

Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Dempster Shafer

Esra Nurjanah¹, Toni Arifin²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: ¹nurjanahesa@gmail.com, ²toni.arifin@ars.ac.id

Abstrak

Hipertensi atau tekanan darah tinggi adalah kondisi medis dimana tekanan darah pada dinding arteri cukup tinggi sehingga menimbulkan masalah kesehatan. Hipertensi menjadi salah satu penyebab utama kematian ibu di Indonesia yang juga merupakan salah satu faktor resiko utama peningkatan angka kematian. Kurangnya pengetahuan dan kesadaran pada tanda bahaya kehamilan atau gejala-gejala yang dirasakan selama kehamilan bisa saja mengindikasikan pada penyakit berbahaya yang bisa menjadi dampak buruk pada kesehatan ibu hamil dan janin. Mendiagnosa penyakit hipertensi lebih awal memungkinkan pemeriksaan lebih cepat agar segera dilakukan penanganan yang tepat dan dapat diatasi segera. Untuk mendiagnosa penyakit hipertensi dapat memanfaatkan sistem pakar untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam sistem sehingga dapat membantu dalam pendiagnosaan penyakit. Pada penelitian ini metode *Dempster Shafer* diterapkan pada sistem pakar yang bertujuan untuk mengoptimalkan performa sistem pakar saat mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala yang dirasakan dan juga perhitungannya. Hasil dari penelitian ini menghasilkan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi pada Ibu hamil yang bisa mendiagnosa penyakit serta menunjukkan seberapa persen penyakit tersebut diderita oleh pasien berdasarkan gejala yang dirasakan. Dari pengujian yang dilakukan pada 10 studi kasus berdasarkan 6 data penyakit dan 23 data gejala menghasilkan nilai akurasi sebesar 80%.

Kata kunci— Hipertensi, Sistem Pakar, *Dempster Shafer*, Ibu Hamil

Abstract

Hypertension or high blood pressure is a medical condition in which the blood pressure on the artery walls is high enough to cause health problems. Hypertension is one of the main causes of maternal mortality in Indonesia, which is also one of the main risk factors for increased mortality. Lack of knowledge and awareness of the danger signs of pregnancy or the symptoms experienced during pregnancy may indicate a dangerous disease that can have a negative impact on the health of pregnant women and the fetus. Diagnosing hypertension earlier allows for faster examinations so that appropriate treatment can be carried out immediately and can be treated immediately. To diagnose hypertension, an expert system can be utilized to enter expert knowledge into the system so that it can assist in diagnosing the disease. In this study, the Dempster Shafer method was applied to an expert system that aims to optimize the performance of the expert system when diagnosing disease based on perceived symptoms and calculations. The results of this study resulted in the application of an expert system for diagnosing hypertension in pregnant women which can diagnose the disease and show what percentage of the disease is suffered by patients based on the symptoms felt. From the tests carried out on 10 case studies based on 6 disease data and 23 symptom data, the accuracy value was 80%.

Keywords— Hypertension, Expert System, *Dempster Shafer*, Pregnant Women

Corresponding Author:

Toni Arifin,

Email: toni.arifin@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia Angka Kematian Ibu (AKI) masih sangat tinggi, hal tersebut karena ibu hamil sangat rentan terhadap berbagai macam masalah kesehatan pada saat kehamilannya [1]. Menurut data Kementerian Kesehatan, pada tahun 2020 jumlah angka kematian ibu mencapai 4.627 jiwa [2]. Pada tahun 2021 jumlah angka kematian ibu semakin meningkat selama masa pandemi Covid-19 yaitu mencapai 6.865 jiwa. Angka tersebut meningkat dibandingkan tahun 2018 dan tahun 2019 yaitu hanya 4.197 jiwa [3]. Provinsi Jawa Barat sendiri mencatat kasus kematian ibu paling banyak di Indonesia, yakni mencapai 745 jiwa pada tahun 2020 [2].

Tingginya angka kematian ini disebabkan oleh beberapa faktor resiko yang terjadi dari mulai dari tahap pra-kehamilan, masa kehamilan, hingga pasca kehamilan. Menurut Dinas Kesehatan Jawa Barat tahun 2020, penyebab kematian ibu masih didominasi oleh pendarahan (28%), hipertensi (29%), lain-lain (24%), gangguan darah (12%), infeksi (4%), dan gangguan metabolisme (3%).

