



Sistem Pakar dalam Mengidentifikasi Penyakit Kandungan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Android

Adi Gunawan^{1✉}, Sarjon Defit², Sumijan³
^{1, 2, 3}Universitas Putra Indonesia YPTK Padang
adigunawan827@gmail.com

Abstract

Maternal Mortality Rate (MMR) in Indonesia is very high, so that maternal health problems are a national problem. This problem needs to get top priority. The health of pregnant women is crucial for the growth of the fetus they contain. Pregnancy can cause a decrease in maternal resistance. This decrease will trigger the arrival of various diseases. For that we need a system that can identify uterine diseases quickly and accurately. This study aims to identify uterine diseases in pregnant women based on symptoms experienced. This identification is the initial information that is useful to support the decision to take preventative action. Data processed in this study were 20 patients. This data is sourced from the Sungai Melati City Clinic which goes to an obstetrician, Dr. Yandi Zulkarnaen, SpOG. The method used in processing data is Android-based Forward Chaining. The results of this study include the name of the disease, description of the disease, and treatment solutions. After testing and calculating the level of system accuracy, a good degree of accuracy is obtained from the system calculation results with an expert decision of 90% of the 20 test data. Based on the level of accuracy, the expert system is very precise in identifying uterine diseases quickly.

Keywords: Maternal Mortality, Android-Based Forward Chaining, Expert Systems, Gynecology, Pregnant Women.

Abstrak

Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia sangat tinggi, sehingga masalah kesehatan ibu merupakan masalah nasional. Masalah ini perlu mendapatkan prioritas utama. Kesehatan ibu hamil sangat menentukan terhadap pertumbuhan janin yang dikandungnya. Kehamilan dapat mengakibatkan terjadinya penurunan resistensi ibu. Penurunan ini akan memicu datangnya berbagai penyakit. Untuk itu diperlukan suatu sistem yang dapat mengidentifikasi penyakit kandungan secara cepat dan tepat. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit kandungan pada ibu hamil berdasarkan gejala yang dialami. Identifikasi ini merupakan informasi awal yang berguna untuk mendukung keputusan dalam mengambil tindakan pencegahan. Data yang diolah dalam penelitian ini sebanyak 20 pasien. Data ini bersumber dari Klinik Melati Kota Sungai Penuh yang berobat pada dokter ahli kandungan dr. Yandi Zulkarnaen, SpOG. Metode yang digunakan dalam mengolah data adalah Forward Chaining berbasis android. Hasil penelitian ini berupa nama penyakit, deskripsi penyakit, dan solusi penanganan. Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan tingkat akurasi sistem, maka didapatkan tingkat akurasi yang baik dari hasil perhitungan sistem dengan keputusan pakar sebesar 90% dari 20 data pengujian. Berdasarkan tingkat akurasi tersebut, maka sistem pakar ini sangat tepat dalam mengidentifikasi penyakit kandungan secara cepat.

Kata kunci: Angka Kematian, Forward Chaining Berbasis Android, Sistem Pakar, Penyakit kandungan, Ibu Hamil.

© 2020 JSisfotek

1. Pendahuluan

Angka Kematian Ibu (AKI) di Indonesia saat ini sangat tinggi, sehingga masalah kesehatan pada ibu merupakan masalah nasional. Masalah ini penting untuk mendapatkan prioritas, terutama terhadap ibu hamil. Kesehatan pada ibu hamil sangat menentukan terhadap pertumbuhan janin yang dikandungnya, karena kehamilan dapat mengakibatkan terjadi adanya penurunan resistensi ibu, penurunan ini dapat memicu datangnya berbagai penyakit pada kandungan.

Kandungan merupakan salah satu bagian penting yang berfungsi sebagai tempat untuk benih calon bayi. Fungsinya bagi kehidupan manusia terutama untuk ibu hamil sangatlah penting, namun jika kurangnya sosialisasi atau informasi tentang penyakit kandungan, dapat menyebabkan para ibu hamil tidak mengetahui bahwa adanya penyakit dalam kandungannya [1].

Menurunkan AKI melahirkan merupakan tantangan besar bagi bangsa Indonesia, karena kematian ibu melahirkan Indonesia disebabkan oleh multi faktor. Berbagai faktor dapat menjadi akar masalah yang mungkin belum dapat disentuh hanya melalui program kesehatan, namun harus melibatkan berbagai sektor. Untuk menurunkan AKI harus dilakukan dengan berbagai pendekatan [2].

