

Metode *Forward Chaining* dalam Mendeteksi Tanda Bahaya dan Komplikasi pada Kehamilan

Anna Mukhayaroh¹, Henny Destiana², Maisyaroh³, Rizki Aulianita⁴

^{1,4}Universitas Nusa mandiri

e-mail: ¹anna.auh@nusamandiri.ac.id, ⁴rizki.rzk@nusamandiri.ac.id

^{2,3}Universitas Bina Sarana Informatika

e-mail: ²henny.hnd@bsi.ac.id, ³maysyaroh.msy@bsi.ac.id

Diterima	Direvisi	Disetujui
21-04-2022	25-05-2022	14-06-2022

Abstrak - Sistem Pakar merupakan suatu sistem yang menggabungkan atau berusaha mengadopsi pengetahuan dan penelusuran data pakar ke dalam komputer agar dapat memecahkan masalah yang secara normal dilakukan oleh seorang pakar. Resiko kematian ibu juga lebih tinggi karena faktor keterlambatan untuk mengenali tanda bahaya dini pada kehamilan, keterlambatan membuat keputusan untuk dirujuk, keterlambatan ke fasilitas kesehatan selama keadaan darurat, dan keterlambatan untuk mendapatkan pelayanan yang memadai oleh dokter dan bidan. Salah satu angka kematian pada ibu yang tinggi di Indonesia adalah karena bantuan yang relatif rendah oleh tenaga profesional kesehatan. Metode yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah metode *Forward Chaining*. Tujuan penelitian ini adalah untuk menerapkan sistem pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan dengan berbasis android. Untuk meningkatkan kualitas pelayanan kesehatan RSI Dr Subki Abdulkadir baik dari segi teknis kesehatan maupun informasi yang jelas tentang tanda bahaya kehamilan. Aplikasi sistem pakar yang dibangun, agar dapat respon yang baik dan dapat membantu dalam mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi kehamilan pada ibu hamil.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Tanda Bahaya Kehamilan, *Forward Chaining*

Abstract - *Expert System is a system that combines or attempts to adopt the knowledge and tracing of expert data into the computer in order to solve the problem that is normally done by an expert. The risk of maternal mortality is also higher because of late factors to recognize early signs of early pregnancy, delays making decisions to refer, delay to health facilities during emergencies, and delays to obtain adequate services by doctors and midwives. One of the high maternal mortality rates in Indonesia is due to relatively low assistance by health professionals. The method used in this expert system is the Forward Chaining method. The purpose of this study was to apply expert systems to detect early signs of danger and complications in pregnancy with android-based. To improve the quality of health services RSI Dr Subki Abdulkadir both in terms of technical health and clear information about the alarm of pregnancy. Expert system application built, in order to respond well and can assist in early detection of danger signs and pregnancy complications in pregnant women.*

Keywords: *Expert system, Signs of Pregnancy Dangers, Forward Chaining*

PENDAHULUAN

Kehamilan adalah proses yang sangat penting bagi wanita. Selama proses kehamilan seorang wanita harus mendapatkan persiapan yang benar. Ada beberapa indikator yang digunakan untuk mengukur status kesehatan ibu hamil pada suatu wilayah, salah satunya yaitu angka kematian ibu (AKI). AKI merupakan salah satu indikator yang peka terhadap kualitas dan aksesibilitas fasilitas pelayanan kesehatan.

Menurut WHO (2019) Angka Kematian Ibu (AKI) didunia yaitu sebanyak 303.000 jiwa. Angka Kematian Ibu (AKI) di ASEAN yaitu sebesar 235 per 100.000 kelahiran hidup (ASEAN Secretariat, 2020).

Menurut Data Survey Demografi dan Kesehatan Indonesia (SDKI) Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia meningkat dari 228 per 100.000 kelahiran hidup pada tahun 2002-2007 menjadi 359 per 100.000 kelahiran hidup pada tahun 2007-2012. Angka Kematian Ibu (AKI) mengalami penurunan

pada tahun 2012-2015 menjadi 305 per 100.000 kelahiran hidup dan jumlah kematian ibu di Indonesia pada tahun 2019 yaitu sebanyak 4.221 kasus (Kemenkes, 2019).

Tingkat kesadaran masyarakat terhadap kesehatan ibu hamil masih relatif rendah, akibat dari ketidaktahuan masyarakat awam ini menjadi salah satu faktor angka kematian ibu hamil (Frieyadi & Aryanti, 2013).

