

## PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL MENGUNAKAN METODE *DEMPSTER-SHAFER* BERBASIS *WEBSITE*

Yonathan<sup>1</sup>, Benisius<sup>2</sup>

Program Studi Informatika  
Fakultas Teknik dan Ilmu komputer  
Universitas Kristen Krida Wacana  
yonathan.2015tin012@civitas.ukrida.ac.id<sup>1</sup>, ehba@ukrida.ac.id<sup>2</sup>

### Abstrak

Ginjal merupakan bagian tubuh yang berfungsi untuk membantu menjaga keseimbangan cairan dalam tubuh, mencegah penumpukan limbah sehingga dapat menjaga komposisi darah, serta memproduksi hormon dan enzim yang dapat membantu dalam mengendalikan tekanan darah. Penyakit ginjal merupakan kondisi ginjal yang tidak dapat berfungsi dengan baik dalam menyaring darah seperti seharusnya. Gangguan pada ginjal dapat berupa penyakit seperti ginjal akut, ginjal kronik, infeksi saluran kemih, serta glomerulonefritis. Sistem pakar merupakan suatu program yang dapat membantu dalam memberikan sebuah informasi pada era saat ini, karena sistem pakar mengandung pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan dari seorang pakar dalam bidang tertentu, kemudian sistem akan melakukan percobaan untuk memecahkan suatu permasalahan sesuai dengan kepakarannya. Penelitian ini bertujuan untuk melakukan pembaharuan terkait metode *dempster-shafer* terhadap gejala yang terjadi pada penyakit ginjal dan mengukur tingkat akurasi metode dengan hasil diagnosis pakar sehingga pemanfaatan dari sistem pakar dapat digunakan sebagai solusi untuk mencegah penyakit ginjal sejak dini dan dapat diakses oleh siapapun tanpa harus mengeluarkan biaya dalam melakukan konsultasi. Uji akurasi dilakukan dengan menggunakan 20 data uji yang berbeda terhadap metode *dempster-shafer* dengan membandingkan hasil diagnosis pakar sehingga akan didapat klasifikasi data yang benar. Dari hasil pengujian yang sudah dilakukan metode *dempster-shafer* didapatkan nilai akurasi sebesar 70% sehingga metode ini memiliki fungsi yang cukup baik dengan diagnosis pakar.

**Kata Kunci:** *dempster-shafer*, ginjal, sistem pakar

### I. PENDAHULUAN

Penyakit ginjal [1] merupakan kondisi ginjal yang tidak dapat berfungsi dengan baik dalam menyaring darah seperti seharusnya. Kerusakan pada ginjal disebabkan adanya penumpukan limbah di dalam tubuh. Penderita penyakit ginjal akan memiliki peluang resiko lebih tinggi untuk terserang penyakit stroke atau serangan jantung. Faktor utama yang dapat meningkatkan resiko penyakit ginjal pada manusia disebabkan karena adanya penyakit diabetes, hipertensi, dan riwayat penyakit gagal ginjal pada keluarga.

Teknologi dapat digunakan dalam bidang kesehatan, salah satunya adalah untuk membantu dalam pendeteksian dini penyakit ginjal. Melalui teknologi ini, masyarakat yang ingin melakukan pemeriksaan atau

mengetahui penyakit yang dideritanya tidak harus datang ke rumah sakit, puskesmas atau pusat kesehatan lainnya, namun dapat melakukan pemeriksaan secara mandiri.

Pada bidang ilmu komputer, sistem pakar dapat dibuat dengan tujuan untuk mendapatkan suatu kesimpulan, jawaban atau solusi melalui seorang pakar atau ahli dalam bidang tertentu [2]. Kemampuan pakar yang diimplementasikan ke dalam sistem yaitu kemampuan pakar dalam mendiagnosis penyakit yang diderita oleh pasien melalui pertanyaan-pertanyaan yang sudah dimasukkan ke dalam sistem pengetahuan. Aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit ginjal juga pernah dilakukan oleh Sulistyohati [3] dan Putra [4] menggunakan metode *dempster-shafer*.

Berdasarkan penelitian yang sudah dilakukan oleh Sulistyohati [3] dan Putra [4], penelitian ini bermaksud

untuk melakukan pembaharuan terkait metode *dempster-shafer* terhadap gejala-gejala yang terjadi pada penyakit ginjal dan mengukur tingkat akurasi dari metode *dempster-shafer* yang terjadi pada penyakit ginjal melalui hasil diagnosis pakar. Hasil uji akurasi akan menentukan apakah metode *dempster-shafer* cukup baik sesuai dengan diagnosis pakar.

## II. KONSEP DASAR

### A. Disfungsi Ginjal

Penyakit pada ginjal atau disfungsi ginjal [5][6] dibagi menjadi dua yaitu akut dan kronik, kedua hal tersebut ditentukan berdasarkan estimasi durasi penyakit, hasil analisa urin, dan kecepatan atau kemampuan filtrasi dari glomerulus, dimana penyakit ginjal tersebut bersifat reversibel (dapat terulang kembali). Sindrom gagal ginjal (uremia) meliputi peningkatan kadar darah dan kreatinin pada urea dengan gejala letih, anoreksia, mual, muntah, pruritus, dan perubahan neurologis.

