

Sistem Cerdas Kesehatan Ibu Hamil Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Nurhayati¹, Siti Farida², Dwi Lestari Mukti Palupi³

¹Program Studi D3 Rekam Medis dan Informasi Kesehatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Duta Bangsa Surakarta

²Program Studi D3 Kebidanan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Duta Bangsa Surakarta

³Program Studi D3 Keperawatan, Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Duta Bangsa Surakarta

¹nurhayati@udb.ac.id

²siti_farida@udb.ac.id

³palupilestari@gmail.com

Abstrak— Pemanfaatan sistem cerdas dengan menerapkan teknik kecerdasan buatan banyak digunakan di era sekarang salah satunya dalam dunia kesehatan. Salah satunya topik yang menjadi perhatian adalah kesehatan ibu hamil. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sebuah sistem cerdas yang mampu mengemulasi, mensimulasi metode akuisisi dan aplikasi pengetahuan dan penalaran manusia melalui sistem pakar. Sistem cerdas yang dibangun mampu mendeteksi kemungkinan gangguan kesehatan ibu hamil melalui pilihan jawaban gejala yang dikonfirmasi oleh user. Data-data yang digunakan dalam penelitian meliputi data gejala, data gangguan kesehatan, data basis pengetahuan dan data aturan. Sistem cerdas ini menggunakan metode forward chaining dan certainty factor yang akan melakukan penelusuran secara mendalam berdasarkan kondisi yang dialami ibu hamil. Metode penelitian yang digunakan meliputi (1) perencanaan, (2) analisa kebutuhan, (3) penggalan pengetahuan dari pakar, (4) perancangan prototipe aplikasi; (5) pembuatan prototipe aplikasi dan (6) pengujian prototype. Hasil penelitian ini adalah sistem cerdas yang bersumber dari kepakaran yang mampu memberikan deteksi kesehatan ibu hamil dan memberikan saran serta informasi mengenai kehamilan. Simpulan penelitian ini metode certainty factor yang digunakan mampu meningkatkan kepercayaan user terhadap hasil penelusuran sistem cerdas

Kata kunci— ibu hamil, sistem cerdas, sistem pakar, certainty factor, gangguan kesehatan

Abstract—Utilization of intelligent systems by applying artificial intelligence techniques is widely used in the current era, one of which is in the world of health. One of the topics of concern is the health of pregnant women. This study aims to produce an intelligent system that is able to emulate, simulate the method of acquisition and application of knowledge and human reasoning through an expert system. The intelligent system that was built is able to detect possible health problems for pregnant women through a choice of symptom answers that are confirmed by the user. The data used in the study include symptom data, health problem data, knowledge base data and rule data. This intelligent system uses the forward chaining method and certainty factor which will conduct an in-depth search based on the conditions experienced by pregnant women. The research methods used include (1) planning, (2) needs analysis, (3) extracting knowledge from experts, (4) designing application prototypes; (5) application prototyping and (6) prototype testing. The result of this study is an intelligent system sourced from expertise that is able to provide detection of the health of pregnant women and provide advice and information about pregnancy. The conclusion of this research is that

the certainty factor method used is able to increase user confidence in the results of intelligent system searches.

Keywords— pregnant women, intelligent systems, expert systems, certainty factors, health problems

I. PENDAHULUAN

Pemeriksaan kehamilan perlu dilakukan secara rutin untuk memantau kesehatan ibu hamil dan janin. Melalui pemeriksaan rutin dalam kehamilan, dokter bisa mendeteksi secara dini bila ada gangguan atau komplikasi dalam kehamilan. Pemeriksaan sebelum persalinan (prenatal) yang di rekomendasikan oleh the World Health Organization (WHO) adalah setidaknya 8 kali selama masa kehamilan[1].

Masyarakat Indonesia tidak hanya tinggal di kota-kota besar, namun ada pula yang tinggal di kecamatan hingga pedesaan yang belum memiliki rumah sakit atau bahkan puskesmas. Hal ini lah yang menjadi masalah utama dalam penanganan kesehatan di Indonesia. Dimana para masyarakatnya tidak memiliki tempat untuk memeriksakan gejala-gejala penyakit yang mereka alami untuk dapat ditangani. Meskipun di beberapa desa telah memiliki puskesmas ketersediaan tenaga medis dirasa kurang dan tidak sebanyak yang ada di rumah sakit[2].

Sistem cerdas yang dikembangkan peneliti berupa (1) kecerdasan buatan system pakar untuk menentukan kesehatan kehamilan berdasarkan hasil penelusuran gangguan kesehatan yang dialami ibu hamil; dan (2) informasi kesehatan kehamilan dan perkembangan janin.

