

# SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GINJAL DENGAN MENGUNAKAN ALGORITMA BAYES (DIAGNOSIS EXPERT SYSTEM USING BAYES ALGORITHM)

**Khoironi<sup>1)</sup>, Abdul Rosyid<sup>2)</sup>, Muhammad Azmi<sup>3)</sup>**

<sup>1)</sup> MTI Universitas Amikom Yogyakarta

<sup>2)</sup> Universitas Amikom Yogyakarta

<sup>3)</sup> STMIK Syaikh Zainuddin NW Anjani-Lombok Timur, NTB

e-mail: [masrony37@gmail.com](mailto:masrony37@gmail.com)<sup>1)</sup>, [dev.abdulrosyid@gmail.com](mailto:dev.abdulrosyid@gmail.com)<sup>2)</sup>, [muhhammad4zmi@gmail.com](mailto:muhhammad4zmi@gmail.com)<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

*Sistem pakar adalah sistem yang berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan tehnik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tertentu. Sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu dalam menangani era informasi yang makin canggih. Aplikasi sistem pakar ini menghasilkan keluaran berupa kemungkinan penyakit ginjal yang diderita berdasarkan gejala yang dirasakan oleh user. Sistem ini menggunakan metode Bayes.*

*Sistem akan mencari nilai probabilitas tertinggi, dari berbagai kemungkinan jenis penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan user dan hasilnya ditampilkan kepada user. Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit ginjal ini menghasilkan keputusan penentuan jenis penyakit berdasarkan gejala yang dipilih user. Nilai Bayes yang mungkin dihasilkan adalah antara 0 sampai 1. Jika nilai Bayes yang dihasilkan semakin mendekati 1, maka semakin tinggi kepastian terkena penyakit terkait. Sebaliknya, jika nilai Bayes yang dihasilkan semakin mendekati 0, maka semakin rendah kepastian terkena penyakit terkait.*

**Kata Kunci:** Sistem pakar, penyakit ginjal, bayes.

## ABSTRACT

*Expert systems are computer-based systems that use knowledge, facts and reasoning techniques to solve problems that usually only an expert can solve in a particular field. Expert systems provide added value to technology to assist in an increasingly sophisticated information age. This expert system application produces output in the form of possible kidney disease based on the symptoms felt by the user. This system uses the Bayes method.*

*The system will look for the highest probability value, from various possible types of disease based on the information requested by the user and exclude the user. The system for diagnosing kidney disease is determined by determining the type of disease based on the user's symptoms. The resulting Bayes value is between 0 and 1. If the resulting Bayes value is continuous, the higher the certainty that the disease is affected. In fact, if the resulting Bayes value is continuous, the less certain the disease involved is.*

**Keywords:** Expert system, kidney disease, bayes

## I. PENDAHULUAN

**G**injal adalah salah satu organ sistem kemih atau *uriner* (*traetsu urinalius*) yang bertugas menyaring dan membuang cairan, sampah *metabolisme* dari dalam tubuh

seperti diketahui setelah sel-sel tubuh mengubah, makanan menjadi energi, maka akan dihasilkan pula sampah sebagai hasil sampingan dari proses *metabolisme* tersebut yang harus dibuang agar tidak meracuni tubuh[1].

Di negara maju, angka penderita gangguan ginjal cukup tinggi. Di Amerika Serikat misalnya angka kejadian penyakit ginjal meningkat tajam dalam 10 tahun. Tahun 1996 terjadi 166.000 kasus dan pada tahun 2000 terjadi 372.000 kasus. Angka ini diperkirakan, akan terus naik. Hal yang sama juga terjadi di Jepang di Negeri Sakura itu, pada akhir tahun 1996 didapatkan sebanyak 167.000 penderita yang menerima, terapi pengganti ginjal. Sedangkan tahun 2000 terjadi peningkatan lebih dari 200.000 penderita[2].

Di Indonesia peningkatan penderita penyakit ini mencapai angka 20%. Pusat Data dan Informasi Perhimpunan Rumah Sakit Seluruh Indonesia (PDPERSI) menyatakan jumlah penderita ginjal diperkirakan sekitar 50 orang per satu juta penduduk. Berdasarkan data dari Indonesia *Renal Registry*, suatu kegiatan registrasi dari perhimpunan *nefrologi* Indonesia. Pada tahun 2008 jumlah pasien *hemodialisa* (cuci darah) mencapai 2260 orang dari 2146 orang pada tahun 2007.