Penyakit ginjal akut merupakan penurunan kondisi fungsi ginjal yang terjadi secara mendadak dengan penurunan filtrasi glomerulus dan produksi urin, serta peningkatan kadar kreatinin plasma dan urea nitrogen darah. [5][6]. Sedangkan penyakit ginjal kronik merupakan hilangnya fungsi ginjal secara progresif yang berhubungan dengan penyakit sistemik, seperti penyakit diabetes mellitus, hipertensi, lupus eritmatosus sistemik. Selain itu, penyakit ginjal kronik dapat berhubungan dengan penyakit ginjal intrinsik, seperti penyakit ginjal akut, glomerulonefritis kronik, pielonefritis kronik, uropati obstruktif, atau gangguan vaskular. Penyakit ginjal kronik dapat terjadi dalam jangka waktu yang lama atau bertahap-tahap (hitungan bulan hingga tahun) [5][6]

Fungsi urinarius dan ginjal dapat dipengaruhi oleh beberapa macam gangguan, untuk jenis disfungsi urinarius paling sering adalah infeksi pada kandungan kemih. Infeksi saluran kemih (ISK) merupakan inflamasi epitel yang disebabkan oleh bakteri dari flora usus sehingga infeksi saluran kemih dapat terjadi di sepanjang saluran kemih seperti uretra, prostat, kandungan kemih, ureter, atau ginjal. [5].

Pada setiap tipe glomerulonefritis lapisan epitel atau podosit dari membran kapiler glomerulus mengalami gangguan dengan adanya perubahan permeabilitas membran dan hilangnya muatan negatif, sehingga dapat terjadi pengembangan atau menebalnya

membran basal pada matriks mesangial. Perubahan yang terjadi di dalam glomerulus ditandai adanya penebalan progresif, dan fibrosis membran, dan basal glomerulus, dan ekspansi matriks mesangial dengan proteinuria, dan progresi sehingga dapat menyebabkan penyakit ginjal kronik [5].

### B. Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan suatu program yang dapat meniru atau mensimulasikan pengetahuan (*knowledge*) dan keterampilan (*skill*) dari seorang pakar atau ahli pada bidang tertentu, kemudian sistem akan melakukan percobaan untuk memecahkan suatu permasalahan sesuai dengan kepakarannya. Sistem pakar juga sering disebut sebagai aplikasi dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) [7]

### C. Metode Dempster-Shafer

Metode *dempster-shafer* merupakan teori matematika yang digunakan untuk pembuktian hasil berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* yang merupakan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal, teori ini digunakan untuk memperhitungkan kemungkinan dari suatu peristiwa. *Dempster-shafer* ditulis dalam bentuk [*Belief, Plausibility*]. *Belief* bertujuan untuk menunjukkan suatu ukuran dari kekuatan *evidence* (gejala) dalam menunjang suatu hasil hipotesis, jika bernilai 0 menunjukkan tidak adanya *evidence* (gejala), dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

$$\text{Bel}(X) = \dots\dots\dots (1)$$

Sedangkan *plausibility* bertujuan untuk menunjukkan suatu keadaan yang dapat dipercaya, dan pada *plausibility* juga bernilai 0 sampai 1 (Laila, 2015; Puspitasari *et al.*, 2016; Ihsan *et al.*, 2017).

$$\text{Pls}(X) = 1 - \text{Bel}(X) \dots\dots\dots (2)$$

Teori *dempster-shafer* dapat digunakan untuk mengelompokkan beberapa hipotesis ke dalam suatu lingkungan atau *environment* yang biasa disebut dengan pembicaraan himpunan semesta dari sekumpulan hipotesis dengan notasi  $\theta$ . Tidak semua *evidence* (gejala) secara langsung mendukung setiap elemen, maka

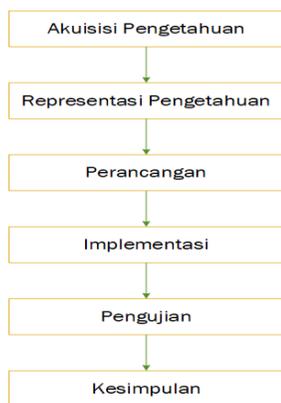
diperlukan probabilitas fungsi densitas (m) untuk menunjukkan besarnya kepercayaan *evidence* terhadap hipotesis tertentu [8][9]

Pada aplikasi sistem pakar untuk satu penyakit memiliki sejumlah *evidence* yang digunakan untuk memberi diagnosis suatu penyakit pada faktor ketidakpastian dalam mengambil keputusan. Sehingga [8] untuk mengatasi permasalahan tersebut, menggunakan aturan yang disebut dengan *Dempster's Rule of Combination*.

$$m3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X)m2(Y)} \dots \dots \dots (3)$$

### III. METODE

Penelitian ini dilakukan berdasarkan tahapan penelitian seperti pada Gambar 1.