Permasalahan yang dihadapi adalah ibu hamil memiliki kendala dalam mengetahui kondisi kesehatan karena terbatasnya akses informasi dan konsultasi dengan tenaga kesehatan.

Oleh karena itu, dibutuhkan suatu sistem cerdas yang bisa membantu ibu hamil untuk mengetahui kesehatan kehamilan meliputi diagnosa gangguan kehamilan dan mendapatkan pengetahuan tentang kehamilan. Sehingga dengan adanya sistem cerdas tersebut nantinya diharapkan dapat membantu ibu hamil agar menjaga kandungannya dengan baik dan dapat meminimalisasikan tingkat resiko kematian ibu hamil.

II. METODA PENELITIAN

Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu bagian dari kecerdasan buatan. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang mampu menyerap pengetahuan manusia ke dalam komputer dengan tujuan mencari solusi sebagaimana yang dilakukan oleh ahli[3]. Sistem pakar bertujuan untuk memindahkan keahlian ke program komputer yang memiliki pengetahuan pakar dalam domain tertentu dan sulit didapatkan[4]. Sistem pakar terdiri dari dua buah bagian pokok yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Sistem pakar terdiri atas (a) Antarmuka Pengguna (User Interface), (b) Basis Pengetahuan (Knowledge Base), (c) Akuisisi Pengetahuan (Knowledge acquisition), (d) Mesin inferensi, (e) Workplace, (f) Fasilitas Penjelasan dan Perbaikan Pengetahuan[5].

Basis pengetahuan berisi pengetahuan untuk pemahaman dan penyelesaian masalah. Basis pengetahuan terdiri atas fakta dan aturan[6]. Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer[5]. Mesin inferensi merupakan bagian yang mengandung cara kerja pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu permasalahan. Ada dua cara yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi yaitu Forward Chaining, menggunakan aturan kondisi-aksi, data digunakan untuk menentukan aturan mana yang akan dijalankan, kemudian aturan tersebut dijalankan dan Backward Chaining penalaran dimulai dengan tujuan merunut balik ke jalur yang akan mengarahkan ke tujuan tersebut[7].

Certainty Factor

Certainty Factor adalah Faktor kepastian menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasar bukti atau penilaian pakar. Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Certainty factor menggunakan suatu nilai untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data [8].

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$$

Keterangan :

a. $CF(H,E)$ = certainty factor hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence e diketahui dengan pasti.

b. $MB(H,E)$ = measure of belief terhadap hipotesa H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

c. $MD(H,E)$ = measure of disbelief terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

Certainty factor untuk kaidah premis tunggal.

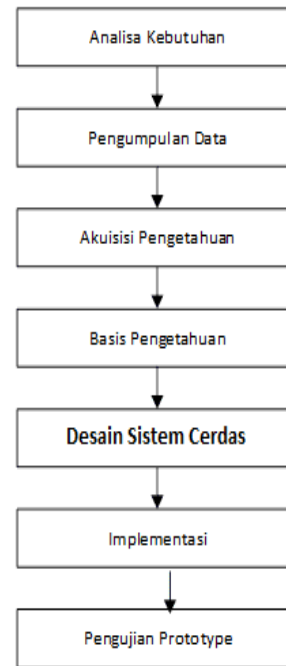
$$CF[H,E]_1 = CF[H] * CF[E]$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules):

$$CF_{combine}CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * [1 - CF[H,E]_1]$$

$$CF_{combine}CF[H,E]_{old,3} = CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old})$$

Metoda penelitian meliputi:



Gambar 1 Metoda Penelitian

Keterangan gambar 1:

a. Analisa Kebutuhan

Pada ini dilakukan analisa kebutuhan fitur sistem cerdas kesehatan ibu hamil meliputi (a) kebutuhan fitur perekaman data rekam medis user dan informasi kesehatan kehamilan dan (b) kebutuhan fitur pada konsep kecerdasan buatan melalui sistem pakar meliputi fitur pengelolaan pengetahuan dan penelusuran gejala.

b. Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan tahapan mendapatkan data dan menentukan kebutuhan data penelitian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data yaitu studi literatur digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan acuan dalam pengembangan sistem pakar. Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari aspek-aspek yang berkaitan dengan penelitian ini, di antaranya mencari cara pemeriksaan kehamilan, keluhan kehamilan dan gejala penyakit kehamilan. Selain itu pada tahapan ini ditentukan metode pengembangan sistem pakar yang digunakan. Data-data yang digunakan dalam studi literatur didapat dengan cara mengumpulkan jurnal, penelusuran internet dan buku yang berkaitan dengan topik.

c. Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan mengenai masalah dari suatu pakar. Tahapan akuisisi pengetahuan dilakukan dengan wawancara dari pakar yaitu bidan. Pengetahuan yang didapatkan dari pakar digunakan dikumpulkan dan digunakan untuk pembentukan basis pengetahuan.

