

## SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT GINJAL DENGAN METODE DEMPSTER SHAFER PADA KLINIK MEDIKA PLAZA

### *EXPERT SYSTEM FOR DIAGNOSIS OF KIDNEY DISEASE WITH DEMPSTER SHAFER METHOD AT MEDIKA PLAZA CLINIC*

Adi Nursami<sup>1</sup>, Goldie Gunadi<sup>2\*</sup>

<sup>1,2</sup>STMIK Widuri Jakarta

Email : <sup>2\*</sup>send2goldie@gmail.com

\*Penulis Korespondensi

**Abstrak** - Kemajuan teknologi saat ini telah mengubah pengolahan informasi manual menjadi terkomputerisasi sehingga lebih cepat dan akurat. Penerapan teknologi informasi dalam bidang kesehatan salah satunya diimplementasikan dalam bentuk aplikasi sistem pakar untuk diagnosa berbagai penyakit sebagaimana dilakukan oleh seorang dokter atau pakar. Penyakit ginjal sulit dideteksi (sering tidak ada tanda-tanda peringatan) namun sangat mengancam kehidupan seseorang. Ginjal adalah organ penting dalam tubuh yang menjalankan fungsi penting dalam tubuh sebagai alat filter terhadap garam, air dan asam. Penggunaan aplikasi sistem pakar diharapkan dapat memberikan hasil analisa yang akurat dalam menentukan diagnosa keadaan ginjal seseorang. Penelitian dilakukan mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal menggunakan metode Dempster Shafer pada klinik Medika Plaza, Jakarta Selatan. Dari hasil pengujian disimpulkan aplikasi ini dapat mempercepat dokter melakukan diagnosa terhadap pasien dengan gejala penyakit ginjal.

**Kata kunci:** Sistem Pakar; Penyakit Ginjal; Dempster Shafer;

**Abstract** - Current technological advances have changed manual information processing to computerized, making it faster and more accurate. One of the applications of information technology in the health sector is implemented in the form of an expert system application for diagnosing various diseases as done by a doctor or expert. Kidney disease is difficult to detect (often there are no warning signs) but is very life threatening to a person. Kidney is an important organ in the body that performs an important function in the body as a filter for salt, water and acids. The use of expert system applications is expected to provide accurate analytical results in determining the diagnosis of a person's kidney condition. The research was conducted to develop an expert system application for diagnosing kidney disease using the Dempster Shafer method at the Medika Plaza clinic, South Jakarta. From the test results it was concluded that this application could speed up doctors diagnosing patients with symptoms of kidney disease.

**Keywords:** Expert System; Kidney Disease; Dempster Shafer;

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).



## 1. PENDAHULUAN

Kemajuan teknologi sudah jauh berkembang pesat pada saat ini, teknologi telah mengubah pengolahan informasi manual menjadi informasi yang terkomputerisasi salah satunya sebagai penerapan dari teknologi informasi telah digunakan dalam berbagai bidang kegiatan terutama dalam bidang kesehatan. maka informasi membutuhkan keakuratan untuk membantu menyelesaikan masalah tersebut salah satu sistem yang di gunakan yaitu sistem pakar[1]. Sistem ini memanfaatkan kapabilitas penalaran untuk mencapai suatu kesimpulan. Sistem pakar tersebut akan diterapkan untuk menyelesaikan masalah berupa diagnosa penyakit[2]. Sebelum mengetahui suatu penyakit tentu harus dilakukan diagnosa terlebih dahulu. Arti dari diagnosa adalah suatu proses menemukan kelemahan atau penyakit apa yang dialami seseorang dengan melalui pengujian dan studi yang seksama mengenai gejala-gejalanya.

Medika Plaza merupakan perusahaan Swasta Nasional terbaik di bidangnya. Saat ini Medika Plaza bergerak pada 6 fokus utama layanan kesehatan yang meliputi medical center, medical on-site, medical evacuation, medical administration service, medical training, dan medical hospital management. Klinik ini memiliki visi “Menjadi perusahaan terbaik dan paling dicari di bidang Pelayanan Kesehatan di Indonesia” dan misinya “Secara Konsisten Memberikan pelayanan medis yang Inovatif, Terpercaya, dan dapat diandalkan”.

Ginjal adalah organ penting dalam tubuh yang menjalankan fungsi penting dalam tubuh sebagai alat filterasi, yaitu mengeluarkan garam, air, dan asam. Oleh karena itu, diperlukan kemampuan analisa yang akurat dalam menentukan diagnosa keadaan ginjal seseorang. Penyakit ginjal merupakan penyakit yang harus dihindari semua orang karena sulit dideteksi dan sering mengancam nyawa seseorang[3]. Penyakit ginjal dikenal sebagai '*silent disease*' karena sering tak ada tanda-tanda peringatan. Jika tak terdeteksi, hal itu hanya akan memperburuk kondisinya dari waktu ke waktu. Bentuk yang lebih kronis penyakit ginjal ialah hilangnya secara progresif fungsi ginjal dalam tubuh selama periode bulan atau tahun. Setiap penderita penyakit ginjal akan mendatangi dokter spesialis untuk berkonsultasi pada berbagai pusat layanan kesehatan, termasuk salah satunya Klinik Medika Plaza, namun adanya beberapa kondisi sehingga hal tersebut tidak dilakukan diantaranya kurangnya pengetahuan terkait gejala-gejala penyakit ginjal yang dialami serta faktor perekonomian yang kurang mencukupi atau karena tuntutan kesibukan penderita sementara jam kerja praktek dokter terbatas. Dibutuhkan sebuah aplikasi yang dapat mendiagnosa penyakit ginjal yang berupa sistem pakar sebagai alternatif informasi dan media konsultasi yang lebih praktis.

