

**Jutisi:** Jurnal Ilmiah Teknik Informatika dan Sistem Informasi  
 Jl. Ahmad Yani, K.M. 33,5 - Kampus STMIK Banjarbaru  
 Loktabat – Banjarbaru (Tlp. 0511 4782881), e-mail: puslit.stmikbjb@gmail.com  
 e-ISSN: 2685-0893  
 p-ISSN: 2089-3787

## MODEL SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GAGAL GINJAL MENGGUNAKAN METODE TEOREMA BAYES

Nidia Rosmawanti<sup>1\*</sup>, Gusti Pangestu Kusumawardhani<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Informasi, STMIK Banjarbaru

Jl. Jend Ahmad Yani Km. 33,3 Loktabat, Banjarbaru Telp. (0511) 4782881

<sup>2</sup>gustipangestukw@gmail.com

\*Corresponding Author: Nidiabjb@yahoo.com

### Abstrak

Gagal Ginjal merupakan sepasang organ yang berlokasi dibawah punggung. Fungsi ginjal adalah menyaring darah dan mengeluarkan racun dari dalam tubuh. Ginjal mengirimkan racun ke kandung kemih yang kemudian akan dikeluarkan tubuh melalui urine saat buang air kecil. Setiap orang yang telah mengidap penyakit gagal ginjal seharusnya mendatangi dokter untuk berkonsultasi, namun pada kenyataannya tidak setiap saat tenaga ahli selalu dapat ditemui. Hal ini dikarenakan minimnya tenaga ahli yang tersedia sehingga sulit untuk mendiagnosa, terdapat pula kelemahan seperti jam praktek dokter yang terbatas, sehingga terjadi kesalahan oleh petugas atau perawat dalam mendiagnosa pasien. Hasil diagnosa dicatat dibuku manual khusus untuk konsultasi. Oleh karena itu diperlukan model sistem pakar yang bisa memberikan diagnosa awal penyakit gagal ginjal sebagai bahan rujukan untuk memberikan diagnosa awal pengganti seorang dokter. Berdasarkan hasil yang didapat dari perhitungan dengan metode Teorema Bayes Model sistem pakar diagnosa penyakit gagal ginjal maka didapatkan hasil akurasi dari 20 kasus yang di uji melibatkan pakar dan aplikasi didapat tingkat akurasi sebesar 65 %.

**Kata Kunci:** Gagal Ginjal, Sistem Pakar, *Teorema Bayes*

### Abstract

Kidney Failure is a pair of organs located below the back. The function of the kidneys is to filter blood and remove toxins from the body. The kidneys send toxins to the bladder, which the body will then excrete through urine when urinating. Everyone who has suffered from kidney failure should go to a doctor for consultation, but in reality, experts are not always available. This is due to the lack of experts available so it is difficult to diagnose, there are also weaknesses such as limited doctor's practice hours, resulting in errors by officers or nurses in diagnosing patients. The results of the diagnosis are recorded in a special manual for consultation. Therefore we need an expert system model that can provide early diagnosis of kidney failure as a reference for providing an initial diagnosis as a substitute for a doctor. Based on the results obtained from calculations with the Bayes Theorem method, the expert system model for diagnosing kidney failure, the accuracy of the 20 cases tested involving experts and the application obtained the resulting level of conformity 65%.

**Keywords:** *Kidney, Expert System, Bayes Theorem*

### 1. PENDAHULUAN

Gagal ginjal adalah kondisi dimana ginjal kehilangan kemampuannya untuk menyaring cairan sisa-sisa makanan. Saat kondisi ini terjadi maka kadar racun dan cairan berbahaya akan terkumpul didalam tubuh dan dapat berakibat fatal. Salah satu penyebabnya adalah penggunaan obat-obatan yang dikonsumsi tanpa pengawasan dokter, misalnya obat penghilang rasa sakit (*analgesic*) yang kerap kali ditemui diwarung. Sejumlah obat disinyalir merusak ginjal antara lain analgesik, obat-obatan pelangsing, jamu pegal linu, obat anti peradangan non-steroid juga *aminoglikod*. Obat-obatan analgesik atau penghilang rasa sakit punya efek langsung terhadap ginjal yang menyebabkan kerusakan langsung [1].

