Makan dan Minum Berkurang
15	Muntah Berlebihan
16	Pembesaran Uterus
17	Nyeri Otot
18	Radang Tenggorokan
19	Pendarahan
20	Kontraksi pada rahim
21	Sulit buang air besar & kecil

Nilai CF dari setiap gejala terhadap suatu penyakit diberikan oleh seorang pakar atau mengambil dari buku literature karangan pakar. Pada tahapan ini diberikan pilihan jawaban dan sudah diberikan nilai bobot seperti ditampilkan pada gambar 3.

Tabel 3. Nilai Setiap Gejala

Jawaban	
Tidak	0,3
Kurang Yakin	0,6
Yakin	1

C. Perhitungan *Certainty Factor*

Tabel 4. Perhitungan CF Gejala 1

Penyakit	Anemia	MB	MD
Gejala 1	Pusing	0,6	0,3
MB Lama	Kosong	0	
MD Lama	Kosong	0	
MB Baru	MB	0,6	
MD Baru	MD	0,3	
MB Sementara	MB Baru	0,6	
MD Sementara	MD Baru	0,3	

Tabel 5. Perhitungan CF Gejala 2

Gejala 2	Telapak tangan terlihat putih	MB	MD
		0,3	0,3
MB Lama	MB Sementara	0,6	
MD Lama	MD Sementara	0,3	
MB Baru	MB	0,6	
MD Baru	MD	0,3	
MB Sementara	MB Lama + (MB Baru * (1 - MB Lama))	0,7	
MD Sementara	MD Lama + (MD Baru * (1 - MD Lama))	0,51	

Tabel 6. Perhitungan CF Gejala 3

Gejala 3	Pusing	MB	MD
		0,3	0,3
MB Lama	MB Sementara	0,7	
MD Lama	MD Sementara	0,51	
MB Baru	MB	0,3	
MD Baru	MD	0,3	
MB Sementara	MB Lama + (MB Baru * (1 - MB Lama))	0,80	

$$\begin{aligned} \text{Hasil CF} &= 0,80 \times 100\% \\ &= 80\% (\text{Anemia}) \end{aligned}$$

Tabel 9. Hasil Perbandingan nilai MB dan MD

No	Gejala	MB Lama	MD Lama	Hasil	MB Baru	MD Baru	Hasil
1	Tekanan Darah Naik	0,6	0,3	Pre - Eklampsia 79,00%	0,6	0,3	Pre - Eklampsia 95,50%
	Berat Badan Naik	1	0,3		0,6	0,3	
	Mual dan Muntah	0,6	0,3		0,3	0,6	
	Pusing	0,3	0,6		0,3	0,6	
2	Berat Badan Naik	1	0,3	Pre - Eklampsia 81,00%	0,6	0,3	Pre - Eklampsia 92,16%
	Mual dan Muntah	0,6	0,3		0,3	0,6	
	Tekanan darah naik	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Nyeri Perut	0,3	0,6		0,3	1	
3	Berat Badan Naik	0,6	0,3	Pre - Eklampsia 85,00%	0,6	0,3	Pre - Eklampsia 98,20%
	Mual dan Muntah	0,6	0,3		0,3	0,6	
	Pusing	0,6	0,3		0,3	0,6	
	Tekanan darah naik	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Demam	1	0,3		0,6	0,3	
4	Pusing	1	0,3	Eklampsia 79,00%	0,3	0,6	Eklampsia 88,80%
	Tekanan darah naik	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Kejang kejang	0,6	0,3		0,6	1	
5	Pusing	1	0,3	Eklampsia 47,00%	0,3	0,6	Eklampsia 96,00%
	Tekanan darah naik	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Kejang kejang	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Pucat	0,3	0,6		0,3	0,6	
6	Mual dan Muntah	0,3	0,6	Eklampsia 30,00%	0,3	0,6	Eklampsia 80,00%
	Tekanan darah naik	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Nyeri Perut	0,3	0,6		0,3	0,6	
7	Pusing	1	0,3	Eklampsia 77,00%	0,3	0,6	Eklampsia 92,00%
	Tekanan darah naik	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Kejang kejang	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Telapak tangan putih	0,3	0,6		0,3	0,6	
8	Pusing	0,6	0,3	Anemia 63,00%	0,6	0,3	Anemia 75,99%
	Telapak tangan terlihat putih	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Sesak nafas	0,3	0,6		0,3	0,3	
	Pucat	0,3	0,6		0,3	0,6	
	Kejang kejang	0,3	0,6		0,3	0,6	
9	Pusing	0,6	0,3	Anemia 70,00%	0,6	0,3	Anemia 86,00%
	Telapak tangan terlihat putih	0,6	0,3		0,3	0,3	
	Sesak nafas	0,3	0,6		0,3	0,3	
	Pucat	0,3	0,6		0,3	0,6	
10	Pusing	0,3	0,6	sistem tidak mengeluarkan hasil 0,00%	0,6	0,3	Anemia 80,00%
	Telapak tangan terlihat putih	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Sesak nafas	0,3	0,6		0,3	0,3	
11	Pusing	1	0,3	Hyperemis Gravidium 71,00%	0,6	0,3	Hyperemis Gravidium 98,70%
	Jantung Berdebar	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Muntah Berlebihan	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Sensitif terhadap aroma	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Makan dan minum berkurang	0,3	0,6		0,3	0,6	

