

Optimalisasi Aplikasi Mommy Care dengan Metode Forward Chaining untuk Penanganan Keluhan Ibu Hamil

Erlangga ^{1*}, Angga Saputra ¹, Delfita Sari ¹, Fenty Ariani ¹, Ari Kurniawan Saputra ²

¹ Sistem Informasi, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung, Lampung, Indonesia

² Informatika, Fakultas Ilmu Komputer, Universitas Bandar Lampung Lampung, Indonesia

^{1*} erlangga@ubl.ac.id, ¹ syaputrhaangga@gmail.com, ¹ delfitasari97@gmail.com,

¹ fenty.ariani@ubl.ac.id, ² ari.kurniawan@ubl.ac.id

ABSTRACT – Optimization of the Mommy Care Application Using the Forward Chaining Method for Handling Complaints of Pregnant Women. Pregnancy is a crucial phase in a woman's life, often considered the most beautiful moment. During this period, a mother needs to prepare herself as best as possible to welcome the birth of her child. However, there are various problems and discomforts that may be experienced during the nine months of pregnancy. This article discusses the use of the Forward Chaining method in expert systems, where users select facts relevant to their condition, and conclusions are drawn based on these facts. The results of this study show that this system can facilitate access for individuals who want to self-diagnose, seek information, and get advice on how to quickly handle complaints during pregnancy. This expert system can also reduce costs, as it can be implemented without the need for direct consultation with an expert.

Keywords: Expert System; Forward Chaining; Handling Complaints of Pregnant Women; Optimization of Mommy Care Application; Self-Diagnosis.

ABSTRAK – Kehamilan merupakan fase krusial dalam kehidupan seorang wanita, seringkali dianggap sebagai momen yang paling indah. Selama periode ini, seorang ibu perlu mempersiapkan diri dengan sebaik-baiknya untuk menyambut kelahiran anaknya. Namun, ada berbagai masalah dan ketidaknyamanan yang mungkin dialami selama sembilan bulan kehamilan. Artikel ini membahas penggunaan metode Forward Chaining dalam sistem pakar, di mana pengguna memilih fakta-fakta yang relevan dengan kondisinya, dan kesimpulan ditarik berdasarkan fakta-fakta tersebut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sistem ini dapat memfasilitasi akses bagi individu yang ingin mendiagnosis diri sendiri, mencari informasi, dan mendapatkan saran tentang cara cepat menangani keluhan selama kehamilan. Sistem pakar ini juga dapat mengurangi biaya, karena dapat diimplementasikan tanpa perlu konsultasi langsung dengan seorang pakar.

Kata Kunci: Diagnosis Mandiri; Forward Chaining; Optimalisasi Aplikasi Mommy Care; Penanganan Keluhan Ibu Hamil; Sistem Pakar.

1. PENDAHULUAN

Kehamilan merupakan salah satu tahap dalam kehidupan manusia yang penuh dengan perubahan fisik dan psikologis. Selama kehamilan, ibu hamil akan mengalami berbagai perubahan dalam tubuhnya, seperti pertumbuhan janin, perubahan hormon, perubahan fungsi organ reproduksi, dll. Perubahan-perubahan ini dapat menimbulkan berbagai keluhan pada ibu hamil, seperti nyeri pinggang, nyeri bahu leher, nyeri punggung bawah, mual-mual, sembelit-sembelit keringat dingin (sudoripedia), dll. Keluhan-keluhan ini dapat mempengaruhi kesehatan ibu hamil sendiri maupun janinnya [1], [2]. Menurut data dari Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, pada tahun 2022 terdapat sekitar 4,5 juta ibu hamil di Indonesia, dan sekitar 15% di antaranya mengalami komplikasi kehamilan yang berpotensi mengancam jiwa ibu maupun bayi. Oleh karena itu, topik tentang kehamilan dan keluhan-keluhan

yang dialami oleh ibu hamil merupakan topik yang penting dan relevan untuk diteliti dan dikembangkan.

Ibu hamil juga cenderung lebih rentan terhadap penyakit-penyakit tertentu selama kehamilannya. Beberapa penyakit yang sering dialami oleh ibu hamil adalah anemia (kekurangan zat besi), hipertensi (tekanan darah tinggi), diabetes (penyakit ginjal), infeksi saluran kemih (ISK), dll. Penyakit-penyakit ini dapat menyebabkan komplikasi pada kehamilan maupun menyebabkan kematian ibu hamil maupun bayi. Untuk mencegah atau mengatasi keluhan-keluhan pada ibu hamil serta penyakit-penyakit pada kehamilannya, ibu hamil membutuhkan informasi-informasi terkini seputar kesehatannya selama kehamilannya [3], [4], [5], [6]. Informasi-informasi ini dapat berasal dari berbagai sumber, seperti dokter spesialis bidanan (bidanspes), bidanspes lainnya (bidanspes lain), internet (media online), buku-buku kesehatan reproduksi (media cetak), dll. Namun, sumber-sumber informasi ini memiliki beberapa kelemahan, seperti terbatasnya waktu dan



tenaga ahli yang tersedia, keterbatasan jam praktek kerja, banyaknya pasien yang mengantri, kesalahan dalam diagnosa, kurangnya akurasi dan validitas data, dll. Hal ini menunjukkan adanya gap atau masalah yang belum terselesaikan oleh sumber-sumber informasi yang ada.

Untuk mengisi gap atau masalah tersebut, penelitian ini mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis Forward Chaining untuk mendiagnosa keluhan ibu hamil. Aplikasi ini dinamakan Mommy Care, yang merupakan sebuah aplikasi berbasis web yang dapat diakses oleh ibu hamil melalui perangkat komputer atau smartphone. Aplikasi ini menggunakan metode Forward Chaining, yaitu sebuah metode penalaran yang dimulai dari fakta-fakta yang diketahui menuju kesimpulan yang dicari [1], [7], [8]. Dalam aplikasi ini, fakta-fakta yang diketahui adalah keluhan-keluhan yang dialami oleh ibu hamil, sedangkan kesimpulan yang dicari adalah diagnosa penyakit yang diderita oleh ibu hamil. Aplikasi ini menggunakan basis pengetahuan yang dikumpulkan dari wawancara langsung dengan bidan, internet, dan buku sebagai referensi. Aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur-fitur lain, seperti kolom hubungi, artikel kesehatan, tips kehamilan, dll. Aplikasi ini diharapkan dapat membantu ibu hamil dalam mendapatkan informasi yang akurat, cepat, dan mudah tentang kesehatannya selama kehamilan.