Gambar 1. Tahapan Penelitian

Penelitian dimulai dari memperoleh atau mengakuisisi pengetahuan dari pakar dan sumber lain seperti buku, jurnal dan internet dengan menggunakan teknik studi literatur, wawancara, dan kuisioner, kemudian direpresentasikan dalam bentuk *rule base*, setelah itu dilakukan perancangan desain, diimplementasikan dengan Bahasa PHP, dan kemudian dilakukan pengujian untuk didapatkan kesimpulan.

### IV. ANALISA, HASIL DAN PEMBAHASAN

#### A. Analisa dan Perancangan

Tahap ini dilakukan untuk menggambarkan sebuah aktivitas atau pekerjaan yang saling berkaitan dan terstruktur dalam menyelesaikan suatu masalah, sehingga dapat menghasilkan sebuah produk yang diinginkan:

- 1) Sistem akan mengadaptasi hasil pemikiran seorang pakar yang dituangkan dalam *rule base* atau kaidah diagnosis pada penyakit ginjal.
- 2) Sistem akan melakukan analisa data masukan dari pengguna dengan menggunakan sebuah aturan yang sudah ditetapkan pada *rule base*.
- 3) Sistem akan mengambil sebuah kesimpulan dari data masukkan tersebut.
- 4) Sistem akan memberikan sebuah informasi mengenai data penyakit yang diderita berdasarkan data masukan tersebut.

Perancangan sistem pakar merupakan tahapan hasil dari akuisisi pengetahuan, representasi pengetahuan, serta penerapan metode yang akan digunakan, yaitu sebagai berikut:

- 1) Hasil Akuisisi Pengetahuan  
Hasil akuisisi pengetahuan yang sudah dilakukan, maka terdapat faktor utama pada gejala penyakit ginjal yang paling banyak terjadi adalah penyakit diabetes, hipertensi, dan riwayat penyakit ginjal berasal dari keturunan.
- 2) Hasil Representasi Pengetahuan  
Hasil representasi pengetahuan yang sudah dilakukan dibuat dalam bentuk tabel keputusan yang berasal dari pakar dan *rule base* untuk memperoleh hasil kesimpulan, sebagai berikut:

#### i) Tabel Keputusan

Pada tabel 1 menjelaskan mengenai tabel keputusan atau pemberian bobot nilai pada gejala terhadap penyakit tersebut, dimana dalam pemberian pembobotan nilai melibatkan pakar yang berprofesi sebagai dokter spesialis penyakit dalam khususnya penyakit ginjal. Hasil akhir yang didapat pada tabel merupakan penilaian yang dilakukan dan disetujui langsung oleh pakar.

Tabel 1 Tabel Keputusan

| No | Gejala  | Bobot Nilai |     |     |     |
|----|---|-------------|-----|-----|-----|
|    |   | P1          | P2  | P3  | P4  |
| 1  | Sering buang air kecil  | 0           | 0,2 | 0,6 | 0,3 |
| 2  | Rasa nyeri (panas) saat buang air kecil                       | 0           | 0   | 0,8 | 0   |
| 3  | Terdapat darah atau nanah dalam urin                          | 0           | 0   | 0,8 | 0,3 |
| 4  | Urin keluar dalam jumlah berlebih                             | 0           | 0,2 | 0,3 | 0,4 |
| 5  | Rasa sakit yang menetap di perut bagian bawah pinggang        | 0,4         | 0,1 | 0,5 | 0,4 |
| 6  | Nyeri pada bagian tubuh lainnya                               | 0,5         | 0,5 | 0,4 | 0,3 |
| 7  | Demam   | 0,2         | 0,2 | 1   | 0,4 |
| 8  | Merasa lelah, kurang energi                                   | 0,6         | 0,6 | 0,3 | 0,5 |
| 9  | Penurunan berat badan   | 0,3         | 0,7 | 0   | 0,2 |
| 10 | Menurunnya nafsu makan  | 0,6         | 0,5 | 0,2 | 0,3 |
| 11 | Perut terasa kembung  | 0,5         | 0,7 | 0,3 | 0,4 |
| 12 | Mual, muntah  | 0,8         | 0,8 | 0,3 | 0,5 |
| 13 | Sulit tidur (insomnia)  | 0,4         | 0,4 | 0   | 0,3 |
| 14 | Kram otot pada malam hari                                     | 0,4         | 0,3 | 0,3 | 0,3 |
| 15 | Pembengkakan di pergelangan kaki                              | 0,6         | 0,7 | 0   | 0,8 |
| 16 | Bengkak seputar mata sehabis bangun tidur di pagi hari        | 0,6         | 0,6 | 0   | 0,8 |
| 17 | Kulit terasa gatal dan kering                                 | 0           | 0,5 | 0   | 0   |
| 18 | Dehidrasi   | 0,5         | 0   | 0,5 | 0   |
| 19 | Terasa ada gumpalan besar pada bagian kanan atau kiri panggul | 0,3         | 0,5 | 0,3 | 0,4 |
| 20 | Diabetes  | 0           | 0,7 | 0,4 | 0,3 |
| 21 | Hipertensi  | 0,3         | 0,9 | 0,2 | 0,5 |
| 22 | Riwayat penyakit ginjal berasal dari keturunan                | 0,2         | 0,5 | 0   | 0,3 |
| 23 | Tubuh terasa dingin terkadang menggigil                       | 0,2         | 0   | 0,5 | 0,5 |
| 24 | Mengonsumsi obat-obatan (sedang melakukan rawat jalan)        | 0,5         | 0,5 | 0   | 0,5 |
| 25 | Mengonsumsi minuman beralkohol                                | 0,5         | 0,1 | 0   | 0,3 |