Salah satu penyakit yang sering sekali dijumpai dikalangan masyarakat adalah Gagal Ginjal. Penyakit gagal ginjal adalah suatu penyakit dimana fungsi organ ginjal mengalami

penurunan hingga pada akhirnya tidak mampu lagi bekerja sama sekali dalam hal penyaringan pembuangan elektrolit tubuh, dalam menjaga keseimbangan cairan zat kimia tubuh seperti sodium dan kalium didalam darah atau produksi urine. Penyakit gagal ginjal ini dapat menyerang siapa saja yang menderita penyakit serius atau terluka dimana hal itu berdampak langsung pada ginjal itu sendiri. Penyakit Gagal Ginjal bisa dialami oleh siapa saja tidak mengenal batas usia dewasa terlebih pada lanjut usia. Kurangnya pengetahuan masyarakat akan penyakit ginjal merupakan salah satu penyebab terlambatnya dalam pendektasian penyakit ginjal.[2]

Gejala penyakit merupakan awal dari sebuah penyakit yang dapat mengancam kesehatan seseorang, namun pada kenyataannya gejala penyakit tersebut terkadang dianggap remeh oleh kebanyakan orang. Dengan adanya kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi komunikasi saat ini, resiko yang ditimbulkan oleh gejala yang dialami seseorang dapat diketahui dengan cepat.

Kesehatan tubuh merupakan hal yang penting, akan tetapi terkadang banyak orang kurang memperhatikannya. Keluhan dan gejala yang dirasa pasien dapat bermacam-macam dan tidak menutup kemungkinan sulit untuk pasien mengetahui dan menentukan jenis penyakit yang diderita.

“Sistem Pakar untuk diagnosis penyakit Gagal Ginjal dengan Metode Forward Chaining oleh Level Pradana, Didik Nurgroho dan Kustanto” meneliti tentang bagaimana cara mencegah penyakit gagal ginjal yang menyerang tubuh manusia terutama usia dewasa dan lanjut usia yang dimana seorang pakar tidak bisa setiap saat menangani pasien dengan penyakit gagal ginjal dikarenakan waktu yang dimiliki oleh seorang pakar terbatas [3].

Setiap orang yang telah mengidap penyakit gagal ginjal seharusnya mendatangi dokter untuk berkonsultasi, namun pada kenyataannya tidak setiap saat tenaga ahli selalu dapat ditemui. Hal ini dikarenakan minimnya tenaga ahli yang tersedia sehingga sulit untuk mendiagnosa, terdapat pula kelemahan seperti jam praktek dokter yang terbatas, sehingga terjadi kesalahan oleh petugas atau perawat dalam mendiagnosa pasien. Hasil diagnosa dicatat dibuku manual khusus untuk konsultasi. Dengan melihat penelitian tersebut penulis bertujuan untuk memberikan diagnosa awal penyakit gagal ginjal sebagai bahan rujukan untuk memberikan diagnosa awal pengganti seorang dokter penyakit dalam di RSUD H. Boejasin Pelaihari.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Penelitian yang dilakukan oleh Sri Rahayudari STMIK Budidarma Medan, pada jurnal yang berjudul Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Gagal Ginjal dengan menggunakan metode bayes meneliti tentang jenis penyakit gagal ginjal yang diderita berdasarkan gejala dari gagal ginjal dan menerapkan metode bayes untuk mendiagnosa penyakit gagal ginjal [4].

“Sistem Pakar untuk diagnosis penyakit Gagal Ginjal dengan Metode Forward Chaining oleh Level Pradana, Didik Nurgroho dan Kustanto” meneliti tentang bagaimana cara mencegah penyakit gagal ginjal yang menyerang tubuh manusia terutama usia dewasa dan lanjut usia yang dimana seorang pakar tidak bisa setiap saat menangani pasien dengan penyakit gagal ginjal dikarenakan waktu yang dimiliki oleh seorang pakar terbatas [5].

Pada penelitian Samsilul Azhar, Herlina Latipa Sari, Leni Natalia Zulitadari Fakultas Ilmu Komputer Universitas Dehasen Bengkulu, yang berjudul Sistem Pakar Penyakit Ginjal Pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining, permasalahan penelitian ini adalah menyangkut jenis penyakit ginjal karena organ penting dalam sistem metabolisme tubuh serta memberikan solusi kepada masyarakat menyangkut dunia kesehatan [6].

“Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal Dengan Metoda Forward Chaining” oleh Harry Wahyu Putra, Yuhandri, Gunadi Widi Nurcahyo, permasalahan ini adalah kurangnya pengetahuan masyarakat akan penyakit ginjal merupakan salah satu penyebab terlambatnya dalam pendektasian penyakit ginjal. Untuk itu dibutuhkan aplikasi yang dapat membantu masyarakat mengetahui dan mendeteksi penyakit ginjal dari gejala-gejala yang timbul [7].

Feriani A Tarigan dari STMIK TIME Medan, pada jurnal yang berjudul Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Gagal Ginjal dengan Metode Backward Chaining. Tujuan yang akan dicapai adalah menampilkan hasil diagnosa dengan cepat dan tepat berdasarkan gejala-gejala. Aplikasi Sistem Pakar ini menghasilkan keluaran berupa kemungkinan penyakit ginjal yang diderita berdasarkan gejala yang Dirasakan [8].

Penelitian yang dibuat sekarang adalah Sistem pakar diagnosa penyakit gagal ginjal yang bertujuan untuk memberikan diagnosa awal penyakit gagal ginjal sebagai bahan rujukan untuk pengganti seorang dokter penyakit dalam di Rumah Sakit Umum Daerah H. Boejasin Pelaihari yang terjadwal hanya 2 hari dalam seminggu. Penelitian ini untuk memudahkan perawat atau petugas medis mengetahui sejak dini penyakit yang diderita pada ginjal, maka dibangun sebuah sistem yang dapat membantu menyelesaikan masalah tersebut berupa sistem pakar dengan menggunakan metode *teorema bayes*. Di mana peran penting seorang pakar dapat digantikan oleh program komputer yang prinsip kerjanya sama seperti yang dilakukan oleh pakar.

**3. METODE PENELITIAN**

**3.1. Metode Teorema Bayes**

Metode Teorema Bayes merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training, dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. Metode Teorema Bayes juga merupakan suatu metode untuk menghasilkan estimasi parameter dengan menggabungkan informasi dari sampel dan informasi lain yang telah tersedia sebelumnya. Keunggulan utama dalam penggunaan Metode ini adalah penyederhanaan dari cara klasik yang penuh dengan integral untuk memperoleh model marginal [9][10].

Probabilitas Bayes merupakan salah satu cara yang baik untuk mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula bayes yang dinyatakan dengan rumus :

$$P(H|E) = \frac{P(E|H).P(H)}{P(E)} \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan :

- P(H | E) : probabilitas hipotesis H jika diberikan evidence E
- P(E | H) : probabilitas munculnya *evidence* jika di ketahui Hipotesis H
- P(H) : probabilitas hipotesis H tanpa memandang *evidence* apapun
- P(E) : probabilitas *evidence* E

Dalam bidang kedokteran teorema bayes sudah dikenal tapi teorema ini lebih banyak diterapkan dalam logika kedokteran modern. Teorema ini lebih banyak diterapkan pada hal-hal yang berkenaan dalam probabilitas serta kemungkinan dari penyakit dan gejala-gejala yang berkaitan.

Secara umum teorema bayes dengan E kejadian dan Hipotesis H dapat dituliskan dalam bentuk :

$$P(H_i|E) = \frac{P(E \cap H_i)}{\sum_j P(E \cap H_j)} \dots\dots\dots(2)$$

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{\sum_j P(E|H_j)P(H_j)} \dots\dots\dots(3)$$

$$P(H_i|E) = \frac{P(E|H_i)P(H_i)}{P(E)} \dots\dots\dots(4)$$

**3.2. Proses diagnosa menggunakan metode Teorema**

Proses diagnosa menggunakan metode *Teorema Bayes* berikut ini adalah tabel nilai probabilitas penyakit tanpa memandang gejala apapun:

Tabel 3.1 Nilai Probabilitas Penyakit

No	Nama Penyakit	Nilai Probabilitas
1.	Gagal Ginjal Akut	0.65
2.	Gagal Ginjal Kronik	0.55
3.	Infeksi Ginjal	0.50
4.	Peradangan Ginjal	0.40
5.	Batu Ginjal	0.35