Novelty dari penelitian ini yaitu berupa pengembangan dari penelitian sebelumnya, dimana penelitian sebelumnya sekedar mengintegrasikan mikrokontroler yang dilengkapi sensor suhu, tekanan darah, dan detak jantung ke sistem saya [9]. Penelitian terbaru ini mengembangkan aplikasi sistem pakar berbasis Forward Chaining untuk mendiagnosa keluhan ibu hamil. Penelitian lainnya juga menggunakan metode-metode lain seperti Dempster-Shafer, Decision Tree, atau Certainty Factor, yang memiliki kelemahan-kelemahan tertentu dalam hal akurasi, efisiensi, atau fleksibilitas. Metode Forward Chaining memiliki kelebihan dalam hal kemampuan untuk menangani ketidakpastian, kompleksitas, dan dinamika dari data dan pengetahuan yang berkaitan dengan kesehatan reproduksi. Sementara itu, dari beberapa penelitian yang serupa lainnya yang sama-sama menggunakan metode Forward Chaining didapatkan data bahwa untuk sistem pakar dalam penelitian tersebut menggunakan diagnosis 6 penyakit 27 gejala [10], [11]; 15 penyakit 61 gejala [12], dan 8 penyakit 45 gejala pada ibu hamil [13] dan data ini yang kami jadikan sebagai referensi tambahan dalam penelitian. Penerapan metode Forward Chaining pada aplikasi Mommy Care ini sudah sesuai dengan konsep *green computing*, yaitu mengusung sistem *paperless* (tanpa kertas) sehingga data atau informasi pasien mudah ditemukan serta tersimpan dalam bentuk dokumen dan membantu mengurangi dampak lingkungan [14].

Dengan adanya optimalisasi aplikasi ini diharapkan dapat membantu ibu hamil dalam menangani keluhan mereka dan mempermudah peran dokter dalam mendiagnosa penyakit ibu hamil. Aplikasi ini juga diharapkan dapat membantu pihak klinik atau rumah

sakit dalam memberikan pelayanan kesehatan untuk ibu hamil tanpa menggantikan peran dokter atau bidan.

2. METODOLOGI

Penelitian ini menerapkan metode *Design and Creation* untuk menghasilkan produk berdasarkan iptek. Produk yang dihasilkan adalah peningkatan dari sistem e-health yang sudah ada sebelumnya, yang berbasis Android dan Arduino, dengan tujuan untuk memantau kesehatan ibu hamil secara real-time [9]. Peningkatan ini dilakukan dengan mengintegrasikan sistem pakar menggunakan metode Forward Chaining untuk mengoptimalkan aplikasi Mommy Care dalam menangani keluhan ibu hamil. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup 8 jenis penyakit dan 45 gejala yang biasa dialami oleh ibu hamil, yang diperoleh melalui wawancara di Klinik Pratama Bersalin Wede Pratama Bandar Lampung dan Rumah Bidan Desa/Polindes Desa Pagar Dewa Lampung Barat. Data tambahan lainnya diperoleh dari jurnal dan sumber online.

Berikut ini adalah Kerangka Kerja Penelitian yang pada penelitian ini. Kerangka ini memberikan gambaran visual tentang bagaimana penelitian ini dirancang dan dilaksanakan; Gambar 1.



Gambar 1. Kerangka Kerja Penelitian

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Implementasi Forward Chaining

Tahap awal dari penelitian ini melibatkan pelacakan yang didasarkan pada kumpulan data penyakit dan gejala yang telah dikumpulkan. Penelitian ini mengukur dengan metode inferensi, yang memfasilitasi penalaran dari suatu masalah menuju solusinya. Apabila klausa premis sesuai dengan situasi, maka proses tersebut akan menghasilkan

konklusi. Pendekatan data-driven digunakan dalam inferensi ini, dimana proses dimulai dengan informasi yang tersedia dan kemudian konklusi ditarik. Selanjutnya, proses penalaran dilakukan berdasarkan aturan dan kaidah yang telah ditetapkan dalam metode Forward Chaining. Berikut ini adalah data gejala, data penyakit dan solusi yang digunakan. Dalam penelitian ini, 45 gejala atau keluhan yang biasa dialami oleh ibu hamil digunakan

sebagai data (Tabel 1), bersama dengan 8 jenis identifikasi penyakit (Tabel 2), dan 8 solusi yang ditawarkan untuk mengatasi keluhan tersebut (Tabel 3). Untuk mempermudah proses penghitungan aturan dan pencocokan antara gejala dan penyakit dalam pembuatan sistem, digunakan Kode Gejala (KG), Kode Penyakit (KP), dan Kode Solusi (KS).

Tabel 1. Data Gejala atau Keluhan Ibu Hamil

Kode Gejala	Gejala atau Keluhan [15] dalam [13]
KG001	Sakit kepala
KG002	Mual dan muntah
KG003	Mudah lelah dan lesu
KG004	Demam
KG005	Nyeri perut
KG006	Pendarahan tanpa nyeri
KG007	Nyeri pada tulang panggul
KG008	Kesadaran menurun
KG009	Tekanan darah lebih dari 140/90 atau lebih
KG010	Sesak nafas
KG011	Oedema pada jari, tangan dan mata
KG012	Flek atau pendarahan berwarna coklat dan bergelembung seperti busa
KG013	Nyeri ulu hati
KG014	Mual dan muntah terus menerus
KG015	Kenaikan suhu badan
KG016	Pendarahan ringan
KG017	Dehidrasi
KG018	Pendarahan keluar banyak
KG019	Syok
KG020	Gangguan kencing
KG021	Nyeri perut bagian atas
KG022	Keluar cairan berbentuk gelembung mirip buah anggur
KG023	Tidak ada tanda-tanda adanya janin