Hasil penelitian dari Roderick, dkk menyatakan bahwa hampir setengah dari penduduk yang memiliki penyakit ginjal tidak mengetahui bahwa ada yang salah dengan ginjalnya. Jumlah penderita ginjal di Indonesia diperkirakan sekitar 150 ribu pasien dan dari jumlah pasien sebanyak ini yang benar membutuhkan terapi pengganti fungsi ginjal (cuci darah/*dialisa*, *Continuous Ambulatori Peritoneal Dialysis* (CAPD) dan *transplantasi*) tidak kurang dari tiga ribu pasien[3].

Faktor yang melatarbelakangi peningkatan penyakit ginjal antara lain yaitu kurangnya pelayanan kesehatan dan keterbatasan ekonomi masyarakat untuk konsultasi langsung ke dokter menjadi penyebab utama keterlambatan penanganan kesehatan. Kebutuhan informasi yang cepat dari dokter spesialis penyakit ginjal perlu dibutuhkan, akan tetapi masyarakat Indonesia kebanyakan berada di ekonomi bawah yang menyebabkan tidak adanya kemampuan untuk berkonsultasi dengan dokter spesialis penyakit ginjal dikarenakan biaya yang cukup mahal yang akan

ditanggung oleh penderita jika ingin berkonsultasi. Oleh karena itulah, penderita penyakit ginjal yang tidak mendapat pelayanan medis dengan cepat dan tepat.

Perkembangan teknologi saat ini dapat dimanfaatkan untuk mendeteksi gejala-gejala yang diderita penderita secara dini penyakit ginjal dengan memanfaatkan konsep dari sistem pakar. Bidang sistem pakar merupakan penyelesaian pendekatan yang sangat berhasil dan bagus untuk permasalahan AI (*Artificial Intelligence*) klasik dari pemrograman *intelligence*. Profesor Edward Feigenbaum dari *Stanford University* yang merupakan pionir dalam teknologi sistem pakar mendefinisikan sistem pakar sebagai sebuah program komputer pintar (*intelligence computer program*) yang memanfaatkan pengetahuan (*knowledge*) dan prosedur inferensi (*inference procedure*) untuk memecahkan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan keahlian khusus dari seorang manusia.

Dengan kata lain, sistem pakar adalah sistem komputer yang ditujukan untuk meniru semua aspek (*emulates*) dengan menggunakan kemampuan pengambilan keputusan (*decision making*) dari seorang pakar dibidang yang diinginkan. Sistem pakar memanfaatkan secara maksimal pengetahuan khusus selayaknya seorang pakar untuk memecahkan masalah. Sehingga dalam bidang kesehatan juga pastinya membutuhkan teknologi komputer. Dimana salah satunya yaitu untuk digunakan untuk mendiagnosa penyakit tersebut. Program sistem pakar ini diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dengan menggunakan *database* MySQL. Untuk itu penulis bermaksud mengajukan sebuah judul skripsi yaitu **“Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Menggunakan Algoritma Bayes (Studi Kasus : Klinik Berkah Illahi Bunga Antoi)”**.

*Bayes* merupakan sebuah metode klasifikasi menggunakan metode probabilitas dan statistik yang dikemukakan oleh ilmuwan *Ingggris Thomas Bayes*. Algoritma *Bayes* memprediksi peluang

dimasa depan berdasarkan pengalaman dimasa sebelumnya sehingga dikenal sebagai *Bayes*, ciri utama dari *Bayes* ini adalah asumsi yang sangat kuat (naif) akan independensi dari masing - masing kondisi / kejadian, alasan memilih Bayes adalah bekerja sangat baik dibandingkan dengan model classifier lainnya, metode ini hanya membutuhkan jumlah data pelatihan (*training data*) yang kecil untuk menentukan estimasi parameter yang diperlukan dalam proses pengklasifikasian. Karena yang diasumsikan sebagai variabel independen, maka hanya varians dari satu variabel dalam sebuah kelas yang dibutuhkan untuk menentukan klasifikasi, bukan keseluruhan dari matrik kovarians.

## II. STUDI PUSTAKA

Vivi Revika Dewi (2014) dalam penelitiannya yang berjudul “Perancangan Aplikasi Mobile Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Berbasis Android”. Tujuan dari perancangan aplikasi tersebut adalah untuk membantu orang lebih mengenal tentang penyakit demam berdarah, serta sebagai alat bantu medis didaerah terpencil yang masih kekurangan tenaga medis. Dimana aplikasi ini dapat membantu mendiagnosa penyakit demam berdarah dan memberikan gejala-gejala dan pengobatan penyakit demam berdarah. Kelebihan dari penelitian ini adalah aplikasi tersebut dibuat dengan basis android dimana sekarang menjadi barang yang sudah tidak mungkin lagi dimiliki orang-orang tertentu saja. Sedangkan kekurangannya adalah beberapa gejala dalam sistem pakar masih sukar dipahami oleh pengguna awam dikarenakan beberapa gejala memiliki istilah yang kurang dikenal secara umum.