d. Basis Pengetahuan

Pengetahuan yang didapatkan dari tahapan akuisisi pengetahuan disajikan ke dalam bentuk yang dimengerti oleh sistem melalui tahapan representasi pengetahuan. Representasi pengetahuan dapat menggunakan tabel keputusan. Penyajian aturan di basis pengetahuan menggunakan pendekatan rule-based reasoning. Fakta-fakta yang dimasukkan ke dalam sistem akan dicocokkan dengan aturan di basis pengetahuan, pelacakan aturan dengan menggunakan penalaran runut maju (forward chaining) dan perhitungan nilai kepastian certainty factor.

e. Desain Sistem Cerdas Kesehatan Kehamilan

Pada tahapan desain sistem cerdas kesehatan kehamilan dilakukan perancangan alur data, perancangan antar muka dan perancangan basis data. Perancangan alur data digambarkan melalui flowchart dan data flow diagram.

Perancangan antar muka merupakan bagian dari sistem pakar yang digunakan sebagai media komunikasi antara pakar dan user dengan sistem. Antarmuka meliputi antarmuka halaman hak akses admin, halaman hak akses pakar, halaman hak akses user.

Perancangan basis data merupakan bagian perancangan struktur tabel penyimpanan. Perancangan basis data meliputi tabel-tabel master data yang menyimpan kondisi-kondisi, tabel basis pengetahuan yang menyimpan aturan-aturan dan tabel riwayat penelusuran.

f. Implementasi

Dalam tahapan ini dilakukan pengkodean program dari desain sistem cerdas kesehatan kehamilan di tahapan sebelumnya. Pada saat dilakukan implementasi juga dilakukan pengujian dan perbaikan bug dan error. Sistem cerdas kesehatan kehamilan ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.

g. Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan untuk menguji validitas sistem pakar yang dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan menguji aturan-aturan kemudian dihitung nilai validitasnya. Matrik konfusi akan menyajikan hasil perbandingan kesehatan kehamilan dari sistem cerdas dengan kesehatan kehamilan hasil pengetahuan pakar

III. HASIL

Analisa Kebutuhan

Pada ini dilakukan analisa kebutuhan fitur sistem cerdas kehamilan meliputi (a) mampu melakukan konsultasi dengan tenaga kesehatan, perekaman data user, informasi kesehatan kehamilan, informasi penyakit, informasi tenaga kesehatan dan informasi fasilitas pelayanan kesehatan dan (b) kebutuhan fitur pada kecerdasan buatan dengan sistem pakar meliputi fitur pengelolaan penyakit, gejala, aturan, pemberian nilai MB dan MD, penelusuran gejala serta menampilkan hasil penelusuran.

Pengumpulan data

Pengumpulan data merupakan tahapan mendapatkan data dan menentukan kebutuhan data penelitian. Metode yang digunakan untuk mendapatkan data yaitu studi literatur digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang

digunakan sebagai acuan acuan dalam pengembangan sistem pakar. Studi literatur dilakukan dengan cara mempelajari aspek-aspek yang berkaitan dengan penelitian ini, di antaranya mencari cara pemeriksaan kehamilan, keluhan kehamilan dan gejala penyakit kehamilan. Selain itu pada tahapan ini ditentukan metode pengembangan sistem pakar yang digunakan. Data-data yang digunakan dalam studi literatur didapat dengan cara mengumpulkan jurnal, penelusuran internet dan buku yang berkaitan dengan topik. Pada tahapan studi literatur juga menghasilkan data fasilitas kesehatan dan data informasi kehamilan.

Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses untuk mengumpulkan data-data pengetahuan mengenai masalah dari suatu pakar. Tahapan akuisisi pengetahuan dilakukan dengan wawancara dari pakar yaitu bidan. Pengetahuan yang didapatkan dari pakar digunakan dikumpulkan dan digunakan untuk pembentukan basis pengetahuan. Hasil dari akuisisi pengetahuan dengan pakar menghasilkan data penyakit pada tabel 1 dan data gejala pada tabel 2.