Gejala awal penyakit ini merupakan indikator dalam pencegahan, sehingga dapat dilakukan pengobatan dengan baik. Sehingga dampak buruk bagi ibu hamil itu sendiri dan juga benih calon bayi yang dikandungnya dapat diatasi. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit kandungan secara cepat dan tepat, sehingga ibu hamil dapat melakukan pencegahan dengan gejala awal penyakit ini. Untuk itu, diperlukan sistem pakar dalam bidang kesehatan dalam

mengidentifikasi penyakit kandungan. Sistem pakar telah banyak digunakan dalam membantu pengguna mengambil keputusan. Seperti pasien yang jaraknya jauh dari layanan kesehatan dapat menggunakan sistem pakar untuk mengetahui penyakit dari gejala yang dialami. Pasien dapat melakukan tindakan yang menjadi pertolongan awal sebelum ke layanan kesehatan.

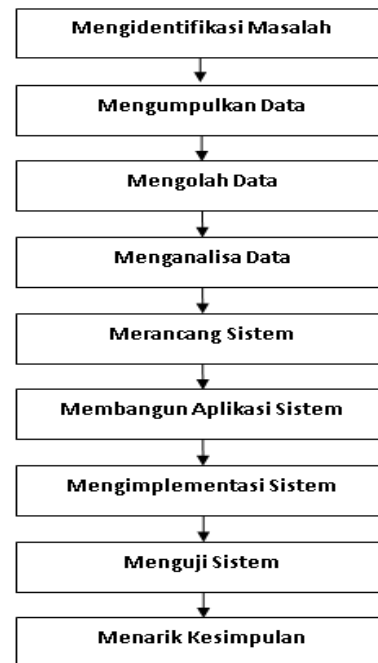
Sistem pakar berkembang semakin cepat. Kombinasi sistem pakar dengan otomasi dapat mengubah lingkup bisnis dalam berusaha. Beberapa perusahaan dan bisnis telah berfokus pada penerapan kecerdasan buatan, sehingga proses otomatisasi untuk mendapatkan efisiensi baru yang lebih kualitas [3]. Terdapat 2 tipe dalam sistem pakar, yaitu fakta dan prosedur. Tipe-tipe ini harus memiliki kemampuan untuk menalar [4][5].

Salah satu metode yang digunakan dalam sistem pakar adalah *Forward Chaining* [6][7][8][9]. *Forward Chaining* disebut juga sebagai metode untuk menghasilkan kesimpulan dengan memulai inferensi berbasis data yang tersedia [10][11][12][13]. Metode ini merupakan metode inferensi dalam menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan [14]. Berdasarkan fakta terdahulu, maka dilakukan penelitian ini untuk mengidentifikasi awal penyakit kandungan yang berdasarkan gejala-gejala awal. Penelitian ini menggunakan metode *forward chaining* berbasis android agar memudahkan pengguna dalam memanfaatkannya [15][16][17].

2. Metodologi Penelitian

Data yang diolah dalam penelitian ini adalah aspek-aspek fenomena terhadap penyakit kandungan pada ibu hamil yang terdapat pada Klinik Melati. Fenomena tersebut diketahui dari gejala-gejala penyakit kandungan. Untuk memahami gejala-gejala tersebut, dilakukan pengumpulan data dengan studi pustaka dan wawancara.

Setelah mendapatkan pengetahuan mengenai gejala penyakit kandungan, maka dilakukan formalisasi pengetahuan ke dalam bentuk formal. Tahap formalisasi dikelompokkan dalam modul-modul dengan melakukan perhitungan secara manual dengan menggunakan metode *Forward Chaining*. Dan selanjutnya dilakukan pengujian terhadap rule-rule (aturan) yang dihasilkan kedalam program komputer. Tahapan proses dalam penelitian ini disajikan pada gambar 1.



Gambar 1 Kerangka Kerja Penelitian

Berdasarkan kerangka kerja pada gambar 1, maka disajikan dalam tulisan ini sub proses dari pengolahan data sistem pakar. Sebelum pengolahan data, terlebih dahulu dilakukan analisis data. Analisis data yang dilakukan adalah:

- a. Pattern evaluation, hasil data penelitian yang telah dilakukan memunculkan informasi yang dapat membentuk pola tertentu. Dalam tahap ini, dilakukan proses identifikasi untuk melihat pola yang menarik dan menganalisis hasil evaluasi.
- b. Knowledge presentation, pola informasi yang dihasilkan dapat menjadi pengetahuan baru yang dapat direpresentasikan oleh pihak Klinik Melati.

Tahap selanjutnya adalah menentukan kriteria-kriteria yang digunakan dalam melakukan identifikasi penyakit kandungan di Klinik Melati kota Sungai Penuh. Dari data kriteria didapatkan, maka dilakukan proses:

- a. Menetapkan aturan (*rule*) yang dibutuhkan, yaitu:
 - 1) Jenis penyakit;
 - 2) Diskripsi penyakit;
 - 3) Gejala-gejala penyakit;
 - 4) Solusi penyakit.
- b. Membuat basis pengetahuan dari data aturan (*rule*) yang telah ditentukan sebelumnya sebagai basis pengetahuan;
- c. Mengolah data aturan (*rule*) dan data basis pengetahuan yang telah dibuat sebelumnya.

