

## **SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PRE-EKLAMPSIA PADA IBU HAMIL MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER- SHAFFER**

**DENY ADHAR**

*Universitas Potensi Utama*

*Jl. K.L. Yos Sudarso KM 6,5 No. 3A Tj. Mulia - Medan*

*Email : adhardeny@gmail.com*

### **ABSTRACT**

*Expert Systems can serve as consultants who advise users as well as expert assistants. One way to overcome and help diagnose Pre-Eclampsia disease in pregnant women is to create an expert system as a consultation medium so as to minimize the occurrence of Pre-Eclampsia which can result in death in pregnant and infant mothers. The Dempster-Shafer method is a non-monotonic reasoning method used to look for inconsistencies due to the addition or subtraction of new facts that will change the existing rules, so that the Dempster-Shafer method enables one to be safe in doing the work of an expert. This study aims to apply Dempster-Shafer uncertainty method to the expert system to diagnose Pre-Eclampsia disease in pregnant women based on symptoms of the disease. System application will result in the possibility of what percentage of illness suffered by the patient based on perceived symptoms. It is hoped that with this system, ordinary people can solve certain problems either 'slightly' complicated or complicated though 'without' the help of experts in the field. As for experts, this system can be used as an experienced assistant.*

**Keywords:** *Expert System, Pre-Eclampsia, Dempster-Shafer*

### **ABSTRAK**

Sistem Pakar dapat berfungsi sebagai konsultan yang memberi saran kepada pengguna sekaligus sebagai asisten bagi pakar. Salah satu cara untuk mengatasi dan membantu mendiagnosa penyakit Pre-Eklampsia pada ibu hamil, yaitu dengan membuat sebuah sistem pakar sebagai media konsultasi sehingga dapat meminimalkan terjadinya Pre-Eklampsia yang dapat mengakibatkan kematian pada ibu hamil dan bayi. Metode Dempster-Shafer merupakan metode penalaran non monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode Dempster-Shafer memungkinkan seseorang aman dalam melakukan pekerjaan seorang pakar. Penelitian ini bertujuan menerapkan metode ketidakpastian Dempster-Shafer pada sistem pakar mendiagnosa penyakit Pre-Eklampsia pada ibu hamil berdasarkan gejala penyakit tersebut. Aplikasi sistem akan menghasilkan kemungkinan berapa persen penyakit yang diderita si pasien berdasarkan gejala-gejala yang dirasakan. Diharapkan dengan sistem ini, masyarakat awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik 'sedikit' rumit ataupun rumit sekalipun 'tanpa' bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.

**Kata Kunci :** *Sistem Pakar, Pre-Eklampsia, Dempster-Shafer*

## 1. PENDAHULUAN

Sistem pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian. Sejumlah teori telah ditemukan untuk menyelesaikan ketidakpastian, termasuk diantaranya probabilitas klasik (*classical probability*), probabilitas Bayes (*Bayesian probability*), Teori *Hartley* berdasarkan himpunan klasik, Teori *Shannon* berdasarkan pada probabilitas, Teori *Dempster-Shafer*, Teori *Fuzzy Zadeh*, dan Faktor Kepastian. Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidak konsistenan yang tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran *non monotnis*. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan Teori *Dempster-Shafer*.

Teori *Dempster-Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa[1].

Pre-Eklampsia sering juga disebut toksemia, adalah ketika seorang wanita hamil mengalami tekanan darah tinggi yang meningkat selama kehamilan. Pre-Eklampsia dapat mencegah plasenta mendapatkan atau menyuplai darah yang cukup. Jika plasenta tidak mendapatkan cukup darah maka janin akan mendapat pasokan nutrisi yang kurang. Hal ini dapat menyebabkan berat badan bayi yang lahir menjadi rendah dan menyebabkan masalah lainnya untuk bayi.[2]

Penulis memilih metode ini karena, metode *Dempster-Shafer* memiliki beberapa kelebihan dibandingkan metode

yang lain, yaitu kesulitan dalam menentukan nilai *probability* (probabilitas) dapat diabaikan, aturan kombinasi dapat digunakan untuk menggabungkan bukti-bukti, dalam keadaan atau situasi tidak pasti, *ignorance* (ketidaktahuan) dapat ditentukan, mudah untuk menentukan bukti-bukti dengan tingkat abstraksi yang berbeda-beda.