Tabel 1 Data Penyakit

No	Nama Penyakit
P01	Emesis Gravidarum
P02	Hiperemesis Gravidarum
P03	Infeksi Saluran Kencing
P04	Abortus
P05	Anemia Ibu Hamil
P06	Kontraksi Palsu
P07	Ketuban Pecah Dini

Tabel 2 Data Gejala

No	Gejala
G01	Usia kehamilan <12 minggu
G02	Mual di waktu tertentu (pagi/sore)
G03	Kehilangan nafsu makan
G04	Muntah < 4 kali sehari
G05	Mual dirasakan sepanjang hari
G06	Muntah > 4 kali sehari
G07	Muntah kering tanpa mengeluarkan apa apa >3 kali sehari
G08	Mudah lelah
G09	Lemas
G10	Pusing
G11	Berat badan turun
G12	Rasa nyeri atau sensasi terbakar saat buang air kecil.
G13	Frekuensi buang air kecil meningkat, tapi hanya sedikit urine yang keluar
G14	Rasa tidak nyaman di perut bawah dan panggul
G15	Urine berwarna gelap dan berbau tidak sedap
G16	Terdapat darah di dalam urine (hematuria)
G17	Demam
G18	Usia kehamilan kurang dari 20 minggu
G19	Terjadi perdarahan dari jalan lahir yang dapat berupa bercak darah, darah mengalir baik yg disertai dg gumpalan darah (seperti hati ayam) maupun tidak
G20	Nyeri atau kram perut bagian bawah

No	Gejala
G21	Kulit /bibir/ kuku pucat
G22	Konjungtiva (kelopak mata bagian bawah) pucat
G23	Sesak napas
G24	Sering mengantuk
G25	Susah konsentrasi
G26	Nyeri dada
G27	Perut kencang kencang pada bagian atas rahim ke bawah
G28	Usia kehamilan >7 bulan
G29	Perut kencang berlangsung sekitar 20 detik
G30	Perut kencang tidak teratur kemudian menghilang
G31	Perut kencang sekitar 1-2 kali sehari tidak bertambah
G32	Keluarnya cairan bening secara tiba-tiba dari jalan lahir, baik dlm jumlah sedikit maupun banyak
G33	Cairan berbau khas, dan tdk berbau amoniak (pesing)
G34	Keluarnya cairan dpt disertai dg kontraksi yg belum teratur atau bahkan belum ada kontraksi sama sekali

Basis Pengetahuan

Pengetahuan yang didapatkan dari tahapan akuisisi pengetahuan disajikan ke dalam bentuk yang dimengerti oleh sistem melalui tahapan representasi pengetahuan. Representasi pengetahuan dapat menggunakan tabel keputusan pada tabel 3. Implementasi tabel keputusan disajikan dalam basis pengetahuan (aturan).

Tabel 3 Tabel Keputusan Sistem Pakar

No	Gejala	Penyakit						
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G01	Usia kehamilan <12 minggu	√						
G02	Mual di waktu tertentu (pagi/sore)	√						
G03	Kehilangan nafsu makan	√						
G04	Muntah < 4 kali sehari		√					
G05	Mual dirasakan sepanjang hari		√					
G06	Muntah > 4 kali sehari		√					
G07	Muntah kering tanpa mengeluarkan apa apa >3 kali sehari		√					
G08	Mudah lelah		√			√		
G09	Lemas		√			√		
G10	Pusing		√			√		
G11	Berat badan turun		√					
G12	Rasa nyeri atau sensasi terbakar saat buang air kecil.			√				
G13	Frekuensi buang air kecil meningkat, tapi hanya			√				

No	Gejala	Penyakit						
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
	sedikit urine yang keluar							
G14	Rasa tidak nyaman di perut bawah dan panggul			√				
G15	Urine berwarna gelap dan berbau tidak sedap			√				
G16	Terdapat darah di dalam urine (hematuria)			√				
G17	Demam			√				
G18	Usia kehamilan kurang dr 20 mgg				√			
G19	Terjadi perdarahan dr jalan lahir yg dpt berupa bercak darah, darah mengalir baik yg disertai dg gumpalan darah (seperti hati ayam) maupun tdk				√			
G20	Nyeri atau kram perut bagian bawah				√			
G21	Kulit /bibir/ kuku pucat					√		
G22	Konjungtiva (kelopak mata bagian bawah) pucat					√		
G23	Sesak napas					√		
G24	Sering mengantuk					√		
G25	Susah konsentrasi					√		
G26	Nyeri dada					√		
G27	Perut kencang kencang pada bagian atas rahim ke bawah						√	
G28	Usia kehamilan >7 bulan						√	
G29	Perut kencang berlangsung sekitar 20 detik						√	
G30	Perut kencang tidak teratur kemudian menghilang						√	

No	Gejala	Penyakit						
		P01	P02	P03	P04	P05	P06	P07
G31	Perut kencang sekitar 1-2 kali sehari tidak bertambah						√	
G32	Keluarnya cairan bening secara tiba-tiba dari jalan lahir, baik dlm jumlah sedikit maupun banyak							√
G33	Cairan berbau khas, dan tdk berbau amoniak (pesing)							√
G34	Keluarnya cairan dpt disertai dg kontraksi yg belum teratur atau bahkan belum ada kontraksi sama sekali							√