Selanjutnya menguji data dengan aplikasi sistem. Tahap ini merupakan pembangunan aplikasi sistem menggunakan perangkat lunak Android Studio dan Smartphone Android sebagai perangkat untuk menjalankan aplikasi yang dibangun sebagai implementasi. Implementasi sistem yang dibangun menggunakan metode *Forward Chaining*. Sistem diuji dengan data uji penyakit kandungan dan gejalanya untuk mendukung mengidentifikasi penyakit kandungan. Tahap-tahap pengujian adalah sebagai berikut:

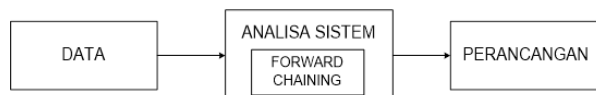
- a. Aplikasi sistem pakar berbasis Android yang telah dibangun akan mengolah data jenis penyakit, diskripsi penyakit, gejala-gejala penyakit, dan solusi dari penyakit kandungan.
- b. Hasil pengolahan data pada aplikasi sistem pakar berbasis Android akan menghasilkan aturan (*rule*) dan basis pengetahuan dari seorang pakar atau spesialis penyakit kandungan.

3. Hasil dan Pembahasan

Pada hasil dan pembahasan ini terdapat tahapan analisa dan perancangan sistem. Sistem yang dibangun bertujuan untuk memperoleh hasil pengetahuan serta *rule* yang berhubungan dengan penyakit kandungan.

3.1 Analisa dan Perancangan

Sistem pakar ini menentukan jenis penyakit kandungan yang dialami oleh pasien. Bagan alur analisa perancangan disajikan pada gambar 2.



Gambar 2. Tahap Analisa dan Perancangan

3.1.1 Data

Data yang diolah bersumber dari data penyakit kandungan pada Klinik Melati Kota Sungai Penuh. Data ini digunakan untuk mengidentifikasi penyakit kandungan. Data diolah dengan menggunakan metode *Forward Chaining* berdasarkan pengetahuan seorang pakar. Dari hasil wawancara beserta penjelasan yang diberikan oleh pakar penyakit kandungan, terdapat 10 jenis penyakit yang umum yang sering dialami oleh pasien di Klinik Melati yang beliau tangani, dimana dari penyakit tersebut terdapat 67 total gejala.

3.1.2 Analisa Sistem

Dalam tahapan analisa sistem menggunakan metode *Forward Chaining*. Tahapan prosesnya dimulai dari penelusuran terhadap fakta yang ada. Dimana tahapan-tahapan dari penyusunan rule dalam sistem pakar ini berkonsultasi dengan ahli kesehatan gigi dan mulut. Tahapan prosesnya adalah:

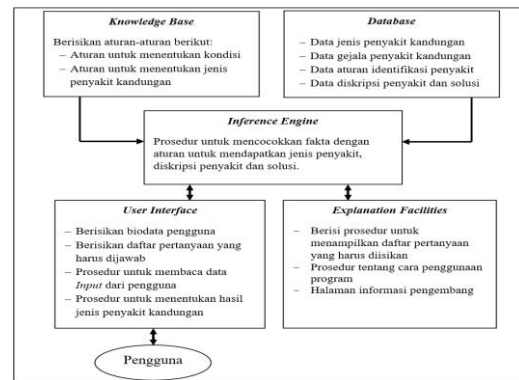
1. Mempersiapkan data input;
2. Menentukan tabel keputusan pakar (ahli);
3. Menentukan rule;
4. Melakukan proses pelacakan;
5. Menentukan pohon keputusan;
6. Hasil pelacakan identifikasi penyakit.

3.1.3 Perancangan

Sistem dirancang dalam pengolahan data dan prosedur untuk mendukung operasi sistem. Prosedur ini merupakan gambaran perangkat lunak yang dibangun berdasarkan struktur sistem yang telah dibuat. Perancangan antar muka ini meliputi perancangan Tabel *database*, perancangan *input* dan perancangan output.

3.2. Arsitektur Sistem

Arsitektur sistem yang dibangun merupakan implemetasi dari penelitian ini. Bentuk arsitekturnya disajikan pada gambar 3.



Gambar 3. Arsitektur Sistem Pakar

3.2.1 Knowledge Base

Pada komponen *knowledge base* atau basis pengetahuan berisikan aturan-aturan yang ditetapkan oleh pakar dalam menentukan penyakit kandungan. Aturan-aturan tersebut adalah nama-nama gejala penyakit kandungan dan keterkaitan gejala tersebut dengan nama penyakit yang saling terhubung untuk dilakukan pelacakan pada mesin inferensi atau *inference engine*.