Keterangan:

P1 : Ginjal Akut

P2 : Ginjal Kronik

P3 : Infeksi Saluran Kemih

P4 : Glomerulonefritis

**ii) Rule Base**

Rule base atau kaidah produksi merupakan hubungan antar dua bagian implikasi, yaitu premis (jika) dan bagian konklusi. Sehingga dinotasikan dalam bentuk jika-maka (*if-then*). berikut adalah *rule base* yang digunakan:

- Rule 1: **If** G22 **and** G24 **and** G25 **then** P1.
- Rule 2: **If** G20 **and** G21 **and** G22 **then** P2.
- Rule 3: **If** G1 **and** G2 **and** G3 **and** G7 **and** G23 **then** P3.
- Rule 4: **If** G1 **and** G3 **and** G7 **and** G15 **and** G16 **and** G21 **then** P4.
- Rule 5: **If** G1 **and** G4 **and** G8 **and** G10 **and** G12 **and** G13 **then** P2.
- Rule 6: **If** G5 **and** G6 **and** G11 **and** G13 **and** G19 **then** P1.
- Rule 7: **If** G5 **and** G6 **and** G18 **and** G19 **then** P3.
- Rule 8: **If** G8 **and** G10 **and** G12 **and** G13 **and** G14 **then** P4.
- Rule 9: **If** G5 **and** G11 **and** G13 **and** G16 **and** G19 **then** P1.
- Rule 10: **If** G6 **and** G9 **and** G14 **and** G15 **and** G16 **and** G24 **then** P2.

**iii) Perhitungan Metode Dempster-Shafer**

Setelah data diperoleh dari *user* yang telah memilih gejalanya maka akan dilakukan pencocokan data gejala tersebut dengan *rule base* yang sudah dibuat, sehingga nilai-nilai dari setiap gejala akan dihitung dengan menggunakan metode *dempster-shafer* untuk menentukan hasil diagnosa berupa data penyakit yang diderita. Berikut adalah rumus yang digunakan untuk penelitian sistem pakar ini.

$$\begin{aligned} \text{Bel}(X) &= \dots\dots\dots (1) \\ \text{Pls}(X) &= 1 - \text{Bel}(X)\dots\dots\dots (2) \\ m3(Z) &= \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X)m2(Y)} \dots\dots\dots (6) \end{aligned}$$

Misal contoh kasus yang digunakan dalam perhitungan metode *dempster-shafer* terdapat beberapa gejala, yaitu sering ingin buang air kecil (G1), rasa nyeri (panas) saat buang air kecil (G2), terdapat darah atau nanah dalam urin (G3), demam (G7):

1. Gejala ke-1: sering ingin buang air kecil  
Akan dilakukan proses pencocokan pada data gejala tersebut dengan *rule base* yang sudah dibuat, maka terdapat pada *rule 3*, *rule 4*, dan *rule 5* dengan gejala dari

penyakit dengan nilai densitas  $m\{P2\} = 0,2$ ,  $m\{P3\} = 0,6$ ,  $m\{P4\} = 0,3$ . Pilih nilai densitas yang tertinggi untuk dijadikan sebagai  $m1$  dengan menggunakan rumus, lalu hitung nilai *belief* dan *plausibility* dari gejala G1:

$$\begin{aligned} m1\{P2,P3,P4\} &= 0,6 \\ m1\{\emptyset\} &= 1 - 0,6 = 0,4 \end{aligned}$$

2. Gejala ke-2: rasa nyeri (panas) saat buang air kecil  
Akan dilakukan proses pencocokan pada data gejala tersebut dengan *rule base* yang sudah dibuat, maka terdapat pada *rule 3* dengan gejala dari penyakit dengan nilai densitas  $m\{P3\} = 0,8$ . Pilih nilai densitas yang tertinggi untuk dijadikan sebagai  $m2$ , lalu hitung nilai *belief* dan *plausibility* dari gejala G2:

$$\begin{aligned} m2\{P3\} &= 0,8 \\ m2\{\emptyset\} &= 1 - 0,8 = 0,2 \end{aligned}$$