Penyajian aturan di basis pengetahuan menggunakan pendekatan rule-based reasoning. Fakta-fakta yang dimasukan ke dalam sistem akan dicocokkan dengan aturan di basis pengetahuan, pelacakan aturan dengan menggunakan penalaran runut maju (forward chaining) dan perhitungan nilai kepastian certainty factor. Penentuan Nilai kepastian meliputi memberikan nilai MB dan MD pada setiap gejala di basis pengetahuan seperti yang tercantum pada tabel 4. Nilai MB semakin mendekati angka 1 maka semakin percaya terhadap kemungkinan penyakit dari suatu gejala. MD semakin mendekati angka 1 maka semakin tidak percaya kemungkinan penyakit dari suatu gejala. Perhitungan CF akan dilakukan otomatis dari sistem.

Tabel 4 Nilai MB dan MD Gejala

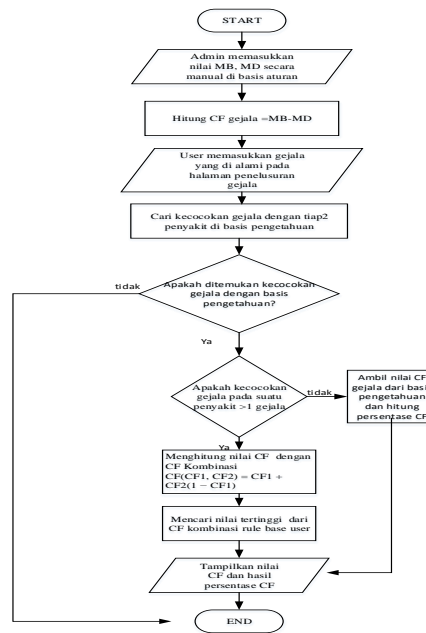
Kode penyakit	Nama penyakit	Kombinasi gejala	Gejala	MB	MD
P01	Emesis gravidarum	G01	Usia kehamilan <12 minggu	0,75	0,2
		G02	Mual di waktu tertentu (pagi/sore)	0,8	0,1
		G03	Kehilangan nafsu makan	0,7	0,2
		G04	Muntah < 4 kali sehari	0,65	0,2
P02	Hiperemesis gravidarum	G05	Mual dirasakan sepanjang hari	0,87	0,2
		G06	Muntah > 4 kali sehari	0,8	0,05
		G07	Muntah kering tanpa mengeluarkan apa apa >3 kali sehari	0,75	0,15

Kode penyakit	Nama penyakit	Kombinasi gejala	Gejala	MB	MD
		G08	Mudah lelah	0,65	0,5
		G09	Lemas	0,6	0,5
		G10	Pusing	0,65	0,5
		G11	Berat badan turun	0,67	0,5
P03	Infeksi saluran kencing	G12	Rasa nyeri atau sensasi terbakar saat buang air kecil.	0,87	0,05
		G13	Frekuensi buang air kecil meningkat, tapi hanya sedikit urine yang keluar	0,78	0,1
		G14	Rasa tidak nyaman di perut bawah dan panggul	0,75	0,15
		G15	Urine berwarna gelap dan berbau tidak sedap	0,75	0,2
		G16	Terdapat darah di dalam urine (hematuria)	0,6	0,1
		G17	Demam	0,5	0,1
		G18	Usia kehamilan kurang dr 20 mgg	0,7	0,2
P04	Abortus	G19	Terjadi perdarahan dr jalan lahir yg dpt berupa bercak darah, darah mengalir baik yg disertai dg gumpalan darah (seperti hati ayam) maupun tdk	0,8	0,05
		G20	Nyeri atau kram perut bagian bawah	0,6	0,1
		G21	Usia kehamilan kurang dr 20 mgg	0,7	0,2
P05	Anemia ibu hamil	G08	Mudah lelah	0,75	0,2
		G09	Lemas	0,65	0,1
		G10	Pusing	0,7	0,15
		G21	Kulit /bibir/ kuku pucat	0,8	0,05
		G22	Konjungtiva (kelopak mata bagian bawah) pucat	0,75	0,1
		G23	Sesak napas	0,6	0,5
		G24	Sering mengantuk	0,7	0,5
G25	Susah konsentrasi	0,6	0,3		
G26	Nyeri dada	0,5	0,3		
P06	Kontraksi palsu	G27	Perut kencang pada bagian atas rahim ke	0,8	0,05