3.2.1.1. Mempersiapkan Data Input

Data yang diolah adalah data gejala dari penyakit kandungan. Data ini berjumlah 67 gejala penyakit kandungan yang terdapat pada Klinik Melati. Berikut data gejala penyakit yang dapat disajikan pada tabel 1.

Tabel 1 Gejala Penyakit Kandungan.

Kode	Gejala
G001	Keluar flek
G002	Keluar darah
G003	Keluar darah yang berkepanjangan
G004	Mual dan muntah berlebihan
G005	Nyeri pada ari-ari
G006	Pusing yang berkepanjangan
G007	Nyeri saat buang air kecil
G008	Perdarahan pervaginam
G009	Perubahan gejala kehamilan secara drastis
G010	Rasa nyeri dan sakit pada panggul dan perut
G011	Disminore (rasa nyeri selama haid)
G012	Haid tidak teratur / bulan 2 kali
G013	Keputihan dan bau
G014	Nyeri perut
G015	Nyeri saat berhubungan intim
G016	Pendarahan dalam jumlah banyak
G017	Bengkak di pangkal paha
G018	Benjolan atau pembengkakan di vagina
G019	Rasa nyeri dan sakit pada panggul
G020	Sakit dan nyeri di bagian intens saat aktivitas
G021	Kram perut sebelum atau selama haid
G022	Mengalami susah tidur
G023	Nyeri pada punggung
G024	Pusing dan sakit kepala
G025	Hilang selera makan
G026	Menggigil
G027	Nyeri ulu hati
G028	Tidak haid kurang lebih 2 bulan
G029	Dehidrasi
G030	Hipotensi atau tekanan darah rendah
G031	Jantung berdebar
G032	Mengeluarkan air liur secara berlebihan
G033	Merasa stres, bingung, cemas
G034	Sangat sensitif terhadap aroma
G035	Keluar cairan
G036	Nyeri pada perut bagian bawah
G037	Gatal-gatal di bagian alat kelamin luar
G038	Keputihan, peradangan, dan kemerahan pada genitalia eksterna
G039	Nyeri pada bagian intens
G040	Keluar air dibekas operasi
G041	Nyeri sebelah kiri
G042	Sakit pinggang berkepanjangan
G043	Tidak haid dan tes kehamilan positif
G044	Buang air kecil sakit
G045	Haid tidak teratur
G046	Haid tidak berhenti
G047	Sakit pinggang
G048	Vagina gatal
G049	Merasa depresi
G050	Nyeri pada pinggul
G051	Nyeri setelah berhubungan intim
G052	Tubuh mudah kelelahan
G053	Demam
G054	Gatal-gatal dibagian perut dan kaki
G055	Mual dan muntah biasa
G056	Nyeri perut secara tiba-tiba
G057	Sering merasa pusing
G058	Dada terasa teregang
G059	Masalah buang air kecil dan besar
G060	Nyeri pada pinggul, punggung, dan paha
G061	Haid banyak
G062	Keluar darah dibagian intens
G063	Nyeri haid
G064	Nyeri saat terjadi penekanan pada panggul
G065	Nyeri panggul setelah berhubungan intim
G066	Terasa tertekan di bagian bawah usus besar
G067	Perut terasa penuh dan kembung

Berdasarkan gejala-gejala pada tabel 1 diatas, maka didapatkan data jenis penyakit kandungan. Data ini digunakan untuk membuat aturan (*rule*). Jenis penyakit tersebut dapat disajikan pada tabel 2.

Tabel 2. Jenis Penyakit Kandungan.

Kode	Nama Penyakit
P01	Abortus
P02	Adenomiosis
P03	Bartholinitis
P04	Gangguan Haid
P05	Hyperemesis Gravidarum
P06	Infeksi Vagina
P07	Kehamilan Ektopik
P08	Kista Cokelat
P09	Kista Ovarium
P10	Mioma Uteri

3.2.2. Inference Engine

Dalam komponen inference engine atau mesin inferensi terdapat prosedur untuk mencocokkan fakta dengan aturan agar mendapatkan keputusan. Pada penelitian ini fakta ini merupakan nama-nama gejala dan aturan. Aturan ini merupakan hubungan antara jenis penyakit dengan gejala tersebut. Pada tahap ini akan dibentuk suatu mekanisme inferensi. Teknik penalaran dan penelusuran yang akan digunakan adalah *Forward Chaining* yang akan dibangun berdasarkan representasi pengetahuan yang telah dibahas pada tahap sebelumnya. Dalam analisa sistem ini metode yang digunakan ialah metode pelacakan runut maju. Tahapan prosesnya dimulai dari pembacaan terhadap fakta yang ada.