Arisandi & Izzuddin (2016) dalam penelitiannya yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Awal Kanker Serviks Menggunakan Metode Naive Bayes Berbasis Android”. Dalam penelitian ini, untuk mengidentifikasi diagnosa kanker serviks metode yang digunakan adalah metode Naive Bayes. Kegunaan dari penelitian ini adalah untuk membantu penderita kanker Serviks menentukan

kemungkinan terjangkit kanker serviks yang diderita sehingga dapat dilakukan penanganan sejak dini. Dari hasil pembuatan aplikasi Sistem Pakar diagnosa awal kanker serviks dan Erosi Portio, diperoleh bahwa sistem dapat berjalan dengan baik dan mampu mendiagnosa kanker serviks dengan tingkat akurasi sebesar 58%.

Mohammad Arifin, Slamim, Windi Eka Yulia Retnami (2017) dalam penelitiannya yang berjudul “Penerapan Metode *Certainty Factor* Untuk Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau”. Penelitian tersebut bertujuan untuk membantu mendiagnosa jenis hama dan penyakit pada tanaman tembakau. Kelebihan dari penelitian ini adalah proses konsultasi yang dilakukan user untuk mendapatkan hasil data hama atau penyakit dalam persentasenya, nilai tinggi yang dicapai ialah 99,985729744% sedangkan kekurangannya yaitu tampilan dan desain webnya kurang interaktif buat pengguna.

## III. METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan dengan beberapa analisis dan prosedur yang dilakukan oleh peneliti.

### A. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sistem pakar. Dengan basis pengetahuan, berarti memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan oleh sistem. Basis pengetahuan dalam program ini meliputi gejala-gejala penyakit ginjal, jenis-jenis penyakit ginjal dan solusi dari jenis penyakit ginjal. Dari basis pengetahuan yang sudah dikelompokkan dapat digunakan sebagai input tabel dalam memberi analisis atau mengidentifikasi penyakit ginjal.

### B. Akuisisi Pengetahuan

Proses akuisisi pengetahuan dilakukan dengan cara mengklarifikasi pengetahuan gejala-gejala penyakit ginjal serta jenis-jenis penyakit ginjal dan solusinya yang nantinya diberikan. Dimana sumber pengetahuan tersebut didapat dari seorang pakar, buku dan internet. Pengetahuan

yang terkumpul kemudian diurutkan kedalam tabel pengetahuan agar dapat mempermudah dalam membuat representasi pengetahuannya. Representasi pengetahuan nilai probabilitas untuk penyakit ginjal ditunjukkan pada table 1 akuisisi pengetahuan.

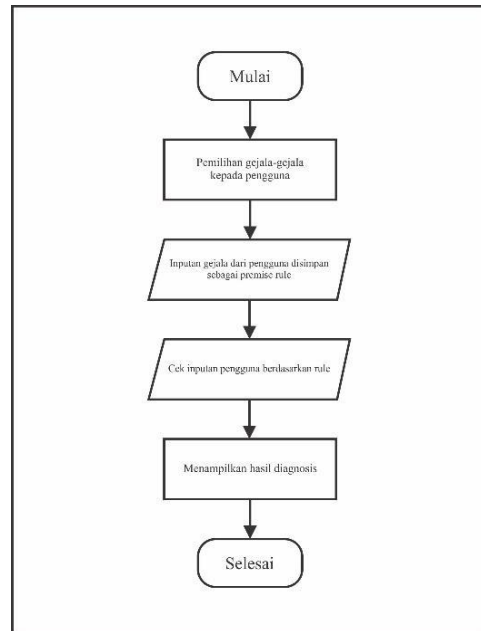
Tabel 1. Akuisisi Pengetahuan.

ID Penyakit	Nama Penyakit	ID Gejala	Nama Gejala	P
P01	Gagal Ginjal	G01	Berkurang rasa terutama di-tangan	0.50
P01	Gagal Ginjal	G01	Darah didalam urin(hematuria)	0.75
P01	Gagal Ginjal	G01	Demam	0.25

Id penyakit adalah id dari setiap penyakit yang digunakan di dalam system untuk mengambil data nama penyakit berdasarkan id lalu kolom P adalah probabilitas dari setiap gejala.