Hipertensi menjadi salah satu penyebab utama dan salah satu faktor resiko kematian ibu di Indonesia. Dalam hal ini, penyebab terbesar dalam kelompok Hipertensi Dalam Kehamilan (HDK) adalah *Pre-Eklampsia* berat yang menyebabkan komplikasi hingga kematian ibu. Di Indonesia hampir 30% kematian Ibu disebabkan oleh HDK [4].

Kurangnya pengetahuan dan kesadaran pada tanda bahaya kehamilan atau gejala-gejala yang dirasakan selama kehamilan menjadi salah satu permasalahan yang terjadi kini. Hal tersebut membuat ibu hamil mengabaikan beberapa gejala yang bisa saja mengindikasikan pada penyakit berbahaya yang bisa menjadi dampak buruk pada kesehatan ibu hamil dan janin. Adanya faktor lain juga meningkatkan resiko kematian ibu yaitu faktor keterlambatan pengambilan keputusan rujukan, termasuk rendahnya pengetahuan ibu mengenai tanda bahaya saat kehamilannya [1].

Salah satu upaya untuk mencegah resiko bahaya penyakit Hipertensi Dalam Kehamilan (HDK) adalah ibu hamil harus rutin memeriksakan kesehatannya pada dokter kandungan. Adapun salah satu alternatif lainnya untuk diagnosa awal Hipertensi Dalam Kehamilan (HDK) yaitu dengan sistem pakar. Implementasi sistem pakar dianggap sebagai sarana untuk mengimplementasikan ilmu pengetahuan para ahli ke dalam program komputer hingga mendapat sebuah keputusan dan kesimpulan [5].

Pengimplementasian sistem pakar membutuhkan sebuah metode agar mendapatkan hasil kesimpulan yang sesuai dengan pakar. Metode yang diimplementasikan pada sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil ini adalah metode *Dempster Shafer*. *Dempster Shafer* mampu menemukan kemungkinan peristiwa berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* untuk menggabungkan sekumpulan informasi untuk menghitung probabilitas atau kemungkinan dari suatu peristiwa [6].

1.1. Sistem Pakar

Menurut Siswanto tahun 2010, sistem pakar atau *expert system* merupakan program *Artificial Intelligence* dengan basis pengetahuan (*knowledge base*) yang didapat dari seorang ahli di bidang tertentu untuk memecahkan permasalahan-permasalahan yang terjadi dengan melakukan penalaran terhadap suatu fakta demi mendapatkan kesimpulan [7].

1.2. Dempster Shafer

Metode *Dempster Shafer* digunakan untuk menemukan kemungkinan peristiwa berdasarkan seorang pakar. *Dempster Shafer* merupakan teori matematika yang bisa menemukan kemungkinan peristiwa berdasarkan *belief functions* (fungsi kepercayaan) and *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal) untuk menggabungkan kumpulan informasi untuk menghitung probabilitas atau kemungkinan dari suatu peristiwa [6].

1.3. Hipertensi Dalam Kehamilan

Hipertensi dikenal juga sebagai tekanan darah tinggi adalah kondisi medis di mana tekanan darah pada dinding arteri cukup tinggi sehingga bisa saja menimbulkan masalah

kesehatan, contohnya penyakit jantung. Dikarenakan jantung harus bekerja lebih keras dari biasanya untuk menyebarkan darah ke seluruh tubuh melalui pembuluh darah [8].

Hipertensi selama kehamilan jika tekanan darah $\geq 140/90$ mmHg. Hipertensi dalam kehamilan merupakan penyakit tidak menular yang berakibat fatal bagi ibu. Hipertensi dalam kehamilan adalah kondisi umum dan merupakan penyebab utama kematian ibu, dan memiliki efek serius selama persalinan [9].

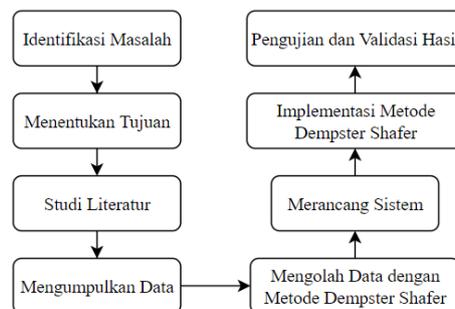
2. METODE PENELITIAN

2.1. Metode R&D (Research and Development)

Metode ini digunakan sebagai tahap dalam menciptakan sebuah produk. Metode *Research and Development* digunakan untuk menghasilkan sebuah produk baru ataupun produk yang sudah ada, yang juga dapat digunakan untuk menguji keefektifan dari produk tersebut [10].