Kode Gejala	Gejala atau Keluhan [15] dalam [13]
KG024	Gelisah
KG025	Rahim yang tampak lebih besar dari usia kandungan
KG026	Gangguan penglihatan
KG027	Pendarahan berulang-ulang
KG028	Nyeri pada bahu dan leher
KG029	Pendarahan di trimester akhir
KG030	Pendarahan yang disertai nyeri
KG031	Nyeri pada bagian kandung kemih
KG032	Darah berwarna merah kehitaman
KG033	Kurang Bergeraknya bayi yang berada dalam kandungan
KG034	Rahim terasa sakit
KG035	Rambut Rontok
KG036	Sakit dan rasa terbakar saat berkemih
KG037	Sering berkemih, tapi air seni yang keluar hanya sedikit
KG038	Cairan urine keruh
KG039	Sakit perut bagian bawah
KG040	Lidah mengering dan kotor
KG041	Kontraksi berlangsung cepat
KG042	Kulit, bibir dan wajah terlihat pucat
KG043	Berat badan turun
KG044	Detak jantung tidak teratur
KG045	Nyeri punggung

Penelitian ini menggunakan 45 gejala atau keluhan yang sering dirasakan oleh ibu hamil (Tabel 1), 8 identifikasi macam penyakit (Tabel 2), dan 8 solusi yang diberikan terhadap keluhan tersebut (Tabel 2). Sementara penggunaan Kode Gejala (KG), Kode Penyakit (KP), dan Kode Solusi (KS) dilakukan untuk memudahkan dalam penghitungan rules dan mencocokkan antara gejala dan penyakit dalam pembuatan sistem.

Tabel 2 mencakup 8 (delapan) solusi untuk berbagai jenis penyakit, yang disederhanakan dengan kode KS001, yang merujuk pada solusi pertama, dengan aturan bahwa solusi pertama adalah untuk penyakit pertama. Sebagai ilustrasi, KS001, yang mencakup konsumsi suplemen zat besi, peningkatan asupan vitamin C, dan konsumsi sayuran dan buah yang kaya asam folat, merupakan solusi untuk penyakit Anemia.

Tabel 2. Jenis Penyakit [16] dalam [13] dan Solusi atau Tindakan Penanganan Keluhan Ibu Hamil

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Solusi	Solusi atau Tindakan Penanganan	Sumber
KP001	Anemia	KS001	<ol style="list-style-type: none"> Mengonsumsi suplemen zat besi Menambah asupan vitamin C Mengonsumsi sayur dan buah yang mengandung asam folat 	[16] dalam [13]
KP002	Hiperemesis Gravidarum	KS002	<ol style="list-style-type: none"> Makan dengan porsi kecil tetapi sering Makanan diselingi oleh makanan berupa biskuit, roti kering dengan teh Makanan yang berlemak dilarang karena pada umumnya menyebabkan mual Mengonsumsi makanan yang mengandung vitamin B1, vitamin B6, vitamin B complex, vitamin C 	[15] dalam [13]

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Kode Solusi	Solusi atau Tindakan Penanganan	Sumber
			<p>5. Obat-obatan yang sering dipergunakan adalah <i>Chlorpromazin</i> yang tidak hanya menenangkan jiwa tapi juga bersifat anti muntah</p> <p>Ibu hamil yang menderita <i>Hiperemisis Gravidarum</i> harus di rawat di rumah sakit jika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Segala yang dimakan dan diminum dimuntahkan, apalagi kalau berlangsung sudah lama 2. Berat badan sangat turun 3. Lidah kering 	
KP003	Preeklampsia	KS003	<ol style="list-style-type: none"> 1. Istirahat sebanyak mungkin 2. Penggunaan garam dikurangi 3. Pemeriksaan kehamilan 2 kali dalam seminggu 4. Mengonsumsi obat anti hipertensi <p>Ibu hamil yang menderita <i>preeklampsia</i> harus dirawat di rumah sakit, jika:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Tensi 140/90 atau lebih 2. Proteinuria 	[15] dalam [13]
KP004	Solusio Plasenta	KS004	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ibu hamil akan dirawat di rumah sakit jika usia kehamilan dibawah 34 minggu. Detak jantung normal dan kondisi tergolong ringan (pendarahan berhenti, perut tidak sakit, <i>uterus</i> tidak tegang, janin hidup, dilakukan tirah baring dan observasi ketat, kemudian tunggu persalinan spontan 2. Jika usia kehamilan sudah diatas 34 minggu dan <i>solusio plasenta</i> membahayakan ibu dan janin yang dikandung, maka dokter akan melakukan proses persalinan, dengan operasi <i>caesare</i>, jika ibu hamil mengalami pendarahan yang parah, maka transfusi darah akan dilakukan 	[15] dalam [13]
KP005	Kehamilan Ektopik	KS005	<p>Sel telur yang telah dibuahi tidak akan bisa tumbuh dengan normal jika tidak di dalam rahim. Karena itu, jaringan ektopik harus diangkat untuk menghindari komplikasi yang dapat berakibat fatal.</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Wanita yang dicurigai mengalami kehamilan ektopik segera dibawa ke rumah sakit untuk menjalani penanganan secepatnya. Kehamilan ektopik yang terdeteksi secara dini tanpa rasa nyeri yang signifikan dan tidak ada janin yang berkembang secara normal dalam rahim umumnya ditangani dengan suntikan. Obat ini akan menghentikan pertumbuhan sekaligus menghancurkan sel-sel yang sudah terbentuk. 2. Kehamilan ektopik juga dapat ditangani dengan operasi. Prosedur ini biasanya dilakukan melalui operasi lubang kunci atau laparoskopi. <i>Tuba fallopi</i> yang ditumbuhi jaringan ektopik akan diperbaiki 	[15] dalam [13]
KP006	Plasenta Previa	KS006	<ol style="list-style-type: none"> 1. Ibu hamil yang mengalami sedikit pendarahan biasanya tidak membutuhkan perawatan di rumah sakit, tapi harus tetap waspada. Dokter akan menganjurkan istirahat di rumah, bahkan ada ibu hamil yang dianjurkan untuk terus berbaring dan hanya boleh duduk atau berdiri jika benar-benar diperlukan. 2. Berhubungan seks sebaiknya juga dihindari yang berpotensi memicu pendarahan pada penderita <i>placenta previa</i> begitu juga dengan olahraga. 3. Apabila terjadi pendarahan yang banyak, ibu hamil dihibau segera ke rumah sakit. 	[15] dalam [13]
KP007	Molahidatidosa (Hamil Anggur)	KS007	<p>Operasi pengangkatan jaringan pada hamil anggur merupakan metode penanganan utama. Langkah ini dapat dilakukan melalui beberapa prosedur yang meliputi:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Kuret 2. <i>Histerektomi</i> atau pengangkatan rahim. Proses ini hanya dilakukan jika Anda tidak ingin memiliki keturunan lagi. 	[15] dalam [13]
KP008	Infeksi Saluran Kemih	KS008	<p>Penanganan Infeksi saluran kemih yaitu dengan pemakaian antibiotik, dan meningkatkan cairan.</p>	[17] dalam [13]