3.2.2.1. Menentukan Keputusan Pakar (Ahli)

Dalam memudahkan dalam membuat aturan dibutuhkan keputusan pakar (ahli) dalam bidang ini. Tujuan penggunaan tim ahli ini adalah untuk validasi penyakit dan gejala-gejala yang tepat, sehingga mudah dalam membuat *rule*. Adapun tabel keputusan pakar (ahli) dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3. Menentukan Keputusan Pakar (Ahli)

Gejala	Penyakit
G001	√
G002	√
G003	√
G004	√
G005	√
G006	√
G007	√
G008	√
G009	√
G010	√
G011	√
G012	√
G013	√
G014	√
G015	√
G016	√
G017	√
G018	√
G019	√
G020	√
G021	√

Berdasarkan data penyakit dan gejala penyakit, maka dibuatlah *rule* yang dapat disajikan pada Tabel 4.

No	Mekanisme
1	IF G001 is true IF G010 is true AND G009 is true AND G003 is true THEN P01
2	IF G007 is true AND (G008 OR G004) is true AND G007 is true THEN P01
3	IF G004 is true AND (G006 OR G003) is true THEN P01
4	IF G005 is true AND (G001 OR G002) is true THEN P01
5	IF G012 is true AND (G015 OR G016) is true THEN P02
6	IF G013 is true AND (G011 OR G014) is true

```

THEN P02
7  IF G017 is true
    AND G018 is true
    AND (G019 OR G020) is true
    THEN P03
8  IF G022 is true
    AND G024 is true
    AND (G021 OR G023) is true
    THEN P04
9  IF G033 is true
    AND (G030 OR G031) is true
    AND G032 is true
    THEN P05
10 IF G028 is true
    AND (G029 OR G034) is true
    THEN P05
11 IF G025 is true
    AND (G026 OR G027) is true
    THEN P05
12 IF G038 is true
    AND G039 is true
    THEN P06
13 IF G036 is true
    AND (G035 OR G037) is true
    THEN P06
14 IF G042 is true
    AND G040 is true
    AND G043 is true
    THEN P07
15 IF G041 is true
    AND G040 is true
    AND (G042 OR G043) is true
    THEN P07
16 IF G046 is true
    AND (G047 OR G050) is true
    AND (G044 OR G049 G052) is true
    THEN P08
17 IF G046 is true
    AND (G045 OR G051) is true
    AND G048 is true
    THEN P08
18 IF G054 is true
    AND G056 is true
    AND G057 is true
    THEN P09
19 IF G056 is true
    AND (G058 OR G059) is true
    AND G053 is true
    THEN P09
20 IF G053 is true
    AND G060 OR G054) is true
    AND G055 is true
    AND G057 is true
    THEN P09
21 IF (G066 OR G061 is true
    AND (G063 OR G062) is true
    THEN P10
22 IF G067 is true
    AND (G064 is true AND G065) is true
    THEN P10

```

Berdasarkan Tabel 4 dapat diuraikan bahwa P01 merupakan penyakit Abortus, P02 merupakan penyakit Adenomiosis, P03 merupakan penyakit Bartholinitis, P04 merupakan penyakit Gangguan Haid, P05 merupakan penyakit Hyperemesis Gravidarum, P06 merupakan penyakit Infeksi Vagina, P07 merupakan penyakit Kehamilan Ektopik, P08 merupakan penyakit Kista Cokelat, P09 merupakan penyakit Kista Ovarium dan P10 merupakan penyakit Mioma Uteri. Sedangkan

pada tabel 4.2 menguraikan gejala untuk G001 adalah Keluar flek, G002 adalah Keluar darah, G003 adalah Keluar darah yang berkepanjangan, G004 adalah Mual dan muntah berlebihan, G005 adalah Nyeri pada ari-ari, G006 adalah Pusing yang berkepanjangan, G007 adalah Nyeri saat buang air kecil, G008 adalah Perdarahan pervaginam, G009 adalah Perubahan gejala kehamilan secara drastis, G010 adalah Rasa nyeri dan sakit pada panggul dan perut.