Kode penyakit	Nama penyakit	Kombinasi gejala	Gejala	MB	MD
			bawah		
		G28	Usia kehamilan >7 bulan	0,78	0,1
		G29	Perut kencang berlangsung sekitar 20 detik	0,78	0,1
		G30	Perut kencang tidak teratur kemudian menghilang	0,7	0,2
		G31	Perut kencang sekitar 1-2 kali sehari tidak bertambah	0,7	0,2
P07	Ketuban pecah dini	G32	Keluarnya cairan bening secara tiba-tiba dari jalan lahir, baik dlm jumlah sedikit maupun banyak	0,8	0,05
		G33	Cairan berbau khas, dan tdk berbau amoniak (pesing)	0,75	0,2
		G34	Keluarnya cairan dpt disertai dg kontraksi yg belum teratur atau bahkan belum ada kontraksi sama sekali	0,7	0,2

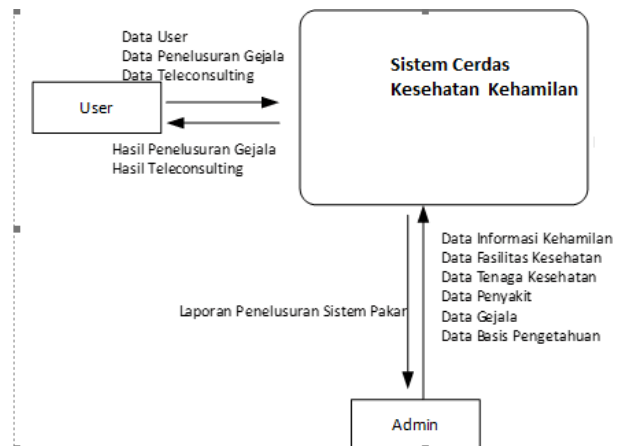
Desain Sistem Cerdas

Alur perancangan penelusuran sistem pakar dengan menggunakan penelusuran forward chaining tersaji pada gambar 2:



Gambar 2 Alur Perhitungan Sistem Pakar

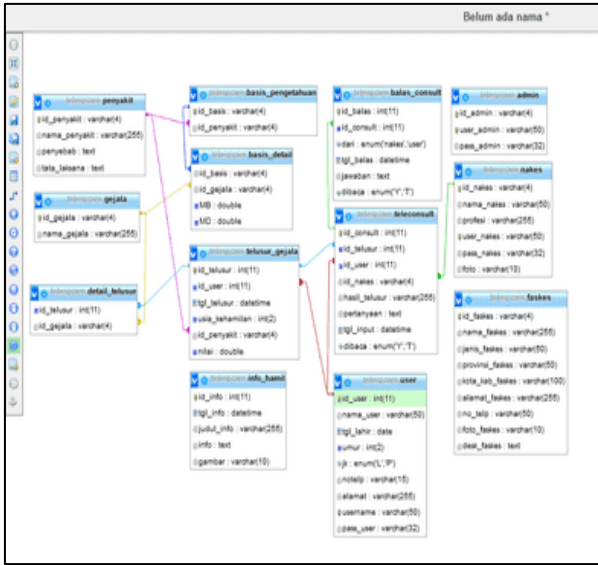
Alur aliran data pada sistem cerdas tersaji pada gambar 3:



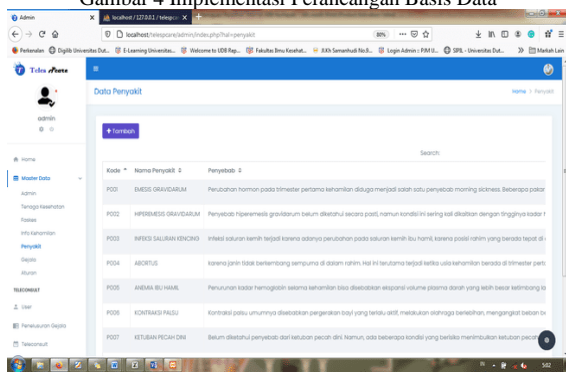
Gambar 3 Alur Diagram Alir Data

Implementasi Sistem Cerdas Kesehatan Kehamilan

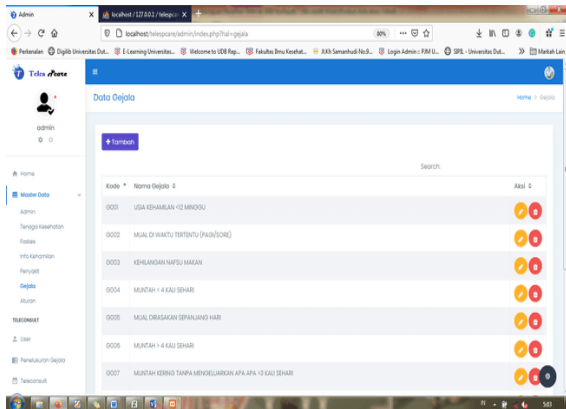
Dalam tahapan ini dilakukan pengkodean program dari desain sistem cerdas kesehatan kehamilan di tahapan sebelumnya. Pada saat dilakukan implementasi juga dilakukan pengujian dan perbaikan bug dan error. Sistem cerdas kesehatan kehamilan ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan basis data MySQL.