Tabel 2 Aturan Kombinasi Untuk  $m3$

| m1                | m2          |                   |
|-------------------|-------------|-------------------|
|                   | {P3} = 0,8  | {\emptyset} = 0,2 |
| {P2,P3,P4} = 0,6  | {P3} = 0,48 | {P2,P3} = 0,12    |
| {\emptyset} = 0,4 | {P3} = 0,32 | {\emptyset} = 0,8 |

Sehingga dapat dihitung dengan menggunakan persamaan  $m3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X)m2(Y)}$ , dimana:

$$m3\{P3\} = \frac{0,48+0,32}{1-0} = 0,8$$

$$m3\{P2,P3\} = \frac{0,12}{1-0} = 0,12$$

$$m3\{\emptyset\} = 0,8$$

3. Gejala ke-3: terdapat darah atau nanah dalam urin  
Akan dilakukan proses pencocokan pada data gejala tersebut dengan *rule base* yang sudah dibuat, maka terdapat pada *rule 3*, dan *rule 4* dengan gejala dari penyakit dengan nilai densitas  $m\{P3\} = 0,8$ ,  $m\{P4\} = 0,3$ . Pilih nilai densitas yang tertinggi untuk dijadikan sebagai  $m4$ , kemudian hitung nilai *belief* dan *plausibility* dari gejala G3:

$$\begin{aligned} m4\{P3,P4\} &= 0,8 \\ m4\{\emptyset\} &= 1 - 0,8 = 0,2 \end{aligned}$$

Tabel 3 Aturan Kombinasi Untuk  $m5$

| m3                | m4             |                    |
|-------------------|----------------|--------------------|
|                   | {P3,P4} = 0,8  | {\emptyset} = 0,2  |
| {P3} = 0,8        | {P3} = 0,64    | {P3} = 0,16        |
| {P2,P3} = 0,12    | {P3} = 0,096   | {P2,P3} = 0,024    |
| {\emptyset} = 0,8 | {P3,P4} = 0,64 | {\emptyset} = 0,16 |

Sehingga dapat dihitung dengan menggunakan persamaan  $m5(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X)m2(Y)}$ , dimana:

$$m5\{P3\} = \frac{0,64+0,16+0,096}{1-0} = 0,896$$

$$m5\{P2,P3\} = \frac{0,024}{1-0} = 0,024$$

$$m5\{P3,P4\} = \frac{0,64}{1-0} = 0,64$$

$$m5\{\emptyset\} = 0,16$$

4. Gejala ke-4: demam

Akan dilakukan proses pencocokan pada data gejala tersebut dengan *rule base* yang sudah dibuat, maka terdapat pada *rule 3*, dan *rule 4* dengan gejala dari penyakit dengan nilai densitas  $m\{P3\} = 1$ ,  $m\{P4\} = 0,4$ . Pilih nilai densitas yang tertinggi untuk dijadikan sebagai  $m6$ , kemudian hitung nilai *belief* dan *plausibility* dari gejala G7:

$$m6\{P3,P4\} = 1$$

$$m6\{\emptyset\} = 1 - 1 = 0$$

Tabel 4 Aturan Kombinasi Untuk  $m7$

| m5                     | m6                 |                     |
|------------------------|--------------------|---------------------|
|                        | $\{P3,P4\} = 1$    | $\{\emptyset\} = 0$ |
| $\{P3\} = 0,896$       | $\{P3\} = 0,896$   | $\{P3\} = 0$        |
| $\{P2,P3\} = 0,024$    | $\{P3\} = 0,024$   | $\{P2,P3\} = 0$     |
| $\{P3,P4\} = 0,64$     | $\{P3,P4\} = 0,64$ | $\{P3,P4\} = 0$     |
| $\{\emptyset\} = 0,16$ | $\{P3,P4\} = 0,16$ | $\{\emptyset\} = 0$ |

Sehingga dapat dihitung dengan menggunakan persamaan  $m7(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m1(X)m2(Y)}$ , dimana:

$$m7\{P3\} = \frac{0,896+0,024}{1-0} = 0,92$$

$$m7\{P2,P3\} = 0$$

$$m7\{P3,P4\} = \frac{0,64+0,16}{1-0} = 0,8$$

$$m7\{\emptyset\} = 0$$

5. Pengambilan Kesimpulan

Berdasarkan hasil perhitungan di atas diperoleh beberapa data penyakit beserta nilai probabilitas yang dimiliki, yaitu:

Tabel 5 Hasil Akhir

| No | Penyakit  | Nilai probabilitas |
|----|---|--------------------|
| 1  | Infeksi saluran kemih {P3}                            | 0,92               |
| 2  | Infeksi saluran kemih {P3},<br>Glomerulonefritis {P4} | 0,8                |

Berdasarkan tabel 4.5 hasil perhitungan yang didapat adalah infeksi saluran kemih (P3) yang memiliki nilai probabilitas paling tinggi dari antara nilai probabilitas penyakit yang lainnya, yaitu sebesar 0,92.