Penelitian yang dilakukan oleh Nita Rosana MZ, I Gede Pasek Suta Wijaya dan Fitri Bimantoro[4], didasari kekurangan pada penelitian sejenis terdahulu dimana nilai *belief* pada setiap gejala didapatkan hanya dari 1 pakar, sehingga hasil diagnosa pada sistem bersifat subjektif. Pada penelitian ini metode Dempster Shafer memanfaatkan data nilai *belief* dari 3 orang pakar untuk mengurangi subjektivitas hasil diagnosa sistem dan meningkatkan keakuratan dalam hasil diagnosa. Hasilnya berupa sebuah prototipe aplikasi sistem pakar berbasis website yang dapat menampilkan hasil diagnosa berupa nama penyakit yang diderita beserta persentasenya. Berdasarkan pada hasil pengujian akurasi dan MOS (*Mean Opinion Score*) yang dilakukan, maka sistem pakar diagnosa penyakit kulit pada manusia ini telah berhasil diimplementasikan ke dalam sistem untuk diagnosa 10 jenis penyakit kulit yang disebabkan oleh virus, jamur, bakteri dan parasit.

Penelitian dilakukan oleh Yonathan & Benisius[5], bertujuan untuk melakukan pembaharuan penelitian-penelitian terdahulu 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. Penelitian menghasilkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web. Berdasarkan data uji akurasi dengan menggunakan 20 data sampel yang kemudian dibandingkan dengan diagnosis pakar, disimpulkan metode Dempster Shafer menunjukkan tingkat akurasi sebesar 70% dalam mendiagnosa penyakit ginjal.

Tujuan dari penelitian adalah membangun sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web menggunakan bahasa pemrograman PHP dan framework Bootstrap sehingga memiliki antarmuka yang responsif pada berbagai jenis perangkat seperti PC, laptop dan juga telepon pintar. Aplikasi ini dapat nantinya dapat dimanfaatkan oleh tenaga medis, yakni perawat dan dokter umum di Klinik Medika Plaza agar dapat melakukan diagnosa dini terhadap para pasiennya yang mengalami gejala-gejala dengan indikasi penyakit ginjal agar dapat dilakukan penanganan yang lebih efektif serta segera diberikan rujukan ke dokter spesialis.

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. PENGUMPULAN DATA**

Pengumpulan data dilakukan dengan cara melakukan riset secara langsung pada Klinik Medika Plaza, Jakarta Selatan dengan menggunakan tiga teknik pengumpulan data sebagai berikut:

1. Metode Wawancara.

Penulis melakukan wawancara dengan Dr. Ruben Salamet Sp.Pd sebagai seorang pakar penyakit ginjal pada Klinik Medika Plaza, Jakarta Selatan untuk memperoleh berbagai data-data dan informasi pendukung dalam pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit ginjal menggunakan metode Dempster Shafer. Menurutnya penyakit ginjal dibagi menjadi beberapa jenis, yaitu : Gagal Ginjal Akut, Gagal Ginjal Kronis, Batu Ginjal, Infeksi Ginjal atau Pielonefritis, Kanker Ginjal dan Sindrom Nefrotik.

2. Metode Observasi.

Dalam hal ini penulisan melakukan observasi atau pengamatan secara langsung untuk mempelajari, mengamati dan mengumpulkan data serta informasi berhubungan dengan prosedur penanganan medis para pasien.

3. Studi Pustaka.

Materi-materi yang dipergunakan sebagai dasar landasan pengumpulan informasi dari berbagai sumber tertulis, yaitu dengan membaca beberapa buku dan jurnal yang memuat informasi terkait sistem pakar dan metode Dempster Shafer untuk digunakan dalam penyusunan laporan penelitian. Serta melakukan tinjauan literatur dari hasil penelitian-penelitian yang telah dilakukan sebelumnya.

## 4. Kuesioner

Setelah perangkat lunak berhasil dibuat, peneliti akan membagikan kuisisioner kepada para pengguna, dalam hal ini pasien penyakit ginjal dan dokter spesialis penyakit ginjal, untuk mendapatkan feedback. Sehingga peneliti mendapatkan kesimpulan apakah hasil dari penelitian ini mempunyai nilai akurasi yang tinggi dalam mendeteksi penyakit ginjal.

## 2.2. METODE DEMPSTER SHAFER

Dempster Shafer merupakan suatu metode matematika untuk membuktikan suatu fakta itu pasti ataukah tidak pasti yang berbentuk metrik dalam sistem pakar. Metode ini sangat cocok dijadikan pembuktian berdasarkan *belief functions* dan *plausible reasoning* atau pemikiran yang masuk akal. Dempster Shafer digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari sebuah peristiwa[6].

Penerapan metode Dempster Shafer secara umum memiliki teori yang dituliskan dalam interval tertentu yaitu Belief dan Plausibility[7].

1. *Belief*

*Belief* (Bel) adalah adalah suatu himpunan yang proposisi yang didukung berdasarkan ukuran kekuatan *evidence* (gejala). Dimana terdiri dari dua nilai yaitu 0 dan 1. Nilai 0 mengidentifikasi tidak memiliki *evidence* dan nilai 1 mengidentifikasi suatu nilai kepastian. Adapun rentang nilai bel yaitu 0 sd 0.9.

2. *Plausibility*

*Plausibility* dinotasikan (Pl) diperoleh dari hasil persamaan (1).

$$PI(s)=1-Bel(-s) \quad (1)$$

Suatu *plausibility* memiliki sebuah nilai dimulai 0 sampai 1 dimana jika yakin akan  $-s$ , sehingga dapat dikatakan bahwa nilai  $PI(-s)=0$  dan  $Bel(-s)=1$ .