Tabel 3 menampilkan data fakta penyakit yang dialami oleh Ibu Hamil beserta Gejala-gejalanya. Tabel ini menggambarkan hubungan antara penyakit dan gejala yang terkait. Data penyakit disajikan dalam urutan tertentu, dengan gejala-gejala yang relevan dan sesuai

dengan penyakit tersebut. Sebagai ilustrasi, gejala seperti Sakit kepala, Mudah lelah dan lesu, Sesak nafas, Rambut Rontok, Kulit, bibir dan wajah terlihat pucat, dan Detak jantung tidak teratur merupakan fakta yang menunjukkan penyakit Anemia.



Tabel 3. Data Fakta Penyakit Ibu Hamil dengan Gejala-gejala

Jenis Penyakit	Gejala-Gejala	Jenis Penyakit	Gejala-Gejala
Anemia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sakit kepala 2. Mudah lelah dan lesu 3. Sesak nafas 4. Rambut Rontok 5. Kulit, bibir dan wajah terlihat pucat 6. Detak jantung tidak teratur 	Kehamilan Ektopik	<ol style="list-style-type: none"> 6. Nyeri punggung 1. Nyeri perut 2. Nyeri pada tulang panggul 3. Pendarahan ringan 4. Syok 5. Gangguan kencing 6. Gangguan penglihatan 7. Nyeri pada bahu dan leher
Hiperemesis Gravidarum	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendarahan tanpa nyeri 2. Kesadaran menurun 3. Mual dan muntah terus menerus 4. Kenaikan suhu badan 5. Dehidrasi 6. Nyeri perut bagian atas 7. Lidah mengering dan kotor 8. Berat badan turun 	Plasenta Previa	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendarahan tanpa nyeri 2. Pendarahan keluar banyak 3. Pendarahan berulang-ulang 4. Pendarahan di trimester akhir
Preeklampsia	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sakit kepala 2. Mual dan muntah 3. Tekanan darah lebih dari 140/90 atau lebih 4. Sesak nafas 5. Oedema pada jari, tangan dan mata 6. Nyeri ulu hati 7. Nyeri perut bagian atas 8. Gangguan penglihatan 	Molahidatidosa (Hamil Anggur)	<ol style="list-style-type: none"> 1. Flek atau pendarahan berwarna coklat dan bergelembung seperti busa 2. Nyeri pada tulang panggul 3. Nyeri perut bagian atas 4. Keluar cairan berbentuk gelembung mirip buah anggur 5. Tidak ada tanda-tanda adanya janin 6. Gelisah 7. Rahim yang tampak lebih besar dari usia kandungan
Solusio Plasenta	<ol style="list-style-type: none"> 1. Pendarahan yang disertai nyeri 2. Darah berwarna merah kehitaman 3. Kurang Bergeraknya bayi yang berada dalam kandungan 4. Rahim terasa sakit 5. Kontraksi berlangsung cepat 	Infeksi Saluran Kemih	<ol style="list-style-type: none"> 1. Demam 2. Nyeri pada bagian kandung kemih 3. Sakit dan rasa terbakar saat berkemih 4. Sering berkemih, tapi air seni yang keluar hanya sedikit 5. Cairan urine keruh 6. Sakit perut bagian bawah

Tabel 4 menampilkan fakta gejala dengan kode-kode yang berkaitan dengan penyakit tertentu. Sebagai contoh, KG042 merujuk pada gejala kulit, bibir dan wajah terlihat pucat, KG003 merujuk pada gejala Mudah lelah dan lesu, KG010 merujuk pada gejala sesak nafas, KG001 merujuk

pada gejala sakit kepala, KG044 merujuk pada gejala detak jantung tidak teratur, dan KG035 merujuk pada gejala rambut rontok. Dengan demikian, fakta dari gejala-gejala tersebut mengindikasikan penyakit Anemia, yang ditandai dengan kode penyakit KP001.

Tabel 4. Relasi Gejala dan Penyakit

Gejala-gejala Ibu Hamil	Penyakit	Nama Penyakit
KG042, KG003, KG010, KG001, KG044, KG035	KP001	Anemia
KG014, KG021, KG043, KG040, KG015, KG006, KG017, KG008	KP002	Hiperemesis Gravidarum
KG009, KG010, KG021, KG026, KG011, KG002, KG013, KG001	KP003	Preeklampsia
KG030, KG041, KG032, KG033, KG034, KG045	KP004	Solusio Plasenta
KG005, KG026, KG016, KG007, KG028, KG019, KG020	KP005	Kehamilan Ektopik
KG006, KG027, KG018, KG029	KP006	Plasenta Previa
KG012, KG021, KG007, KG022, KG023, KG024, KG025	KP007	Molahidatidosa (Hamil Anggur)
KG036, KG037, KG038, KG039, KG004, KG031	KP008	Infeksi Saluran Kemih

Tabel 5 menunjukkan relasi antara kode gejala dan kode penyakit dengan sistem urutan dari atas ke bawah. Tabel ini dapat dibaca dengan melihat penyakit yang berurutan ke bawah dan gejala-gejala yang terkait, seperti antara KG001 dan kode penyakit KP001. KP001 adalah kode untuk penyakit Anemia yang memiliki gejala seperti: KG001 : sakit kepala, KG003 : mudah lelah dan lesu,

KG010 : sesak nafas, KG035 : rambut rontok, KG042 : kulit, bibir dan wajah terlihat pucat, dan KG044 : detak jantung tidak teratur. Hasil relasi ini memudahkan dalam pencarian data penyakit yang berguna untuk proses pembuatan pohon keputusan dalam diagnosis penyakit yang dialami oleh ibu hamil.