Tabel keputusan ditunjukkan pada tabel berikut :

Tabel 3. 2 Tabel Keputusan

NO	Penyakit				
	P1	P2	P3	P4	P5
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	-	-	-	-	-

NO	Penyakit				
	P1	P2	P3	P4	P5
G29	-	-	√	-	√
G30	√	√	√	-	-
G31	-	√	-	-	√
G32	-	√	-	-	-

Contoh proses diagnosa menggunakan metode *teorema bayes*, misal pada sebuah kasus seorang yang mengalami penyakit gagal ginjal 5 gejala keluhan dengan gejala Mual (G-29), Muntah (G-30), Tekanan Darah Tinggi / hipertensi (G-01), Lemas (G-03) dan Nafsu makan menurun (G-04). Berdasarkan data nilai yang telah didapatkan tadi maka dapat dilakukan proses perhitungan menggunakan metode *teorema bayes* untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit sesuai dengan gejala yang dikeluhkan responden ketiga penderita penyakit gagal ginjal sebagai berikut:

1. Proses perhitungan menggunakan metode *teorema bayes* pada penyakit Gagal Ginjal Kronik (P-02)  
 Penyakit Gagal Ginjal Kronik memiliki nilai probabilitas : 0.55  
 Sedangkan nilai probabilitas keterkaitan gejala memandang penyakit adalah :
  - a. Mual (G-29) = 0.90
  - b. Muntah (G-30) = 0.90
  - c. Tekanan Darah Tinggi / hipertensi (G-01) = 0.85
  - d. Lemas (G-03) = 0.65
  - e. Nafsu makan menurun (G-04) = 0.60

Perhitungan nilai *bayes* :

- a. Probabilitas gejala (G-29) memandang penyakit (P-02) adalah :

$$P(P01|G29) = \frac{P(G29|P01) * P(P02)}{P(G29|P01) * P(P01) + P(G29|P02) * P(P02) + P(G29|P03) * P(P03) + P(G29|P04) * P(P04) + P(G29|P05) * P(P05)}$$

$$P(P01|G29) = \frac{0.90 * 0.55}{0.70 * 0.65 + 0.90 * 0.55 + 0.90 * 0.50 + 0.50 * 0.40 + 0.70 * 0.35}$$

$$= \frac{0.495}{1.845}$$

$$= 0.2682$$

- b. Probabilitas gejala (G-30) memandang penyakit (P-02) adalah :

$$P(P01|G30) = \frac{P(G30|P01) * P(P02)}{P(G30|P01) * P(P01) + P(G30|P02) * P(P02) + P(G30|P03) * P(P03) + P(G30|P04) * P(P04) + P(G30|P05) * P(P05)}$$

$$\begin{aligned}
 P(P01|G30) &= \frac{0.90 * 0.55}{0.80 * 0.65 + 0.90 * 0.55 + 0.75 * 0.50 + 0.75 * 0.40 + 0.80 * 0.35} \\
 &= \frac{0.495}{1.97} \\
 &= 0.2512
 \end{aligned}$$

c. Probabilitas gejala (G-01) memandang penyakit (P-02) adalah:

$$\begin{aligned}
 P(P01|G01) &= \frac{P(G01|P01) * P(P02)}{P(G01|P01) * P(P01) + P(G01|P02) * P(P02) + P(G01|P03) * P(P03) + P(G01|P04) * P(P04) + P(G01|P05) * P(P05)} \\
 P(P01|G01) &= \frac{0.85 * 0.55}{0 * 0.65 + 0.85 * 0.55 + 0 * 0.50 + 0 * 0.40 + 0 * 0.35} \\
 &= \frac{0.4675}{0.4675} \\
 &= 1
 \end{aligned}$$

d. Probabilitas gejala (G-03) memandang penyakit (P-02) adalah :