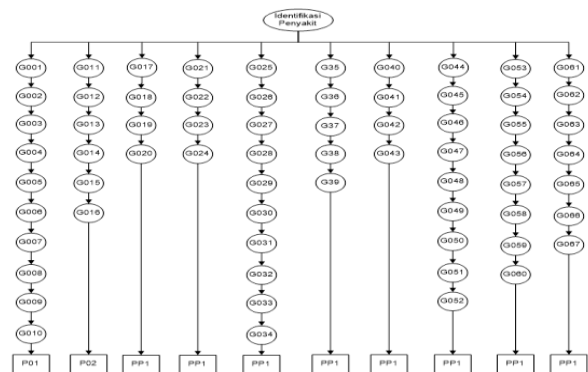
G011 adalah Disminore (rasa nyeri selama haid), G012 adalah Haid tidak teratur / bulan 2kali, G013 adalah Keputihan dan bau, G014 adalah Nyeri perut, G015 adalah Nyeri saat berhubungan intim, G016 adalah Pendarahan dalam jumlah banyak, G017 adalah Bengkak di pangkal paha, G018 adalah Benjolan atau pembengkakan di vagina, G019 adalah Rasa nyeri dan sakit pada panggul, G020 adalah Sakit dan nyeri di bagian intens saat aktivitas. G021 adalah Kram perut sebelum atau selama haid, G022 adalah Mengalami susah tidur, G023 adalah Nyeri pada punggung, G024 adalah Pusing dan sakit kepala, G025 adalah Hilang selera makan, G026 adalah Menggigil, G027 adalah Nyeri ulu hati, G028 adalah Tidak haid kurang lebih 2 bulan, G029 adalah Dehidrasi, G030 adalah Hipotensi atau tekanan darah rendah. G031 adalah Jantung berdebar, G032 adalah Mengeluarkan air liur secara berlebihan, G033 adalah Merasa stres, bingung, cemas, G034 adalah Sangat sensitif terhadap aroma, G035 adalah Keluar cairan, G036 adalah Nyeri pada perut bagian bawah, G037 adalah Gatal-gatal di bagian alat kelamin luar, G038 adalah Keputihan, peradangan, dan kemerahan pada genitalia eksterna, G039 adalah Nyeri pada bagian intens, G040 adalah Keluar air dibekas operasi. G041 adalah Nyeri sebelah kiri, G042 adalah Sakit pinggang berkepanjangan, G043 adalah Tidak haid dan tes kehamilan positif, G044 adalah Buang air kecil sakit, G045 adalah Haid tidak teratur, G046 adalah Haid tidak berhenti, G047 adalah Sakit pinggang, G048 adalah Vagina gatal, G049 adalah Merasa depresi, G050 adalah Nyeri pada pinggul.

G051 adalah Nyeri setelah berhubungan intim, G052 adalah Tubuh mudah kelelahan, G053 adalah Demam, G054 adalah Gatal-gatal dibagian perut dan kaki, G055 adalah Mual dan muntah biasa, G056 adalah Nyeri perut secara tiba-tiba, G057 adalah Sering merasa pusing, G058 adalah Dada terasa teregang, G059 adalah Masalah buang air kecil dan besar, G060 adalah Nyeri pada pinggul, punggung, dan paha. G061 adalah Haid banyak, G062 adalah Keluar darah dibagian intens, G063 adalah Nyeri haid, G064 adalah Nyeri saat terjadi penekanan pada panggul, G065 adalah Nyeri panggul setelah berhubungan intim, G066 adalah Terasa tertekan pada bagian bawah usus besar, dan, G067 adalah Perut terasa penuh dan kembung. Keterangan tersebut merupakan gejala-gejala penyakit kandungan. Tanda centang pada tabel 3.4 merupakan relasi antara gejala dengan penyakit. Proses pelacakan dilakukan dengan menggunakan relasi antara penyakit

dan gejala dengan memberikan suatu solusi atau penanganan seperti layaknya seorang pakar (ahli).

3.2.2.4 Membuat pohon keputusan

Pohon keputusan terdiri dari gejala, penyakit, dan busur yang menunjukkan hubungan antar objek. Adapun pohon keputusan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 4. Pohon Keputusan

3.2.2.5 Hasil Pelacakan Identifikasi Penyakit

Setelah dilakukan proses penyusunan *rule*, maka dilakukan pelacakan. Tabel hasil pelacakan penyakit yang dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Pelacakan Identifikasi Penyakit

No	Gejala	Penyakit
1.	G010 AND G009 AND G003	P01
2.	G007 AND (G008 OR G004) AND G007	P01
3.	G004 AND (G006 OR G003)	P01
4.	G005 AND (G001 OR G002)	P01
5.	G012 AND (G015 OR G016)	P02
6.	G013 AND (G011 OR G014)	P02
7.	G017 AND G018 AND (G019 OR G020)	P03
8.	G022 AND G024 AND (G021 OR G023)	P04
9.	G033 AND (G030 OR G031) AND G032	P05
10.	G028 AND (G029 OR G034)	P05
11.	G025 AND (G026 OR G027)	P05
12.	G038 AND G039	P06
13.	G036 AND (G035 OR G037)	P06
14.	G042 AND G040 AND G043	P07
15.	G041 AND G040 AND (G042 OR G043)	P07
16.	G046 AND (G047 OR G050) AND (G044 OR G049 G052)	P08
17.	G046 AND (G045 OR G051) AND G048	P08
18.	G054 AND G056 AND G057	P09
19.	G056 AND (G058 OR G059) AND G053	P09
20.	G053 AND (G060 OR G054) AND G055 AND G057	P09
21.	(G066 OR G061) AND (G063 OR G062)	P10
22.	G067 AND (G064 AND G065)	P10