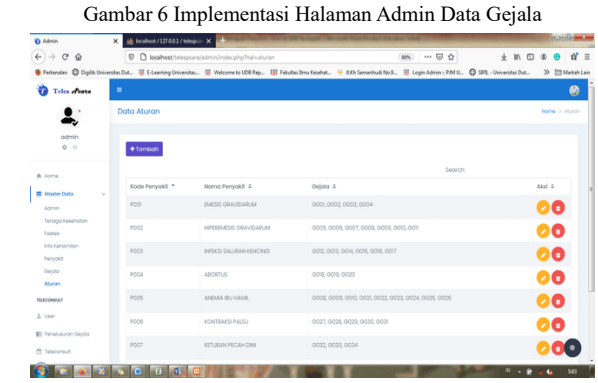
Gambar 4 Implementasi Perancangan Basis Data



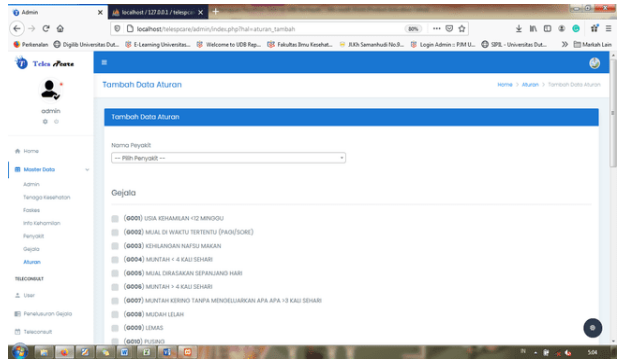
Gambar 5 Implementasi Halaman Admin Data Penyakit



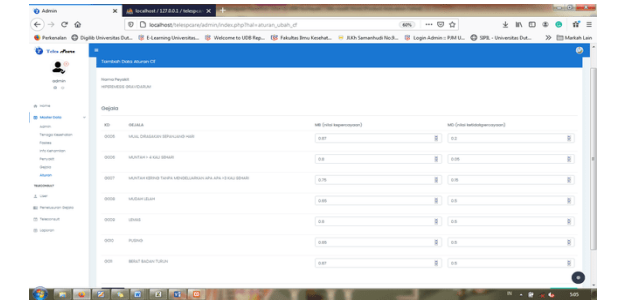
Gambar 6 Implementasi Halaman Admin Data Gejala



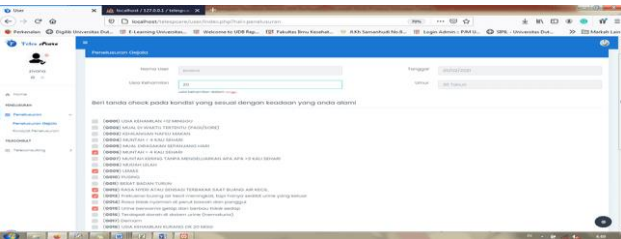
Gambar 7 Implementasi Halaman Admin Data Aturan



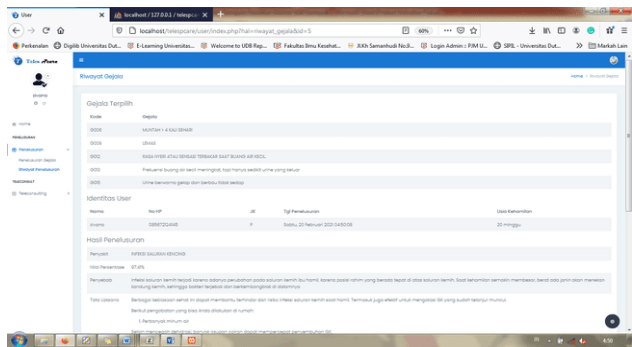
Gambar 8 Implementasi Halaman Admin Tambah Data Aturan



Gambar 9 Implementasi Halaman Admin MB dan MD



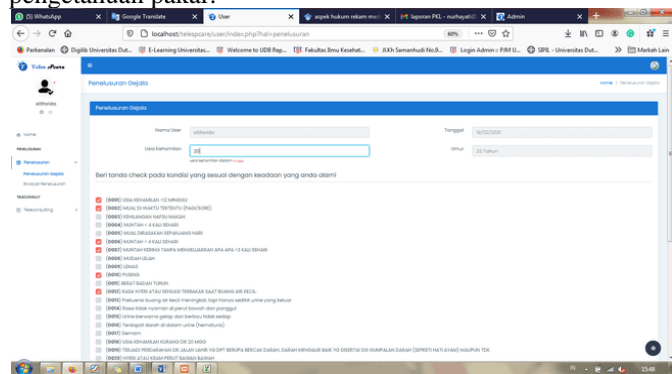
Gambar 10 Implementasi Halaman Penelusuran Gejala