$$\begin{aligned}
 P(P01|G03) &= \frac{P(G03|P01) * P(P02)}{P(G03|P01) * P(P01) + P(G03|P02) * P(P02) + P(G03|P03) * P(P03) + P(G03|P04) * P(P04) + P(G03|P05) * P(P05)} \\
 P(P01|G03) &= \frac{0.65 * 0.55}{0.70 * 0.65 + 0.65 * 0.55 + 0.70 * 0.50 + 0.80 * 0.40 + 0.65 * 0.35} \\
 &= \frac{0.3575}{1.71} \\
 &= 0.2090
 \end{aligned}$$

e. Probabilitas gejala (G-04) memandang penyakit (P-02) adalah :

$$\begin{aligned}
 P(P01|G04) &= \frac{P(G04|P01) * P(P02)}{P(G04|P01) * P(P01) + P(G04|P02) * P(P02) + P(G04|P03) * P(P03) + P(G04|P04) * P(P04) + P(G04|P05) * P(P05)} \\
 P(P01|G04) &= \frac{0.60 * 0.55}{0.60 * 0.65 + 0.60 * 0.55 + 0.50 * 0.50 + 0.85 * 0.40 + 0 * 0.35} \\
 &= \frac{0.33}{1.31} \\
 &= 0.2519
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total bayes P-02} &= 0.2512 + 0.2682 + 1 + 0.2090 + 0.2519 \\ &= 1.98053 \end{aligned}$$

Maka perhitungan probabilitas penyakitnya adalah sebagai berikut :

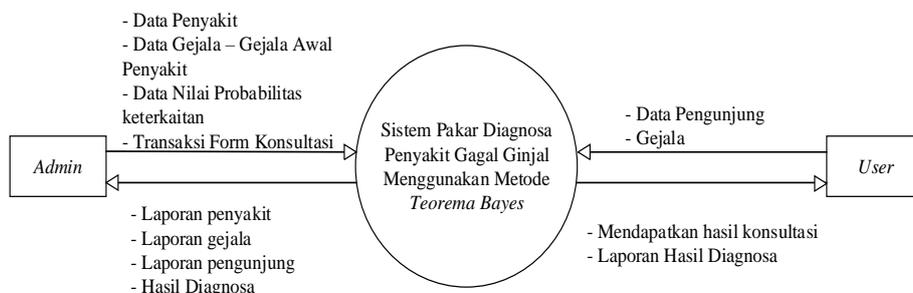
$$\text{Gagal Ginjal Kronik (P-02)} = (1.98053/5.2435) * 100\% = 37\%$$

Jadi pada gejala Mual (G-29), Muntah (G-30), Tekanan Darah Tinggi / Hipertensi (G-01), Lemas (G-03) dan Nafsu makan menurun (G-04) memiliki hasil diagnosa penyakit yaitu Gagal Ginjal Kronik dengan presentasi kemungkinan tertinggi sebesar 37%. Dimana penyakit gagal ginjal kronik melakukan pengobatan dengan cara mengobati dan menghambat perkembangan penyakit gagal ginjal kronik, perlu menjalani sejumlah diet pengobatan, mengontrol olahraga dan aktivitas yang dapat memperparah penyakit ini. Hindari makanan yang banyak mengandung kalium, fosfor, garam atau protein tinggi. Tes yang bisa dilakukan untuk gagal ginjal kronik dapat mengambil sampel darah serta urin atau dengan cara cuci darah.