Menurut Sugiyono dalam (Afiana et al., 2017), “Metode penelitian yang digunakan adalah metode kuantitatif, sedangkan data yang digunakan adalah data primer dan data sekunder guna mendukung penelitian ini. Selanjutnya kalau dilihat dari segi cara atau teknik pengumpulan data, maka teknik pengumpulan data dapat dilakukan dengan interview, kuesioner (angket), observasi”.

A. Observasi (*Observation*)

Metode pada umumnya cara pengumpulan data secara langsung objek penelitian dari sejumlah individu dalam jangka waktu yang bersamaan. Jumlah data biasanya cukup besar, dan metode ini bersifat umum tapi menyeluruh serta manfaatnya dapat dipakai sebagai dasar untuk penelitian yang lebih spesifik.

B. Wawancara (*Interview*)

Selain observasi, penulis melakukan wawancara untuk mendapatkan informasi yang lengkap dan jelas. Wawancara yang dilakukan untuk mencari informasi mengenai kekurangan dari konsultasi yang sedang berjalan serta kebutuhan – kebutuhan lain yang diperlukan yang belum tercukupi dari konsultasi yang telah ada sekarang.

C. Studi Pustaka (*Library Research*)

Dalam metode ini penulis mendapat beberapa informasi yang berguna dalam mendukung pembuatan laporan dengan membaca buku – buku, dan literature – literature lainnya sebagai bahan referensi.

Menurut Muzid (Muzid, 2008) mengatakan bahwa penyakit pada seorang wanita yang sedang hamil merupakan penyakit yang sangat perlu diperhatikan. Karena hal ini menyangkut kesehatan dan kehidupan sang ibu dan bayinya. Berdasarkan uraian diatas, maka perlu dibuat sebuah sistem berbasis web yang dapat membantu mendiagnosa gangguan di masa kehamilan berdasarkan gejala-gejala yang ada.

1. Pengembangan Pakar

Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk menyelesaikan masalah sebagaimana yang dipikirkan oleh pakar (Kusrini, 2008). Sistem pakar adalah program AI (Artificial Intelligence) dengan basis pengetahuan (knowledge base) yang diperoleh dari pengetahuan beberapa pakar atau ahli dalam memecahkan persoalan pada bidang tertentu dan didukung mesin inferensi (inference engine) yang melakukan penalaran atau pelacakan terhadap sesuatu atau fakta

– fakta yang diberikan oleh user lalu dicocokkan (matching) dengan fakta – fakta dan aturan atau kaidah yang ada di basis pengetahuan setelah dilakukan pencarian, sehingga tercapai kesimpulan”.

Sistem pakar merupakan cabang dari Artificial Intelligence (AI) yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose problem solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newl dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MY CIN, DENDRAL, XCON & XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA, dan sebagainya (Kusumadewi, 2003).

Sistem pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan dengan menggunakan pelacakan mesin inferensi runut maju (*forward chaining*). Metode ini melakukan pemrosesan berawal dari sekumpulan data untuk kemudian dilakukan inferensi sesuai dengan aturan yang diterapkan hingga diketemukan kesimpulan yang optimal. Mesin inferensi akan terus melakukan *looping* pada prosesnya untuk mencapai hasil keputusan yang sesuai.

2. Pengembangan Software

A. Analisa Kebutuhan Software

Analisa kebutuhan *software* dilakukan dengan mencari data dan informasi yang terkait sehingga dapat dibuat menjadi bahan pembangunan perangkat lunak.

B. Desain

Desain *software* adalah proses multi langkah yang fokus pada desain pembuatan perangkat lunak termasuk struktur data, arsitektur *software*, representasi antarmuka dan prosedur pengodean. Tahap ini mentranslasi kebutuhan *software* dari tahap analisa kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program pada tahap selanjutnya.

C. Code Generation

Desain harus ditranslasikan ke dalam program *software*. Hasil dari tahap ini adalah program komputer sesuai dengan desain yang dibuat pada tahap desain.

D. Testing

Testing fokus pada *software* dari segi fungsional dan memastikan bahwa semua bagian sudah diuji. Hal ini dilakukan untuk meminimalisir kesalahan (*error*) dan memastikan keluaran yang dihasilkan sesuai dengan yang diinginkan.

E. Support

Tidak memungkinkan sebuah *software* mengalami perubahan ketika sudah dikirimkan ke *user*. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau *software* harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap *support* atau pemeliharaan dapat mengulangi proses

pengembangan mulai dari analisa spesifikasi untuk perubahan *software* yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat *software* baru.

