

Sistem Pakar Diagnosis Persalinan Ibu Hamil Menggunakan Metode *Certainty Factor*

Expert System for Diagnosing Labor of Pregnant Women Using Certainty Factor Method

Andi Irmayana¹, Suriani², Marwah³

^{1,2,3}STMIK Dipanegara Makassar

^{1,2,3}Jl. Perintis Kemerdekaan Km.9, Makassar, 90245, Telp/Fax.(0411)587194

E-mail: irmayana.andi@dipanegara.ac.id¹, niiani21996@gmail.com², marwahmatxi05@gmail.com³

Abstrak – Perkembangan dunia medis terkini banyak menggunakan komputer untuk membantu diagnosa maupun pencegahan dan penanganan suatu penyakit. Penelitian ini bertujuan menyusun sebuah sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosa awal persalinan ibu hamil, dimana pengguna dapat mendiagnosa sendiri persalinan yang akan ditempuh berdasarkan gejala yang dialami. Diagnosa awal ini hanya untuk membantu pasien untuk langkah selanjutnya. Sistem pakar untuk diagnosa penyakit dibangun dengan menerapkan metode certainty factor. Sistem tersebut memberikan hasil berupa kemungkinan persalinan yang akan dialami dan prosentase keyakinan berdasarkan fakta- fakta dan nilai keyakinan yang diberikan oleh pengguna dalam menjawab dan mengisi keluhan ketika menggunakan sistem ini. Implementasi sistem ini digunakan untuk mengevaluasi proses akuisisi pengetahuan dalam membangun basis pengetahuan.

Kata Kunci: Sistem pakar, diagnosa, persalinan, certainty factor

Abstract – The latest developments in the medical world are using computers to help diagnose and prevent and treat a disease. This study aims to compile an expert system that is used to diagnose the birth of pregnant women, where the user can diagnose the birth itself to be pursued based on the symptoms experienced. This initial diagnosis is only to help the patient for the next step. Expert system for diagnosing diseases is built by applying certainty factor methods. The system provides results in the form of the possibility of labor that will be experienced and the percentage of confidence based on facts and the value of confidence given by the user in answering and filling complaints when using this system. The implementation of this system is used to evaluate the process of knowledge acquisition in building a knowledge base.

Keywords: Expert systems, diagnostics, childbirth, certainty factors

PENDAHULUAN

Salah satu masalah dalam dunia medis adalah adanya ketidakseimbangan antara pasien dan dokter. Selain itu sebagian besar dari masyarakat tidak terlatih secara medis, sehingga apabila mengalami gejala penyakit yang diderita belum tentu dapat memahami cara penanggulangannya. Sangat disayangkan apabila gejala-gejala yang sebenarnya dapat ditangani lebih awal menjadi penyakit yang lebih serius akibat kurangnya pengetahuan.

Oleh karena itu diperlukan suatu alat atau sistem yang lebih praktis dan memiliki kemampuan layaknya seorang dokter kandungan dalam mendiagnosa penyakit ibu hamil. Sistem tersebut adalah sistem pakar yang berusaha mengadopsi pengetahuan pakar kedalam komputer agar dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh pakar. Metode ini memberikan ruang pada pakar dalam memberikan nilai keyakinan pada pengetahuan yang diungkapkan. Sistem pakar tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran seorang pakar sehingga dapat digunakan untuk menanggulangi keterbatasan jumlah pakar.

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan maka permasalahan dirumuskan sebagai berikut sebagai berikut:

1. Bagaimana merancang sistem pakar diagnosis persalinan ibu hamil pada Puskesmas bungin?
2. Bagaimana mengimplementasikan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar diagnosis persalinan ibu hamil dengan pengamatan prospektif untuk menentukan resiko ibu hamil dalam proses persalinan?

Tujuan penelitian ini dilakukan antara lain :

1. Merancang sistem pakar diagnosis persalinan ibu hamil berbasis web pada Puskesmas Bungin.
2. Mengimplementasikan metode *Certainty Factor* pada sistem pakar untuk mendiagnosa persalinan yang akan dijalani oleh ibu hamil.