Bedasarkan hasil dari wawancara yang dilakukan dengan pakar, berikut adalah data gejala yang berhubungan yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit ginjal meliputi : Mual (G01), Muntah (G02), Darah dalam Urine (G03), Demam atau Menggigil (G04), Tremor Tangan (G05), Mudah Lelah (G06), Kulit Kemerahan (G07), Volume Urin Berkurang (G08), Nyeri Ulu Hati (G09), Hilang Nafsu Makan (G10), Kulit Gatal (G11), Perubahan Badan Secara Signifikan (G12), Nyeri Dada (G13), Tekanan Darah Tinggi (G14), Insomnia (G15), Kram Otot (G16), Nyeri pada Punggung Bagian Bawah (G17), Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat (G18), Nyeri Saat Buang Air Kecil (G19), Urin Berwarna Merah Muda, Merah atau Coklat (G20), Ada Nanah di Kencing (G21), Rasa Sakit di Perut Samping atau Punggung Bagian Bawah (G22), Diare (G23), Nyeri di Perut Bagian Bawah (G24), Berat Badan Turun (G25), Pembengkakan Organ Tubuh Tertentu (G26), Rambut dan Kuku Menjadi Rapuh (G27).

Masing-masing gejala harus dikonversikan ke suatu nilai tertentu agar dapat dilakukan proses perhitungan. Nilai untuk masing-masing gejala diperoleh dengan membagi nilai 1 dengan jumlah gejala untuk masing-masing penyakit. Tabel berikut menunjukkan hasil perhitungan nilai densitas setiap penyakit berdasarkan gejala-gejalanya.

Tabel 1. Data Konversi Nilai Berdasarkan Jumlah Gejala

Kode Penyakit	Penyakit	Gejala	Nilai Masing-Masing Gejala	Jumlah Gejala	Total Nilai Masing-Masing Gejala
P01	Gagal Ginjal Akut	G01	1	9	0,11
		G02			0,11
		G03			0,11
		G04			0,11
		G05			0,11
		G06			0,11
		G07			0,11
		G08			0,11
		G09			0,11
P02	Gagal Ginjal Kronis	G01	1	10	0,10
		G02			0,10
		G03			0,10
		G10			0,10
		G11			0,10
		G12			0,10
		G13			0,10
P03	Batu Ginjal	G14	1	6	0,17
		G15			0,17
		G16			0,17

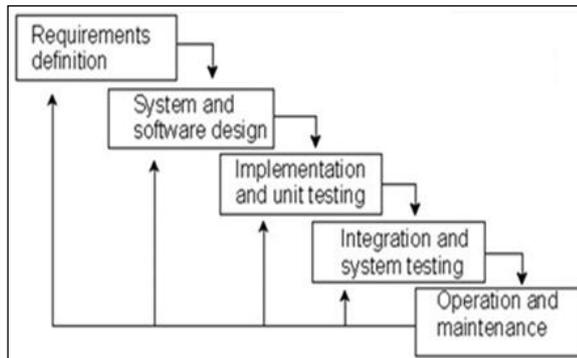
Kode Penyakit	Penyakit	Gejala	Nilai Masing-Masing Gejala	Jumlah Gejala	Total Nilai Masing-Masing Gejala
P04	Infeksi Ginjal atau Pielonefritis	G17	1	9	0,17
		G18			0,17
		G19			0,17
		G20			0,17
		G01			0,11
		G02			0,11
		G03			0,11
		G04			0,11
		G07			0,11
		G10			0,11
P05	Kanker Ginjal	G21	1	7	0,11
		G22			0,11
		G23			0,11
		G03			0,14
		G04			0,14
		G07			0,14
		G14			0,14
P06	Sindrom Nefrotik	G24	1	7	0,14
		G25			0,14
		G26			0,14
		G03			0,14
		G09			0,14
		G10			0,14
		G17			0,14
		G19			0,14
		G27			0,14

**2.3. METODE PENGEMBANGAN SISTEM**

Metode *Waterfall* adalah metode pengembangan sistem yang melakukan pendekatan secara sistematis dan urut mulai dari level kebutuhan sistem lalu menuju ke tahap analisis, perancangan, pengkodean, pengujian / verifikasi, dan pemeliharaan[8].

Berikut ini adalah penjelasan tahapan Model *Waterfall*[9]:

1. *Requirements analysis and definition*: Langkah ini merupakan analisis terhadap kebutuhan sistem. Pengumpulan data secara lengkap, dalam tahap ini dilakukan studi pustaka, observasi dan wawancara.
2. *System and software design*: Tahap desain sistem ini dilakukan penerjemahan dari data yang dikumpulkan dan perangkat lunak ke perancangan software sebelum melakukan coding dengan menggunakan diaigram tradisional.
3. *Implementation and unit testing*: Pada tahap ini rancangan program diterjemahkan kedalam kode-kode dengan menggunakan bahasa pemrograman yang digunakan menggunakan PHP, database yang digunakan MYSQL dan web server yang digunakan adalah Apache.
4. *Integration and System Testing*: Sesuatu yang dibuat haruslah diujicobakan. Demikian juga dengan software. Semua fungsi - fungsi software harus diujicobakan, agar software bebas dari error, dan hasilnya harus benar-benar sesuai dengan kebutuhan yang sudah didefinisikan sebelumnya.
5. *Operation and Maintenance*: Tahap ini yaitu mengoperasikan program dilingkungannya dan melakukan pemeliharaan seperti penyesuaian atau perubahan karena adaptasi dengan situasi sebenarnya. Tetapi pada tahap ini tidak dilakukan karena penelitian hanya sampai merancang dan membangun aplikasi.



Gambar 1. Metode *Waterfall*

## 2.4. METODE PERANCANGAN SISTEM

Metode perancangan sistem dengan pemodelan berorientasi objek menggunakan diagram *Unified Modelling Language* (UML).. UML memberikan standar penulisan sebuah sistem *blue print*, yang meliputi konsep bisnis proses, penulisan kelas-kelas dalam bahasa program yang spesifik, skema database, dan komponen-komponen yang diperlukan dalam sistem *software*[10]. Model diagram UML yang digunakan dalam penelitian meliputi: 1) Diagram *Use Case*, menggambarkan fungsionalitas yang diharapkan dari sebuah sistem. 2) Diagram *Activity*, menggambarkan berbagai alur aktivitas dalam sistem yang sedang dirancang, bagaimana masing-masing alur berawal, dan *decision* yang mungkin terjadi, dan bagaimana alur berakhir. 3) Diagram *Sequence*, menggambarkan interaksi antar objek di dalam dan disekitar sistem (termasuk pengguna dan *display*) berupa pesan (*message*) yang digambarkan terhadap waktu. 4) Diagram *Class*, menggambarkan struktur dari sebuah sistem. 5) Diagram *Statechart*, menggambarkan perilaku dari sebuah sistem.

