

## SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI PENYAKIT GINJAL MENGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES

**Jumanro Gultom**

Program Studi Teknik Informatika  
STMIK Pelita Nusantara,  
Jl. St. Iskandar Muda No.1 Medan  
Jumanrogultom@gmail.com

**Jijon Raphita Sagala**

Program Studi Teknik Informatika  
STMIK Pelita Nusantara  
Jl. St. Iskandar Muda No. 1 Medan  
sisagala@gmail.com

**Abstrak**—Ginjal adalah organ penting yang ada dalam tubuh manusia yang berfungsi menjaga racun dan melindungi cairan tubuh. Selain itu ginjal juga bekerja mengolah limbah kotoran yang di hasilkan melalui proses metabolisme. Ginjal dapat membantu untuk mengontrol proses sel darah merah dengan menghasilkan hormone eritropoletin. Selain itu ginjal membantu memproduksi sel darah merah, dalam merangsang vitamin D. Penelitian ini bertujuan untuk menyelesaikan teorema bayes dengan menggunakan pemrograman web dengan menggunakan php sebagai proses alat bantu untuk mengidentifikasi penyakit ginjal. Dengan aplikasi ini tidak harus menunggu lama untuk mengantisipasi pengobatan secara cepat dan tepat. Cara menggunakan aplikasi ini adalah admin menginputkan beberapa gejala – gejala yang dialami oleh pasien, dan sistem akan mengelolah semua jawaban pasien diberikan kepada sistem, sehingga Metode teorema bayes akan memproses jawaban dan sistem akan mengeluarkan output hasil diagnosa berupa jenis penyakit. Sistem ini dapat membantu pasien dalam mengetahui jenis penyakit yang sedang dirasakan pasien dan sesuai dengan analisa pakar penyakit ginjal.

**Keywords**—Sistem Pakar, Penyakit Ginjal, Metode Teorema Bayes.

### I. PENDAHULUAN

Perkembangan informasi teknologi saat ini tidak akan luput dari perkembangan dibidang teknologi komputer yang mendorong penggunaan dan pemanfaatan perkembangan teknologi tersebut secara luas, diberbagai bidang aspek kehidupan. Satu contoh dari pemanfaatan dan penggunaan perkembangan teknologi komputer itu sendiri adalah didalam ilmu pengetahuan. Dengan menggunakan teknologi, penyakit ginjal dapat diidentifikasi dengan mudah tentu saja dengan menggunakan pengetahuan yang berhubungan dengan gejala yang diteliti.

Ginjal adalah organ penting dalam tubuh yang menyaring racun dan merawat keseimbangan cairan tubuh. Bekerjanya Ginjal dapat mengeluarkan limbah yang dihasilkan melalui proses metabolisme. Ginjal dapat berperan penting dalam membantu dan mengontrol sel darah merah dan dapat mengeluarkan hormon yang disebut dengan eritropoletin. Maka dengan

mendukung sel darah merah, ginjal dapat membantu dalam merangsang vitamin D. Ginjal berperan penting menjaga tekanan darah dan volume darah pada manusia. Manusia biasanya memiliki dua ginjal, ukuran satu buah ginjal manusia dewasa kira – kira sebesar kepalan tangan dan berbentuk seperti kacang merah. Letak ginjal berada di dekat tulang rusuk, dan satu di kedua sisi tulang belakang dan keduanya berada di bagian belakang tubuh. Ginjal terdiri dari bagian cekung yang berada didekat dengan tulang belakang.

Hal pertama yang dilakukan pasien apabila terjadi gangguan rasa sakit pada ginjal adalah konsultasi kepada dokter, pasien lebih mempercayakan kepada pakar atau dokter ahli yang sudah mengenal lebih banyak masalah kesehatan. Permasalahan yang sering muncul adanya pakar atau ahli dokter yang jam kerjanya dan prakteknya terbatas sehingga pasien kebanyakan yang harus menunggu antrian yang cukup lama. dan jarak ke lokasi dari pakar sangat jauh, sementara pasien yang harus diketahui

segera penyakitnya dan cepat ditangani. Disamping itu juga, besarnya biaya akan yang dikeluarkan untuk sekali pemeriksaan. Sesuai dengan masalah diatas maka akan dibutuhkan suatu aplikasi yang dapat menggantikan posisi ketidakhadiran seorang dokter ahli atau pakar untuk memberikan informasi dalam mengidentifikasi penyakit ginjal pada pasien yaitu berupa aplikasi sistem pakar.