Adapun beberapa penelitian terkait yakni “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)” oleh Aryu Hanifah Aji, M. Tanzil Furqon, Agus Wahyu Widodo dalam penelitiannya diusulkan solusi berupa sistem pakar diagnosa penyakit ibu hamil menggunakan metode Certainty Factor (CF) yang dapat membantu mengenali

penyakit selama kehamilan berlangsung berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan ibu hamil serta tempat rujukan yang harus dituju oleh pasien. Metode CF memiliki kinerja sistem yang mampu berjalan sesuai kebutuhan fungsional dan hasil presentase akurasi tinggi. Selain itu metode CF dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi (Aji, Furqon, & Widodo, 2018)

Metode yang sama juga telah diterapkan oleh Nurul Aini, Sitti Aisa, Erfan Hasmin, 2019 tentang “Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Kanker serviks dengan Metode Certanty Factor” dengan penyajian aplikasi yang berbasis web menjadi solusi untuk membantu dokter untuk mendiagnosa penyakit dan gejala yang dirasakan oleh pasien sehingga penanganan dan pengobatan bagi pasien dapat dilakukan secara cepat (Nurul Aini, Sitti Aisa, 2018)

Metode lain juga diterapkan pada beberapa penelitian tentang kesehatan ibu hamil diantaranya Penelitian yang dilakukan oleh Lili Rusdiana, Eko Sedyonob, Bayu Surarsoc, 2015, “Studi Implementasi Adaptive Neuro Fuzzy Inference System (ANFIS) Untuk menentukan normalitas kehamilan”. Metode ANFIS dapat diimplementasikan untuk menentukan normalitas kehamilan dengan mengenali periode dan keluhan selama kehamilan. Untuk mengidentifikasi penentuan normalitas selama masa kehamilan (Lili Rusdiana, Eko Sedyono, 2015).

Penelitian yang dilakukan oleh Yuvi Darmayunata, 2018, “Sistem Pakar Berbasis Web menggunakan metode Backward Chaining untuk menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil”. Penerapan metode Backward Chaining dalam menentukan nutrisi yang tepat bagi ibu hamil dapat diterapkan dan menghasilkan solusi yang tepat sesuai dengan gejala-gejala yang dipilih (Darmayunata, 2018)

Penelitian yang dilakukan oleh Kholili Ridwani Hanif, 2015. “Sistem pakar diagnosa gangguan kesehatan kehamilan menggunakan metode Forward Chaining”. Metode yang digunakan dalam merancang sistem aplikasi ini menggunakan metode forward chaining yang dilakukan pembacaan dari bawah ke atas (bottom up) yaitu yang dimula dari fakta masa kehamilan sampai didapatkan kesimpulan yang berupa gangguan yang diderita oleh ibu hamil. Dengan ditunjang dengan aplikasi ini dapat menambah informasi atau pengetahuan bagi ibu hamil. Aplikasi ini hanya bertujuan untuk memberikan informasi dan pengetahuan bagi masyarakat umum apa saja penyakit-penyakit yang sering terjadi saat kehamilan (Hanif, 2015)

METODOLOGI PENELITIAN

Metode-metode yang digunakan atau desain sistem yang dibangun untuk penelitian antara lain :

1. Teknik pengumpulan data yang digunakan pada penelitian yakni :
 - a. Observasi, mengumpulkan data-data keluhan ibu hamil pada Puskesmas Bungi Kecamatan Duampanua Kabupaten pinrang sebagai bahan dasar dalam perancangan sistem informasi.
 - b. Wawancara, mengumpulkan informasi dari dokter yang bertugas pada puskesmas Bungi sebagai pakar yang informasinya akan dijadikan sebagai data gejala dan penyakit.
2. Alat atau Bahan Penelitian
 - a. Perangkat keras yang digunakan yaitu 1 Buah Notebook dengan spesifikasi *processor Pentium core i3, Harddisk 250 Gb, RAM DDR3 1 Gb*.
 - b. Perangkat lunak yang digunakan yaitu Sistem operasi dengan spesifikasi *windows 10, Bahasa Pemrograman PHP, Web editor Adobe MacroMedia, Web Browser Mozilla Firefox 32 bit*.
3. Metode *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) merupakan sebuah metode yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada 1975 untuk mengakomodasi ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar. Seorang pakar (contoh: dokter) sering menganalisis informasi dengan ungkapan “mungkin“, “kemungkinan besar“, “hampir pasti”. Sehingga dengan adanya metode *Certainty Factor* ini dapat menggambarkan tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi. Saat ini ada dua model yang sering digunakan untuk mendapatkan tingkat keyakinan (CF), yaitu (Sutojo, 2011):

- a. Metode ‘Net Belief’ yang diusulkan oleh E.H. Shortliffe dan B. G. Buchanan. Seperti yang ditunjukkan pada persamaan (1).

$$CF(\text{Rule}) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

Di mana:

CF(Rule) : Faktor kepastian

MB(H, E) : Measure of Belief (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

MD(H, E) : Measure of Disbelief (ukuran ketidakpercayaan) terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1)

- b. Menggunakan hasil wawancara dengan pakar. Dengan mendapatkan informasi dari hasil wawancara dengan pakar. Nilai CF(Rule) didapat dari intepretasi ”term” dari pakar, yang diubah menjadi nilai CF tertentu sesuai Tabel 1.