Gambar 11 Implementasi Hasil Sistem Cerdas Kesehatan Ibu Hamil

Pengujian

Tahapan pengujian dilakukan untuk menguji validitas sistem pakar yang dikembangkan. Pengujian dilakukan dengan menguji aturan-aturan kemudian dihitung nilai validitasnya. Matrik konfusi akan menyajikan hasil perbandingan kesehatan kehamilan dari *expert system* dengan kesehatan kehamilan hasil pengetahuan pakar.



Gambar 12 Implementasi Halaman Pilihan Gejala Yang dipilih user

User misalkan memasukkan gejala G01,G02,G06,G07,G10,G12. Dilakukan perhitungan CF kombinasi, jika penyakit tersebut memiliki lebih dari 1 gejala yang dimiliki penyakit terkait nilai cf kombinasi P01.

❖ CF combine (G01,G02)
 $= \text{nilai CF G01} + \text{nilai CF G02} * (1 - \text{nilai CF G01})$
 $= 0,55 + 0,7 * (1 - 0,55) = 0,865 = 86 \%$

Dari gejala yang dipilih, ada 2 gejala (G01,G02) yang cocok di P01. nilai kombinasi P02.

❖ CF combine (G06,G07)
 $= \text{nilai CF G06} + \text{nilai CF G07} * (1 - \text{nilai CF G06})$
 $= 0,75 + 0,6 * (1 - 0,75)$
 $= 0,9 = 90\% \dots \text{CFold}$

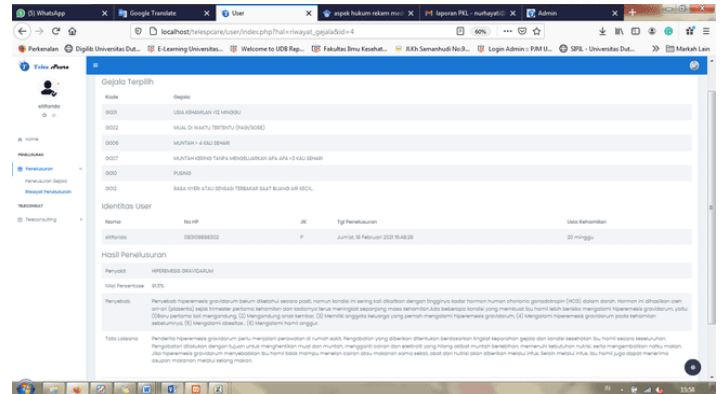
❖ Kombinasikan CFold dengan G10
 $\text{CF combine CFold dan CF G10}$
 $= \text{nilai CFold} + \text{nilai CF G10} * (1 - \text{CFold})$

$$= 0,9 + 0,15 * (1 - 0,9)$$

$$= 0,915$$

$$= 91,5\%$$

Dari gejala yang dipilih ada 3 gejala (G06,G07,G10) yang cocok di P02



Gambar 13 Hasil sistem sesuai dengan perhitungan pakar

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan dari penelitian ini sistem cerdas kesehatan kehamilan berbasis sistem pakar yang dibangun sudah mampu melakukan penelusuran kondisi kehamilan secara mandiri dan informasi kesehatan kehamilan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan banyak terima kasih kepada LPPM Universitas Duta Bangsa Surakarta atas pendanaan Penelitian Internal Tahun 2021.

REFERENSI

- [1] E. Gracia, "Saatnya Bumil Manfaatkan Telemedicine," *Prosehat.com*, 2020. <https://www.prosehat.com/artikel/artikelkesehatan/saatnya-bumil-manfaatkan-telemedicine>.
- [2] A. W. Situmeang, "Rendahnya Mutu Pelayanan Kesehatan Penduduk di Indonesia," *Kompasiana*, 2016. .
- [3] Siswanto, *Kecerdasan Tiruan*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [4] B. H. Hayadi, *Sistem Pakar; Penyelesaian kasus Menentukan Minat Baca, Kecenderungan, dan Karakter Siswa dengan Metode Forward Chaining*. Yogyakarta: Deepublish, 2018.
- [5] A. Desiani and M. Arhami, *Konsep Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [6] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [7] Kusri, *Sistem Pakar Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [8] I. Aprison, N. Hidayat, and B. D. Setiawan, "Sistem Diagnosis Penyakit Pada Tanaman Melon Menggunakan Metode Forward Chaining," *J Pengemb. Teknol. Inf. Dan Ilmu Komput*, vol. 2, no. 11, pp. 5792–5798, 2018.