Sistem pakar merupakan bagian dari program ilmu komputer yang dapat menggunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia, Sistem ini berusaha memberikan ilmu pengetahuan pakar ke komputer agar dapat memberikan solusi seperti yang biasa dilakukan oleh para pakar. Sistem pakar memberikan gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu penyakit berdasarkan jawaban yang diterima Metode dalam penelitian ini adalah teorema bayes. Dalam penelitian ini akan digunakan metode teorema bayes untuk perancangan sistem pakar mengidentifikasi penyakit ginjal karena pada metode teorema bayes dapat dibutuhkan bentuk

nilai bobot probabilitas untuk setiap alternatif yang ada pada permasalahan yang dihadapi dan nantinya akan menghasilkan nilai probabilitas sebagai bahan acuan pengambilan keputusan. Dengan adanya perangkat lunak (software) ini diharapkan mampu membantu masyarakat dapat mengetahui secara dini gejala – gejala penyakit ginjal dan cara penanggulangannya sebelum konsultasi atau pun membeli obat ke apotik.

Sistem yang akan dirancang ini berbasis sistem pakar untuk identifikasi penyakit ginjal menggunakan metode teorema bayes dengan menggunakan aplikasi pemrograman web dengan PHP dan penyimpanan data – data yang digunakan yaitu MYSQL

## II. LANDASAN TEORI

### A. Defenisi Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence*)

Kecerdasan Buatan (*Artificial Intelligence* atau AI ) di definisikan sebagai kecerdasan Entitas ilmiah. Sistem seperti ini umumnya dianggap komputer. Kecerdasan diciptakan dan dimasukkan ke dalam suatu mesin ( komputer ) agar dapat melakukan pekerjaan seperti yang dapat dilakukan manusia. Beberapa macam bidang yang menggunakan kecerdasan buatan antara lain sistem pakar, permainan komputer (games), logika fuzzy, jaringan syaraf tiruan dan robotika. Dikutip dari jurnal: (Mujilawati siti, vol 6, No 2, September 2014.)

### B. Defenisi Sistem Pakar

Menurut Azmi dan Yasin (2017:11) Sistem pakar adalah program kecerdasan buatan yang menghubungkan pangkalan pengetahuan base dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem pakar ini, pengguna dapat menyelesaikan masalah tertentu, tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang menyamai ( *emulates* ) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Istilah *emulates* berarti sistem pakar diharapkan dapat bekerja dalam semua hal seperti seorang pakar. Semua emulasi jauh lebih kuat dari pada suatu simulasi yang hanya membutuhkan sesuatu yang bersifat nyata dalam beberapa bidang atau hal. Bagian dari sistem pakar adalah terdiri dari 2 komponen utama yaitu knowledge base yang berisi knowledge dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respons dari sistem pakar atas permintaan pengguna.

### C. Pakar (*Expert*)

Pakar adalah seseorang yang mempunyai pengetahuan, pengalaman, dan metode khusus, serta mampu menerapkannya untuk memecahkan masalah atau memberi nasehat. Seorang pakar harus mampu menjelaskan untuk mempelajari hal –hal baru yang berkaitan dengan topic permasalahan, jika perlu harus mampu menyusun kembali pengetahuan yang didapatkan, dan dapat memecahkan aturan–aturan serta menentukan relevansi kepakarannya . Jadi seorang pakar harus mampu melakukan kegiatan–kegiatan sebagai berikut:

1. Mengenali dan memformulasikan permasalahan
2. Memecahkan permasalahan secara cepat dan tepat
3. Menerangkan pemecahannya
4. Belajar dari pengalaman
5. Merekonstruksi pengetahuan
6. Memecahkan aturan – aturan
7. Dikutip dari jurnal ; ( Sihotang, Vol 15 No 1 Juni 2014)
- 8.

### D. Defenisi Teorema Bayes

Menurut Azmin dan Yasin (2017:59) Teorema Bayes dikemukakan oleh Thomas Bayes ( Inggris ) pada tahun 1763 dan kemudian disempurnakan oleh Laplace. Teorema bayes digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hal observasi.