2.2. Desain Penelitian

Desain penelitian memiliki tujuan dalam pengembangan aplikasi sistem pakar yang akan dirancang. Berikut adalah tahapan-tahapan penelitian:



Gambar 1. Desain Penelitian

Adapun penjelasan dari bagian-bagian desain penelitian di atas, diantaranya [11] [12]:

1. Identifikasi masalah dilakukan untuk merumuskan masalah yang ditemukan pada objek penelitian untuk lebih memahami permasalahan yang ada.
2. Menentukan tujuan diperlukan untuk menghasilkan sistem pakar yang efektif dan efisien, memperjelas ruang lingkup dan juga memiliki batasan masalah.
3. Studi Literatur dilakukan dengan membaca dari beberapa sumber yang terkait dengan penelitian seperti jurnal, buku, dan berbagai sumber literatur lainnya.
4. Pengumpulan data diperlukan untuk dijadikan sebuah dasar pengetahuan yang digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan dalam penelitian. Pengumpulan data untuk sistem pakar biasanya didapat dengan cara observasi, wawancara, dan studi literatur [13].
5. Mengolah Data dengan Metode *Dempster Shafer* digunakan untuk mengolah data yang sudah didapatkan sebelumnya berupa variabel dan indikator untuk mendiagnosa penyakit hipertensi.
6. Merancang Sistem, peneliti mengidentifikasi komponen yang sesuai dengan kebutuhan aplikasi, seperti struktur data, program, input, dan output.
7. Pengimplementasian Metode *Dempster Shafer* dilakukan untuk membandingkan hasil analisa manual dengan sistem aplikasi yang dibuat.
8. Pengujian dan Validasi Hasil dilakukan untuk menjadi pembanding hasil antara perhitungan manual menggunakan metode *Dempster Shafer* dengan analisa aplikasi yang sudah dibuat.

2.3. Tahapan Penelitian

A. Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang dilakukan adalah studi pustaka, dimana peneliti mengumpulkan informasi melalui jurnal, artikel, buku (*e-book*), hingga media jejaring sosial. Data yang dipakai adalah data yang didapatkan dari beberapa jurnal terkait dan juga jurnal-jurnal penelitian sebelumnya yang terdapat pada Google Scholar, yang dapat diakses dengan mudah dan tersedia untuk umum karena bersifat terbuka.

B. Analisis Data

Analisis data dilakukan bertujuan agar data yang dikumpulkan menjadi informasi yang nantinya digunakan dalam pengambilan sebuah keputusan. Ada beberapa klasifikasi data seperti jenis-jenis penyakit, macam-macam gejala, hingga solusi dari penyakit hipertensi yang kemudian akan dihitung menggunakan metode *Dempster Shafer*.

C. Akusisi Pengetahuan

Akusisi pengetahuan adalah proses untuk mencari, mengumpulkan, dan memindahkan data yang bersumber dari seorang pakar untuk analisis kebutuhan perangkat lunak [14]. Terdapat jenis penyakit, jenis gejala, beserta solusi penyakit hipertensi yang akan diuraikan bersama kode di tiap bagiannya dalam tabel pakar. Tabel-tabel tersebut dibuat untuk mempermudah proses pengelolaan data.

Tabel 1. Tabel Data Penyakit

Kode	Nama Penyakit
"P01"	"Pre-Eklampsia Ringan"
"P02"	"Pre-Eklampsia Berat"
"P03"	"Eklampsia"
"P04"	"Hipertensi Gestasional"
"P05"	"Hipertensi Kronis"
"P06"	"Superimposed Preeklampsia"

Tabel 2. Tabel Data Gejala

Kode	Gejala
G01	Usia Kehamilan < 20 Minggu
G02	Usia Kehamilan > 20 Minggu
G03	Tekanan darah > dari 140/90 mmHg
G04	Tekanan darah meningkat > dari 160/110 mmHg
G05	Hasil Proteinuria (Protein dalam urin) > 0,3 g/hari
G06	Hasil Proteinuria (Protein dalam urin) > 5 g/hari
G07	Kejang
G08	Sakit Kepala parah
G09	Gangguan penglihatan
G10	Mual & muntah
G11	Trombosit rendah
G12	Volume air kemih/hari < 500 ml/hari
G13	Pertumbuhan janin terhambat
G14	Edema paru
G15	Hipertensi terjadi sebelum kehamilan
G16	Riwayat hipertensi kronik
G17	Memiliki riwayat hipertensi sebelum hamil
G18	Memiliki riwayat hipertensi dari keluarga
G19	Sakit dibagian kanan atas perut
G20	Penambahan berat badan yang berlebih
G21	Penurunan kesadaran
G22	Edema (pembengkakan)