Tabel 5. Relasi Kode Gejala dan Penyakit

Kode Gejala	Kode Penyakit							
	KP001	KP002	KP003	KP004	KP005	KP006	KP007	KP008
KG001	√		√					
KG002			√					
KG003	√							
KG004								√
KG005					√			
KG006		√				√		
KG007					√		√	
KG008		√						
KG009			√					
KG010	√		√					
KG011			√					
KG012							√	
KG013			√					
KG014		√						
KG015		√						
KG016					√			
KG017		√						
KG018						√		
KG019					√			
KG020					√			
KG021		√	√				√	
KG022							√	
KG023							√	
KG024							√	
KG025							√	
KG026			√		√			
KG027						√		
KG028					√			
KG029						√		
KG030				√				
KG031								√
KG032				√				
KG033				√				
KG034				√				
KG035	√							
KG036								√
KG037								√
KG038								√
KG039								√
KG040		√						
KG041				√				
KG042	√							
KG043		√						
KG044	√							
KG045				√				

Langkah Penerapan Metode Forward Chaining

Langkah awal dalam proses ini adalah pembentukan aturan atau *rules*. Tahap ini melibatkan penyajian ulang pengetahuan yang diperlukan oleh sistem dalam bentuk aturan produksi untuk mendapatkan hasil atau kesimpulan dari aturan yang telah ditetapkan sebelumnya. Pengetahuan ini kemudian disusun dalam aturan-aturan yang terdapat pada tabel gejala, berdasarkan pengetahuan yang telah diperoleh sebelumnya.

R1 : IF KG001 AND KG003 AND KG010 AND KG035 AND KG042 AND KG044 THAN KP001.

R2 : IF KG006 AND KG008 AND KG014 AND KG015 AND KG07 AND KG021 AND KG040 AND KG043 THAN KP002.

R3 : IF KG001 AND KG002 AND KG009 AND KG010 AND KG011 AND KG013 AND KG021 AND KG026 THAN KP003.

R4 : IF KG030 AND KG032 AND KG033 AND KG034 AND KG041 AND KG045 THAN KP004.

R5 : IF KG005 AND KG007 AND KG016 AND KG019 AND KG020 AND KG026 AND KG028 THAN KP005.

R6 : IF KG006 AND KG018 AND KG027 AND KG029 THAN KP006.

R7 : IF KG007 AND KG012 AND KG021 AND KG022 AND KG023 AND KG024 AND KG025 THAN KP007.

R8 : IF KG004 AND KG031 AND KG036 AND KG037 AND KG038 AND KG039 THAN KP008.