Tabel 1 Nilai CF(Rule) diubah Menjadi Nilai CF

Uncertain Term	CF
Definitely Not (pasti tidak)	-1.0
Almost Certainly Not (hampir tidak pasti)	-0.8
Probably Not (kemungkinan besar tidak)	-0.6
Maybe Not (mungkin tidak)	-0.4
Unknown (tidak tahu)	-0.2 to 0.2
Maybe (mungkin)	0.4
Probably (kemungkinan besar)	0.6
Almost Certainty (hampir pasti)	0.8
Definetely (pasti)	1.0

Sumber : (Sutojo, 2011)

4. Metode Pengujian Sistem

Metode pengujian yang digunakan dalam menguji sistem yang dibangun adalah metode pengujian *Black Box* atau yang sering dikenal dengan sebutan pengujian fungsional.

Blackbox testing yaitu menguji perangkat lunak dari segi spesifikasi fungsional tanpa menguji desain dan kode program. Metode ini digunakan untuk mengetahui apakah perangkat lunak berfungsi dengan benar. Pengujian *black box* merupakan metode perancangan data uji yang didasarkan pada spesifikasi perangkat lunak. Data uji dieksekusi pada perangkat lunak dan kemudian keluar dari perangkat lunak dicek apakah telah sesuai yang diharapkan. Pengujian *Black Box* berusaha menemukan kesalahan dalam kategori : Fungsi-fungsi yang tidak benar atau hilang, Kesalahan *interface*, kesalahan dalam struktur data atau akses *database eksternal*, Kesalahan kinerja, Inisialisasi dan kesalahan terminasi (M. Shalahuddin, 2015)

Langkah – langkah pengujian berupa :

- Pembuatan skenario pengujian yang meliputi seluruh fungsional sistem.
- Uji coba beberapa data sebagai input data.
- Jika hasil uji coba data sudah menghasilkan proses dan output yang diharapkan akan disimpulkan aplikasi sudah berjalan sesuai dengan harapan (bebas dari kesalahan fungsional)

5. Tahapan Penelitian

Tahapan yang dilakukan dalam pengembangan sistem adalah sebagai berikut :

- Pengumpulan Data, mengumpulkan informasi yang dilakukan secara langsung ke tempat penelitian atau melalui studi literatur.
- Analisis Sistem, penguraian dari suatu aplikasi yang utuh ke dalam bagian-bagian komponennya dengan maksud untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi permasalahan, kesempatan, hambatan, yang

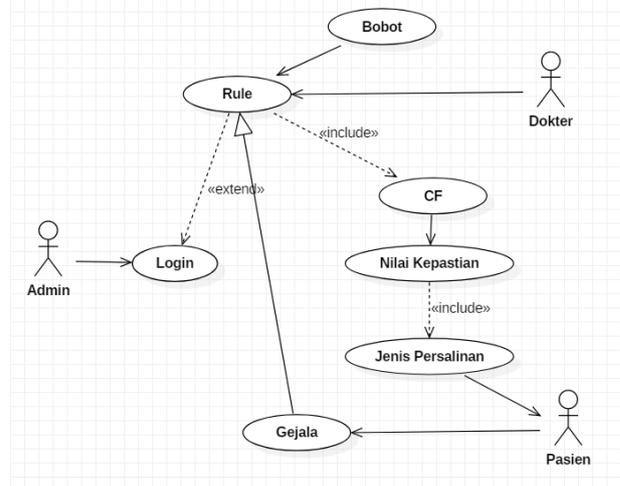
terjadi dan kebutuhan yang diharapkan sehingga dapat diusulkan perbaikan-perbaikannya.

- Perancangan Sistem, strategi untuk memecahkan masalah dan mengembangkan solusi terbaik bagi permasalahan.
- Coding, menerjemahkan persyaratan logika dari *pseudocode* atau diagram alur ke dalam suatu bahasa pemrograman baik huruf, angka, dan simbol yang membentuk program.
- Pengujian Program, mengetahui cara kerja dari aplikasi yang dirancang secara terperinci sesuai spesifikasi dan menilai apakah setiap fungsi atau prosedur yang dirancang sudah bebas dari kesalahan.