G23	Tidak ada protein di dalam urine
------------	----------------------------------

Tabel 3. Tabel Nama Penyakit dan Gejala

Nama Penyakit	Kode Gejala
Pre-Eklampsia Ringan	“G02, G03, G05”
Pre-Eklampsia Berat	“G02, G04, G06, G08, G09, G10, G11, G12, G13, G14, G17, G18, G19”
Eklampsia	“G02, G03, G07, G08, G09, G10, G17, G18, G19, G20, G21”
Hipertensi Gestasional	“G02, G08, G09, G10, G11, G19, G22, G23”
Hipertensi Kronis	“G01, G03, G08, G15, G18”
Superimposed Preeklampsia	“G01, G03, G08, G16”

2.4. Perhitungan Menggunakan Metode Dempster Shafer

Di bawah ini merupakan perhitungan metode *Dempster Shafer* dalam pendiagnosaan penyakit hipertensi pada ibu hamil berdasarkan penyakit, jenis gejala, dan nilai densitas dari tiap-tiap gejala.

Adapun rumus perhitungan untuk mendiagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil menggunakan *Dempster Shafer* [6]:

$$m3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X).m2(Y)}{1 - k}$$

Keterangan:

“ $m1(X)$ = mass function dari evidence (X)”

“ $m2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)”

“ $m3(Z)$ = mass function dari evidence (Z)”

“ k = jumlah conflict evidence”

Fungsi *belief* dapat dirumuskan sebagai berikut:

$$Bel(X) = \sum_{y=x} 1 - Bel(\neg s)$$

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$$

Di bawah ini adalah salah satu studi kasus perhitungan metode *Dempster Shafer*. Ada seorang ibu dengan usia kehamilan lebih dari 20 minggu, memiliki tekanan darah > dari 140/90 mmHg, mengalami sakit kepala, mengalami gangguan penglihatan dan juga mengalami kejang. Berikut adalah tabel studi kasus untuk perhitungannya:

Tabel 4. Studi Kasus

Kode	Gejala	Bobot
G02	Usia Kehamilan > 20 Minggu	0,8
G03	Tekanan darah > dari 140/90 mmHg	0,7
G07	Kejang	0,7
G08	Sakit Kepala parah	0,5
G09	Gangguan penglihatan	0,6

Penyelesaian:

Dengan $m\{\theta\} = 1,0$

1. Gejala 1: Usia Kehamilan > 20 Minggu (G02)

Belief : $m1 \{P01, P02, P03, P04\} = 0,8$

Plausibility : $m1 \{\theta\} = 1 - 0,8 = 0,2$

2. Gejala2: Tekanan darah > dari 140/90 mmHg (G03)

Belief : $m2 \{P01, P03, P04, P05, P06\} = 0,7$

Plausibility : $m2 \{\theta\} = 1 - 0,7 = 0,3$

Menghitung nilai densitas bagian fungsi densitas $m3$. Aturan kombinasi untuk $m3$ didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$m3 \{P01, P03, P04\} = \frac{0,56}{1-0} = 0,56$$

$$m3 \{P01, P03, P04, P05, P06\} = \frac{0,14}{1-0} = 0,14$$

$$m3 \{P01, P02, P03, P04\} = \frac{0,24}{1-0} = 0,24$$

$$m3 \{\theta\} = \frac{0,06}{1-0} = 0,06$$

3. Gejala 3: Kejang (G07)

$m4 \{P03\} = 0,7$

$m4 \{\theta\} = 1 - 0,7 = 0,3$

Proses yang sama dilakukan untuk kombinasi dalam setiap gejala yang terdapat dalam studi kasus. Menghitung kembali nilai densitas untuk fungsi densitas $m5$. Dari aturan kombinasi untuk $m5$ didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$m5 \{P03\} = \frac{0,392+0,098+0,168+0,042}{1-0} = 0,7$$