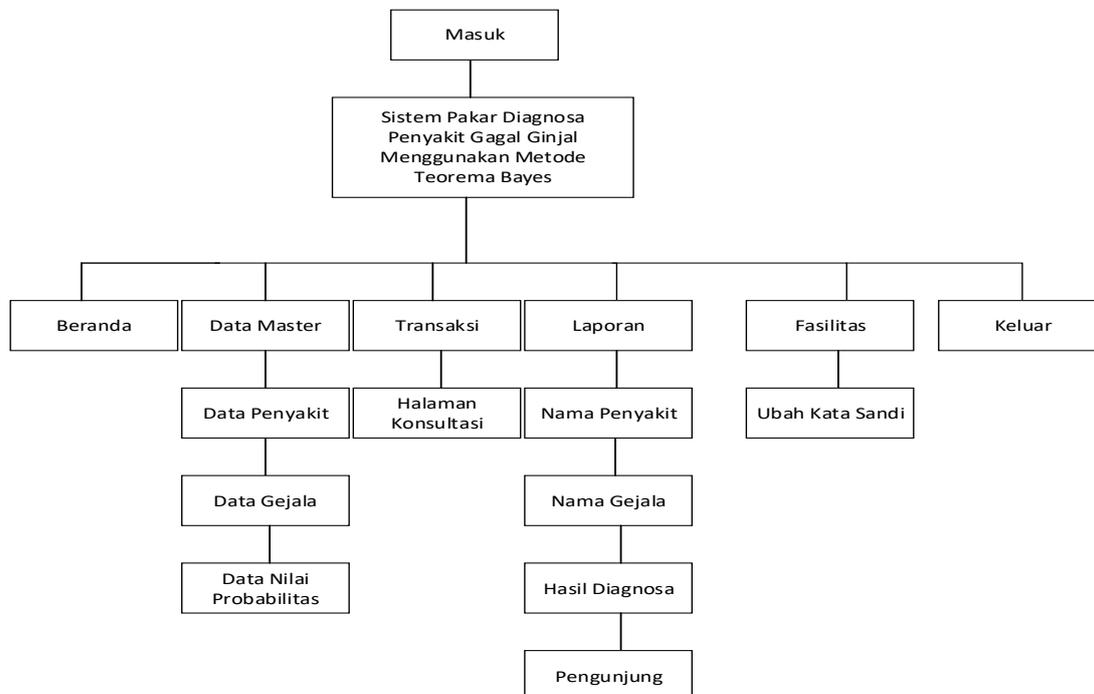
#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

##### 4.1. Rancangan Sistem

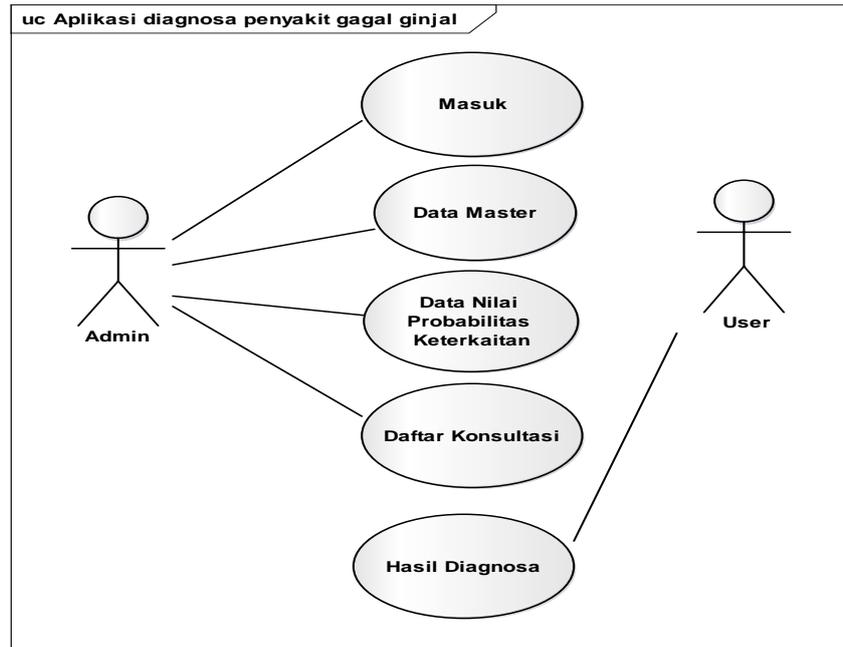
Berdasarkan hasil analisis kebutuhan sistem, diperoleh kebutuhan sistem yang diusulkan disajikan pada gambar diagram konteks, diagram arsitektural dan use case.



Gambar 1 Diagram Konteks



Gambar 2 Diagram Arsitektural



Gambar 3 Use Case Diagram

Halaman menu utama merupakan halaman pertama yang dilihat setelah berhasil melewati halaman masuk. Yang terdapat data master, transaksi, laporan data, fasilitas dan keluar.



Gambar 4 Menu Utama

Halaman transaksi diagnosa merupakan halaman untuk pendataan terhadap pasien yang melakukan proses diagnosa yang dimana diminta untuk memasukkan data diri, kemudian setelah mengisi data konsultasi pasien memilih gejala yang sesuai dengan keluhan dirasakan untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit.