Sesuai dengan probabilitas subjektif, bila seseorang mengamati kejadian B dan mempunyai keyakinan bahwa ada kemungkinan B akan muncul, maka probabilitas B disebut **Probabilitas Prior**. Setelah ada informasi tambahan bahwa misalnya kejadian A setelah muncul, mungkin akan terjadi perubahan terhadap perkiraan semula mengenai kemungkinan B untuk muncul. Probabilitas untuk B sekarang adalah probabilitas bersyarat akibat A dan disebut Probabilitas Posterior. Thomas Bayes, menggambarkan hubungan antara peluang bersyarat dari dua kejadian A dan B sebagai berikut: Probabilitas bayes merupakan salah satu cara untuk mengatasi ketidakpastian data dengan cara menggunakan formula bayes yang dinyatakan dengan:

$$P(H|E) = \frac{P(H|E) * P(H)}{P(E)}$$

Dimana:

$P(H|E)$  = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan evidence E

$P(E|H)$  = Probabilitas munculnya evidence E, jika diketahui hipotesis H benar.

$P(H)$  = Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa Memandang evidence apapun

P(E)= Probabilitas evidence.

### E. Penyakit Ginjal

Penyakit ginjal adalah gangguan yang terjadi pada organ ginjal, yaitu dua buah organ berbentuk seperti kacang merah yang berada di kedua sisi tubuh bagian punggung bawah, tepatnya di bawah tulang rusuk.

Gangguan pada ginjal akan memengaruhi kinerja tubuh dalam mencuci darah, yaitu menyaring limbah tubuh dan cairan berlebih yang akan menjadi urine..

(Dikutip dari internet: <https://www.alodokter.com/penyakit-ginjal>.) ( terakhir dipublik 20 oktober 2017)

### F. Jenis Penyakit Ginjal

Penyakit ginjal terdiri dari beberapa jenis, antara lain:

- Infeksi ginjal. Infeksi ginjal terjadi bila bakteri dari kandung kemih menyebar naik menuju ke salah satu atau kedua ginjal. Kondisi ini muncul akibat dari komplikasi infeksi saluran kemih.
- Batu ginja. Garam dan mineral yang seharusnya disaring oleh ginjal tetapi malah mengeras dan tertimbun dalam ginjal sehingga terbentuk batu ginjal. Hal ini biasanya terjadi karena urine yang terlalu pekat, sehingga garam dan mineral mengkristal.
- Penyakit ginjal polikistik. Merupakan penyakit keturunan berupa munculnya kista (kantong berisi cairan) yang berkelompok di dalam ginjal. Penyakit ginjal polikistik tidak ganas, namun dapat mengakibatkan penurunan fungsi ginjal.
- Gagal ginjal akut. Gagal ginjal akut adalah kondisi dimana ginjal tidak dapat berfungsi normal secara tiba-tiba. .
- Penyakit ginjal kronis. Penyakit ginjal kronis atau gagal ginjal kronis yaitu penurunan fungsi ginjal yang menetap selama tiga bulan.

(Dikutip dari internet: <https://www.alodokter.com/penyakit-ginjal>.) ( terakhir dipublik 2017)

### III. ANALISA

Untuk mendapatkan data berupa informasi tentang jenis – jenis penyakit pada ginjal beserta gejala – gejalanya, peneliti melakukan observasi dan wawancara langsung kepada seorang pakar yaitu dr Herawati Lubis ,selaku pakar ginjal. Di Klinik Aviati medan pada tanggal 13 Mei 2019. Selain itu berdasarkan saran dari pakar tersebut, penulis mencari referensi lain untuk memperluas pengetahuan tentang ginjal dari berbagai sumber atau literatur terpercaya.

Tabel 1. Data Penyakit

Kode peniyaki	Nama	Solusi

t	penyakit	
PO1	Penyakit batu ginjal	Membutuhkan penanganan medis segera dan USG ginjal
P02	Penyakit infeksi ginjal	Pemekrisaan darah putih, sel darah merah, dan bakteri dalam urin
P03	Penyakit gagal ginjal Akut	-Pemeriksaan darah -USG ginjal Biopsi ginjal- >mengambil sebagai jaringan ginjal sebagai sampel untuk diperiksa dibawah mikroskop
P04	Penyakit ginjal polikistik	Meronsen struktur ginjal dan tampilan kista, dan melihat adanya kista pada ginjal dan memakai gelombang sinar X untuk mendapatkan gambar ginjal
P05	Penyakit gagal ginjal kronis	Pemeriksaan sinar x, tes darah, tes Urin.