3. Pengumpulan Data Pakar

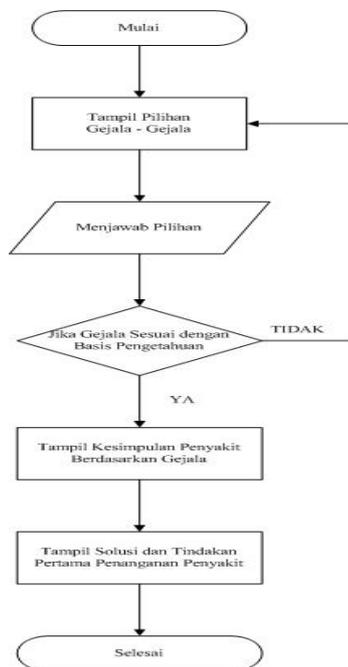
Dalam membangun sebuah perancangan sistem pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan dengan menggunakan metode *forward chaining* diperlukan basis pengetahuan yang bersumber dari beberapa pakar yang kompeten sesuai dengan pembahasan, yaitu dokter kandungan dan bidan.

METODOLOGI PENELITIAN

a. Algoritma Sistem Pakar

Berikut ini merupakan diagram Algoritma Sistem Pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan dengan menggunakan metode *forward chaining*.

Algoritma *forward-chaining* adalah satu dari dua metode utama *reasoning* (pemikiran) ketika menggunakan *inference engine* (mesin pengambil keputusan) dan bisa secara logis dideskripsikan sebagai aplikasi pengulangan dari modus ponens (satu set aturan inferensi dan argumen yang valid) (Akil, 2017).



Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 1. Algoritma Sistem pakar

b. Basis Pengetahuan

Dalam pembangunan sistem pakar ini, penulis terlebih dahulu melakukan identifikasi mengenai permasalahan yang timbul pada kehamilan. Dimana fakta – fakta dari gejala dan penanganan pasien itu sendiri yang menjadi

parameter pakar dalam merangkum kesimpulan yang diambil sehingga dapat menemukan solusi penyelesaiannya.

Tabel 1. Jenis Penyakit Kehamilan

Kode	Penyakit
P01	HEG
P02	Abortus Insiapiens
P03	Abortus Imminens
P04	Placenta Previa
P05	Solusio Placenta
P06	Preeklamsia

Tabel 2. Gejala Penyakit Kehamilan

Kode	Gejala Penyakit
G01	Mual dan muntah secara berlebihan
G02	Terjadi dalam waktu yang sangat lama
G03	Tidak adanya nafsu makan atau minum
G04	Hiper sensitif terhadap bau bauan
G05	Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan <20 minggu
G06	Keluarnya darah tidak disertai rasa sakit
G07	Keluarnya darah disertai rasa sakit dan mulas pada bagian perut
G08	Keluarnya darah tampak seperti flek darah
G09	Keluarnya darah dalam jumlah banyak dan terdapat gumpalan darah
G10	Teraba adanya jaringan pada gumpalan darah
G11	Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan >22 minggu
G12	Keluarnya darah secara spontan atau secara tiba – tiba
G13	Perdarahan yang terjadi secara berulang
G14	Keluarnya darah secara bertahap tanpa disertai rasa nyeri
G15	Darah yang dikeluarkan berwarna merah segar
G16	Tidak adanya rasa nyeri pada rahim
G17	Dalam 12 jam terakhir janin masih bergerak aktif
G18	Pergerakan janin mulai tidak terlalu aktif
G19	Rahim terlihat tegang baik ada kontraksi ataupun tidak
G20	Adanya nyeri tekan pada bagian tertentu rahim

G21	Darah yang dikeluarkan berwarna merah gelap
G22	Jumlah tekanan darah lebih dari 140/90
G23	Terasa sesak nafas yang berlebihan
G24	Sakit kepala yang hebat
G25	Gangguan pengelihatn (pandangan mata kabur, pandangan mata hilang secara sementara)
G26	Adanya pembengkakan pada bagian telapak kaki, wajah, dan tangan
G27	Meningkatnya kandungan protein pada urine

Tabel Pakar

Tabel pakar merupakan fakta-fakta yang diperoleh dari pakar, ilmu pengetahuan, penelitian dan pengalaman-pengalaman mereka dalam mengidentifikasi gejala penyakit Kehamilan. (Ramanda, 2015). Berikut merupakan tabel pakar berdasarkan ciri – ciri dan fakta – fakta yang terjadi.