## 2.5. METODE PERANCANGAN BASIS DATA

Perancangan sistem basis data menggunakan diagram *Entity Relationship* (E-R) menggambarkan hubungan dan batasan data pada sistem. Pemrosesan data secara transaksional dapat tergambar dengan jelas ketika menganalisis suatu data menggunakan diagram E-R, yaitu dengan menggambarkan entitas dan menghubungkan relasi antar entitas dari model notasi grafik menjadi model diagram data.

## 2.6. METODE PENGEMBANGAN ANTARMUKA APLIKASI

Penerapan metode responsive web design untuk membuat sebuah antarmuka aplikasi yang dapat diakses pada berbagai jenis perangkat dengan ukuran layar tampilan yang berbeda dilakukan menggunakan *framework* Bootstrap[11]. Bootstrap menggunakan sistem *grid* yang menghasilkan sebuah tampilan bersifat *responsive*. Sistem grid pada bootstrap menggunakan rangkaian *containers*, baris, dan kolom untuk menyesuaikan bentuk *layout* dan konten website Anda.

## 2.7. METODE PENGUJIAN SISTEM

Untuk memastikan setiap fungsional aplikasi sistem pakar yang dihasilkan dapat berjalan sesuai yang diharapkan dilakukan pengujian *Blackbox* berbasis *Equivalence Partitions*. Pengujian *Blackbox* bertujuan untuk menemukan fungsi yang tidak benar, kesalahan antarmuka, kesalahan pada struktur data, kesalahan performansi, kesalahan inialisasi dan terminasi serta untuk membuat kondisi input yang digunakan untuk melatih seluruh fungsional sistem.

Metode *Equivalence Partitions* merupakan metode pengujian yang menggunakan masukan pada setiap menu yang terdapat di dalam sistem informasi penilaian kinerja, beberapa menu masukan dilakukan pengujian dengan digolongkan dan dikelompokkan berdasarkan fungsinya[12].

## 2.8. METODE EVALUASI PENGGUNA

Evaluasi pengguna dilakukan dengan memberikan sejumlah pertanyaan dalam bentuk kuesioner kepada para pemakai aplikasi, baik dari sisi Pasien dan Dokter yang bertujuan untuk mengetahui apakah aplikasi mudah digunakan dan berfungsi dengan baik untuk meringankan tugas dari Dokter Pakar.

Metode *Mean Opinion Score* digunakan untuk menghitung total skor rata-rata berdasarkan nilai mean.pi dari hasil jawaban responden pada seluruh atribut pertanyaan.

Proses perhitungan nilai mean.pi menggunakan persamaan (2), dimana mean pi merupakan rata-rata skor setiap atribut pertanyaan,  $S_i$  adalah jumlah responden yang memilih setiap atribut jawaban,  $B_i$  adalah bobot setiap atribut pertanyaan, dan  $n$  adalah jumlah responden.

$$\text{mean } \pi_i = \frac{\sum S_i.B_i}{n} \quad (2)$$

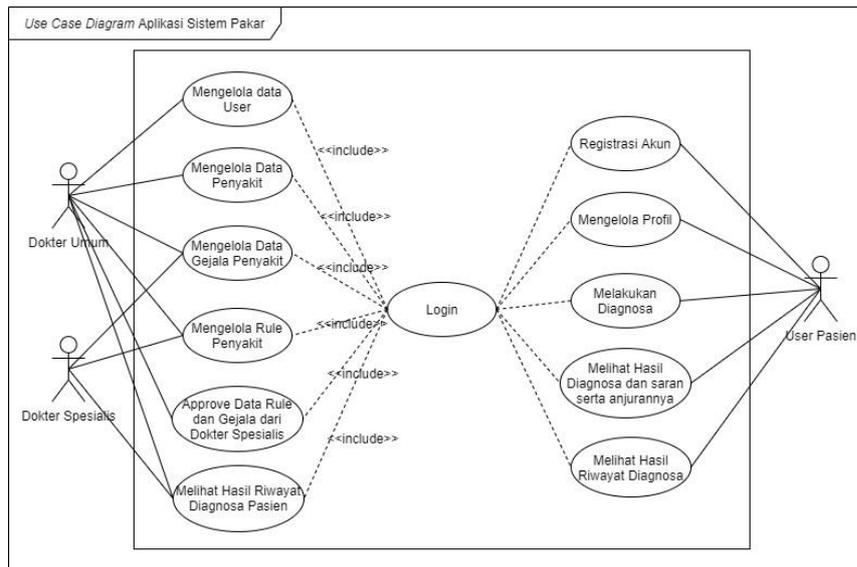
Untuk menghitung nilai *Mean Opinion Score* menggunakan persamaan (3), dimana  $k$  adalah jumlah atribut pertanyaan.

$$\text{MOS} = \frac{\sum_{i=1}^k \text{Mean } \pi_i}{k} \quad (3)$$

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

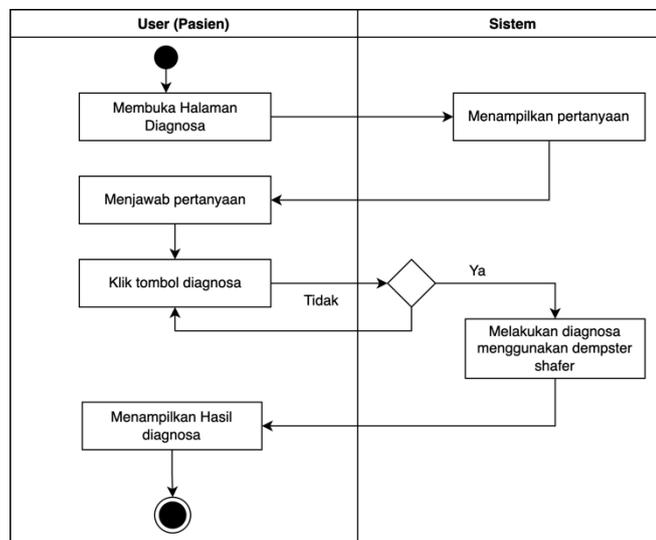
### 3.1. RANCANGAN SISTEM

Rancangan sistem dalam bentuk diagram *use case* dapat dilihat pada gambar berikut.