6. Rancangan Unified Modeling System (UML)

Alat desain system yang akan digunakan adalah UML (*Unified Modeling Language*). Berikut ditampilkan mengenai use case, activity diagram dan sequence diagram sistem.

a. Use Case System



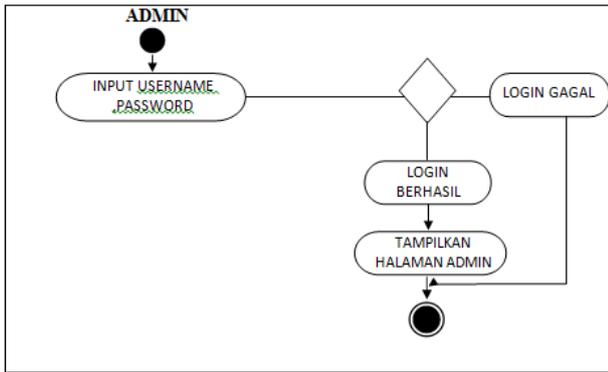
Gambar 1 Use Case System

Dari gambaran use case system yang ditunjukkan pada gambar 1 terdapat tiga aktor dalam penerapan sistem yakni admin, dokter dan pasien. Admin merupakan aktor yang akan mengelola sistem dalam memasukkan data penyakit, rule, bobot yang nantinya akan menentukan nilai CF dan memberikan Nilai kepastian akan diagnosa jenis persalinan yang menjadi informasi oleh aktor Pasien berdasarkan gejala yang dikemukakan pasien. Aktor dokter merupakan sumber informasi yang dijadikan sebagai pakar dalam memberikan informasi mengenai gejala sehingga dapat ditentukan rule dan nilai CF.

b. Activity Diagram

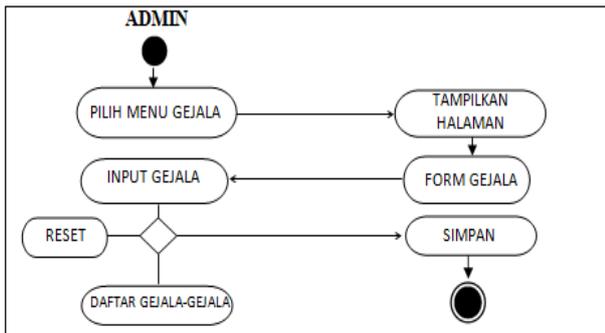
Activity diagram digunakan untuk menggambarkan rangkaian aliran dari aktivitas.

Activity diagram juga digunakan untuk mendeskripsikan aktivitas yang dibentuk dalam suatu operasi sehingga dapat juga digunakan untuk aktivitas lainnya seperti *use case* atau interaksi. Berikut beberapa *Activity diagram* pada sistem yang akan dirancang.



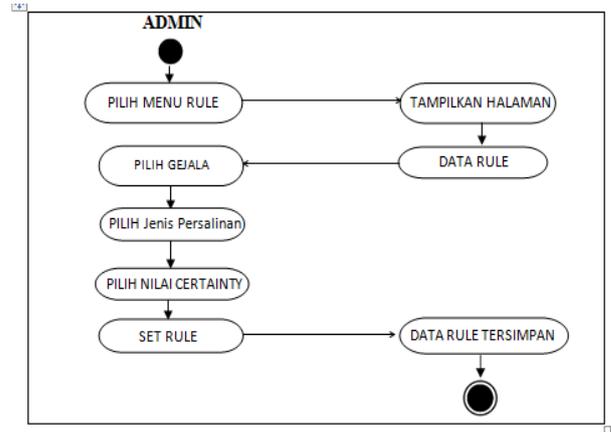
Gambar 2 Activity Diagram Login

Gambar 2 menunjukkan aliran kerja sistem pada aktivitas pemasukan username dan password untuk masuk ke menu utama sistem. Jika username dan password sesuai dengan data yang tersimpan pada database maka admin dikatakan berhasil mengakses data pada menu utama admin, sebaliknya jika verifikasi yang dilakukan gagal maka admin tidak dapat mengakses menu utama sistem.



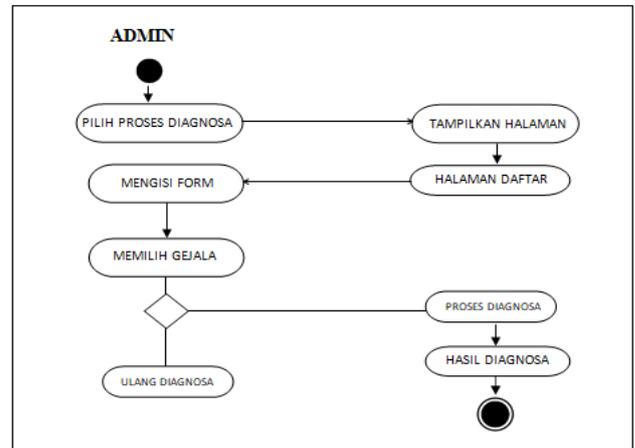
Gambar 3 Activity Diagram Input Gejala

Gambar 3 menunjukkan aliran kerja sistem pada aktivitas menu gejala yang memfasilitasi admin dalam memasukan data gejala, menyimpan data dan menampilkan data gejala yang telah diinput ke dalam database sistem



Gambar 4 Activity Diagram Setting Rule

Gambar 4 menunjukkan aliran kerja sistem pada aktivitas menu rule yang memfasilitasi admin dalam melakukan pemasukan data rule, jenis persalinan dan bobot CF serta menyimpan data yang diinput ke dalam database sistem.