Tabel 3. Relasi Jenis Penyakit dan Gejala

RULE	P01	P02	P03	P04	P05	P06
G01	X					
G02	X					X
G03	X					
G04	X					
G05		X	X			
G06				X		
G07		X	X		X	
G08		X	X	X	X	
G09		X	X	X	X	
G10		X				
G11				X	X	
G12		X	X	X	X	
G13		X	X	X		
G14		X	X	X	X	
G15		X	X	X		X
G16				X		
G17				X	X	X
G18				X	X	X
G19		X		X	X	
G20				X	X	
G21		X	X		X	
G22						X
G23						X
G24						X
G25						X
G26						X
G27						X

Keterangan dari tabel :

1. Baris pertama menunjukkan rule macam – macam penyakit pada kehamilan.
2. Kolom pertama menerangkan rule macam – macam gejala pada kehamilan.
3. Tanda silang menunjukkan gejala apa yang digunakan pada pakar.

Keterangan dari Gejala :

- G1: Mual dan muntah secara berlebihan
- G2: Terjadi dalam waktu yang sangat lama
- G3: Tidak adanya nafsu makan atau minum
- G4: Hiper sensitif terhadap bau bauan
- G5: Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan <20 minggu
- G6: Keluarnya darah tidak disertai rasa sakit
- G7: Keluarnya darah disertai rasa sakit dan mulas pada bagian perut
- G8: Keluarnya darah tampak seperti flek darah
- G9: Keluarnya darah dalam jumlah banyak dan terdapat gumpalan darah
- G10: Teraba adanya jaringan pada gumpalan darah
- G11: Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan >22 minggu
- G12: Keluarnya darah secara spontan atau secara tiba – tiba
- G13: Perdarahan yang terjadi secara berulang
- G14: Keluarnya darah secara bertahap tanpa disertai rasa nyeri
- G15: Darah yang dikeluarkan berwarna merah segar
- G16: Tidak adanya rasa nyeri pada rahim
- G17: Dalam 12 jam terakhir janin masih bergerak aktif
- G18: Pergerakan janin mulai tidak terlalu aktif
- G19: Rahim terlihat tegang baik ada kontraksi ataupun tidak
- G20: Adanya nyeri tekan pada bagian tertentu rahim
- G21: Darah yang dikeluarkan berwarna merah gelap
- G22: Jumlah tekanan darah lebih dari 140/90
- G23: Terasa sesak nafas yang berlebihan
- G24: Sakit kepala yang hebat
- G25: Gangguan pengelihatn (pandangan mata kabur, pandangan mata hilang secara sementara)
- G26: Adanya pembengkakan pada bagian telapak kaki, wajah, dan tangan
- G27: Meningkatnya kandungan protein pada urine

Tabel 4. Tabel Rule – Rule Pakar

Rule	If	Then
1	G1&G2&G3&G4	P1
2	G5&G7&G8&G9&G10&G12&G13&G14&G15&G19&G21	P2
3	G5&G7&G8&G9&G12&G13&G14&G15&G21	P3
4	G6&G8&G9&G11&G12&G13&G14&G15&G16&G17&G18&G19&G20	P4
5	G7&G8&G9&G11&G12&G14&G17&G18&G19&G20&G21	P5
6	G2&G15&G17&G18&G22&G23&G24&G25&G26&G27	P6

Keterangan dari Penyakit :

- P1 : HEG
- P2 : Abortus Insiapiens
- P3 : Abortus Imminens
- P4 : Placenta Previa
- P5 : Solusio Placenta
- P6 : Preeklamsia

Rule – Rule Pada Pakar

Untuk merepresentasikan pengetahuan kedalam sistem digunakan metode kaidah produksi yang biasanya dituliskan dalam bentuk Jika – Maka (*If - Then*). Kaidah dapat dikatakan sebagai hubungan implikasi dan bagian yaitu premis (jika) dan bagian konklusi (jika). Apabila syarat premis terpenuhi maka bagian konklusi juga bernilai benar. Sebuah kaidah terdiri dari klausa – klausa, sebuah klausa mirip kalimat subjek, kata kerja dan objek yang menyatakan suatu fakta. Ada klausa premis dan klausa konklusi pada sebuah kaidah. Suatu kaidah juga dapat terdiri dari beberapa premis dan beberapa konklusi. Aturan premis dan konklusi dapat berhubungan dengan “OR” atau “AND”. Berikut kaidah – kaidah produksi dalam mengambil kesimpulan untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan :

Rule – Rule Pakar

Jika dijabarkan, maka *rule* Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Dini Tanda Bahaya Dan Komplikasi Kehamilan adalah sebagai berikut :

Rule 1 :

Jika Mual dan Muntah secara berlebihan **dan** Terjadi dalam waktu yang sangat lama **dan** Tidak adanya nafsu makan atau minum dan Hiper sensitive terhadap bau bauan **Maka** anda di diagnosa mengalami penyakit HEG.