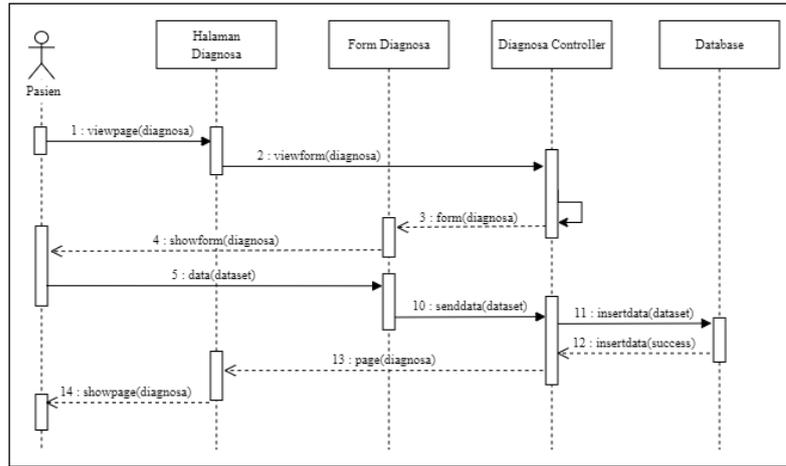
Gambar 2. Diagram Use Case

Diagram *activity* menggambarkan alur aktivitas pasien ketika melakukan diagnosa di mana pasien diminta mengisi data gejala yang dialami agar dapat didiagnosa sistem, dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 3. Diagram Activity Diagnosa Penyakit

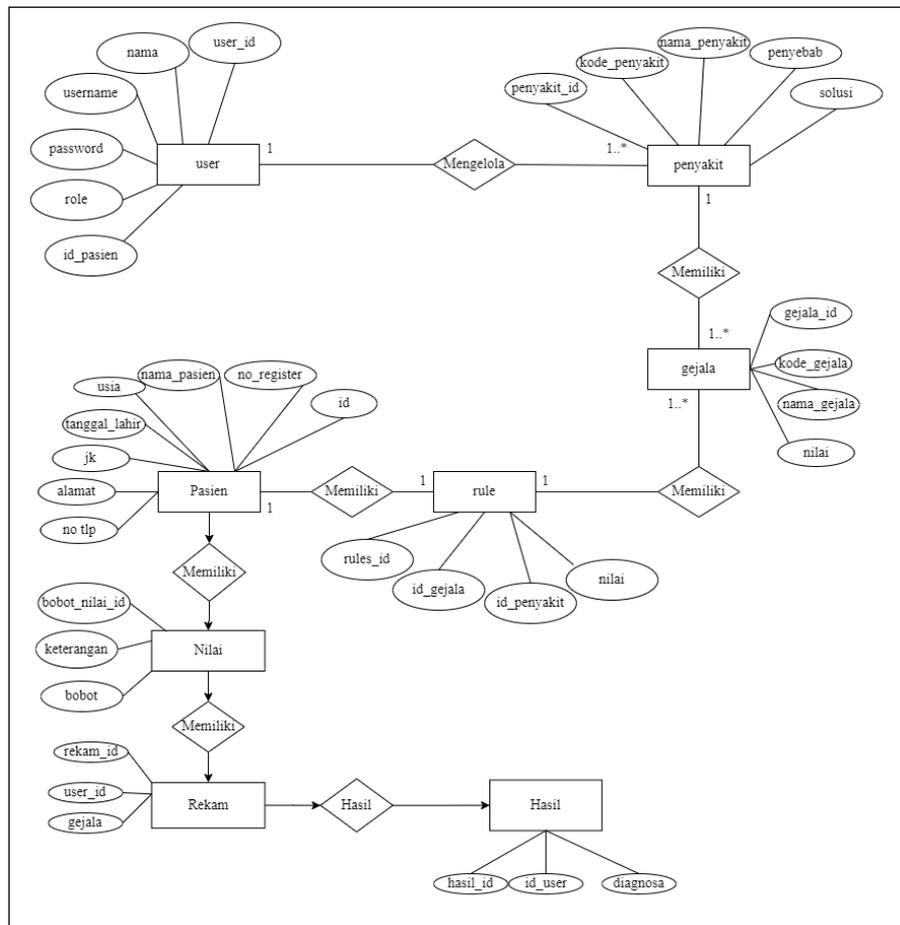
Diagram *sequence* dari aktivitas diagnosa merupakan interaksi pasien dengan sistem ketika melakukan diagnosa di mana pasien menambah memasukkan data gejala yang diderita. dapat dilihat pada gambar berikut:



Gambar 4. Diagram Sequence Diagnosa Penyakit

### 3.2. RANCANGAN BASIS DATA

Diagram *Entity Relationship* (E-R) menggambarkan sejumlah tabel dalam sistem basis data yang digunakan pada aplikasi sistem pakar dapat dilihat pada gambar berikut:

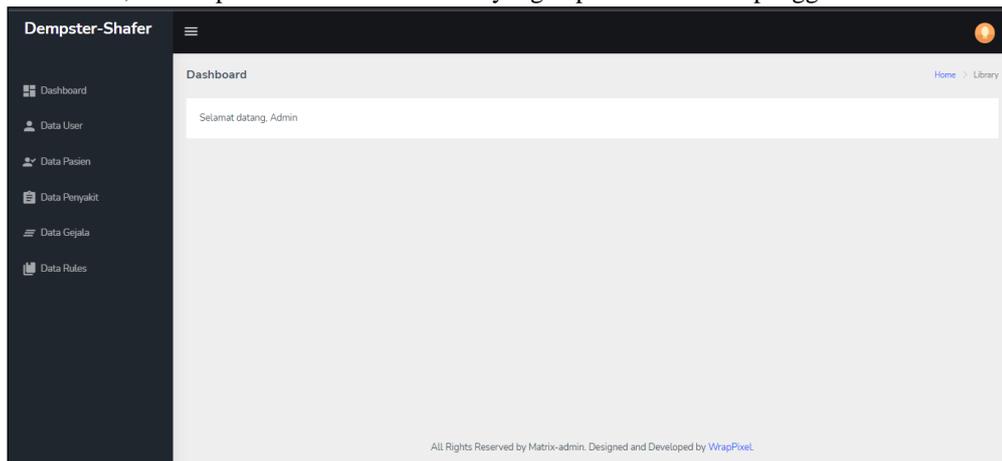


Gambar 5. Diagram Entity Relationship

### 3.3. ANTARMUKA APLIKASI

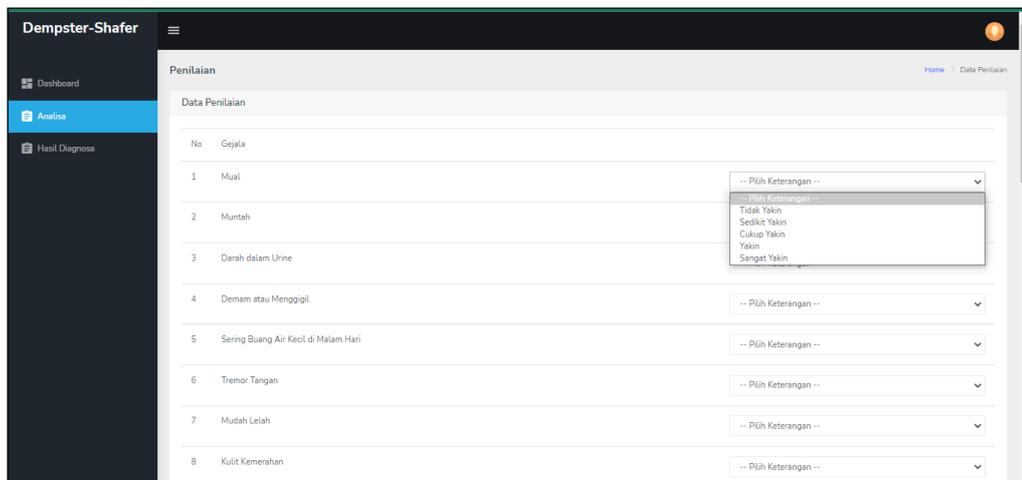
Beberapa tampilan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ginjal adalah sebagai berikut:

1. Halaman Utama, menampilkan keseluruhan menu yang dapat diakses oleh pengguna.



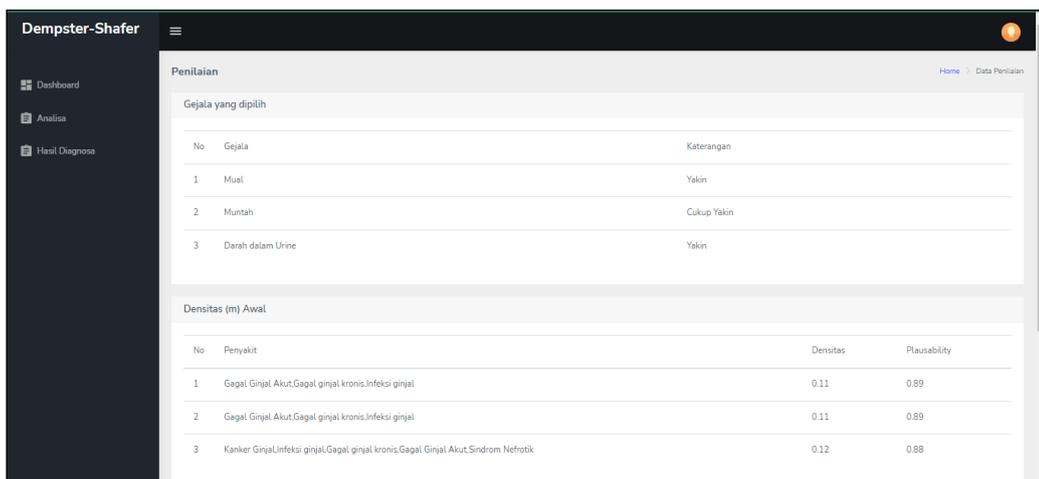
Gambar 6. Halaman Utama

2. Tampilan Halaman Analisa, menampilkan beberapa gejala yang digunakan untuk proses diagnosa penyakit ginjal.



Gambar 7. Halaman Analisa

3. Tampilan Hasil Diagnosa, menampilkan hasil diagnosa penyakit sesuai dengan gejala-gejala yang telah ditentukan sebelumnya menggunakan metode Dempster Shafer.



Gambar 8. Halaman Hasil Diagnosa

### 3.4. PENGUJIAN FUNGSIONAL

Pada uji coba sistem dengan metode *Blackbox Testing* dilakukan untuk memastikan seluruh fungsional sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan. Hasil pengujian untuk pengguna pasien dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Blackbox*

No	Antarmuka yang Diuji	Cara Pengujian	Hasil yang di harapkan	Hasil Uji	Ket
1	Halaman Register	User mengisi nomor registrasi dan <i>password</i>	Jika nomor registrasi belum ada maka register berhasil namun jika nomor registrasi sudah terdaftar maka <i>user</i> bisa langsung login	Sesuai harapan	Berhasil
2	Halaman Login	Input nama lengkap, email, <i>username</i> dan <i>password</i>	Menampilkan pop-up “data berhasil di tambahkan” klik <i>login</i> ”	Sesuai harapan	Berhasil
		Input <i>username, password</i>	masuk ke halaman utama	Sesuai harapan	Berhasil
3	Halaman Analisa	Klik Halaman Analisa	Menampilkan halaman analisa gejala dan hasil akhir	Sesuai harapan	Berhasil
		User mengisi gejala yang dialami	Sistem menyimpan data dan memproses data penilaian menggunakan metode Dempster-Shafer	Sesuai harapan	Berhasil
4	Halaman Hasil Diagnosa	User telah mengisi data penilaian yang terdapat dihalaman Analisa	Sistem menampilkan hasil analisa sesuai dengan data yang sudah diisi oleh <i>user</i>	Sesuai harapan	Berhasil