Berdasarkan uraian diatas, penulis tertarik untuk mengimplementasikan sistem pakar untuk mengidentifikasi penyakit pada ibu hamil dengan mengambil judul “**Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pre-Eklampsia Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Dempster Shafer**”.

## 2. METODOLOGI PENELITIAN

### 2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) seorang pakar. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah [3].

### 2.2 Metode Dempster-Shafer

Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan *range probabilities* dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster itu pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evident. Dempster-Shafer Theory Of Evidence*, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan. Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan. Teori *Dempster-Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara institutif sesuai dengan cara

berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat.

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan  $\theta$ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengkaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen  $\theta$ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas ( $m$ ). Nilai  $m$  tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen  $\theta$  saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika  $\theta$  berisi  $n$  elemen, maka subset  $\theta$  adalah  $2^n$ . Jumlah semua  $m$  dalam subset  $\theta$  sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai:  $m\{\theta\} = 1,0$ .

Apabila diketahui  $X$  adalah subset dari  $\theta$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\theta$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$ , yaitu:

$$M_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \kappa} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$m_1(X)$  = *mass function* dari *evidence*  $X$

$m_2(Y)$  = *mass function* dari *evidence*  $Y$

$m_3(Z)$  = *mass function* dari *evidence*  $Z$

$\kappa$  = jumlah *conflict evidence* [4].

**2.3 Microsoft Visual Studio 2010**

Visual Basic 2010 adalah inkarnasi dari bahasa visual basic yang sangat populer dan telah dilengkapi dengan fitur serta fungsi yang setara dengan bahasa tingkat lainnya seperti C++. Anda dapat

menggunakan visual basic 2010 untuk membuat aplikasi windows, mobile, web, dan office atau kode yang telah ditulis oleh orang lain dan kemudian dimasukkan ke program lainnya. Visual basic menyediakan berbagai tools dan fitur canggih yang memungkinkan dapat menulis kode, menguji dan menjalankan program tunggal atau terkadang serangkaian program yang terkait dengan satu aplikasi.[5]

**2.4 SQL Server 2008**

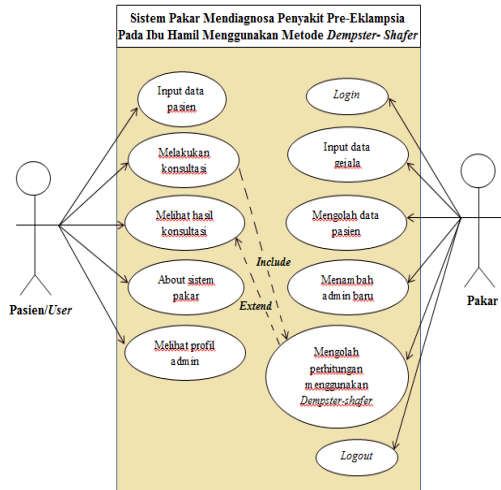
SQL Server 2008 adalah sebuah terobosan baru dari Microsoft dalam bidang database. SQL Server adalah sebuah DBMS (Database Management System) yang dibuat oleh Microsoft untuk ikut berkecimpung dalam persaingan dunia pengolahan data menyusul pendahulunya seperti IBM dan Oracle. SQL Server 2008 dibuat pada saat kemajuan dalam bidang hardware sedemikian pesat. Oleh karena itu sudah dapat dipastikan bahwa SQL Server 2008 membawa beberapa terobosan dalam bidang pengolahan dan penyimpanan data. [6]

**3. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bentuk rancangan sistem yang penulis usulkan/akan dirancang adalah dengan menggunakan beberapa bentuk diagram dari UML yaitu : *use case diagram*, *class diagram*, dan *sequence diagram*.