Tabel 2 Data Gejala Penyakit

Kode gejala	Nama gejala	Nilai probabilitas
G01	Demam (badan meriang)	0.2
G02	Aroma urin (kencing) tidak enak	0.6
G03	Ada darah di urin (kencing)	0.7
G04	Nyeri perut	0.2

G05	Sakit pinggang	0.5
G06	Buang air kecil nyeri (rasa sakit saat buang air kecil)	0.8
G07	Frekuensi buang air kecil meningkat	0.4
G08	Perubahan warna pada urin (kepekatan urin) merubah menjadi coklat,pink bahkan merah	0.8
G09	sakit disekitar perut samping atau punggung	0.4
G10	Demam atau menggigil	0.2
G11	Diare	0.2
G12	Darah dalam urine	0.8
G13	Bau urin yang tidak seperti biasanya	0.7
G14	Mual dan muntah.	0.2
G15	Lelah	0.2
G16	Sering mengalami infeksi urethra (uretritis)	0.9
G17	Nyeri saat buang air kecil	0.9
G18	Pembengkakan pada tungkai atau kaki/ penumpukan cairan pada tubuh	0.9
G19	Sesak nafas	0.7
G20	Nafsu makan berkurang	0.2
G21	Bau nafas tidak senyap	0.7
G22	Berkurang produksi urine	0.8

G23	Mual dan muntah	0.3
G24	Tekanan darah tensi	0.7
G25	Nyeri punggung	0.7
G26	Sakit kepala	0.2
G27	Nyeri sendi	0.3
G28	Sering buang air kecil	0.7
G29	Urin/ kencing mengandung darah	0.8
G30	Kulit sering memar	0.8
G31	Sering menderita ISK (infeksi saluran Kemih)	0.9
G32	Frekuensi buang air kecil meningkat ,terutama dimalam hari	0.4
G33	Kesemutan, rasa terbakar pada kaki dan tangan	0.8
G34	Lemah dan lesu	0.3
G35	Kram otot dan kejang otot	0.4
G36	Pembengkakan pada pergelangan kaki atau tangan	0.9
G37	Sesak nafas	0.4

Tabel 3 Persentase

Tingkat Persentase	Nilai Kemungkinan
0 - 0,2	Tidak Ada
0,3 – 0,4	Mungkin
0,5 – 0,6	Kemungkinan Besar
0,7 – 0,8	Pasti
0,9 – 1	Sangat Pasti

Tabel 4 kombinasi antara penyakit dan gejala

Penyakit / Gejala	P01	P02	P03	P04	P05
G01	✓				
G02	✓				
G03	✓				
G04	✓				
G05	✓				
G06	✓				
G07	✓				
G08	✓				
G09		✓			
G10		✓			
G11		✓			
G12		✓			
G13		✓			
G14		✓			
G15		✓			
G16		✓			
G17		✓			
G18			✓		
G19			✓		
G20			✓		

G21			✓		
G22			✓		
G23			✓		
G24			✓		
G25			✓		
G26				✓	
G27				✓	
G28				✓	
G29				✓	
G30				✓	
G31				✓	
G32					✓
G33					✓
G34					✓
G35					✓
G36					✓
G37					✓

Kaidah Aturan (rule Base ) penentuan jenis penyakit adalah sebagai berikut;

**Rule 1**

**IF** pasien sedang mengalami gejala **G01 AND G02 AND G03 AND G04 AND G05 AND G06 AND G07 AND G08 THEN** Pasien sedang Mengalami Penyakit **P01**

**Rule 2**

**IF** Pasien mengalami gejala **G09 AND G10 AND G11 AND G12 AND G13 AND G14 AND G15 AND G16 AND G17 THEN** Pasien mengalami penyakit **P02**

**Rule 3 :**

**IF** Pasien Mengalami gejala **G18 AND G19 AND G20 AND G21 AND G23 AND 24 AND 25 THEN** Pasien mengalami penyakit **P03**

**Rule 4 :**

**IF** Pasien Mengalami gejala **G26 AND G27 AND G28 AND G29 AND G30 AND G31 THEN** Pasien mengalami penyakit **P04**

**Rule 5 :**

**IF** Pasien Mengalami gejala **G32 AND G33 AND G34 AND G35 AND G36 AND G37 THEN** Pasien mengalami penyakit **P05**

Contoh kasus :

Berikut adalah beberapa contoh kasus penerapan metode bayes:

1. dilakukan gejala pemeriksaan gejala awal penyakit yang terkena penyakit dengan gejala yang muncul adalah

$$G03 = 0.7 P(E | H3)$$

$$G06 = 0.8 P(E | H6),$$

$$G08 = 0.8 P(E | H8),$$

$$G16 = 0.9 P(E | H16)$$

$$G17 = 0.9 P(E | H17),$$

$$G24 = 0.7 P(E | H24),$$

$$G25 = 0.7 P(E | H27),$$

$$G30 = 0.8 P(E | H30),$$

Untuk mencari semesta dilakukan dengan menjumlahkan probabilitas tiap - tiap gejala yaitu;

$$\sum_{k=1}^8 = G03 + G06 + G08 + G016 + G017 + G24 + G25 + G30 = 0.7 + 0.8 + 0.8 + 0.9 + 0.9 + 0.7 + 0.7 + 0.8 = 6.3$$

Setelah dapat dijumlah diatas kemudian menghitung nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun, yaitu sebagai berikut:

$$P(H3) = \frac{P(E | H3)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.7}{6.3} = 0.111$$

$$P(H6) = \frac{P(E | H6)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.8}{6.3} = 0.127$$

$$P(H8) = \frac{P(E | H8)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.8}{4.2} = 0.127$$

$$P(H16) = \frac{P(E | H16)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.9}{6.3} = 0.143$$

$$P(H17) = \frac{P(E | H17)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.9}{6.3} = 0.143$$

$$P(H24) = \frac{P(E | H24)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.7}{6.3} = 0.111$$

$$P(H25) = \frac{P(E | H25)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.7}{6.3} = 0.111$$

$$P(H30) = \frac{P(E | H30)}{\sum_{k=1}^8 P(E | Hk)} = \frac{0.8}{6.3} = 0.127$$

Langkah selanjutnya adalah menghitung probabilitas evidence E dengan cara sebagai berikut :

$$\sum_{k=1}^8 = P(Hi) * P(E|Hi)$$

$$= P(H3) * P(E|H3) + P(H6) * P(E|H6) + P(H8) * P(E|H8) + P(H16) * P(E|H16) + P(H17) * P(E|H17) + P(H24) * P(E|H24) + P(H25) * P(E|H25) + P(H30) * P(E|H30)$$

$$= 0.111 * 0.7 + 0.127 * 0.8 + 0.127 * 0.8 + 0.143 * 0.9 + 0.143 * 0.9 + 0.111 * 0.7 + 0.111 * 0.7 + 0.127 * 0.8 = 0.0777 + 0.1016 + 0.1016 + 0.1287 + 0.1287 + 0.0777 + 0.0777 + 0.1016 = 0.6937$$

Setelah didapat nilainya, maka langkah selanjutnya, maka selanjutnya adalah menghitung nilai bayes setiap hipotesis yaitu;

$$P(H3 | E) = \frac{0.7 * 0.0777}{0.6937} = 0.0784$$

$$P(H6 | E) = \frac{0.8 * 0.1016}{0.6937} = 0.1172$$

$$P(H8 | E) = \frac{0.8 * 0.1016}{0.6937} = 0.1172$$

$$P(H16 | E) = \frac{0.9 * 0.1287}{0.6937} = 0.1670$$

$$P(H17 | E) = \frac{0.9 * 0.1287}{0.6937} = 0.1670$$

$$P(H24 | E) = \frac{0.7 * 0.0777}{0.6937} = 0.0784$$

$$P(H25 | E) = \frac{0.7 * 0.0777}{0.6937} = 0.0784$$

$$P(H30 | E) = \frac{0.8 * 0.1016}{0.6937} = 0.1172$$

Setelah mendapatkan nilai seluruh P (Hi | E) langkah selanjutnya adalah menghitung total nilai bayes yaitu;

$$\sum_{k=1}^8 = \text{bayes} 1 + \text{bayes} 2 + \text{bayes} 3 + \text{bayes} 4 + \text{bayes} 5 + \text{bayes} 6 + \text{bayes} 7 + \text{bayes} 8$$

$$= 0.7 * 0.0784 + 0.8 * 0.1172 + 0.8 * 0.1172 + 0.9 * 0.1670 + 0.9 * 0.1670 + 0.7 * 0.0784 + 0.7 * 0.0784 + 0.8 * 0.1172 = 0.05488 + 0.09376 + 0.09376 + 0.1503 + 0.1503 + 0.05488 + 0.05488 + 0.09376 = 0.74652$$