### 3.5. PENGUJIAN HASIL DIAGNOSA

Pengujian ini dilakukan untuk melihat seberapa kesesuaian antara hasil dari diagnosa pakar dengan diagnosa sistem. Pengujian dilakukan dengan memasukkan gejala-gejala yang dialami oleh pasien yang menderita penyakit ginjal. Kemudian hasil diagnosa dari sistem pakar dibandingkan dengan hasil dari diagnosa Dokter Pakar.

Berikut adalah tabel hasil pengujian teoritis diagnosa sistem pakar dengan diagnosa dokter pakar:

Tabel 3. Pengujian Hasil Diagnosa

Gejala	Hasil Diagnosa Dokter Pakar	Hasil Diagnosa Sistem Pakar	Keterangan
1) Darah dalam Urine. 2) Volume Urin Berkurang. 3) Hilang Nafsu Makan. 4) Tekanan Darah Tinggi. 5) Nyeri pada Punggung Bagian Bawah. 6) Nyeri Saat Buang Air Kecil. 7) Rambut dan Kuku Menjadi Rapuh.	Sindrom Nefrotik	Sindrom Nefrotik	Sesuai
1) Darah dalam Urine. 2) Demam atau Menggigil. 3) Mudah Lelah. 4) Tekanan Darah Tinggi. 5) Nyeri di Perut Bagian Bawah. 6) Berat Badan Turun. 7) Pembengkakan Organ Tubuh Tertentu.	Kanker Ginjal	Kanker Ginjal	Sesuai
1) Mudah Lelah. 2) Hilang Nafsu Makan. 3) Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat. 4) Ada Nanah saat BAK. 5) Berat Badan Turun.	Infeksi Ginjal	Kanker Ginjal	Tidak Sesuai
1) Kulit Kemerahan. 2) Hilang Nafsu Makan. 3) Nyeri pada Punggung Bagian Bawah. 4) Frekuensi Buang Air Kecil Meningkat. 5) Nyeri Saat Buang Air Kecil. 6) Urin Berwarna Merah Muda, Merah atau Coklat.	Batu Ginjal	Batu Ginjal	Sesuai

Dari hasil pengujian terhadap 4 sampel data kasus penyakit ginjal diperoleh tingkat akurasi sistem sebesar 75%.

### 3.6. EVALUASI PENGGUNA

Hasil perhitungan hasil kuesioner menggunakan parameter *Mean Opinion Score* (MOS) pada aplikasi sistem pakar penyakit ginjal. Nilai MOS yang diperoleh diklasifikasikan untuk mengetahui tingkat kelayakan aplikasi terhadap pengguna berdasarkan tabel berikut: 1) Lebih dari 4 sampai 5 : Sangat Baik. 2) Lebih dari 3 sampai 4 : Baik. 3) Lebih dari 2 sampai 3 : Netral (Normal). 4) Lebih dari 1 sampai 2 : Kurang Baik. 5) Kurang atau sama dengan 1 : Buruk.

Berikut hasil evaluasi aplikasi terhadap kepuasan pengguna:

1. Evaluasi terhadap hasil kuesioner terhadap pasien sebagai pengguna aplikasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4. Evaluasi Pengguna Pasien

No	Pertanyaan	SS (5)	S (4)	KS (3)	TS (2)	STS (1)	Total	Mean pi
1	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini mudah dipelajari dan mudah digunakan?	12	17	1	0	0	30	4.36
2	Apakah tampilan sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini menarik?	5	21	4	0	0	30	4.03
3	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini dapat mempercepat dalam proses diagnosa penyakit?	9	16	5	0	0	30	4.13

No	Pertanyaan	SS (5)	S (4)	KS (3)	TS (2)	STS (1)	Total	Mean pi
4	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini dapat membantu pekerjaan dokter?	7	21	2	0	0	30	4.16
5	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini memberikan informasi yang cukup untuk penanganan lebih dini?	9	21	0	0	0	30	4.3
Sub total		42	96	12	0	0	150	20.98
<b>MOS (Mean Opinion Score)</b>								<b>4.19</b>

Berdasarkan hasil pengujian dari 30 responden pasien pada Klinik Medika Plaza didapatkan hasil *Mean Opinion Score* = 4,19. Sehingga penulis dapat menarik kesimpulan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ginjal memiliki nilai sangat baik.

- Evaluasi terhadap hasil kuesioner terhadap dokter sebagai pengguna aplikasi dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 5. Evaluasi Pengguna Dokter

No	Pertanyaan	SS (5)	S (4)	KS (3)	TS (2)	STS (1)	Total	Mean pi
1	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini mudah dipelajari dan mudah digunakan?		3				3	2.4
2	Apakah tampilan sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini menarik?	2	1				3	2.79
3	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini dapat mempercepat dalam proses diagnosa penyakit?	1	2				3	2.6
4	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini dapat membantu pekerjaan dokter?		2	1			3	2.19
5	Apakah sistem pakar untuk diagnosa penyakit ginjal ini dapat memberikan hasil yang sesuai dengan diagnosa yang dilakukan dokter?		3				3	2.4
Sub total		3	11	1			15	12.4
<b>MOS (Mean Opinion Score)</b>								<b>4.13</b>

Berdasarkan hasil pengujian dari 3 responden dokter pada Klinik Medika Plaza didapatkan hasil *Mean Opinion Score* = 4,13. Sehingga penulis dapat menarik kesimpulan bahwa aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ginjal memiliki nilai sangat baik.