Gambar 5 Transaksi Diagnosa

Halaman transaksi hasil diagnosa merupakan dimana admin akan menginput data transaksi yang diambil dari data penyakit dan anjuran penanganan untuk mendapatkan hasil diagnosa. Gambar diatas merupakan tampilan form transaksi hasil diagnosa ketika dijalankan.

Gambar 6 Transaksi Hasil Diagnosa Penyakit

Halaman Laporan Transaksi Hasil Diagnosa Penyakit ini terlebih dahulu melalui *form* menu utama lalu memilih menu transaksi registrasi konsultasi, *form* ini di gunakan untuk melihat dan mencetak laporan transaksi hasil diagnose penyakit yang telah selesai dipilih. Gambar diatas merupakan tampilan *Form* transaksi hasil diagnosa selesai.

Gambar 4. 7 Laporan Hasil Diagnosa

## 4.2. PENGUJIAN SISTEM

### 4.2.1. Uji Akurasi

Pengujian akurasi bertujuan untuk menguji akurasi aplikasi yang dibuat guna mendapatkan nilai keakurasian dari sistem aplikasi yang di buat. Dengan cara melakukan perbandingan terhadap hasil diagnosa yang di lakukan oleh sistem aplikasi dengan hasil diagnosa yang di lakukan oleh tenaga kesehatan(pakar) terhadap data gejala yang ada. Kemudian hasil perbandingan akan dilakukan proses perhitungan untuk mendapatkan nilai presentasi keakurasiannya.

Tabel 1 Data hasil perbandingan antara Aplikasi dengan Pakar

No	Gejala	Diagnosa Pakar	Diagnosa Aplikasi	Hasil Perbandingan
1.	- Mual - Muntah - Tidak Keluar urine - Produksi urine menurun	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Choronic Kidney Disease</i> )	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Choronic Kidney Disease</i> )	Sama
2.	- Sering kencing/ <i>Nokturia</i> (terutama pada malam hari) - Protein dan darah di urine/ <i>Hematuria</i> - Produksi urine menurun - Dehidrasi	Peradangan Ginjal	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Tidak Sama
3.	- Buang air kecil merah / berdarah - Kencing keluar batu - Nyeri pinggang / hebat kolik - Demam	Batu Ginjal	Batu Ginjal	Sama
4.	- Tekanan darah tinggi - Muntah - Mual	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Choronic Kidney Disease</i> )	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Choronic Kidney Disease</i> )	Sama
5.	- Produksi urine menurun - Nyeri pinggang - Muntah - Demam	Infeksi Ginjal	Infeksi Ginjal	Sama
6.	- Demam - Nyeri pinggang - Buang air kencing menerus	Peradangan Ginjal	Infeksi Ginjal	Tidak Sama
7.	- Tekanan darah tinggi - Demam - Menggigil	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Choronic Kidney Disease</i> )	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Choronic Kidney Disease</i> )	Sama
8.	- Sering kencing / <i>Nokturia</i> (terutama malam hari) - Pembengkakan pada muka - Produksi urine menurun - Nyeri pinggang/ hebat kolik	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Sama

No	Gejala	Diagnosa Pakar	Diagnosa Aplikasi	Hasil Perbandingan
9.	- Sering kencing - Adanya darah dalam urine - Sesak nafas	Peradangan Ginjal	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Tidak Sama
10.	- Demam - Nyeri pinggang - Menggigil - Nafsu makan menurun	Infeksi Ginjal	Infeksi Ginjal	Sama
11.	- Tekanan darah tinggi - Mual - Muntah - Lemah	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Chronic Kidney Disease</i> )	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Chronic Kidney Disease</i> )	Sama
12.	- Mual - Muntah - Pembengkakan pada tungkai (edema)	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Chronic Kidney Disease</i> )	Tidak Sama
13.	- Mual - Muntah - Demam - Produksi urine menurun	Batu Ginjal	Infeksi Ginjal	Sama
14.	- Nyeri pinggang - Tidak keluar urine - Mual - Muntah	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Sama
15.	- Produksi urine menurun - Mual - Muntah	Infeksi Ginjal	Infeksi Ginjal	Sama
16.	- Demam - Nyeri pinggang - Produksi urine menurun	Peradangan Ginjal	Infeksi Ginjal	Tidak Sama
17.	- Buang air kencing berdarah - Demam - Kram otot (pada malam hari)	Batu Ginjal	Infeksi Ginjal	Tidak Sama
18.	- Tekanan darah tinggi - Muntah - Demam	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Chronic Kidney Disease</i> )	Gagal Ginjal Kronik ( <i>Chronic Kidney Disease</i> )	Sama
19.	- Demam - Nyeri pinggang - Muntah	Gagal Ginjal Akut ( <i>Acute Kidney Injury</i> )	Infeksi Ginjal	Tidak Sama
20.	- Nyeri pinggang - Muntah - Mual	Infeksi Ginjal	Infeksi Ginjal	Sama