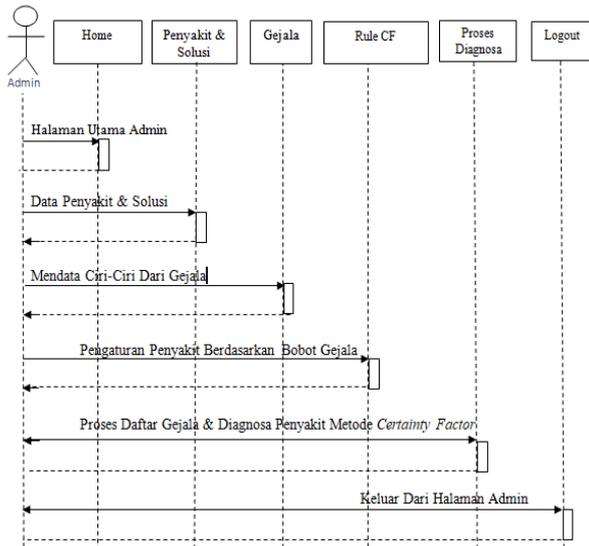


Gambar 5 Activity Diagram Diagnosa

Aliran kerja sistem pada aktivitas proses diagnosa ditunjukkan pada gambar 5 dimana setelah data rule dan bobot CF telah ditentukan maka sistem melakukan proses diagnosa dan menampilkan hasil diagnosa pada sistem.

c. Sequence Diagram

Sequence Diagram menggambarkan interaksi antar objek didalam dan disekitar sistem (termasuk pengguna *display*, dan sebagainya) berupa *message* yang digambarkan terhadap waktu. *Sequence Diagram* terdiri antar dimensi vertikal (waktu) dan dimensi horizontal (objek-objek terkait).

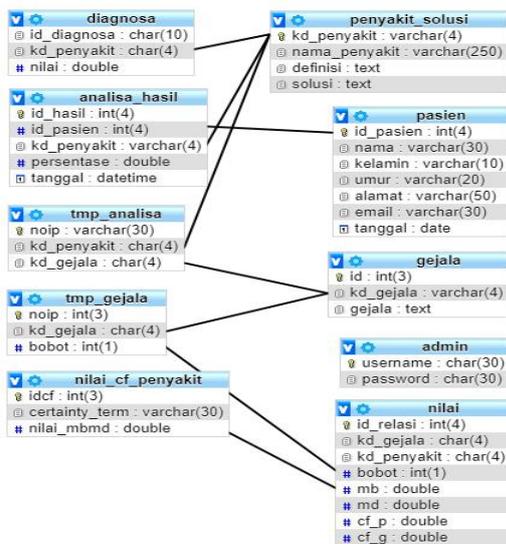


Gambar 6 Sequence Diagram

Gambar 6 menunjukkan urutan-urutan yang dilakukan admin sebagai respons dari sebuah event untuk menghasilkan output tertentu seperti data penyakit dan solusi, ciri-ciri gejala, pengaturan penyakit berdasarkan bobot gejala, diagnosa penyakit dan hasil diagnosa.

7. Relasi Tabel

Sebelum masuk ke tahap pembangunan sistem, dibuat rancangan tabel pada database sistem dimana setiap data yang dimasukkan ke sistem akan tersimpan pada tabel yang saling berelasi sehingga sistem dapat dengan mudah menyeleksi data yang ditampilkan.



Gambar 7 Relasi Tabel

Rancangan desain tabel yang ditunjukkan pada gambar 7 terlihat bahwa database sistem terdiri dari beberapa file data yang saling berelasi meliputi data admin, data pasien, data diagnosa, data gejala,

tmp_analisa, tmp_gejala, nilai, nilai_cf_penyakit, analisa_hasil, diagnosa, dan penyakit solusi.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Kaidah Produksi

Kaidah produksi merupakan salah satu aturan bentuk representasi pengetahuan yang banyak digunakan dalam pengembangan sistem pakar. Representasi pengetahuan dengan kaidah produksi, pada dasarnya berupa aturan (rule) yang berupa IF THEN.