**3.1 Usecase Diagram**

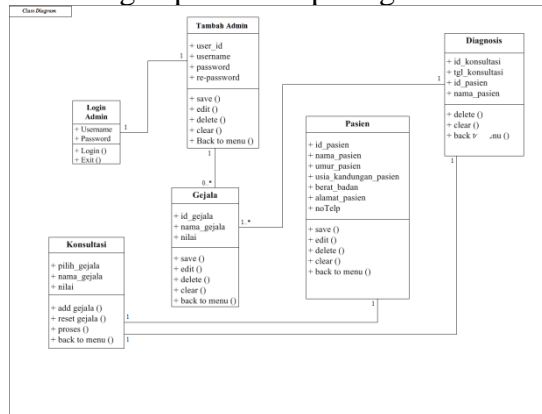
Adapun bentuk rancangan *use case diagram* yang penulis rancang adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Use Case Diagram

### 3.2 Class Diagram

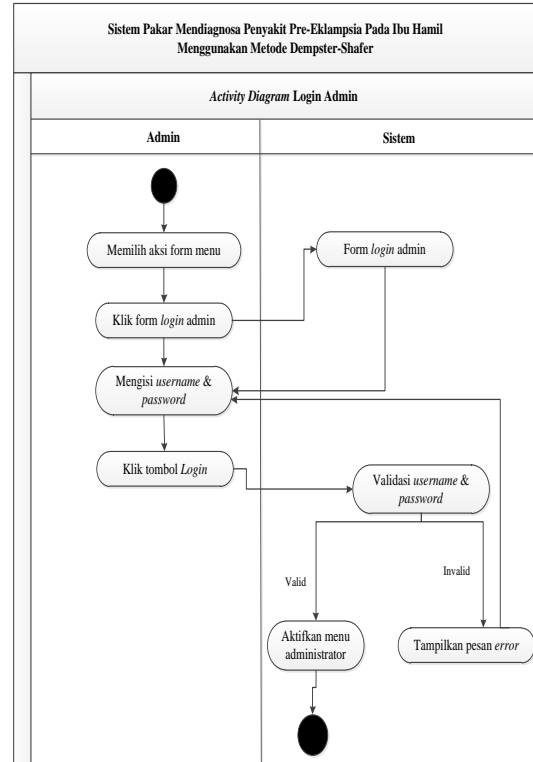
Rancangan kelas-kelas yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang dapat dilihat pada gambar 2 :



Gambar 2. Class Diagram Sistem

### 3.3 Activity Diagram

Bisnis proses yang telah digambarkan pada usecase diagram diatas dijabarkan dengan activity diagram :

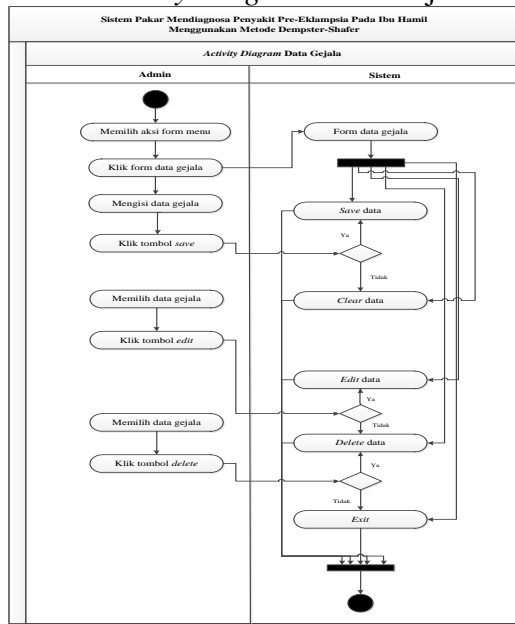


Gambar 3. Activity Diagram Login

Keterangan :

- a. Admin masuk ke form login pakar.
- b. Kemudian admin memasukkan username dan password untuk masuk ke sistem.
- c. Data yang diinputkan akan disesuaikan dengan database oleh sistem, bila data valid maka admin akan masuk ke form admin bila invalid maka admin akan menerima pesan error sistem dan kembali pada form login.