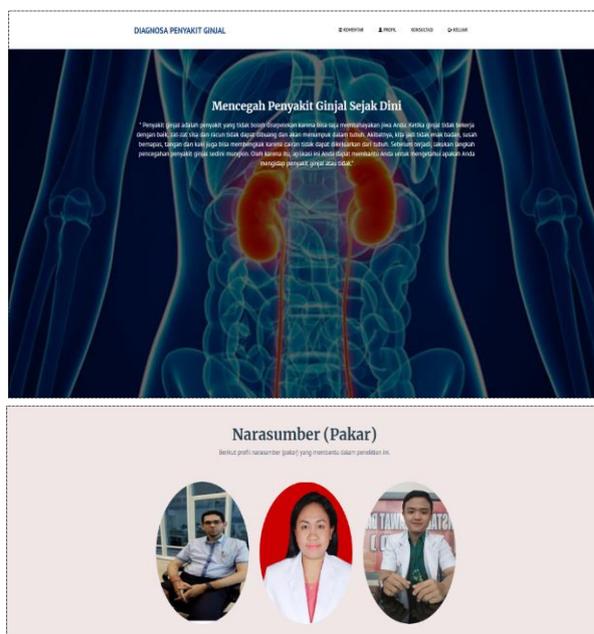
Maka penyakit tersebut merupakan kandidat kuat yang mungkin di derita oleh pasien.

**B. Implementasi Sistem**

Implementasi sistem menjelaskan beberapa menu yang terdapat pada sistem yang digunakan, yaitu:

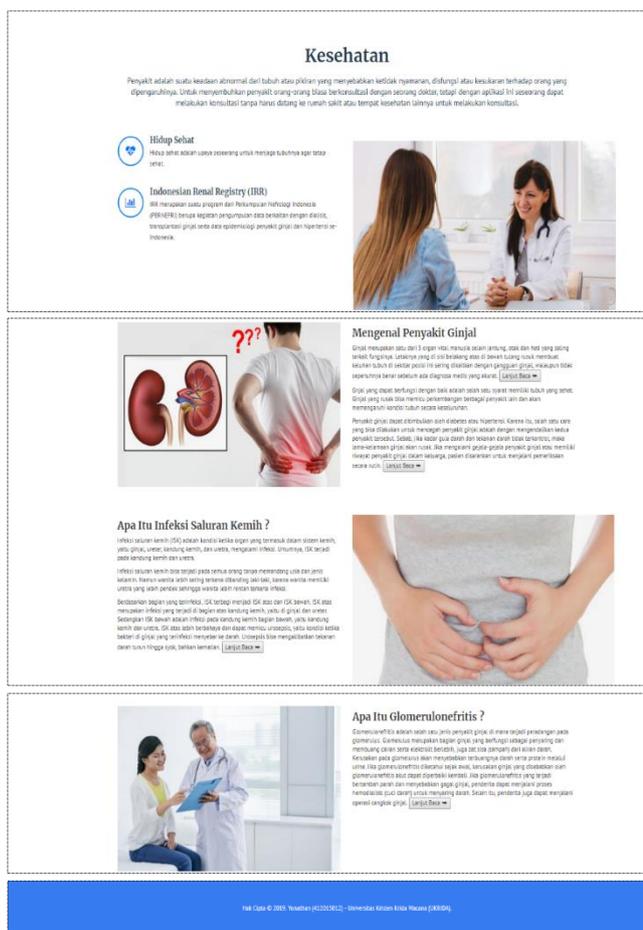
1) Halaman *User*

Gambar 1 merupakan implementasi tampilan menu utama untuk *user* pada sistem. Pada menu ini *user* dapat melihat narasumber (pakar) yang membantu menganalisa hubungan antar gejala dan penyakit beserta nilai bobot. Narasumber yang dituju merupakan seorang pakar yang ahli di bidang penyakit dalam karena pembahasan penelitian ini mengenai penyakit ginjal.



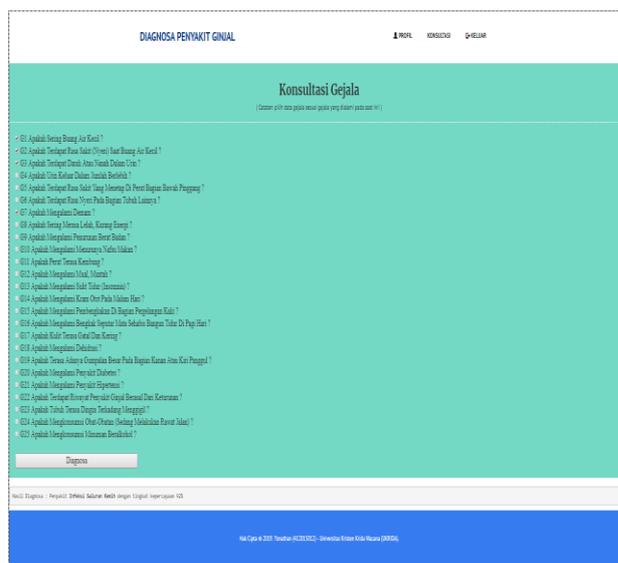
Gambar 1. Tampilan Menu Utama

Gambar 2 merupakan implementasi tampilan menu kesehatan untuk *user* pada sistem. Pada menu ini berisi mengenai berbagai informasi mengenai tentang gaya hidup sehat, data statistik *indonesian renal registry*, serta data penyakit yang berkaitan dengan penelitian yang dilakukan.