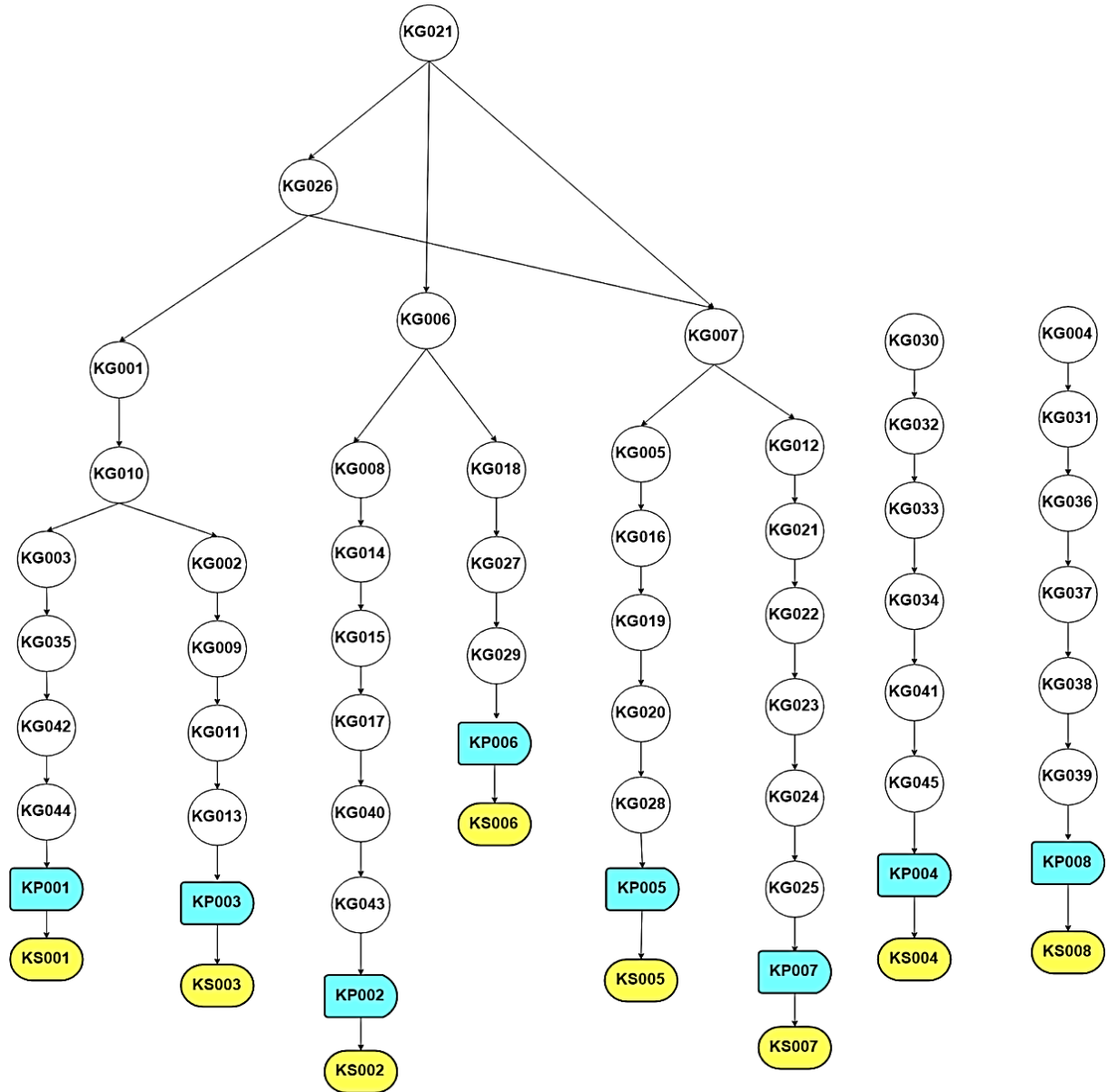


Tabel 6. Penyajian Aturan (*Rules*)

Kode Rules	Aturan (<i>Rules</i>)
R1	<p><i>IF</i> Sakit kepala <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Mudah leleh dan lesu <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Sesak nafas <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Rambut rontok <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Kulit, bibir dan wajah terlihat pucat <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Detak jantung tidak teratur <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Anemia.</p>
R2	<p><i>IF</i> Pendarahan tanpa nyeri <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Kesadaran menurun <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Mual dan muntah terus menerus <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Kenaikan suhu badan <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Dehidrasi <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri perut bagian atas <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Lidah mengering dan kotor <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Berat badan turun <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Hiperemesis Gravidarum.</p>
R3	<p><i>IF</i> Sakit kepala <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Mual dan muntah <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Tekanan darah lebih dari 140/90 atau lebih <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Sesak nafas <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Oedema pada jari, tangan dan mata <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri ulu hati <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri perut bagian atas <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Gangguan penglihatan <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Preeklampsia.</p>
R4	<p><i>IF</i> Pendarahan yang disertai nyeri <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Darah berwarna merah kehitaman <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Kurang Bergeraknya bayi yang berada dalam kandungan <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Rahim terasa sakit <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Kontraksi berlangsung cepat <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri punggung <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Solusio Plasenta.</p>
R5	<p><i>IF</i> Nyeri perut <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri pada tulang panggul <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Pendarahan ringan <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Syok <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Gangguan kencing <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Gangguan penglihatan <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri pada bahu dan leher <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Kehamilan Ektopik.</p>
R6	<p><i>IF</i> Pendarahan tanpa nyeri <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Pendarahan keluar banyak <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Pendarahan berulang-ulang <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Pendarahan di trimester akhir <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Plasenta Previa.</p>
R7	<p><i>IF</i> Flek atau pendarahan berwarna coklat dan bergelembung seperti busa <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri pada tulang panggul <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri perut bagian atas <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Keluar cairan berbentuk gelembung mirip buah anggur <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Tidak ada tanda-tanda adanya janin <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Gelisah <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Rahim yang tampak lebih besar dari usia kandungan <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Molahidatidosa (Hamil Anggur).</p>
R8	<p><i>IF</i> Demam <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Nyeri pada bagian kandung kemih <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Sakit dan rasa terbakar saat berkemih <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Sering berkemih, tapi air seni yang keluar hanya sedikit <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Cairan <i>urine</i> keruh <i>IS TRUE</i></p> <p><i>AND</i> Sakit perut bagian bawah <i>IS TRUE</i></p> <p><i>THEN</i> Penyakit Infeksi Saluran Kemih.</p>

Aturan atau *rules* yang telah ditetapkan memungkinkan pembentukan pohon keputusan, seperti yang digambarkan pada Gambar 2. Pohon keputusan ini menggunakan penalaran berdasarkan aturan-aturan yang ada untuk mencapai kesimpulan dari aturan tersebut. Sebagai contoh, jika KG001 merujuk pada sakit kepala, KG010 merujuk pada sesak nafas, KG003 merujuk pada

mudah lelah dan lesu, KG035 merujuk pada rambut rontok, KG042 merujuk pada kulit, bibir dan wajah terlihat pucat, dan KG044 merujuk pada detak jantung tidak teratur, maka ini mengindikasikan penyakit Anemia, dengan kode penyakit KP001. Untuk penyakit ini, terdapat solusi dengan kode KS001, dan proses ini berlanjut hingga penyakit ke-8.

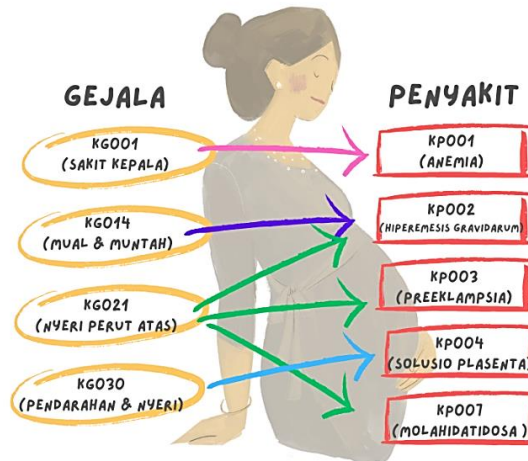


Gambar 2. Pohon Keputusan Metode Forward Chaining untuk Penanganan Keluhan Ibu Hamil

Perhitungan Metode Forward Chaning

Dalam penelitian ini, kami menerapkan Metode Forward Chaining pada aplikasi Mommy Care untuk menangani keluhan yang dialami oleh ibu hamil. Berikut adalah contoh penerapannya. Gejala yang diamati adalah: KG001, KG014, KG021, KG030. Mesin inferensi

kemudian melakukan pencocokan gejala tersebut dengan aturan keputusan sebagai berikut: (1) KG001 = KP001, (2) KG014 = KP002, (3) KG021 = KP002, KP003, KP007, dan (4) KG030 = KP004. Berikut adalah gambaran pencocokan antara Kode Gejala dan Kode Penyakit; Gambar 3.