Berikut ini adalah representasi pengetahuan aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa keluhan kondisi ibu hamil dengan kaidah produksi. Kaidah produksi yang dijabarkan dibawah ini :

a. Rule 1

IF Kontraksi Uterus Baik

AND Penurunan Bagian Terendah Semakin

Maju

AND Adanya Kemajuan Pembukaan

AND Denyut Jantung Janin normal

THEN Kondisi Melahirkan Normal

b. Rule 2

IF Kontraksi Uterus Tidak baik

AND Presentase bagian Terendah Tidak Maju-

Maju

AND Tidak Adanya Kemajuan Pembukaan

AND Denyut Jantung Janin Tidak Normal

THEN Kondisi Melahirkan Caesar

2. Model Untuk Menghitung Certainty Factor Dari Rule

Ada dua tahap model yang sering digunakan untuk menghitung tingkat keyakinan (CF), dari sebuah rule adalah sebagai berikut :

a. Dengan menggali hasil dari wawancara dengan pakar, nilai CF(Rule) didapat dari interpretasi 'term' dari pakar menjadi nilai MD/MB Tertentu.

Tabel 2 Nilai MD/MB

Certainty Term	Nilai Interpretasi MD/MB
Tidak Tahu/Tidak Ada	0.2
Mungkin	0.4
Kemungkinan Besar	0,6
Hampir Pasti	0,8
Pasti	1

b. Perhitungan manual nilai CF

Dalam penelitian ini, penentuan angka certainty factor untuk masing-masing gejala kondisi ibu hamil, urutannya berdasarkan dari gejala utama kondisi sampai ke n gejala.

$$CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e] \quad (1)$$

Dengan :

CF[h,e] = Factor Kepastian

MB[h,e] = Ukuran Kepercayaan Terhadap Hipotesis h

MD[h,e] = Ukuran Ketidakpercayaan

Tabel 3 Keputusan Gejala Kondisi Kelahiran Normal

Nama Kondisi	Nilai CF Penyakit	Nama Gejala	Nilai CF Gejala
Melahirkan Normal	0.08	Kontraksi Uterus Baik	0.2
		Penurunan Bagian Terendah semakin Maju	0.4
		Adanya Kemajuan Pembukaan	0.6
		Denyut Jantung Janin Normal	0.8

Contoh kasus pertama pada keputusan gejala kondisi kelahiran normal ditunjukkan pada tabel 3. Nilai CF penyakit yang dihitung berdasarkan persamaan (1) dan nilai CF Gejala berdasarkan pengamatan admin berdasarkan data pada tabel 2 terhadap gejala yang dijelaskan pasien.

Nilai Kepastian Pada Gejala Kontraksi Uterus Baik

$$\begin{aligned}
 MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit})) \\
 &= (0.2 - 0.08) / (1 - 0.08) \\
 &= 0.12 / 0.92 \\
 &= 0.130
 \end{aligned}$$

Nilai Kepastian Pada Gejala Penurunan Bagian Terendah Semakin Maju

$$\begin{aligned}
 MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit})) \\
 &= (0.4 - 0.08) / (1 - 0.08) \\
 &= 0.32 / 0.92 \\
 &= 0.347
 \end{aligned}$$

Nilai Kepastian Pada Gejala Adanya Kemajuan Pembukaan

$$\begin{aligned}
 MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit})) \\
 &= (0.6 - 0.08) / (1 - 0.08) \\
 &= 0.52 / 0.92 \\
 &= 0.565
 \end{aligned}$$

Nilai Kepastian Pada Gejala Denyut Jantung Janin Normal

$$\begin{aligned}
 MB(h,E1) &= ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit})) \\
 &= (0.8 - 0.08) / (1 - 0.08) \\
 &= 0.72 / 0.92 \\
 &= 0.782
 \end{aligned}$$

2. Implementasi Sistem



Gambar 8. Halaman Awal Sistem

Gambar 8 menunjukkan tampilan *interface* halaman awal dari sistem setelah admin berhasil melakukan login ke sistem. Terdiri dari menu home sebagai halaman pembuka, menu untuk mengelola data penyakit dan solusi, menu untuk menginput data Gejala, data rule, menu untuk melihat hasil dari proses diagnosa, dan menu untuk keluar dari sistem.

«Diagnosa Kembali | Kembali

GEJALA YANG DIMASUKKAN

- 1.[g1]Kontraksi Uterus Baik
- 2.[g2]Penurunan Bagian Terendah Semakin Maju
- 3.[g5]Adanya Kemajuan Pembukaan
- 4.[g6]Denyut Jantung Janin Normal

Perhitungan Manual Nilai CF
 $CF[h,e] = MB[h,e] - MD[h,e]$
 Dengan :
 $CF[h,e]$ = Faktor Kepastian
 $MB[h,e]$ = Ukuran Kepercayaan terhadap Hipotesis h
 $MD[h,e]$ = Ukuran Ketidakpercayaan