Rule 2 : **Jika** Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan <20 minggu **dan** Keluarnya darah disertai rasa sakit dan mulas pada bagian perut **dan** Keluarnya darah tampak seperti flek darah **dan** Keluarnya darah dalam jumlah banyak dan terdapat gumpalan darah **dan** Teraba adanya jaringan pada gumpalan darah **dan** Keluarnya darah secara spontan atau secara tiba – tiba **dan** Perdarahan yang terjadi secara berulang **dan** Keluarnya darah secara bertahap tanpa disertai rasa nyeri **dan** Darah yang dikeluarkan berwarna merah segar **dan** Rahim terlihat tegang baik ada kontraksi ataupun tidak **dan** Darah yang dikeluarkan berwarna merah gelap **Maka** anda di diagnosa mengalami penyakit Abortus Insiapiens.

Rule 3 :

Jika Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan <20 minggu **dan** Keluarnya darah disertai rasa sakit dan mulas pada bagian perut **dan** Keluarnya darah tampak

seperti flek darah **dan** Keluarnya darah dalam jumlah banyak dan terdapat gumpalan darah **dan** Keluarnya darah secara spontan atau secara tiba – tiba **dan** Perdarahan yang terjadi secara berulang **dan** Keluarnya darah secara bertahap tanpa disertai rasa nyeri **dan** Darah yang dikeluarkan berwarna merah segar **dan** Darah yang dikeluarkan berwarna merah gelap **Maka** anda di diagnosa mengalami penyakit Abortus Imminens.

Rule 4 :

Jika Keluarnya darah tidak disertai rasa sakit **dan** Keluarnya darah tampak seperti flek darah **dan** Keluarnya darah dalam jumlah banyak dan terdapat gumpalan darah **dan** Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan >22 minggu **dan** Keluarnya darah secara spontan atau secara tiba – tiba **dan** Perdarahan yang terjadi secara berulang **dan** Keluarnya darah secara bertahap tanpa disertai rasa nyeri **dan** Darah yang dikeluarkan berwarna merah segar **dan** Tidak adanya rasa nyeri pada rahim **dan** Dalam 12 jam terakhir janin masih bergerak aktif **dan** Pergerakan janin mulai tidak terlalu aktif **dan** Rahim terlihat tegang baik ada kontraksi ataupun tidak **dan** Adanya nyeri tekan pada bagian tertentu rahim **Maka** anda di diagnosa mengalami penyakit Placenta Previa.

Rule 5 :

Jika Keluarnya darah disertai rasa sakit dan mulas pada bagian perut **dan** Keluarnya darah tampak seperti flek darah **dan** Keluarnya darah dalam jumlah banyak dan terdapat gumpalan darah **dan** Perdarahan atau keluarnya darah pada kehamilan >22 minggu **dan** Keluarnya darah secara spontan atau secara tiba – tiba **dan** Keluarnya darah secara bertahap tanpa disertai rasa nyeri **dan** Dalam 12 jam terakhir janin masih bergerak aktif **dan** Pergerakan janin mulai tidak terlalu aktif **dan** Rahim terlihat tegang baik ada kontraksi ataupun tidak **dan** Adanya nyeri tekan pada bagian tertentu rahim **dan** Darah yang dikeluarkan berwarna merah gelap **Maka** anda di diagnosa mengalami penyakit Solusio Placenta.

Rule 6 :

Jika Terjadi dalam waktu yang sangat lama **dan** Darah yang dikeluarkan berwarna merah segar **dan** Dalam 12 jam terakhir janin masih bergerak aktif **dan** **Case Diagram Halaman Pakar** Pergerakan janin mulai tidak terlalu aktif **dan** Jumlah tekanan darah lebih dari 140/90 **dan** Terasa sesak nafas yang berlebih **dan** Sakit kepala yang hebat **dan**

Gangguan pengelihatan (pandangan mata kabur, pandangan mata hilang secara sementara) **dan** Adanya pembengkakan pada bagian telapak kaki, wajah, dan tangan **dan** Meningkatnya kandungan protein pada urine **Maka** anda di diagnosa mengalami penyakit Preeklamsia.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Analisa Kebutuhan Software