Gambar 3. Ilustrasi Pencocokan Gejala dan Penyakit untuk Penanganan Keluhan Ibu Hamil

Rumus yang digunakan adalah pada Formula 1, dimana $P(A)$ = nilai kemungkinan; $n(A)$ = banyak gejala yang di deteksi pada penyakit tertentu; dan $n(S)$ = jumlah total gejala yang dimiliki penyakit tertentu.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n(S)} \times 100\% \quad (\text{Formula 1})$$

Kemungkinan penyakit dari gejala pada contoh adalah:

- KP001 (Anemia) = $\frac{1}{6} \times 100\% = 16\%$
- KP002 (Hiperemesis Gravidarum) $\frac{2}{8} \times 100\% = 25\%$
- KP003 (Preeklampsia) = $\frac{1}{8} \times 100\% = 12.5\%$
- KP004 (Solusio Plasenta) = $\frac{1}{6} \times 100\% = 16\%$
- KP007 (Molahidatidosa) = $\frac{1}{7} \times 100\% = 14.2\%$.

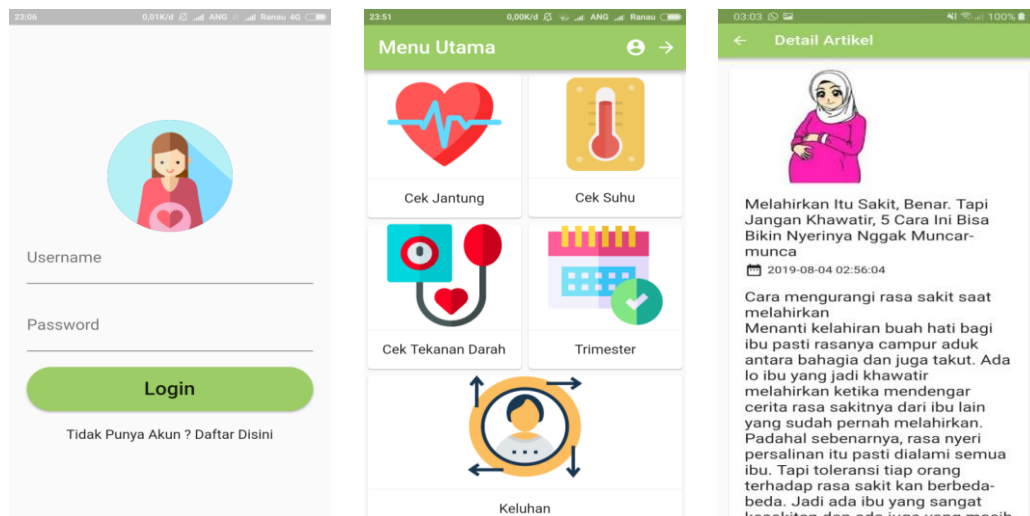
Berdasarkan perhitungan di atas, nilai kemungkinan terbesar adalah KP002. Maka, hasil akhirnya adalah KP002 yaitu Hiperemesis Gravidarum. Penentuan ini dapat dilihat melalui gejala-gejala yang ada pada ibu hamil.

Tampilan Aplikasi Mommy Care 2.0

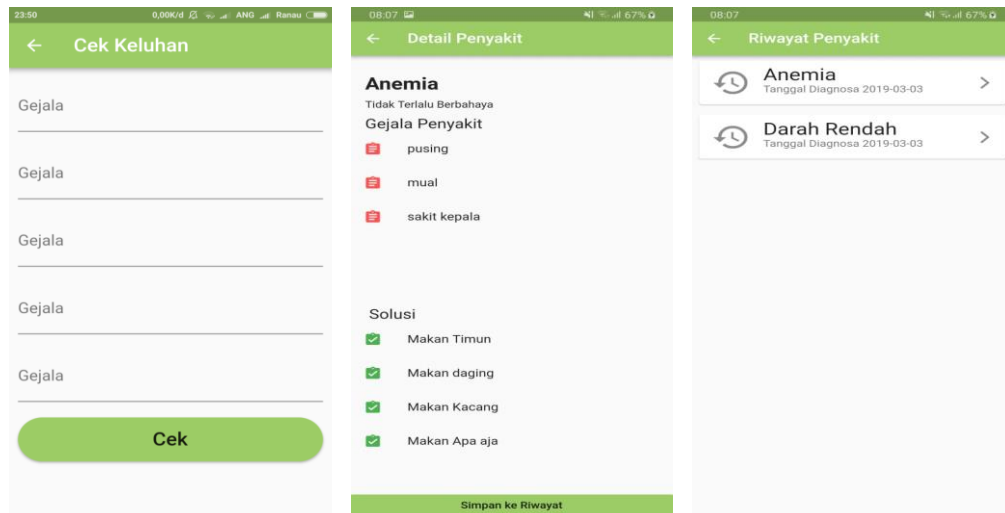
Aplikasi Mommy Care 2.0 dirancang dengan berbagai fitur yang dapat membantu ibu hamil. Halaman utama aplikasi ini menampilkan berbagai menu, termasuk

Cek Jantung, Cek Suhu, Cek Tensi Darah, Trimester, Keluhan, HPL, Artikel, Riwayat Pengecekan, Logout, dan Profil User; Gambar 4.

Salah satu fitur utama adalah menu Keluhan (Gambar 5), yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan gejala yang mereka alami. Setelah gejala dimasukkan, aplikasi secara otomatis akan mendeteksi penyakit yang mungkin terkait dengan gejala tersebut dan memberikan solusi yang sesuai. Setelah pengguna memasukkan gejala dan menekan tombol cek, aplikasi akan menampilkan nama penyakit yang dideteksi oleh sistem berdasarkan gejala yang telah dimasukkan oleh pengguna. Detail penyakit, termasuk nama penyakit, keterangan penyakit, gejala penyakit, dan solusi untuk penyakit tersebut, juga ditampilkan. Pengguna kemudian dapat menyimpan informasi ini ke Riwayat. Riwayat penyakit menampilkan berbagai aktivitas riwayat pada sistem atau kegiatan akses di aplikasi Mommy Care. Selain itu, menu Artikel menyediakan berbagai artikel tentang kesehatan selama kehamilan yang mungkin dibutuhkan oleh pengguna. Dengan demikian, Mommy Care menyediakan sumber daya yang berharga untuk mendukung kesehatan ibu hamil.