Fakta yang diperoleh dari teknik iterasi dan pengujian sistem dilakukan dengan perhitungan nilai probabilitas, maka dapat diidentifikasi penyakit dan perhitungan tingkat akurasi dengan nilai probabilitas. Dalam penelitian ini didapatkan gejala-gejala yang dialami berdasarkan fakta adalah sebagai berikut:

- a) G055 : Mual dan muntah biasa;
- b) G057 : Sering merasa pusing;
- c) G053 : Demam;

d) G054 : Gatal-gatal dibagian perut dan kaki.

Dari empat fakta diatas maka proses selanjutnya adalah melakukan penelusuran terhadap fakta tersebut pada *rule* yang telah dibuat untuk menghasilkan kesimpulan. Berikut ini adalah tabel dalam melakukan pelacakan menggunakan Teknik iterasi yang disajikan pada tabel 6.

Tabel 6 Teknik Iterasi

No	Queue	Rule	Conclusion
1	R20, R18, R19	R20	P09
2	R18, R19	R18	NOT FOUND
3	R19	R19	NOT FOUND

Pada Tabel 6 dimasukkan R20, R18, dan R19 pada *queue* karena keempat fakta yang dialami oleh pengguna terdapat pada *rule* ke 20, *rule* ke 18, dan *rule* ke 19. Selanjutnya pada masing-masing *rule* tersebut dilakukan penelusuran kesimpulan dengan memasukkan pada kolom *Rule*. Setelah itu melakukan penelusuran masing-masing *rule* yang dimulai dari *rule* ke 20 atau R20. Tujuannya adalah untuk mencocokkan *rule* tersebut dengan 4 fakta yang terjadi, yaitu (G055) untuk mual dan muntah biasa, (G057) untuk sering merasa pusing, (G053) untuk demam, dan (G054) untuk gatal-gatal dibagian perut dan kaki.

Ke 20 buah *rule* terpenuhi, maka selanjutnya dimasukan ke kesimpulan pada kolom *conclusion*. Pada penelusuran dengan 4 fakta diatas ditemukan bahwa R20 memenuhi fakta yang dialami pengguna, sedangkan R18 dan R19 tidak memenuhi fakta tersebut. *Rule* yang tidak memenuhi fakta secara otomatis tidak ditemukan kesimpulan, sehingga pada kolom *conclusion* diisi dengan keterangan *not found*. Dalam teknik iterasi penelusuran menggunakan metode *Forward Chaining* menunjukkan bahwa P09 adalah hasil penelusuran, dimana pada R20 atau *rule* ke 20 kesimpulannya adalah P09, dalam kasus ini P09 adalah penyakit Kista Ovarium.

Pengujian terhadap 20 data pasien dilakukan, maka hasil ini dibandingkan dengan hasil dari pakar. Tujuannya adalah mengukur tingkat akurasi hasil yang didapatkan. Keakuratan sistem terdiri dari level 0 dan level 1. Level 0 diberikan jika hasil diagnosa sistem tidak sama dengan hasil diagnosa pakar. Level 1 diberikan jika diagnosa sistem dan pakar memberikan hasil yang sama. Perhitungan nilai probabilitas (P) pada pengujian data adalah sebagai berikut:

$$\text{Rumus Probabilitas : } P(E) = \frac{X}{N} \times 100\%$$

Keterangan :

P : Probabilitas;

E : Event;

X : Jumlah kejadian yang terjadi;

N : Jumlah seluruh kejadian.

Hasil pengujian sistem pakar ini terhadap 20 data pasien adalah sebagai berikut:

$$\begin{aligned} P_{\text{Jumlah}} (\text{Akurat}) &= \frac{\text{Total Level 1}}{\text{Total pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{18}{20} \times 100\% \\ &= 90 \%. \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} P_{\text{Jumlah}} (\text{Tidak akurat}) &= \frac{\text{Total Level 0}}{\text{Total pengujian}} \times 100\% \\ &= \frac{2}{20} \times 100\% \\ &= 10 \%. \end{aligned}$$

Setelah dilakukan pengujian dan perhitungan tingkat akurasi sistem, maka didapatkan tingkat akurasi sebesar 90% dan tidak akurat sebesar 10% dari 20 data pengujian. Berdasarkan tingkat akurasi tersebut, maka sistem pakar dengan metode forward chaining sangat tepat dalam mengidentifikasi penyakit kandungan dengan cepat.