#### 4. KESIMPULAN

Penggunaan metode Dempster Shafer berhasil diterapkan dalam pengembangan sebuah aplikasi Sistem Pakar diagnosa penyakit ginjal berdasarkan penyakit dan gejala yang dimasukkan oleh pengguna serta memberikan solusi terkait penyakit ginjal berdasarkan gejala yang dialami. Sistem pakar yang dibangun dapat terintegrasi dengan sistem informasi yang berjalan pada Klinik Medika Plaza sehingga dapat mempercepat pelayanan dan tindakan medis yang diberikan terhadap pasien.

Dari pengujian aplikasi sistem pakar dapat disimpulkan bahwa seluruh fungsional sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan yang diharapkan. Sementara hasil pengujian terhadap hasil diagnosa sistem pakar diperoleh nilai akurasi sebesar 75%. Perlu dilakukan pengujian terhadap lebih banyak sampel kasus untuk memastikan tingkat akurasi aplikasi. Berdasarkan hasil evaluasi kepuasan pengguna, untuk pengguna dokter diperoleh nilai MOS sebesar 4,19 (Sangat Baik) dan untuk pengguna pasien sebesar 4,13 (Sangat Baik).

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya diberikan kepada Dr. Ruben Selamat Sp.Pd sebagai salah satu dokter spesialis pada Klinik Medika Plaza, Jakarta Selatan yang telah menjadi narasumber dengan memberikan masukan-masukan data serta informasi yang sangat bermanfaat dalam pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ginjal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- A. A. Iskandar, "DIAGNOSA PENYAKIT PARASIT PADA KUCING MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR ( STUDI KASUS : PUSKEWAN CIBADAK KABUPATEN SUKABUMI)," JTIC (Jurnal Tek. Inform. Kaputama), vol. 4, no. 2, pp. 126–134, 2020, [Online]. Available: <https://jurnal.kaputama.ac.id/index.php/JTIC/article/view/314>.

- [2] R. Rizky, A. H. Wibowo, Z. Hakim, and L. Sujai, "Sistem Pakar Diagnosis Kerusakan Jaringan Local Area Network (LAN) Menggunakan Metode Forward Chaining," *Jutis (Jurnal Tek. Inform., vol. 7, no. 2, pp. 145–152, 2019, doi: <https://doi.org/10.33592/jutis.v7i2.396>*.
- [3] A. P. D. Alamsyah and Normalisa, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal," *Int. J. o Artif. Intell., vol. 6, no. 1, pp. 53–74, 2019, doi: <https://doi.org/10.36079/lamintang.ijai-0601.32>*.
- [4] A. R. MZ, I. G. P. S. Wijaya, and F. Bimantoro, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Kulit pada Manusia dengan Metode Dempster Shafer," *J. Comput. Sci. Informatics Eng., vol. 4, no. 2, pp. 129–138, 2020, doi: <https://doi.org/10.29303/jcosine.v4i2.285>*.
- [5] Y. Yonathan and Benisius, "PERANCANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT GINJAL MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER-SHAFER BERBASIS WEBSITE," *JISICOM (Journal Inf. Syst. Informatics Comput., vol. 4, no. 1, pp. 107–115, 2020, [Online]. Available: <http://journal.stmikjayakarta.ac.id/index.php/jisicom/article/view/215>*.
- [6] M. H. Rifqo, D. A. Prabowo, and M. Haura, "Perbandingan Metode Certainty Factor dan Dempster-Shafer Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut," *J. Inform. UPGRIS, vol. 5, no. 2, pp. 150–156, 2019, doi: <https://doi.org/10.26877/jiu.v5i2.4225>*.
- [7] Diana, "IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER SHAFER DAN DESAIN BASIS DATA PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT MATA," *J. Ilm. Matrik, vol. 19, no. 2, pp. 161–176, 2017, doi: <https://doi.org/10.33557/jurnalatrik.v19i2.383>*.
- [8] M. Hasanudin, "RANCANG DAN BANGUN SISTEM INFORMASI INVENTORI BARANG BERBASIS WEB (STUDI KASUS PT. NUSANTARA SEJAHTERA RAYA)," *IKRA-ITH Inform., vol. 2, no. 3, pp. 24–37, 2018, [Online]. Available: <https://journals.upi-yai.ac.id/index.php/ikraith-informatika/article/view/254>*.
- [9] Darmansah, S. R. Widiyari, and M. A. Bacsafr, "PERANCANGAN SISTEM INFORMASI INVENTARIS BERBASIS WEBSITE MENGGUNAKAN METODE WATERFALL," *Kumpul. J. Ilmu Komput., vol. 9, no. 1, pp. 71–84, 2022, doi: <http://dx.doi.org/10.20527/klik.v9i1.448>*.
- [10] Suendri, "Implementasi Diagram UML (Unified Modelling Language) Pada Perancangan Sistem Informasi Remunerasi Dosen Dengan Database Oracle (Studi Kasus: UIN Sumatera Utara Medan)," *Algoritm. J. Ilmu Komput. dan Inform., vol. 3, no. 1, pp. 1–9, 2018, doi: <http://dx.doi.org/10.30829/algoritma.v2i2.3148>*.
- [11] M. Y. Putra, "Responsive Web Design Menggunakan Bootstrap Dalam Merancang Layout Website," *Inf. Syst. Educ. Prof., vol. 5, no. 1, pp. 61–70, 2020, [Online]. Available: <https://ejournal-binainsani.ac.id/index.php/ISBI/article/view/1415/1210>*.
- [12] Y. D. Wijaya and M. W. Astuti, "PENGUJIAN BLACKBOX SISTEM INFORMASI PENILAIAN KINERJA KARYAWAN PT INKA (PERSERO) BERBASIS EQUIVALENCE PARTITIONS," *J. Digit. Teknol. Inf., vol. 4, no. 1, pp. 22–26, 2021, doi: <https://doi.org/10.32502/digital.v4i1.3163>*.