$$m5 \{P01, P03, P04\} = \frac{0,168}{1-0} = 0,168$$

$$m5 \{P01, P03, P04, P05, P06\} = \frac{0,042}{1-0} = 0,042$$

$$m5 \{P01, P02, P03, P04\} = \frac{0,072}{1-0} = 0,072$$

$$m5 \{\theta\} = \frac{0,06}{1-0} = 0,018$$

4. Gejala 4: Sakit Kepala parah (G08)

$m6 \{P02, P03, P04, P05, P06\} = 0,5$

$m6 \{\theta\} = 1 - 0,5 = 0,5$

Menghitung kembali nilai densitas bagian fungsi densitas $m7$. Dari aturan kombinasi untuk $m7$ didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$m7 \{P03\} = \frac{0,25+0,35}{1-0} = 0,7$$

$$m7 \{P03, P04\} = \frac{0,084}{1-0} = 0,084$$

$$m7 \{P03, P04, P05, P06\} = \frac{0,021}{1-0} = 0,021$$

$$m7 \{P02, P03, P04\} = \frac{0,036}{1-0} = 0,036$$

$$m7 \{P02, P03, P04, P05, P06\} = \frac{0,009}{1-0} = 0,009$$

$$m7 \{P01, P03, P04\} = \frac{0,084}{1-0} = 0,084$$

$$m7 \{P01, P03, P04, P05, P06\} = \frac{0,021}{1-0} = 0,021$$

$$m7 \{P01, P02, P03, P04\} = \frac{0,036}{1-0} = 0,036$$

$$m7 \{\theta\} = \frac{0,009}{1-0} = 0,009$$

5. Gejala 5: Gangguan penglihatan (G08)

$m8 \{P02, P03, P04, P05, P06\} = 0,6$

$m8 \{\theta\} = 1 - 0,4 = 0,4$

Menghitung kembali nilai densitas fungsi densitas m_9 . Ini adalah perhitungan kombinasi terakhir dari gejala yang dialami oleh ibu hamil. Dari aturan kombinasi untuk m_9 didapatkan hasil perhitungan sebagai berikut:

$$\begin{aligned}
 m_9 \{P03\} &= \frac{0,42+0,28}{1-0} = 0,7 \\
 m_9 \{P03, P04\} &= \frac{0,0504+0,0504+0,0336}{1-0} = 0,1344 \\
 m_9 \{P02, P03, P04\} &= \frac{0,0216+0,0216+0,0144}{1-0} = 0,0576 \\
 m_9 \{P02, P03, P04, P05, P06\} &= \frac{0,0054+0,0054+0,0036}{1-0} = 0,0144 \\
 m_9 \{P03, P04, P05, P06\} &= \frac{0,0216}{1-0} = 0,0216 \\
 m_9 \{P01, P03, P04\} &= \frac{0,0336}{1-0} = 0,0336 \\
 m_9 \{P01, P03, P04, P05, P06\} &= \frac{0,0084}{1-0} = 0,0084 \\
 m_9 \{P01, P02, P03, P04\} &= \frac{0,0144}{1-0} = 0,0144 \\
 m_9 \{\theta\} &= \frac{0,009}{1-0} = 0,0036
 \end{aligned}$$

Hasil perhitungan kombinasi metode *Dempster Shafer* memiliki hasil diagnosa diakhir perhitungan. Hasil diagnosa ditentukan dari hasil kombinasi gejala-gejala terhadap penyakit hipertensi pada ibu hamil, dimana hasil kombinasi dengan nilai tertinggi akan dijadikan sebagai akhir kesimpulan penyakit hipertensi yang dialami ibu hamil.

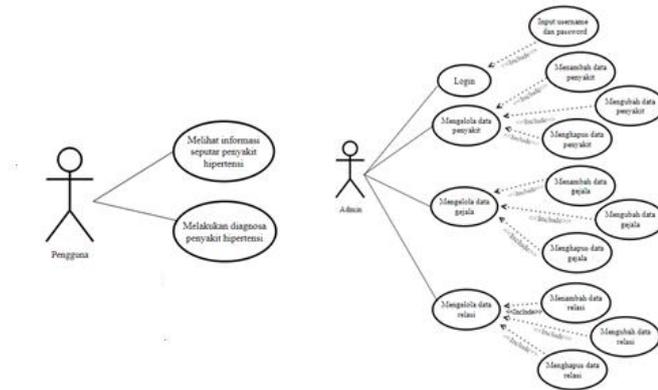
Nilai tertinggi terdapat pada $m_9\{P03\}$ dengan nilai 0,7 yang artinya pasien menderita penyakit Eklampsia dengan nilai kepastian 0,7 atau dengan persentase 70%.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Analisa Kebutuhan Software