3.3.1.1 Activity Diagram Data Gejala

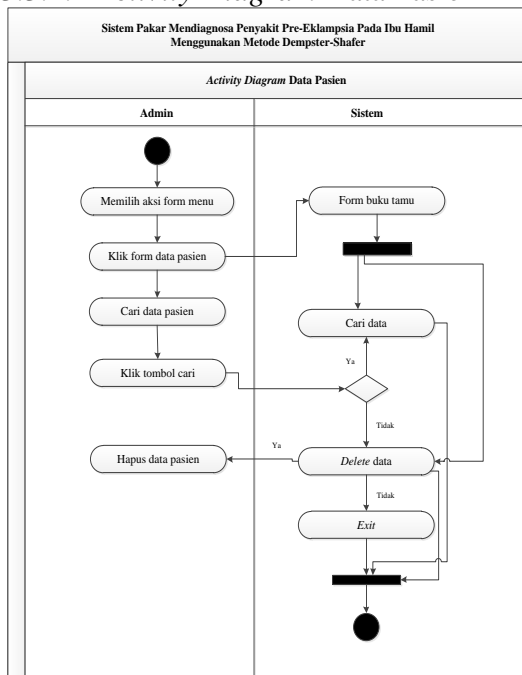


Gambar 4. Activity Diagram Data Gejala

Keterangan :

- a. Admin masuk ke form gejala.
- b. Pada form gejala, admin dapat melakukan pengolahan data gejala yaitu membuat data gejala baru, mengedit data, mencari data dan menghapus data gejala sesuai dengan kebutuhan.

3.3.1.2 Activity Diagram Data Pasien

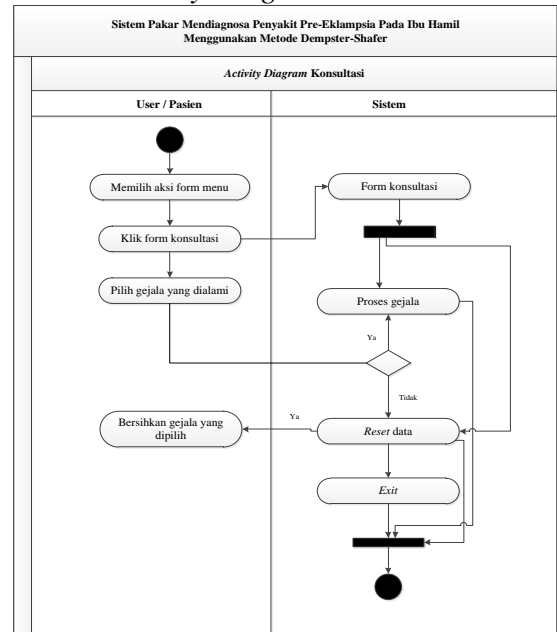


Gambar 5. Activity Diagram Data Pasien

Keterangan :

- a. Admin masuk ke form data pasien.
- b. Pada form data pasien, admin dapat melakukan pengolahan data pasien yaitu mencari data dan menghapus data pasien sesuai dengan kebutuhan.