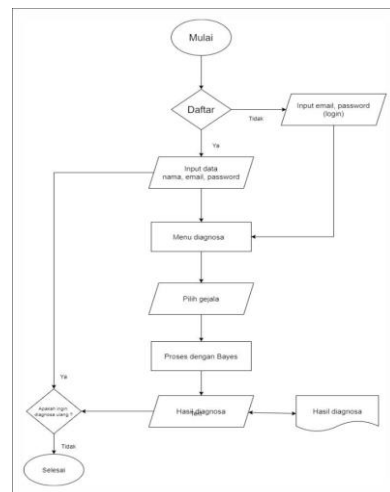
C. Mesin Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Mekanisme mesin inferensi seperti fungsi berfikir dan pola-pola penalaran yang digunakan oleh seorang pakar. Suatu masalah akan dianalisa kemudian mencari jawaban dan kesimpulan terbaik. Dalam proses diagnosa yang dilakukan oleh pengguna nantinya akan diperoleh hasil diagnosa yang sebelumnya sudah tersimpan di knowledge base. Penelusuran dilakukan pengguna dengan memilih gejala yang ditampilkan diaplikasi, dimana gejala tersebut adalah gejala yang sedang dirasakan pengguna. Struktur pelacakan penyakit ginjal dengan menggunakan metode Bayes dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1 Metode Bayes

D. Alur Sistem Diagnosa



Gambar 2. Alur Sistem Diagnosa

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari penelitian ini yaitu menghasilkan sebuah sistem diagnosa penyakit ginjal yang di implemtasikan di sebuah klicki yang menangani khusus penyakit ginjal dan sudah digunakan oleh tim medis sebagai acuan juga sebagai bahan belajar oleh tim ahli yang baru bergabung di klinik tersebut. Lalu peneliti melakukan pengujian antara system dan pakar berikut hasil pengujiannya.

## A. Pengujian

Pada bagian ini akan dibandingkan hasil analisis penyakit dengan menggunakan sistem pakar dengan diagnosa dokter yang sesungguhnya. Pengujian ini untuk mengukur tingkat keakuratan yang diperoleh dari kesesuaian hasil diagnosis antara sistem dengan pakar yang sesungguhnya, apakah sistem layak digunakan. Dan ini perbandingannya dapat dilihat pada tabel 2

Tabel 2 Perbandingan Pakar dan Sistem

No	Gejala	Hasil Diagnossis Sistem	Pakar	Kesimpulan
1	Berukurang rasa terutama ditangan , darah didalam urin ( <i>hematuria</i> )	Gagal Ginjal	Gagal Ginjal	Sesuai
2	Demam, mual, nyeri didaerah ginjal, tekanan darah tinggi ( <i>hipertensi</i> )	Nefritis Interstisial	Nefritis Interstisial	Sesuai
3	Demam, kejang, kencing dimalam hari ( <i>nokturia</i> ), muntah	Gagal Ginjal	Gagal Ginjal	Sesuai
4	Nyeri yang hilang timbul, pembengkakan bagian tubuh tertentu, perubahan mental / suasana hati, rambut dan kuku menjadi rapuh.	Sindrom Nefrotik	Sindrom Nefrotik	Sesuai
5	Desakan dalam kencing, mual, mudah Lelah, muntah	Nefritis Interstisial	Nefritis Interstisial	Sesuai
6	Muntah, nyeri perut, penurunan berat badan	Hidronefrosis	Hidronefrosis	Sesuai
7	Mudah lelah, nanah diurin, tekanan darah tinggi ( <i>hipertensi</i> ), volume urin berkurang.	Ginjal Polikistik	Ginjal Polikistik	Sesuai
8	Darah didalam urin ( <i>hematuria</i> ), demam, desakan dalam kencing, menggigil.	Nefritis Interstisial	Nefritis Interstisial	Sesuai
9	Pembengkakan bagian tubuh tertentu, penurunan berat badan, ruam kulit / kulit kemerahan, volume urip berkurang.	Batu Ginjal	Batu Ginjal	Sesuai
10	Pembengkakan bagian tubuh tertentu , perubahan mental / suasana hati, ruam kulit / kulit kemerahan, tremor tangan	Gagal Ginjal	Gagal Ginjal	Sesuai

Dari 10 data yang diujikan didalam sistem, semua data dapat diklasifikasikan, sesuai dengan data pakar. Dengan kata lain, sistem dapat mengklasifikasikan dengan akurasi 100% dari 10 data yang diujikan.