12	Jantung Berdebar	1	0,3	Hypermisis Gravididium 63,00%	0,6	0,3	Hypermisis Gravididium 95,50%
	Muntah Berlebihan	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Sensitif terhadap aroma	0,3	0,6		0,6	0,3	
13	Makan dan minum berkurang	0,3	0,6	Hypermisis Gravididium 73,00%	0,3	0,6	Hypermisis Gravididium 98,20%
	Jantung Berdebar	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Muntah Berlebihan	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Sensitif terhadap aroma	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Makan dan minum berkurang	0,6	0,6		0,3	0,6	
14	Nyeri perut	1	0,3	Hypermisis Gravididium 36,00%	0,6	0,3	Hypermisis Gravididium 95,50%
	Pusing	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Jantung Berdebar	0,6	0,3		0,6	0,3	
15	Muntah Berlebihan	0,3	0,3	Mola Hidatidosa 81,00%	0,6	0,3	Mola Hidatidosa 88,00%
	Pendarahan	1	0,3		0,6	0,3	
	Tekanan darah naik	0,6	0,3		0,3	0,3	
16	Pembesaran uterus	0,6	0,3	sistem tidak mengeluarkan hasil 0,00%	0,3	0,3	Mola Hidatidosa 51,00%
	Pendarahan	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Demam tinggi	0,3	0,6		0,3	0,3	
17	Pembesaran uterus	0,3	0,6	Mola Hidatidosa 81,00%	0,6	0,3	Mola Hidatidosa 92,16%
	Mual dan muntah	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Pendarahan	0,6	0,3		0,3	0,3	
	Tekanan darah naik	0,6	0,3		0,6	0,3	
18	Pendarahan	0,6	0,3	Mola Hidatidosa 30,00%	0,6	0,3	Mola Hidatidosa 72,00%
	Pembesaran uterus	0,6	0,3		0,3	0,3	
19	Demam	1	0,3	Toxoplasmosis 93,00%	0,6	0,3	Toxoplasmosis 93,60%
	Nyeri otot	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Radang tenggorokan	0,6	0,3		0,6	0,3	
20	Demam	0,3	0,6	sistem tidak mengeluarkan hasil 0,00%	0,6	0,3	Toxoplasmosis 93,00%
	Nyeri otot	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Nyeri perut	0,3	0,6		0,6	0,3	
21	Demam Tinggi	1	0,3	Toxoplasmosis 90,00%	0,6	0,3	Toxoplasmosis 95,60%
	Nyeri otot	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Radang tenggorokan	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Nyeri perut	0,6	0,3		0,6	0,3	
22	Nyeri perut	1	0,3	Hidramnion 73,00%	0,6	0,3	Hidramnion 95,00%
	Sesak Nafas	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Kontraksi pada rahim	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Sulit buang air kecil dan besar	0,3	0,6		0,3	0,6	
23	Nyeri perut	0,3	0,6	Hidramnion 30,00%	0,6	0,3	Hidramnion 93,60%
	Sesak Nafas	0,3	0,6		0,6	0,3	
	Kontraksi pada rahim	0,6	0,3		0,6	0,3	
24	Sesak Nafas	0,6	0,3	Hidramnion 50,00%	0,6	0,3	Hidramnion 88,00%
	Kontraksi pada rahim	0,6	0,3		0,6	0,3	
	Sulit buang air kecil dan besar	0,3	0,6		0,3	0,6	
25	Nyeri Perut	0,6	0,3	Plasenta Previa 54,00%	0,6	0,3	Plasenta Previa 72,00%
	Pendarahan	0,3	0,6		0,3	0,6	

V. KESIMPULAN

Berdasarkan dari hasil pengujian terhadap data uji sebanyak 25 data uji dengan menggunakan metode certainty factor dengan merubah nilai mb dan md yang sesuai maka tingkat akurasi sistem lebih akurat dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang tadinya 88% menjadi 100%.

MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING Vol . IX No . 1 Maret 2013 Pilar Nusa Mandiri,” vol. IX, no. 1, pp. 62–68, 2013.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF),” vol. 2, no. 5, pp. 2127–2134, 2018.
- [2] R. Maryani and D. Haryanto, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Dengan Metode Forward Chaining,” *Jumantaka*, vol. 01, no. 01, pp. 151–160, 2018.
- [3] M. Ramadhani, “Sistem pakar dalam mengidentifikasi penyakit kanker pada anak sejak dini dan cara penanggulangannya,” vol. 10, no. 2, pp. 125–135, 2011.
- [4] E. W. Wati and T. Mardiana, “Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Pendarahan Pada Masa Kehamilan,” *None*, vol. 10, no. 1, pp. 10–20, 2014.
- [5] M. Isriyandi and Nurfalinda, “Perbandingan Metode Forward Chaining, Backward Chaining, Dan Certainty Factor Dalam Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kandungan Pada Ibu Hamil,” *Fak. Tek. Univ. Marit. Raja Ali Haji*, pp. 1–11, 2018.
- [6] E. S. Hutasoit and D. R. Manalu, “Diagnosa awal penyakit ibu hamil dengan pendekatan,” vol. 8, pp. 83–92, 2018.
- [7] R. Munarto, “Sistem Pakar Diagnosis,” vol. 14, no. 1, pp. 75–86, 2018.
- [8] H. T. Sihotang, “SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT KOLESTEROL PADA REMAJA DENGAN METODE CERTAINTY FACTOR (CF) BERBASIS WEB SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT KOLESTEROL PADA REMAJA,” no. June 2014, 2017.
- [9] D. D. Ratnasari and Sutariyani, “SISTEM PAKAR DIAGNOSA GANGGUAN KEHAMILAN DENGAN METODE FORWARD CHAINING,” *Ilm. Go Infotech*, vol. 21, no. 2, pp. 25–31, 2015.
- [10] H. Aryanti, M. Informatika, and S. Informasi, “Pilar Nusa Mandiri Vol . IX No . 1 Maret 2013 SISTEM PAKAR DIAGNOSA GANGGUAN KEHAMILAN BERBASIS WEB DENGAN