3.3.1.3 Activity Diagram Konsultasi

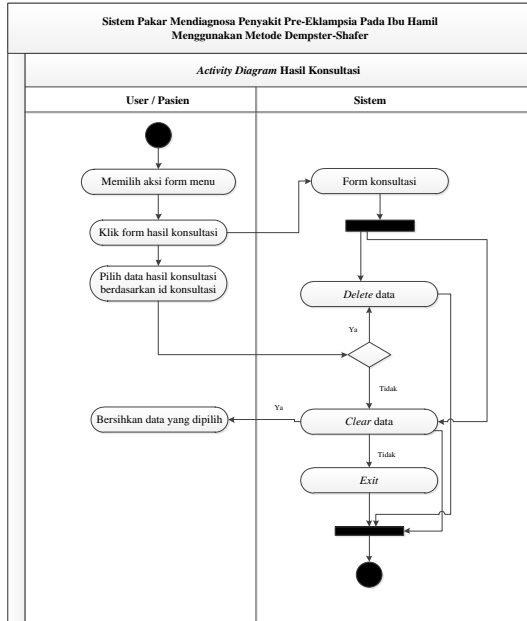


Gambar 6. Activity Diagram Konsultasi

Keterangan :

- a. User masuk ke form konsultasi.
- b. Pada form konsultasi, user melakukan konsultasi dan memilih beberapa gejala yang disediakan sistem sesuai dengan gejala yang dialami.
- c. Setelah memilih gejala yang dialami maka user harus mengklik button proses untuk mengetahui seberapa besar nilai kemungkinan terkena penyakit Pre-Eklampsia.

3.3.1.4 Activity Diagram Hasil Konsultasi



**Gambar 7. Activity Diagram Hasil Konsultasi**

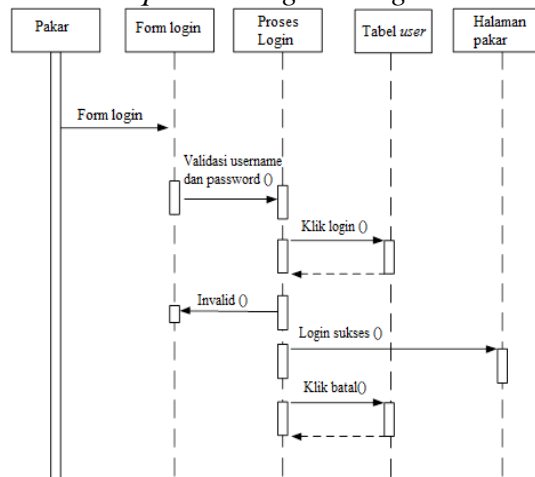
Keterangan :

- User masuk ke form hasil konsultasi.
- Pada form hasil konsultasi, user dapat melihat informasi yang disajikan oleh sistem berdasarkan konsultasi yang telah dilakukan.

### 3.4 Sequence Diagram

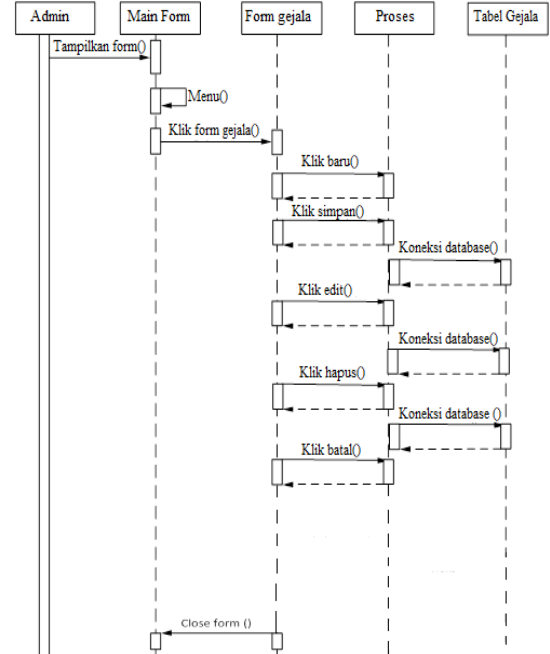
Rangkaian kegiatan pada setiap terjadi event sistem digambarkan pada sequence diagram berikut:

#### 3.4.1.1 Sequence Diagram Login Pakar



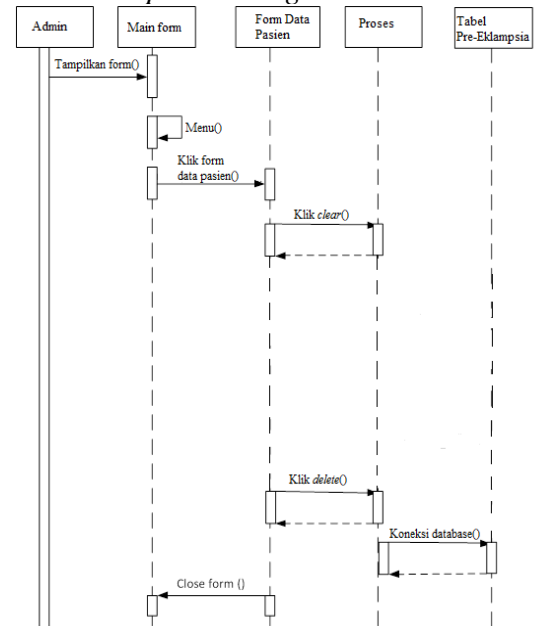
**Gambar 8. Sequence Diagram Login**

#### 3.4.1.2 Sequence Diagram Data Gejala



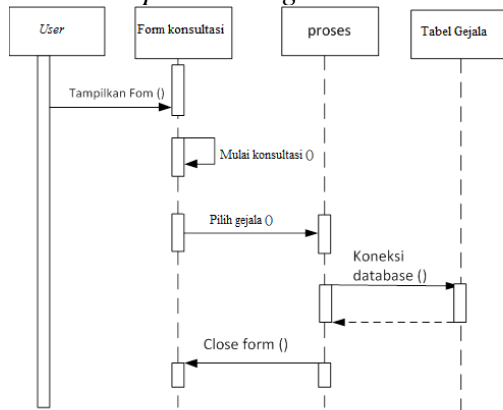
**Gambar 9. Sequence Diagram Data Gejala**

#### 3.4.1.3 Sequence Diagram Data Pasien



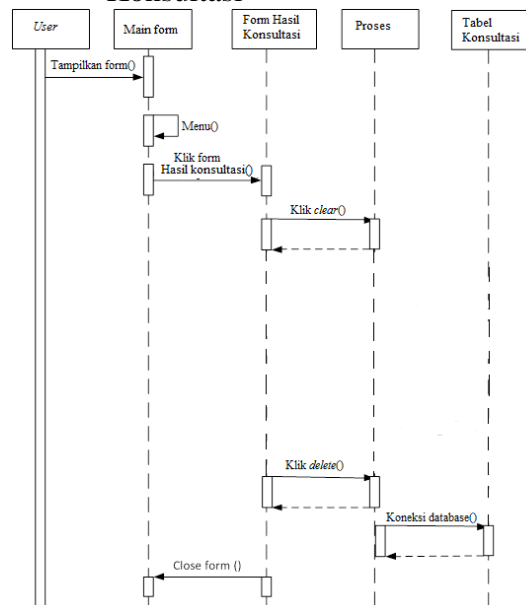
**Gambar 10. Sequence Diagram Data Pasien**

3.4.1.4 Sequence Diagram Konsultasi



Gambar 11. Sequence Diagram Konsultasi

3.4.1.5 Sequence Diagram Hasil Konsultasi



Gambar 12. Sequence Diagram Hasil Konsultasi

3.5 Metode Dempster-Shafer

Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan. Teori Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara instutitif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat.

Berikut adalah studi kasus mengenai perhitungan sistem dengan menggunakan metode Dempster-Shafer yang

dirumuskan dengan  $m\{\theta\} = 1,0$ .