Gambar 2 Tampilan Menu Kesehatan

Gambar 3 merupakan implementasi tampilan menu konsultasi. Apabila *user* ingin melakukan konsultasi maka *user* harus memiliki akun terlebih dahulu agar bisa melakukan konsultasi. Setelah itu, jika *user* ingin mengetahui hasil penyakit yang di derita maka *user* harus pilih data gejala yang dialami, jika sudah selesai maka *user* dapat menekan tombol diagnosis untuk mengetahui hasil diagnosis berupa penyakit yang diderita.



Gambar 3 Tampilan Menu Konsultasi

2) Halaman Admin

Gambar 4 merupakan implementasi tampilan menu penyakit pada halaman admin. Bagian ini admin dapat melakukan proses tambah, *edit*, *delete* pada data penyakit yang akan digunakan pada sistem.



Gambar 4 Tampilan Menu Penyakit

Gambar 5 merupakan implementasi tampilan menu tambah penyakit pada halaman admin. Bagian ini admin dapat menambah data penyakit jika terdapat ada data penyakit baru yang ingin digunakan ke dalam sistem dengan cara mengisi *form* tersebut lalu tekan tombol *save* jika sudah selesai, maka data yang dimasukkan akan masuk ke dalam tabel ds\_problems sebagai data baru.



Gambar 5 Tampilan Menu Tambah Penyakit

Gambar 6 merupakan implementasi tampilan menu *edit* penyakit pada halaman admin. Bagian ini admin dapat mengubah data penyakit jika terjadi kesalahan pada penulisan kode penyakit atau nama penyakit, jika admin sudah mengubah data tersebut maka secara otomatis data pada tabel *ds\_problems* akan terganti menjadi data yang baru diubah.



Gambar 6 Tampilan Menu *Edit* Penyakit

Gambar 7 merupakan hasil implementasi tampilan menu gejala pada halaman admin. Bagian ini admin dapat melakukan proses tambah, dan *edit* pada data gejala yang akan digunakan pada sistem.

| No | Kode Gejala | Nama Gejala   | Proses | CRUD         |
|----|-------------|---|--------|--------------|
| 1  | G1          | Apakah Sering Buang Air Kecil ?   | Tambah | edit, Delete |
| 2  | G2          | Apakah Terkadang Rasa Sakit (nyeri) Saat Buang Air Kecil ?                | Tambah | edit, Delete |
| 3  | G3          | Apakah Terkadang Darah Atau Nyeri Dalam Urin ?                            | Tambah | edit, Delete |
| 4  | G4          | Apakah Urin Keras Dalam Jumlah Banyak ?                                   | Tambah | edit, Delete |
| 5  | G5          | Apakah Terkadang Rasa Sakit Yang Menetap Di Perut Bagian Bawah Pinggang ? | Tambah | edit, Delete |
| 6  | G6          | Apakah Terkadang Rasa Nyeri Pada Bagian Tubuh Lainnya ?                   | Tambah | edit, Delete |
| 7  | G7          | Apakah Mengalami Demam ?  | Tambah | edit, Delete |
| 8  | G8          | Apakah Sering Mual, Muntah, Nyeri Rongga ?                                | Tambah | edit, Delete |
| 9  | G9          | Apakah Mengalami Perut kembung Besar ?                                    | Tambah | edit, Delete |
| 10 | G10         | Apakah Mengalami Konstipasi (tinja keras) ?                               | Tambah | edit, Delete |
| 11 | G11         | Apakah Perut Terasa Kembung ?   | Tambah | edit, Delete |
| 12 | G12         | Apakah Mengalami Nafsu Makan ?  | Tambah | edit, Delete |
| 13 | G13         | Apakah Mengalami Insomnia ?   | Tambah | edit, Delete |
| 14 | G14         | Apakah Mengalami Kulit Gatal Pada Tubuh ?                                 | Tambah | edit, Delete |
| 15 | G15         | Apakah Mengalami Sembungapan Di Pergerakan Gigi ?                         | Tambah | edit, Delete |
| 16 | G16         | Apakah Mengalami Bengkak Bawah Mata Setelah Bangun Tidur Di Pagi Hari ?   | Tambah | edit, Delete |
| 17 | G17         | Apakah Kulit Terasa Gatal Dan Merah ?                                     | Tambah | edit, Delete |
| 18 | G18         | Apakah Mengalami Demam ?  | Tambah | edit, Delete |
| 19 | G19         | Apakah Terasa Adanya Gumpalan Besar Pada Bagian Hewan Atau Di Pinggang ?  | Tambah | edit, Delete |
| 20 | G20         | Apakah Mengalami Penyakit Diabetes ?                                      | Tambah | edit, Delete |
| 21 | G21         | Apakah Mengalami Penyakit Hipertensi ?                                    | Tambah | edit, Delete |
| 22 | G22         | Apakah Terkadang Penyakit Penyakit Diakibatkan Penyakit ?                 | Tambah | edit, Delete |
| 23 | G23         | Apakah Tubuh Terasa Dingin Terkadang Hangat ?                             | Tambah | edit, Delete |
| 24 | G24         | Apakah Mengonsumsi Obat-Obatan (Sedang Malakukan Riset) ?                 | Tambah | edit, Delete |
| 25 | G25         | Apakah Mengonsumsi Vitamin Berakumulasi ?                                 | Tambah | edit, Delete |