1. Use case Diagram

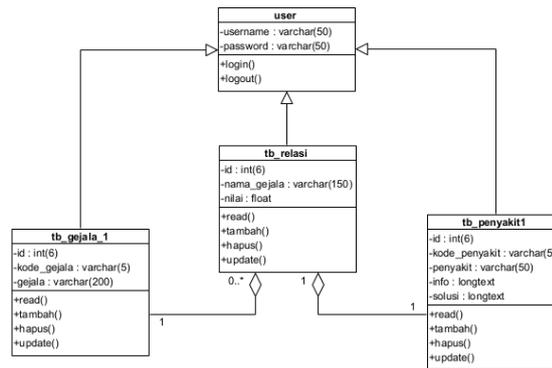
Pada aplikasi diagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil ini *Use Case* diagram dibangun dan dibagi menjadi dua *user* yaitu seorang pengguna dan admin.



Gambar 2. Use Case Pengguna dan Admin

2. Class Diagram

Class Diagram pada gambar di bawah ini menggambarkan dengan jelas struktur, class, atribut, hingga hubungan setiap objek pada aplikasi diagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil.



Gambar 3. Class Diagram Aplikasi Diagnosa Hipertensi

3.2. User Interface

A. Halaman Beranda

Halaman ini merupakan halaman pertama aplikasi diagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil. Jika ingin mulai mendiagnosa klik ‘Mulai Konsultasi’.



Gambar 4. Halaman Beranda

B. Halaman Konsultasi

Halaman ini merupakan halaman konsultasi untuk mendiagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil, dengan memilih beberapa gejala yang dialami.



Gambar 5. Halaman Konsultasi

C. Halaman Hasil

Halaman ini merupakan halaman hasil diagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil dari beberapa gejala yang dipilih.



Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosa Pasien

3.3. Pengujian dan Hasil

Melakukan pengujian untuk mengetahui *bug* didalam program. Sistem ini diuji menggunakan *black box testing* dan *confusion matrix*. Di bawah ini merupakan hasil pengujian aplikasi:

A. Pengujian Form Konsultasi

Tabel 5. Pengujian Form Konsultasi

No	Skema Uji	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
1	Kosongkan pilihan gejala, selanjutnya tekan tombol submit	Gejala: Kosong	Sistem tidak akan memproses	“Sesuai Harapan”	“Valid”
2	Memilih kurang dari dua gejala, lalu tekan tombol submit	Gejala: G01	Sistem tidak akan memproses dan menampilkan “Pilih minimal 2 gejala”	“Sesuai Harapan”	“Valid”
3	Memilih gejala dan memilih gejala lebih dari satu, lalu tekan tombol submit	Memilih gejala: G01, G05, G12	Sistem menampilkan diagnosa penyakit dari gejala yang dirasakan	“Sesuai Harapan”	“Valid”

B. Pengujian *Login Admin*

Tabel 6. Pengujian Login Admin

No	Skema Uji	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
1	Kosongkan semua data, selanjutnya tekan tombol <i>login</i>	<i>Username:</i> kosong <i>Password:</i> kosong	Sistem tidak memproses dan akan terus menampilkan halaman login	“Sesuai Harapan”	“Valid”
2	Kosongkan salah satu data, selanjutnya tekan tombol login	<i>Username:</i> kosong <i>Password:</i> 1234	Sistem tidak memproses dan akan terus menampilkan halaman login	“Sesuai Harapan”	“Valid”
3	Mengisi semua data login dengan benar,	<i>Username:</i>	Sistem menampilkan	“Sesuai	“Valid”

	selanjutnya tekan tombol login	admin <i>Password:</i> 1234	halaman utama admin	Harapan"	
--	--------------------------------	-----------------------------------	---------------------	----------	--

C. Pengujian Menu Kelola Data Penyakit

Tabel 7. Menu Kelola Data Penyakit

No	Skema Uji	Uji Kasus	Hasil yang diharapkan	Hasil Uji	Kesimpulan
1	Memilih menu data penyakit	Memilih menu data penyakit	Menampilkan list data penyakit	"Sesuai Harapan"	"Valid"
2	Menekan tombol tambah data	Menekan tombol tambah data	Menampilkan halaman tambah data penyakit	"Sesuai Harapan"	"Valid"
3	Mengubah data penyakit	Mengubah data dan tekan tombol update	Sistem akan menyimpan data perubahan	"Sesuai Harapan"	"Valid"
4	Menghapus data penyakit	Menekan tombol delete	Menghapus data penyakit kemudian menampilkan list data penyakit yang baru	"Sesuai Harapan"	"Valid"