Langkah terakhir adalah menghitung persentase dari total nilai bayes yaitu

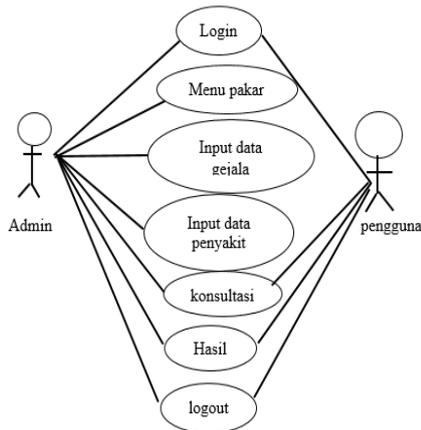
$$\text{Persentase} = \sum_{k=1}^n \text{Bayes} i * 100\% = 0.74652 * 100\%$$

= 74,652 % adalah Pasti penyakit infeksi ginjal

#### A. Use Case Diagram

Dalam use case diagram digambarkan hubungan interaksi antara aktor dengan sistem. Use case dalam sistem pakar penyakit ginjal ada dua pengguna yaitu admin, dan Pengguna dalam mengelola sistem dapat dilihat pada gambar dibawah ini dengan penjelasan sebagai berikut;

1. Admin dapat mengelola/ merubah semua sistim yang ada dalam sistem pakar ini mulai dari login, menu pakar, input data gejala, inputan data penyakit, konsultasi hasil dan logout.
2. Pengguna hanya dapat login, langsung ke menu pakar, konsultasi, hasil dan logout Seperti gambar di bawah ini.



Gambar 4.2 Use case diagram

**IV. IMPLEMENTASI SISTEM**

**1. Tampilan Form Login**

Tampilan login merupakan tampilan awal untuk admin dan pengguna untuk aplikasi sistem pakar yang berisi username dan password untuk admin dan pengguna yang digunakan untuk memasuki halaman menu utama .

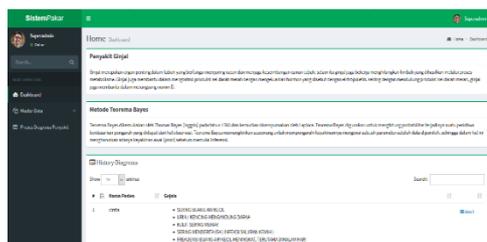
Setelah di isi user name maka klik tombol Sing i



Gambar 1 gambar login

**2..Tampilan Menu Utama**

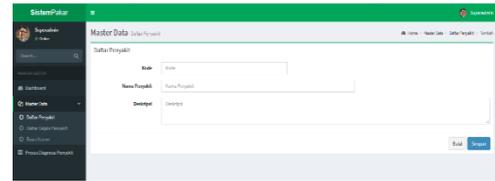
Tampilan form menu utama merupakan halaman utama di mana setelah pengguna, login maka dapat memasuki halaman tampilan seperti tampilan dibawah ini



Gambar 2 Tampilan Menu Utama

**3. Tampilan Daftar Penyakit**

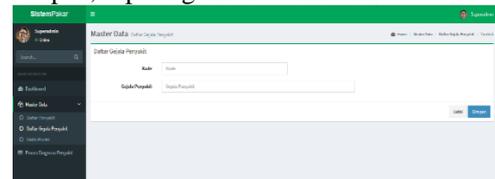
Di form ini kita bisa menginput kode penyakit, nama penyakit dan solusi/deskripsi dan klik tombol simpan, seperti tampilan di bawah ini.



Gambar 3 Daftar penyakit

**4. Tampilan Daftar Gejala**

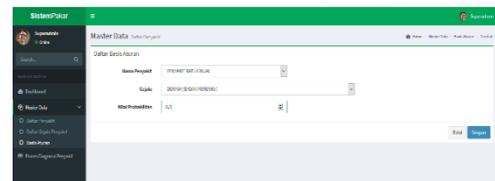
Di form ini kita mengisi kode gejala,gejala penyakit setelah itu klik tombol simpan, seperti gambar berikut ini.