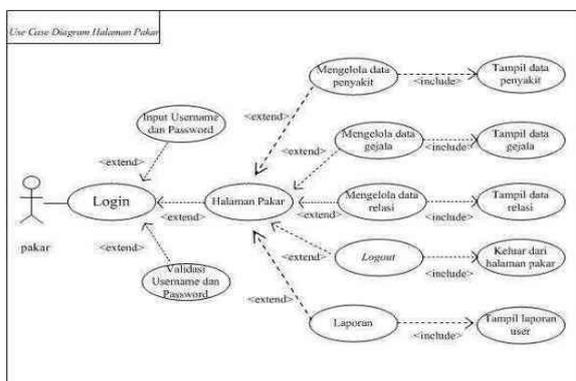
Untuk menentukan sebuah gambaran perangkat yang akan dihasilkan dibutuhkan analisa kebutuhan perangkat lunak ketika pengembang melaksanakan sebuah proyek pembuatan perangkat lunak.

A. Tahap Analisis

Pada sistem pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan ini digunakan untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan yang diderita pasien atau *user*. Sistem pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan ini juga dapat membantu dan mempermudah para ahli atau dokter atau bidan dalam pemeriksaan pasien yang menderita penyakit pada kehamilan secara cepat. Aplikasi sistem pakar berbasis *web* ini memberikan informasi tentang penyakit pada kehamilan, gejala, yang diderita pasien atau *user* dan cara pengobatannya secara tepat sesuai dengan penyakit yang diderita pasien atau *user*. Karena sistem pakar ini berbasis *web*, maka halaman yang digunakan hanya halaman masuk *user*. Dimana halaman masuk *user* dapat berinteraksi dengan sistem. Sistem ini juga menyimpan basis pengetahuan seorang pakar ahli sehingga pasien atau *user* dapat mengaksesnya dengan menjawab pertanyaan dari gejala – gejala penyakit pada kehamilan yang muncul pada pasien atau *user* itu sendiri.

B. Use Case Diagram

1. Use Case Diagram Halaman Pakar



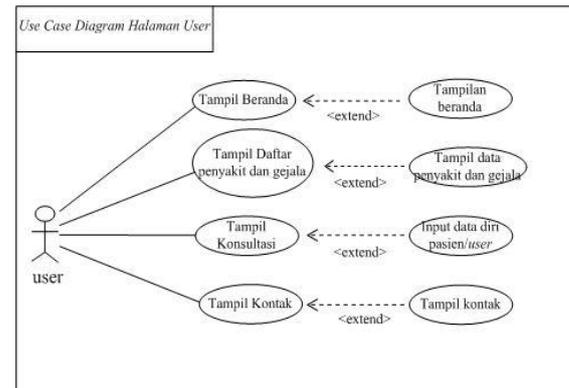
Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 2. Halaman Pakar

Pada gambar 2 Pakar berhasil *login* dan masuk ke halaman pakar,Sistem akan menampilkan beberapa

menu di halaman pakar,Jika memilih menu penyakit, pakar dapat melihat data penyakit dan menambah data penyakit,Jika memilih menu gejala, pakar dapat melihat data gejala dan menambah data gejala,Jika memilih menu daftar relasi, pakar dapat melihat daftar relasi dan mengubah daftar relasi,Jika memilih menu *logout*, pakar dapat keluar dari halaman pakar,Jika memilih menu laporan, pakar dapat melihat laporan *user* dan laporan kuesioner.

2. Use Case Diagram Halaman User

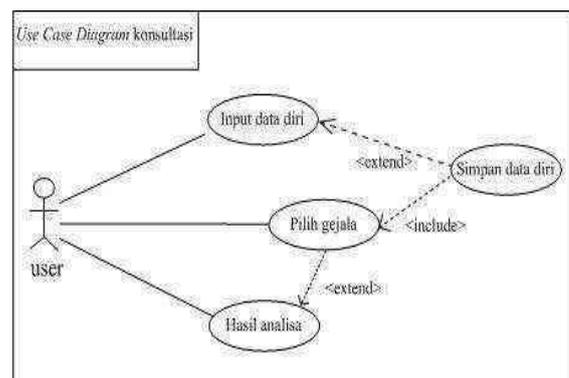


Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 3. Halaman User

Pada gambar 3 terlihat *user* masuk ke halaman utama *website*,Sistem akan menampilkan beberapa menu di halaman utama,Jika memilih menu daftar penyakit, *user* dapat melihat gejala berdasarkan penyakit,Jika memilih menu konsultasi, *user* dapat melakukan konsultasi,Jika memilih menu kontak, *user* dapat melihat kontak.