D. Uji Validasi

Tabel 8. Uji Validasi

Studi Kasus	Gejala	Pakar	Sistem Pakar	Keakuratan
1	- Usia Kehamilan > 20 Minggu - Tekanan darah > dari 140/90 mmHg - Kejang - Sakit Kepala parah - Gangguan penglihatan	<i>Eklampsia</i>	<i>Eklampsia</i>	"Sesuai"
2	- Usia Kehamilan < 20 Minggu - Tekanan darah > dari 140/90 mmHg - Sakit Kepala parah - Riwayat hipertensi kronik	<i>Superimposed Pre-Eklampsia</i>	<i>Superimposed Pre-Eklampsia</i>	"Sesuai"
3	- Usia Kehamilan > 20 Minggu - Tekanan darah > dari 140/90 mmHg - Hasil Proteinuria (Protein dalam urin) > 0,3 g/hari	<i>Pre-Eklampsia Ringan</i>	<i>Pre-Eklampsia Ringan</i>	"Sesuai"
4	- Usia Kehamilan > 20 Minggu - Penurunan kesadaran	<i>Eklampsia</i>	<i>Eklampsia</i>	"Sesuai"

5	<ul style="list-style-type: none"> - Usia Kehamilan < 20 Minggu - Tekanan darah > dari 140/90 mmHg - Sakit Kepala parah - Gangguan penglihatan - Hipertensi terjadi sebelum kehamilan 	<i>Hipertensi Kronis</i>	<i>Hipertensi Kronis</i>	“Sesuai”
6	<ul style="list-style-type: none"> - Tekanan darah > dari 140/90 mmHg - Trombosit rendah - Sakit dibagian kanan atas perut - Edema (pembengkakan) 	<i>Hipertensi Gestasional</i>	<i>Eklampsia</i>	“Tidak Sesuai”
7	<ul style="list-style-type: none"> - Usia Kehamilan > 20 Minggu - Tekanan darah meningkat > dari 160/110 mmHg - Hasil Proteinuria (Protein dalam urin) > 5 g/hari 	<i>Pre-Eklampsia Berat</i>	<i>Pre-Eklampsia Berat</i>	“Sesuai”
8	<ul style="list-style-type: none"> - Sakit Kepala parah - Mual & muntah - Tidak ada protein di dalam urine 	<i>Hipertensi Gestasional</i>	<i>Hipertensi Gestasional</i>	“Sesuai”
9	<ul style="list-style-type: none"> - Sakit Kepala parah - Gangguan penglihatan - Penambahan berat badan yang berlebih - Hipertensi terjadi sebelum kehamilan 	<i>Hipertensi Kronis</i>	<i>Hipertensi Kronis</i>	“Sesuai”
10	<ul style="list-style-type: none"> - Usia Kehamilan > 20 Minggu - Kejang - Trombosit Rendah - Pertumbuhan janin terhambat - Edema paru 	<i>Eklampsia</i>	<i>Pre-Eklampsia Berat</i>	“Tidak Sesuai”

Dari hasil pengujian validitas dengan 10 studi kasus diatas didapatkan hasil 8 studi kasus sesuai dan 2 tidak sesuai. Pengujian dikerjakan dengan cara menghitung perfoma dari aplikasi dengan metode *confusion matrix*. Maka nilai akurasi dari aplikasi diagnosa penyakit hipertensi pada ibu hamil yaitu:

$$Akurasi = \frac{8}{10} \times 100\% = 80\%$$

Dapat disimpulkan tingkat akurasi dari hasil uji validitas aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi pada Ibu hamil menggunakan metode *Dempster Shafer* sebesar 80%.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian pembuatan aplikasi diagnosa penyakit hipertensi pada Ibu hamil menggunakan metode *Dempster Shafer* dapat disimpulkan bahwa aplikasi ini dapat menjadi alternatif yang cepat dan mudah sebagai pendiagnosa awal dari gejala-gejala yang dialami dalam mendiagnosa penyakit hipertensi, sebelum kemudian melakukan tindak lanjut dan pemeriksaan ke dokter kandungan. Sistem pakar diagnosa penyakit hipertensi menggunakan metode *Dempster* ini juga memiliki tingkat keakurasian diagnosa sebesar 80% dengan rincian 6 Penyakit dan 23 gejala. Dengan menerapkan metode *Dempster Shafer* aplikasi dapat berjalan