Gambar 4 Daftar Gejala

**5. Tampilan Basis Aturan**

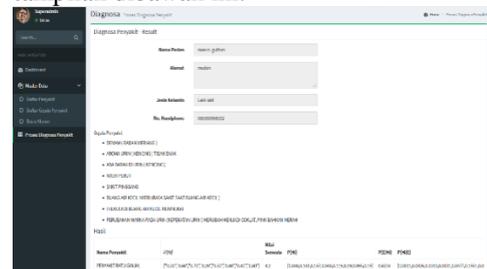
Di form ini kita mengisi nama penyakit, gejala, dan nilai probabilitas setelah itu klik tombol simpan seperti tampilan dibawah ini.



Gambar 5 Basis Aturan

**6. Tampilan Hasil Diagnosa**

Hasil diagnosa yang dilakukan oleh pasien yang telah selesai melakukan mengidentifikasi penyakit ginjal seperti tampilan dibawah ini:



Gambar 6 Hasil Diagnosa

**Kelemahan dan Kelebihan Sistem**

Adapun kelemahan dan kelebihan sistem ini, sehingga pembaca dapat memberikan gambaran terhadap pengembangan sistem ini adalah sebagai berikut.

**Kelemahan Sistem**

A.aplikasi sistem pakar penyakit ginjal pada manu siahnya bisa untuk mengidentifikasi ginjal den g an metode teorema bayes.

- b. Tampilan pemrograman web perlu dikembangkan lagi supaya lebih bagus, dari sebelumnya.

#### **Kelebihan Sistem**

- a. Menyimpan Pengetahuan, kemampuan dan keahlian seorang pakar beserta nilai bobot gejala.
- b. Memudahkan orang/pasien untuk melakukan konsultasi sehingga lebih cepat mendapatkan informasi tentang hasil diagnosa

### **V. KESIMPULAN**

#### *A. Kesimpulan*

Kesimpulan dari hasil analisis dan pembahasan yang telah dikemukakan, dapat disimpulkan beberapa kesimpulan antara lain:

1. Sistem ini dapat membantu pasien untuk mendiagnosa penyakit yang dialami sehingga pasien dapat menangani penyakit yang diderita dengan cepat dan tepat.
2. Penerapan metode teorema bayes dapat dijadikan alternatif dalam melakukan perhitungan penyelesaian terhadap hasil diagnosa penyakit ginjal.

#### *B. Saran*

Adapun saran dalam pembuatan aplikasi sistem pakar mengidentifikasi penyakit ginjal menggunakan metode teorema bayes yaitu:

1. Perlu dikembangkan lagi untuk berbasis Android
2. sistem ini hanya dapat digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada ginjal pada manusia, agar fungsinya lebih luas lagi maka perlu dikembangkan ke arah yang lebih baik lagi
3. Keamanan Sistem pakar dengan pemrograman web ini perlu di tingkatkan lagi

#### **DAFTAR PUSTAKA**

- [1] Azmi Zulfian dan yasin Verdi ,  
“Pengantar Sistem Pakar dan

Meotode”, Mitra Wacana Media, Jakarta , 2017

- [2] A.S Rosa dan M.Shalahuddin,  
“Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek”, Informatika, Bandung, 2018.
- [3] Sihotang Hengki Tamando, “Sistem pakar mendiagnosa penyakit Kolesterol pada remaja dengan metode certainty factor (CF) berbasis web”, vol 15 No 1 juni 2014
- [4] Ardi Binarso yusi, dkk.  
“Pembangunan sistem informasi alumni berbasis web pada program studi teknik informatika universitas diponegoro” vol 1,no.1, 2012 pp 72-84  
<http://ejournalsl.Undip.ac.id/index.php/joint>.
- [5] Siregar helmi fauzi dan urva gellysa,  
“Pemodelan UML E-Marketing Minyak Goreng” vol 1,no.2, Maret 2015 pp 92 -101.
- [6] Hafizh Muhammad, “Perancangan aplikasi sistem pakar untuk diagnosis penyakit infeksi saluran kemih dengan metode forward chaining berbasis web” vol 4, no.1, juni 2017 pp 62 -79
- [7] Sihotang Hengki Tamando, dkk  
“Sistem pakar mendiagnosa penyakit herpes zoster dengan menggunakan metode teorema bayes” vol. 3, no.1, maret 2018.
- [8] Latif Aliful Reja, Harijanto Budi,  
”Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Android” vol 2, Edisi 4, Agustus 2016.
- [9] Mujilawati Siti, “Diagnosa penyakit Tanaman Hias Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web” Vol 6, No. 2 September 2014.
- [10] <https://www.alodokter.com/penyakit-ginjal>.( terakhir dipublikasi 20 oktober 201