Gambar 7 Tampilan Menu Gejala

Gambar 8 merupakan implementasi tampilan menu tambah gejala pada halaman admin. Bagian ini admin dapat menambah data gejala jika terdapat ada data gejala baru yang ingin digunakan ke dalam sistem dengan cara mengisi *form* tersebut lalu tekan tombol *save* jika sudah selesai, maka data yang dimasukkan akan masuk ke dalam tabel *ds\_evidences* sebagai data baru.



Gambar 81 Tampilan Menu Tambah Gejala

Gambar 9 merupakan implementasi tampilan menu *edit* gejala pada halaman admin. Bagian ini admin dapat mengubah data gejala jika terjadi kesalahan pada penulisan kode gejala atau nama gejala, jika admin sudah mengubah data tersebut maka secara otomatis data pada tabel *ds\_evidences* akan terganti menjadi data yang baru diubah.



Gambar 9 Tampilan Menu *Edit* Gejala

## V. KESIMPULAN

Berdasarkan data uji akurasi dengan menggunakan 20 data sampel yang kemudian dibandingkan dengan diagnosis pakar, maka dapat disimpulkan bahwa metode *dempster-shafer* menunjukkan tingkat akurasi sebesar 70% dalam mendiagnosis penyakit ginjal.

## REFERENSI

- [1] National Institute of Diabetes and Digestive and Kidney Diseases. 2016. *Kidney Disease Statistics for the United States*. <https://www.niddk.nih.gov/health-information/health-statistics/kidney-disease>. Diakses pada tanggal 25 Maret 2019.

- [2] Yasmiyati. 2017. *Sitem Pakar Diagnosis Penyakit Pada Perokok Dengan Metode Forward Chaining Berbasis WEB*.  
[http://eprints.ums.ac.id/51223/1/NASKAH%20PUBLIKASI\\_L200130131.pdf](http://eprints.ums.ac.id/51223/1/NASKAH%20PUBLIKASI_L200130131.pdf). Diakses pada tanggal 10 Maret 2019.
- [3] Sulistyohati, Aprilia., Taufiq H. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster-Shafer*.  
<https://journal.uui.ac.id/Snati/article/view/720/675>.  
Diakses pada tanggal 09 juli 2018
- [4] Putra, Teri A., M. Hafizh. *Implementation of Shafer Dempster Methods on Web-Based Disease Diagnosis Exposure System using PHP and MySQL*.  
<http://ijcs.stmikindonesia.ac.id/index.php/ijcs/article/view/87/36>. Indonesian Journal of Computer Science (IJCS) Vol. 7. No. 2. 2018: (143-152).  
Diakses pada tanggal 10 Maret 2019.
- [5] Huether, Sue E., Kathryn LM. 2017. *Buku Ajar Patofisiologi Edisi 6 Volume 2*. Singapore: Elsevier
- [6] Papadakis, Maxine A., Stephen JM. 2013. *Current Medical Diagnosis & Treatment*. USA: The McGraw-Hill.
- [7] Irawan, Jusak. 2007. *Sistem Pakar*.  
[https://kupdf.net/download/buku-sistem-pakar\\_5981c9fedc0d60ed5e2bb17d\\_pdf](https://kupdf.net/download/buku-sistem-pakar_5981c9fedc0d60ed5e2bb17d_pdf). Diakses pada tanggal 15 Maret 2019.
- [8] Orthegea, Syailendra., Nurul Hidayat, dan Edy Santoso. Implementasi Metode Dempster-Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Padi.  
[j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/371/159/](http://j-ptiik.ub.ac.id/index.php/j-ptiik/article/download/371/159/). Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 1, No. 10, 2017: (1240 – 1247).  
Diakses pada tanggal 14 Maret 2019.
- [9] Widyaningsih, Maura., dan Rio Gunadi. *Dempster Shafer Untuk Sistem Diagnosa Gejala Penyakit Kulit Pada Kucing*.  
[smikplk.ac.id/jurnal/index.php/saintekom/article/download/24/19/](http://smikplk.ac.id/jurnal/index.php/saintekom/article/download/24/19/). *Jurnal Saintekom Vol.7 , No.1, 2017: (82 – 94)*. Diakses pada tanggal 14 Maret 2019.