<p>Hasil Diagnosa Berdasarkan Proses Hitung Metode Certainty Factor :</p> <p>Nama Penyakit = p01(CF_{Penyakit})=0.8 Nilai CF (gejala) g1 (Kontraksi Uterus Baik) = 0 $MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit}))$ $= (0 - 0.8) / (1 - 0.8)$ $0.8 - 0.8 / 0.2$ $= -4$</p>	<p>Berdasarkan Gejala yang di alami maka pasien memiliki kondisi berikut :</p> <p>Persen=100 Total cf=-80</p> <p>Pasien Mengalami Kondisi : Melahirkan Normal (Kondisi=Pasti)</p> <p>Definisi Kondisi : Pada kehamilan normal, ibu dapat melihat gerakan janin atau mendengar suara detak jantung janin ketika melakukan USG. Akan tetapi jika tak ada suara detak jantung janin, maka terdeteksi atau tidak ada pergerakan janin , maka kemungkinan ibu menderita hamil anggur.</p> <p>Solusi : Meskipun perubahan fisik dan psikologis pada saat hamil di trimester awal secara umum adalah hal yang normal, terdapat beberapa tanda bahaya yang harus diawasi jika Anda mengalami beberapa hal, seperti pendarahan berat pada jalan lahir, nyeri atau kram perut hebat, pusing atau nyeri kepala berat, penambahan berat badan terlalu banyak atau terlalu sedikit, dan demam. Jika saat hamil Anda mendapati gejala-gejala tersebut, segeralah kedokter untuk mendapatkan pemeriksaan</p>
<p>Nilai CF (gejala) g2 (Penurunan Bagian Terendah Semakin Maju) = 0 $MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit}))$ $= (0 - 0.8) / (1 - 0.8)$ $0.8 - 0.8 / 0.2$ $= -4$</p>	
<p>Nilai CF (gejala) g5 (Adanya Kemajuan Pembukaan) = 0 $MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit}))$ $= (0 - 0.8) / (1 - 0.8)$ $0.8 - 0.8 / 0.2$ $= -4$</p>	
<p>Nilai CF (gejala) g6 (Denyut Jantung Janin Normal) = 0 $MB(h,E1) = ((CF_{Gejala}) - (CF_{Penyakit})) / (1 - (CF_{Penyakit}))$ $= (0 - 0.8) / (1 - 0.8)$ $0.8 - 0.8 / 0.2$ $= -4$</p>	
<p>CF_{kombinasi} (CF1, CF2, ..., CFn) = $CF_{kombinasi} = -4 + -4 + -4 + (1 - -4)$ $= -16 * 5$ $= -80$</p>	

Gambar 9. Hasil Diagnosa

Gambar 9 menunjukkan hasil diagnosa jenis persalinan berdasarkan gejala yang dimasukkan. Misalkan pada gejala kontraksi uterus baik, nilai gejala kemudian dimasukkan admin berdasarkan apa yang terlihat atau hasil pemeriksaan admin (bidan sebagai pengguna), gejala-gejala lainnya diakui dialami oleh pasien seperti penurunan bagian terendah semakin maju, adanya kemajuan pembukaan dan denyut jantung normal maka sistem akan menghitung ukuran kepercayaan terhadap hipotesis h untuk semua gejala. Kemudian sistem akan menghitung CF(kombinasi) dari semua gejala untuk memberikan

3. Pengujian Sistem

Pengujian sistem menggunakan metode pengujian langsung berdasarkan teknik *Black Box* dengan menguji fungsionalitas dari aplikasi, tombol, dan kesesuaian hasil aplikasi.

Tabel 4 Hasil Pengujian Sistem

No	Skenario Pengujian	Hasil yang Diharapkan	Hasil Pengujian
1	Pengujian Tombol Login (Halaman Login)	Login Berhasil & Menampilkan Halaman Admin	Sesuai Harapan
2	Pengujian Tombol Reset (Halaman Login)	Kolom Username & Password Menjadi Kosong	Sesuai Harapan
3	Pengujian Tombol Simpan (Kondisi & Solusi)	Berhasil Menambahkan Kondisi Baru	Sesuai Harapan
4	Pengujian Tombol Reset (Halaman Kondisi & Solusi)	Kolom Input Berhasil Dikosongkan	Sesuai Harapan
5	Pengujian Tombol Edit (Halaman Kondisi & Solusi)	Data Berhasil Diubah	Sesuai Harapan
6	Pengujian Hapus (Halaman Kondisi & Solusi)	Data Berhasil Dihapus	Sesuai Harapan
7	Pengujian Tombol Simpan (Halaman Gejala)	Data Berhasil Disimpan	Sesuai Harapan
8	Pengujian Tombol Reset (Halaman Gejala)	Kolom Input Gejala Berhasil Dikosongkan	Sesuai Harapan