dengan baik sehingga dapat meningkatkan akurasi dalam mendiagnosa penyakit hipertensi pada Ibu hamil.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Kaprodi Teknik Informatika, Dosen ARS University, Dosen Pembimbing Skripsi Bapak Toni Arifin, S.T., M.Kom, dan teman-teman yang sudah memberi dukungan dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. H. Aji, M. T. Furqon, and A. W. Widodo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Metode Certainty Factor (CF)," *J. Pengemb. Teknol. Inf. dan Ilmu Komput.*, vol. 3, no. 5, pp. 2127–2134, 2018, [Online]. Available: <http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/view/1556>
- [2] V. B. Kusnandar, "10 Provinsi dengan Angka Kematian Ibu Terbanyak pada 2020," *databoks*, 2021. [https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/12/22/10-provinsi-dengan-angka-kematian-ibu-terbanyak-pada-2020#:~:text=Jumlah kematian ibu di Jawa,yang meninggal sebanyak 2.891 jiwa.\(accessed May 16, 2022\).](https://databoks.katadata.co.id/datapublish/2021/12/22/10-provinsi-dengan-angka-kematian-ibu-terbanyak-pada-2020#:~:text=Jumlah kematian ibu di Jawa,yang meninggal sebanyak 2.891 jiwa.(accessed May 16, 2022).)
- [3] A. Puspa, "Angka Kematian Ibu Membludak Selama Pandemi," *Media Indonesia*, 2021. <https://mediaindonesia.com/humaniora/460954/angka-kematian-ibu-membludak-selama-pandemi> (accessed May 01, 2022).
- [4] N. Nurfatimah, M. S. Mohamad, C. Entoh, and K. Ramadhan, "Gambaran Faktor Risiko Kejadian Hipertensi dalam Kehamilan pada Ibu Hamil Trimester III," *Poltekita J. Ilmu Kesehat.*, vol. 14, no. 1, pp. 68–75, 2020, doi: 10.33860/jik.v14i1.77.
- [5] M. R. Handoko and Neneng, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT SELAMA KEHAMILAN MENGGUNAKAN METODE NAIVE BAYES BERBASIS WEB," *J. Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 50–58, 2021, doi: 10.35870/jtik.v6i3.466.
- [6] D. Adhar, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PRE-EKLAMPSIA PADA IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER_SHAFFER," *J. Tek. Inform. Kaputama*, vol. 5, no. 2, 2021.
- [7] F. H. Dipraja and A. Fauzi, "Kerusakan Smartphone Android Berbasis Web," *eProsiding Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, pp. 215–226, 2021.
- [8] M. A. Puspa, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Metode Naive Bayes Pada Rsud Aloe Saboe Kota Gorontalo," *Ilk. J. Ilm.*, vol. 10, no. 2, pp. 166–174, 2018, doi: 10.33096/ilkom.v10i2.304.166-174.
- [9] H. Alatas, "Hipertensi pada Kehamilan," *Herb-Medicine J.*, vol. 2, no. 2, p. 27, 2019, doi: 10.30595/hmj.v2i2.4169.
- [10] S. Fransisca and R. N. Putri, "Pemanfaatan Teknologi Rfid Untuk Pengelolaan Inventaris Sekolah Dengan Metode (R&D)," *J. Mhs. Apl. Teknol. Komput. dan Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 72–75, 2019.
- [11] M. I. Maulid and T. Arifin, "Pengembangan Sistem Pakar Gaya Belajar Anak Dengan Metode Fuzzy Logic Berbasis Android," vol. 3, no. 1, pp. 11–22, 2022.
- [12] Budiman and T. Arifin, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Mata Menggunakan Metode Fuzzy Mamdani Berbasis Web," vol. 3, no. 1, pp. 154–166, 2022.
- [13] A. Rohman and P. Mauliana, "Aplikasi Diagnosis Penyakit Ibu Hamil Menggunakan Certainty Faktor Berbasis Android," *E-Prosiding Tek. Inform.*, vol. 3, no. 1, 2022.
- [14] T. Perdana and A. S. Purnomo, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Hipertensi Menggunakan Teorema Bayes," *Semin. Nas. Multimed. Artif. Intelegence*, pp. 182–191, 2020.