4. Kesimpulan

Penelitian ini dapat melakukan identifikasi awal dalam penanganan penyakit terhadap penyakit kandungan secara cepat dan tepat. Tingkat akurasi sebesar 90% dari 20 data pasien sebagai pengujian, maka penelitian ini dapat dimanfaatkan dengan tepat guna secara umum.

Daftar Rujukan

- [1] Astuti, Y., & Widayatun, N. (2018). *Determinan Perilaku Kesehatan Ibu Pada Masa Kehamilan: Kasus Kota Medan. Jurnal Kependudukan Indonesia*, 13(1), 39-54.
- [2] Sumarmi, S. (2017). Model Sosio Ekologi Perilaku Kesehatan dan Pendekatan Continuum of Care untuk Menurunkan Angka Kematian Ibu. *The Indonesian Journal of Public Health*, 12(1), 129. DOI: <https://doi.org/10.20473/ijph.v12i1.2017.129-141>.
- [3] Shekhar, S. S. (2019). *Artificial Intelligence in Automation. Artificial Intelligence*, 3085(06), 14-17.
- [4] Fahrozi, W., Indra, E., & Harahap, C. (2019). *Sistem Pakar Mendiagnosa Kemusyrikan Umat Islam dengan Metode Forward Chaining. Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 3(1), 1-4.
- [5] Nasir, J., & Jahro, J. (2018). Sistem Pakar Konseling dan Psikoterapi Masalah Kepribadian Dramatik Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Rabit: Jurnal Teknologi Dan Sistem Informasi Univrab*, 3(1), 37-48. DOI: <https://doi.org/10.36341/rabit.v3i1.225>.
- [6] Lizar, Y., Jama, J., Rizal, F., Guci, A., Loveri, T., & Muchlis, L. S. (2019). *Implementation of computer damage diagnosis by expert system based using forward chaining and certainty factor methods. International Journal of Scientific and Technology Research*, 8(6), 141-144.
- [7] Viviliani, V., & Tanone, R. (2019). Perancangan Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Bayi dengan Metode Forward Chaining Berbasis Android. *Jurnal Teknik Informatika Dan Sistem Informasi*, 5(1). DOI: <https://doi.org/10.28932/jutisi.v5i1.1577>

- [8] Herawan Hayadi, B., Bastian, A., Rukun, K., Jalinus, N., Lizar, Y., & Guci, A. (2018). Expert System in the Application of Learning Models with Forward Chaining Method. *International Journal of Engineering & Technology*, 7(2.29), 845. DOI: <https://doi.org/10.14419/ijet.v7i2.29.14269> .
- [9] Rumapea, Y. Y. pratiwi, & Yohanna, M. (2019). Sistem Pakar Penggunaan Jenis Ulos pada Acara Adat Batak dengan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Journal of Informatics And Telecommunication Engineering*, 2(2), 105. DOI: <https://doi.org/10.31289/jite.v2i2.2171> .
- [10] Wiyandra, Y., & Yenila, F. (2018). Sistem Pakar Penentuan Kualitas Kendaraan Bekas pada Basoka Motor Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal KomtekInfo*, 5(1).
- [11] Sari, M., & Realize, R. (2019). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteoporosis pada Lansia Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web. *Jurnal Ilmiah Informatika*, 7(01), 24-30. DOI: <https://doi.org/10.33884/jif.v7i01.906> .
- [12] Army, W. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Menular dengan Metode Forward Chaining dan Certainty Factor. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 4(2), 171.
- [13] Kurniati. (2019). Application of The Forward Chaining Method in Down Syndrome Patients. *Jurnal Ilmu Komputer dan Informasi*, 12(2), 75-84.
- [14] Jalinus, N., Rizal, F., Wulansari, R. E., Zaus, M. A., & Islami, S. (2019). Design and need analysis of Computer Devices' expert system using forward chaining method. *International Journal of GEOMATE*, 17(61), 202–207. DOI: <https://doi.org/10.21660/2019.61.icee408> .
- [15] Maiyana, E. (2018). Pemanfaatan Android Dalam Perancangan Aplikasi Kumpulan Doa. *Jurnal Sains Dan Informatika*, 4(1), 54–65.
- [16] Mariati & Saehu, U., A. (2018). Development of Android Application-Based Accounting Learning Media For Basic Competency of Accounting Cycle On Company Services of Smk-Bm Level. *IOSR Journal of Research & Method in Education (IOSR-JRME)*, 8(5), 52-59.
- [17] Lu'mu. (2017). Learning Media of Applications Design Based Android Mobile Smartphone. *International Journal of Applied Engineering Research ISSN*, 12(17), 973–4562.