Penyakit Pre-Eklampsia

1. Perhitungan plausibility untuk gejala G-007 = Mual dan Muntah.

$$M1(Bel) = 0.2$$

$$M1(\theta) = 1 - M1(Bel)$$

$$M1(\theta) = 1 - 0.2 = 0.8$$

2. Perhitungan plausibility untuk gejala G-008 = Rasa nyeri pada perut bagian atas.

$$M2(Bel) = 0.3$$

$$M2(\theta) = 1 - M2(Bel)$$

$$M2(\theta) = 1 - 0.3 = 0.7$$

3. Perhitungan plausibility untuk gejala G-009 = Kandungan protein pada urine terus meningkat.

$$M3(Bel) = 0.6$$

$$M3(\theta) = 1 - M3(Bel)$$

$$M3(\theta) = 1 - 0.6 = 0.4$$

4. Perhitungan plausibility untuk gejala G-010 = Gangguan fungsi hati.

$$M4(Bel) = 0.5$$

$$M4(\theta) = 1 - M4(Bel)$$

$$M4(\theta) = 1 - 0.5 = 0.5$$

5. Perhitungan plausibility untuk gejala G-011 = Pembengkakan pada telapak kaki, tangan, dan wajah.

$$M5(Bel) = 0.4$$

$$M5(\theta) = 1 - M5(Bel)$$

$$M5(\theta) = 1 - 0.4 = 0.6$$

6. Perhitungan plausibility untuk gejala G-012 = Jumlah trombosit berkurang.

$$M6(Bel) = 0.7$$

$$M6(\theta) = 1 - M6(Bel)$$

$$M6(\theta) = 1 - 0.7 = 0.3$$

7. Perhitungan plausibility untuk gejala G-013 = Laju pertumbuhan janin menjadi lambat.

$$M7(Bel) = 0.5$$

$$M7(\theta) = 1 - M7(Bel)$$

$$M7(\theta) = 1 - 0.5 = 0.5$$

Selanjutnya menghitung nilai  $G_n$  :

$$G_{08} \cap G_{07} = 0.3 * 0.2 / 1 - (0.7 * 0.8)$$

$$= 0.06 / 0.44 = 0.136363636$$

$$G_{09} \cap G_{08} \cap G_{07} = 0.6 * 0.136363636 / 1 - (0.4 * 0.863636364) = 0.125$$

$$G_{10} \Omega G_{09} \Omega G_{08} \Omega G_{07} = 0.5 * 0.125 / 1-(0.5 * 0.875) = 0.111111111$$

$$G_{011} \Omega G_{10} \Omega G_{09} \Omega G_{08} \Omega G_{07} = 0.4 * 0.111111111 / 1-(0.6 * 0.888888889) = 0.095238095$$

$$G_{12} \Omega G_{11} \Omega G_{10} \Omega G_{09} \Omega G_{08} \Omega G_{07} = 0.7 * 0.095238095 / 1-(0.3 * 0.904761905) = 0.091503268$$

$$G_{013} \Omega G_{012} \Omega G_{011} \Omega G_{10} \Omega G_{09} \Omega G_{08} \Omega G_{07} = 0.5 * 0.091503268 / 1-(0.5 * 0.908496732) = 0.083832335$$

$$G_n = 0.136363636 + 0.125 + 0.111111111 + 0.095238095 + 0.091503268 + 0.083832335 = 0.712234239 * 100 = 71.22\%$$

Maka nilai kepastian kombinasi Dempster-Shafer bahwa pasien terkena penyakit Pre-Eklampsia sebesar = 71.22%

### 3.6 Pembahasan

Berikut ini dijelaskan mengenai tampilan hasil dari perancangan Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pre-Eklampsia Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Dempster-Shafer yang dapat dilihat sebagai berikut :

### 3.7 Tampilan

Berikut adalah tampilan dari sistem yang telah dirancang.