9	Pengujian Tombol Edit (Halaman Gejala)	Data Telah Berhasil Diubah	Sesuai Harapan
10	Pengujian Tombol Hapus (Halaman Gejala)	Data Telah Berhasil Diubah	Sesuai Harapan
11	Pengujian Checkbox Gejala (Halaman Rule CF)	Data Gejala Berhasil di Set	Sesuai Harapan
12	Pengujian Pilih List Dropdown Nilai CF Penyakit (Halaman Rule CF)	Data Nilai CF Penyakit Berhasil di Set	Sesuai Harapan
13	Pengujian Pilih List Dropdown Daftar Penyakit (Halaman Rule CF)	Data Penyakit Berhasil di Set	Sesuai Harapan
14	Pengujian Tombol Set Rule (Halaman Rule CF)	Data Rule Berhasil di Set	Sesuai Harapan
15	Pengujian Tombol Reset (Halaman Rule CF)	Ceklist Gejala Berhasil Di Reset	Sesuai Harapan
16	Pengujian Tombol Edit Rule (Halaman Rule CF)	Data Rule Berhasil di Update	Sesuai Harapan
17	Pengujian Edit Checkbox Gejala (Halaman Rule CF)	Data Gejala Berhasil di Ubah	Sesuai Harapan
18	Pengujian Edit List Dropdown Nilai CF Penyakit (Halaman Rule CF)	Nilai CF Penyakit Berhasil di Ubah	Sesuai Harapan
19	Pengujian Pilih Gejala Pasien	Gejala Pasien Berhasil di Pilih	Sesuai Harapan
20	Pengujian Tombol Proses Diagnosa	Menampilkan Hasil Diagnosa Kondisi Melahirkan Caesar	Sesuai Harapan

Berdasarkan rekapitulasi pengujian sistem yang ditunjukkan pada tabel 4, dapat disimpulkan bahwa hasil keseluruhan pengujian input output dari aplikasi sistem pakar yang dibuat sudah sesuai dengan

spesifikasi yang diinginkan, ini bisa dilihat dari kedua puluh fungsional yang diinginkan dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

KESIMPULAN

Sistem pakar diagnosa persalinan ibu hamil berhasil dibangun dengan mengimplementasikan metode *Certainty Factor* dalam mendeteksi persentase resiko persalinan berdasarkan pembobotan dan gejala-gejala yang dialami pasien sehingga memberikan informasi jenis persalinan yang akan dihadapi ibu hamil. Sistem yang dibangun telah diuji dimana hasil keseluruhan pengujian input output dari aplikasi sistem pakar yang dibuat sudah sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan, dari 20 butir skenario pengujian pada fungsional sistem dapat bekerja sesuai dengan spesifikasi yang diharapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih pada dokter dan perawat pada Puskesmas Bungi Kecamatan Duampanua Kabupaten pinrang yang telah bersedia menjadi objek penelitian dan memberikan informasi yang dibutuhkan terkait data-data yang dimasukkan ke sistem. Rekan-rekan sejawat dan keluarga yang selalu memberikan semangat sehingga menjadi spirit bagi penulis mulai dari pengambilan data hingga pengolahan data menjadi informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Aji, A. H., Furqon, M. T., & Widodo, A. W. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF). *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 2(5), 2127–2134. Retrieved from <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>
- Darmayunata, Y. (2018). Sistem Pakar Berbasis Web Menggunakan Metode Backward Chaining Untuk Menentukan Nutrisi Yang Tepat Bagi Ibu Hamil Web-Based Expert System Using Backward Chaining Method for Determining the Right Nutrition for Pregnant Woman. *Journal of Information Technology and Computer Science (INTECOMS)*, 1(2), 231–239.
- Hanif, K. R. (2015). *Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Gangguan Kesehatan Kehamilan Berbasis Android*. STMIK Indonesia Mandiri Bandung.
- Lili Rusdiana, Eko Sedyono, B. S. (2015). Studi Implementasi Adaptive Neuro Fuzzy Inference System Untuk Menentukan Normalitas Kehamilan. *Jurnal Sistem Informasi Bisnis*, 5(2), 98–108. <https://doi.org/10.21456/vol5iss2pp98-108>
- M. Shalahuddin, R. A. dan. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur Dan Berorientasi Objek*. Bandung: Informatika.
- Nurul Aini, Sitti Aisa, E. H. (2018). *Sistem Pendukung Keputusan Diagnosa Penyakit Kanker Serviks Dengan Metode Certainty Factor Berbasis Web Studi Kasus : Rumah Sakit Labuang Baji Makassar*. 7(1), 11–21.
- Sutojo. (2011). *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi Yogyakarta.