Berdasarkan dari hasil table diatas maka didapatkan hasil nilai yang dapat digunakan untuk mendapatkan nilai akurasinya, dimana dari 20 data uji yang ada terdapat 13 yang memiliki hasil diagnosa sama dan 7 data memiliki hasil diagnosa berbeda.

Untuk mengetahui hasil presentase akurasi sistem pada kasus diatas maka dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\text{Akurasi} = \frac{\text{Total uji coba yang hasilnya sama}}{\text{Total Seluruh data uji}} \dots\dots\dots(5)$$

$$\text{Akurasi} = \frac{13}{20} \times 100$$

Dari uji akurasi yang menggunakan metode Teorema Bayes dapat dilihat bahwa tingkat kualitas dari akurasi yang dihasilkan menghasilkan nilai akurasi 65 %. agar sistem pakar bisa digunakan maka diperlukan tingkat akurasi yang tinggi, maka dari itu sistem pakar ini perlu dikembangkan lagi agar bisa mendapatkan akurasi yang lebih baik,

## 5. PENUTUP

Berdasarkan hasil yang didapat dari perhitungan dengan metode Teorema Bayes Model sistem pakar diagnosa penyakit gagal ginjal maka didapatkan hasil akurasi dari 20 kasus yang di uji melibatkan pakar dan aplikasi didapat tingkat akurasi yaitu 65 %. model sistem pakar masih harus dikembangkan lagi agar bisa diterapkan terutama dalam hal tingkat akurasi. Saran yang dapat disampaikan sebagai referensi pengembangan tingkat lanjutan terhadap aplikasi ini adalah dengan menambahkan variable lain dan menggunakan metode yang berbeda serta dapat dibuatkan kedalam bentuk multi user dengan web.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Saputro, & Susilowati, Pengetahuan Keluarga Tentang Gagal Ginjal Kronik, Jurnal AKP. 2016; 7(1):23-29.
- [2] Putra, H. W., Yuhandri, & Nurcahyo, W. G, Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ginjal dengan Metode Forward Chaining, Jurnal Sains dan Informatika. 2019; 5(1): 04-30.
- [3] Pradana, L., Nugroho, D., & Kustanto, Sistem Pakar Untuk Diagnosis Penyakit Gagal Ginjal dengan Metode Forward Chaining, Jurnal TIKomSin. 2015; 1(2):1-6.
- [4] Rahayu S. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gagal ginjal dengan menggunakan metode bayes. Pelita Informatika Budi Darma. 2013;4(3):129-34.
- [5] Azhar, S., Sari, H. L., & Zulita, L. N, Sistem Pakar penyakit Ginjal pada Manusia Menggunakan Metode Forward Chaining, Jurnal Media Infotama. 2014; 10(1):16-17.
- [6] Tarigan, F. A, Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Backward Chaining, Jurnal TIMES. 2015; 3(2): 25-29.
- [7] Faisal, Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Gagal Ginjal Metode Certainty Factor, Banjarbaru: STMIK Banjarbaru, 2014.
- [8] Kustiyahningsih, & Anamisa, Pemrograman Basis Data berbasis Web Menggunakan PHP dan MySQL, Jakarta: Graha Ilmu, 2010.
- [9] Muhammad, A, Konsep Dasar Sistem Pakar, Yogyakarta: Andi, 2005.
- [10] Yani, M. 2014. Makalah Teorema Bayes. [Online]. <http://muhammadyaniishak.blogspot.co.id/2014/08/makalah-teorema-bayes.html?m=1>