Gambar 4. Tampilan Aplikasi Mommy Care



Gambar 5. Tampilan Aplikasi Mommy Care Penanganan Keluhan Ibu Hamil

4. KESIMPULAN

Artikel ini membahas tentang pengembangan sebuah aplikasi mobile yang dirancang untuk membantu ibu hamil dalam memantau kesehatan mereka. Aplikasi ini menyediakan informasi kesehatan yang penting dan memungkinkan pengguna untuk melakukan pengecekan suhu, detak jantung, dan tekanan darah mereka sendiri, sehingga mengurangi kebutuhan untuk mengunjungi klinik atau rumah sakit.

Selain itu, aplikasi ini juga dilengkapi dengan fitur keluhan yang memudahkan diagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dialami selama kehamilan. Aplikasi ini juga mampu menganalisis gejala yang terlihat dan tidak terlihat untuk mencari solusi. Dengan penerapan sistem pakar, aplikasi ini dapat menghasilkan solusi penyakit yang sesuai dengan gejala yang dialami oleh ibu hamil, sehingga mempercepat proses diagnosa dibandingkan dengan metode manual.

Untuk pengembangan lebih lanjut, artikel ini menyarankan penambahan fitur chat langsung dengan dokter untuk memudahkan pengguna jika ada pertanyaan. Selain itu, penambahan jenis penyakit dan gejala yang lebih banyak juga disarankan untuk meningkatkan efektivitas aplikasi. Terakhir, penambahan fitur kesehatan ibu hamil lainnya juga dapat dipertimbangkan untuk pengembangan aplikasi di masa mendatang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. G. Souliisa, "Hubungan kehamilan dan penyakit periodontal (Relationship between pregnancy and periodontal disease)," *J. PDGI*, vol. 63, no. 3, pp. 71–77, 2014.
- [2] W. B. Zulfikar and N. Lukman, "Perbandingan Naive Bayes Classifier Dengan Nearest Neighbor Untuk Identifikasi Penyakit Mata," *J. Online Inform.*, vol. 1, no. 2, pp. 82–86, 2016, doi: 10.15575/join.v1i2.33.
- [3] H. R. Ulinuha, "Perancangan Aplikasi Mobile SMS Otomatis Penentu Lokasi Berbasis Android," 2013.
- [4] M. E. Apriyani and A. Qodir, "Perancangan Aplikasi Kunjungan Kehamilan Berbasis Android," *J. Integr.*, vol. 6, no. 1, pp. 46–50, 2014.
- [5] J. Minardi and S. Suyatno, "Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Kehamilan Menggunakan Metode Dempster-Shafer dan Decision Tree," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 7, no. 1, p. 83, Apr. 2016, doi: 10.24176/simet.v7i1.491.
- [6] N. I. Riwayanto, "Aplikasi Diagnosa Keluhan Selama Masa Kehamilan Berdasarkan Tingkat Certainty Factor Berbasis Android," UPN Jatim, 2012.
- [7] W. Verina, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT," *J. Tek. Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 2, p. 123, 2015.
- [8] F. Ariani, M. Marpitalia, E. Erlangga, and Y. Yulfriwini, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ayam Broiler dengan Metode Forward Chaining," *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 9, no. 1, Jun. 2019, doi: 10.36448/jmsit.v9i1.1227.
- [9] E. Erlangga, D. Sari, A. Saputra, A. K. Puspa, and Y. Aprilinda, "Mommy Care: Inovasi Cerdas untuk Monitor Kondisi Ibu Hamil dengan Mikrokontroler dan Aplikasi," *Expert J. Manaj. Sist. Inf. dan Teknol.*, vol. 13, no. 1, p. 56, 2023, doi: 10.36448/expert.v13i1.3168.

- [10] A. Anisa, S. Muharni, and M. A. Syaputra, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Gangguan pada Kehamilan Ibu," *Int. Res. Big-Data Comput. Technol. I-Robot*, vol. 4, no. 1, pp. 36–40, May 2020, doi: 10.53514/ir.v4i1.172.
- [11] A. Mukhayaroh, H. Destiana, and R. Aulianita, "Metode Forward Chaining dalam Mendeteksi Tanda Bahaya dan Komplikasi pada Kehamilan," *J. nfortech*, vol. 4, no. 1, pp. 30–38, 2022, doi: <https://doi.org/10.31294/infortech.v4i1.12792>.
- [12] G. P. R. Pratama, K. A. Sekarwati, and R. Susiloatmadja, "Aplikasi Sistem Pakar untuk Identifikasi Penyakit pada Ibu Hamil dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android," *Format J. Ilm. Tek. Inform.*, vol. 9, no. 2, pp. 125–135, Jan. 2020, doi: 10.22441/format.2020.v9.i2.004.
- [13] R. Maryani and D. Haryanto, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Ibu Hamil dengan Metode Forward Chaining," *JUMANTAKA*, vol. 1, no. 1, pp. 151–160, 2018, [Online]. Available: <https://jurnal.stmik-dci.ac.id/index.php/jumantaka/article/view/278>
- [14] W. Susanty, T. Thamrin, Erlangga, and A. Cucuc, "Document Management System Based on Paperless," in *International Conference on Engineering and Technology Development (ICETD)*, Indonesi, 2012, pp. 135–138.
- [15] B. O. dan G. Fakultas Kedokteran Universitas Padjadjaran, *Obstetri Patologi*. Bandung: Elstar Offset, 1984.
- [16] I. Bayu *et al.*, *Asuhan Kebamilan Berbasis Bukti*. Jakarta: Sagung Seto, 2013.
- [17] D. Prabantini, *Keperawatan Medikal Bedah*. Yogyakarta: Andi, 2014.