3. Use Case Diagram Konsultasi

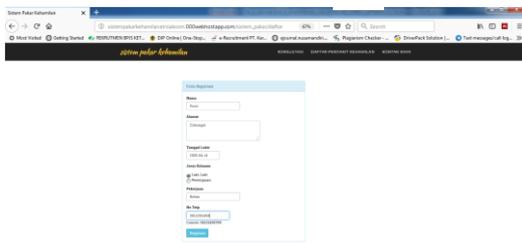


Sumber : Hasil Penelitian (2021)

Gambar 4. Konsultasi

Pada gambar 4 *User* masuk ke halaman utama *website*,*User* memilih menu konsultasi,Sistem akan menampilkan *form* data diri,*User* mengisi data diri dan mengklik *register*,Sistem akan menampilkan pertanyaan gejala – gejala penyakit,*User* menjawab pertanyaan – pertanyaan konsultasi Sistem akan menampilkan hasil analisa penyakit.

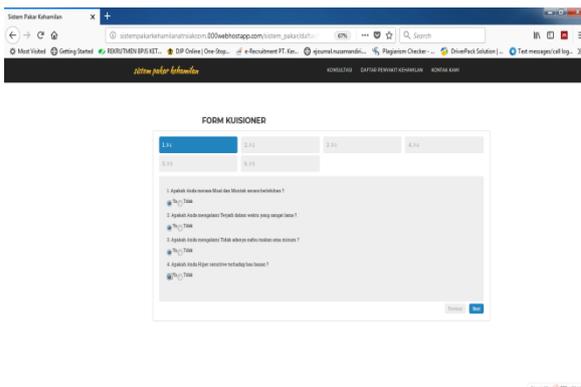
2. Halaman Konsultasi (Pendaftaran User/Pasien)



Sumber : Hasil Penelitian (2021)
Gambar 9. Form Pendaftaran User

Pada gambar 9 Didalam Form Halaman Konsultasi, user menginput Nama, Alamat, Tanggal Lahir, Jenis Kelamin, Pekerjaan, No. Telp setelah dilakukan pengisian, user melakukan penyimpanan dengan mengklik tombol registrasi.

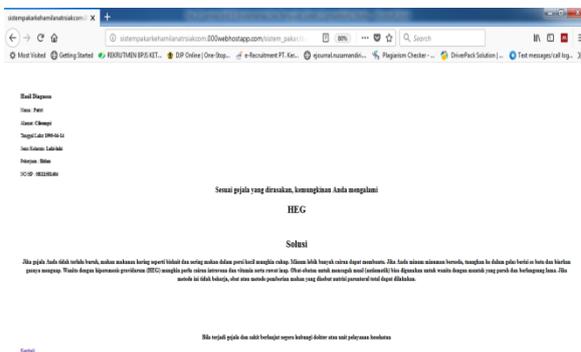
3. Halaman Konsultasi



Sumber : Hasil Penelitian (2021)
Gambar 10 Form Konsultasi

Pada gambar 10 Form Konsultasi User Mengisi Form Kuisisioner dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang ada pada Form Kuisisioner.

4. Halaman Hasil Konsultasi



Sumber : Hasil Penelitian (2021)
Gambar 11. Form Hasil Konsultasi

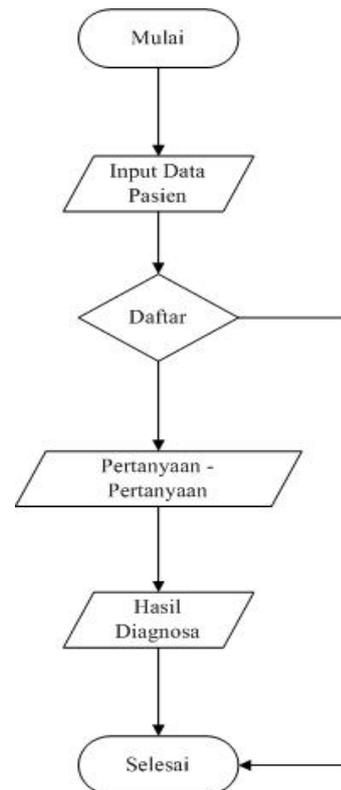
Pada gambar 11 Form Hasil Konsultasi terdapat Hasil Diagnosa, dimana terdiri dari nama, alamat, tgl lahir, jeni kelamin dan no HP, kemudian tampil hasil diagnosa dan Solusi.