#### a. Tampilan Menu Utama



Gambar 13. Tampilan Menu Utama

#### b. Tampilan Form Login admin



Gambar 14. Tampilan Form Login

#### c. Tampilan Form Data Gejala



Gambar 15. Tampilan Form Data Gejala

#### d. Tampilan Form Data Pasien



Gambar 16. Tampilan Form Data Pasien

#### e. Tampilan Form Tambah Admin



Gambar 17. Tampilan Form Data Tambah Admin



f. Tampilan *Form* Menu Admin



Gambar 18. Tampilan Menu Admin

g. Tampilan *Form* Konsultasi



Gambar 19. Tampilan *Form* Konsultasi

h. Tampilan *Form* Hasil Konsultasi



Gambar 20. Tampilan *Form* Hasil Konsultasi

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pre-Eklampsia Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Dempster Shafer ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Hasil pengujian ”Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Pre-Eklampsia Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Dempster Shafer” menunjukkan bahwa sistem pakar ini

dapat mengidentifikasi seberapa besar kemungkinan ibu hamil terkena penyakit Pre-Eklampsia sesuai dengan gejala yang diberikan oleh pasien.

2. Kemudahan penyebaran dan keakuratan informasi perihal segala sesuatu yang berhubungan dengan gejala yang dialami ibu hamil termasuk proses diagnosa penyakit, pencegahan dan pengobatan penyakit Pre-Eklampsia akan memberikan kemudahan bagi dokter kandungan / ibu hamil dalam melakukan penanganan terhadap penyakit Pre-Eklampsia.
3. Merancang sistem untuk mendiagnosa penyakit Pre-Eklampsia dan melakukan penanganan terhadap gejala penyakit Pre-Eklampsia pada ibu hamil dan mengimplementasikan sistem pakar dengan metode Dempster-Shafer .
4. Hasil perhitungan dempster-shafer yang telah diimplementasikan dalam skripsi ini telah memberikan hasil yang cukup memuaskan karena telah menggunakan metode yang sesuai dengan kebutuhan sistem yang menggunakan nilai densitis dari gejala.
5. Bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat aplikasi yaitu Microsoft Visual Studio 2010 dan Database yang digunakan pada sistem yaitu SQL Server 2008.

5. SARAN

Adapun saran untuk menyempurnakan sistem yang telah dibuat adalah sebagai berikut:

1. Sistem belum memiliki splash-screen, sehingga terkadang pengguna mengira bahwa aplikasi tidak berjalan karena menunggu beberapa detik.
2. Sebaiknya selalu dilakukan update secara berkala sesuai dengan perkembangan ilmu, yang tentunya berpengaruh terhadap sistem dalam

- mendiagnosa penyakit, agar hasilnya lebih maksimal.
3. Untuk pengembangan sistem ini di masa yang akan datang diharapkan dapat membangun sistem yang memiliki data pengetahuan yang lebih mendetail.
  4. Sebaiknya sistem ini dikembangkan agar mampu menyajikan informasi nilai penyakit yang responsif dan lebih baik.
  5. Sebaiknya sistem dapat memberikan solusi yang lebih mendetail, sehingga penanganannya dapat dilakukan secara maksimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] T. Puspitasari, B. Susilo, and F. F. Coastera, "Tunagrahita Berbasis Web," *J. Rekursif*, vol. 4, no. 1, pp. 1–13, 2016.
- [2] D. Rahayu and Yunarsih, "Faktor Pendukung Terjadinya Pre Eklamsia," *J. Ilm. STIKES Kendal*, vol. 10, no. 1, pp. 19–26, 2020.
- [3] A. Sulistyohati, T. Hidayat, K. Kunci: Ginjal, S. Pakar, and M. Dempster-Shafer, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer," *Semin. Nas. Apl. Teknol. Inf.*, vol. 2008, no. Snati, pp. 1907–5022, 2008.
- [4] A. I. Friska, T. Rismawan, S. Bahri, and J. S. Komputer, "Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Anak dengan Inference Forward Menerapkan Metode Dempster Shafer Berbasis Web," *Coding J. Komput. dan Apl. Untan*, vol. 06, no. 02, pp. 25–35, 2018.
- [5] A. Maulana and B. J. Bagiono, "Sistem Informasi Jasa Laundry Kiloan Menggunakan Program Visual Studio," vol. 6, no. 2, pp. 84–93, 2020.
- [6] M. C. Amri, "Pengantar Administrasi Microsoft SQL Server 2000," pp. 1–24, 2003.