F. *Testing*

Aplikasi sistem pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan berbasis *web* dengan cara diuji dengan menggunakan *white box testing*. Secara garis besar, algoritma materi dalam proses konsultasi adalah sebagai berikut :

1. Pengguna jika mengklik menu konsultasi akan muncul *form* daftar pasien (data diri pasien).
2. Jika pengguna telah mengisi *form* data diri pasien, maka akan muncul *form* konsultasi yang berisi pertanyaan – pertanyaan seputar gejala – gejala dari penyakit.
3. *User* dapat melihat hasil analisa penyakit jika telah menjawab pertanyaan pada *form* konsultasi.

Berikut ini adalah *white box testing* pada menu konsultasi sistem pakar untuk mendeteksi dini tanda bahaya dan komplikasi pada kehamilan :



Sumber : Hasil Penelitian (2021)
Gambar 12. Algoritma Mendeteksi Dini Bahaya Dan Komplikasi Pada Kehamilan

Pada gambar 12 Algoritma diatas menggambarkan algoritma mendeteksi Dini Bahaya dan Komplikasi Pada Kehamilan di Mulai dengan Input Data Pasien, Kemudian Daftar, setelah itu pertanyaan-

pertanyaan, dimana setelah melakukan jawaban dari pertanyaan-pertanyaan maka akan muncul hasil diagnosa, kemudian selesai.

Kompleksitas sikoomatis (pengukuran kuantitatif terhadap kompleksitas logis suatu program) dari grafik alir dapat diperoleh dengan perhitungan :

$$V(G) = E - N + 2$$

Dimana :

E : Jumlah edge grafik alir yang ditandakan dengan gambar anak panah

N : Jumlah simpul grafik alir yang ditandakan dengan gambar lingkaran Sehingga kompleksitas sikoomatisnya $V(G) = 6 - 6 + 2 = 2$

Basis set yang dihasilkan dari jalur independent secara linier adalah jalur sebagai berikut :

1 - 2 - 3 - 4 - 5 - 6

1 - 2 - 3 - 6

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian “Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Dini Tanda Bahaya Dan Komplikasi Pada Kehamilan Dengan Menggunakan Metode *Forward Chaining*” ini, maka penulis dapat menarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Dengan sistem pakar berbasis web ini dapat membantu dan mempermudah penanganan penyakit pada kehamilan pada *user* selama 24 jam.
2. Pemrograman berbasis web ini bersifat multi *user*, sehingga siapapun dapat menggunakan sistem pakar ini jika terhubung internet.
3. Pengelolaan penyakit pada kehamilan dengan sistem pakar ini menghasilkan ringkasan – ringkasan tentang penyakit, gejala, dan solusi sehingga mempercepat *user* mengatasi masalah yang terjadi.

REFERENSI

- Afiana, F. N., Hariawan, A., & Setiyadi, H. (2017). Perancangan Metode Forward Chaining Untuk Mendeteksi Dini Gangguan Masa Kehamilan. *Citisee*, 1(3), 78–82. <https://citisee.amikompurwokerto.ac.id/assets/proceedings/2017/TI15.pdf>
- Akil, I. (2017). Analisa Efektifitas Metode Forward Chaining Dan Backward Chaining Pada Sistem Pakar. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 13(1), 35.
- ASEAN Secretariat. (2020). *ASEAN Annual Report 2020-2021*.
- Frieyadie, F., & Aryanti, H. (2013). Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kehamilan Berbasis Web Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Pada Rsia Rp Soeroso. *Pilar Nusa Mandiri*, 9(1), 62–68.
- Hasbiyanor, A., & Bahar, B. (2017). Sistem Pakar Diagnosa Keluhan Selama Masa Kehamilan Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web. *Jutisi: Jurnal Ilmiah Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 6(1).
- Kemenkes. (2019). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2018. In *Short Textbook of Preventive and Social Medicine*. https://doi.org/10.5005/jp/books/11257_5
- Kusrini. (2008). *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Andi.
- Kusumadewi, S. (2003). *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu.
- Muzid, S. (2008). Teknologi Penalaran Berbasis Kasus (Case Based Reasoning) Untuk Diagnosa Penyakit Kehamilan. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi, 2008(Snati)*, 1907–5022.
- Ramanda, K. (2015). Penerapan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Kehamilan. *Jurnal Pilar Nusa Mandiri*, 11(2), 179–185.