## V. KESIMPULAN

Dengan selesainya seluruh kegiatan penelitian, analisis sistem, perancangan perogram, hingga implementasi, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut

- Sistem pakar yang sudah berhasil dibangun mampu digunakan untuk mendiagnosa penyakit ginjal, yang meliputi proses identifikasi penyakit dan pengelolaan basis pengetahuan sehingga hasil yang didapat sesuai yang diharapkan, yaitu mendiagnosa penyakit ginjal dengan menggunakan algoritma *bayes*.
- Berdasarkan hasil uji responden yang telah dilakukan, aplikasi sistem pakar ini sudah bagus dalam membantu pengguna untuk mendiagnosa penyakit ginjal secara dini.
- Aplikasi sistem pakar ini menggunakan metode *Bayes* yang melakukan proses diagnosa dengan gejala-gejala yang diketahui untuk memperoleh keputusan.
- Aplikasi sistem pakar ini dapat menampilkan detail perhitungan probabilitas kesistem yang dibuat.

## VI. SARAN

Saran yang dapat dilakukan untuk menyempurnakan dan mengembangkan lebih terhadap sistem ini kedepannya. Saran yang dapat dilakukan untuk penelitian selanjutnya yaitu dengan mengoptimalkan meupun mengembangkan sistem ini antra lain

- Perlunya pengembangan *website* dengan menambahkan basis pengetahuan yang lebih kompleks untuk mendapatkan hasil diagnosa penyakit yang lebih akurat.
- Sistem pakar ini dapat dikembangkan menjadi aplikasi *mobile* berbasis *Android*

- maupun *IOS*. Yang bertujuan supaya lebih *felksibel* untuk diakses dimana saja, sehingga semakin mempermudah pengguna untuk menggunakan sistem tersebut.
- c. Sistem pakar ini dapat dikembangkan dengan mengkombinasikan dengan metode lain seperti *Forward Chaining* dan *Backward Chaining* untuk melakukan penelusuran datanya.
  - d. Penambahan fitur *Chatting Online* antara pengguna dengan Dokter Spesialis Ginjal atau pakar yang ahli dalam bidang ginjal.
  - e. Membuat aplikasi menjadi lebih interaktif lagi seperti dengan menambahkan gambar atau animasi didalamnya.
- [14] R. Kenward and C. K. Tan, Penggunaan Obat Pada Gangguan Ginjal, dalam Aslam Farmasi Klinis: Menuju Pengobatan Rasional dan Penghargaan Pilihan Pasien, Jakarta: PT. Elex Media Komputindo Gramedia, 2003.
- [15] E. Sukandar, “Infeksi Saluran Kemih Pasien Dewasa,” Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam, Jilid 1, Jakarta, FK UI. 2004, pp. 553-557.
- [16] D. Mary, D. Jackson and J. Keogh, Keperawatan Medikal Bedah, Yogyakarta: Salemba Medika, 2014.
- [17] Dorland, Kamus Kedokteran, Jakarta: EGC, 2002.
- [18] T. R. V. HEALTH. in Gagal Ginjal (Infomasi Lengkap Untuk Penderita dan Keluarganya), Jakarta, PT Gramedia Pustaka Utama, 2008, p. 1.
- [19] S. Djoko, “Angka Kejadian Sakit Ginjal di Indonesia,” 2008.
- [20] L. Depkes, “Kliping Ginjal,” 2006.
- [21] V. R. Dewi, “Perancangan Aplikasi Mobile Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Dengan Gejala Demam Berbasis Android,” 2014.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Fathansyah, Basis Data, Bandung: Informatika, 1999.
- [2] N. S. Sri Mulyani, “Peranan Model Pengembangan System Development Life Cycle (SDLC) Terhadap Kualitas Sistem Informasi,” 2009.
- [3] A. A. Ziya, Structured Analysis and Design of Information System, New Jersey: Prentice Hall, 1987.
- [4] Mitchell R.N., Buku Saku Dasar Patologis Penyakit Robbin & Cotran, Jakarta: EGC, 2006.
- [5] H. Haewook, A. M. Segal, J. L. Seifter and J. T. Dwyer, “Management Of Kidney Stones (Nephrolithiasis),” *Jurnal clinic Noutritional*, pp. 137-152, 2015.
- [6] Al Fatta, Analisis dan Perancangan Sistem Informasi, Yogyakarta: Andi Offset, 2007.
- [7] Sutabri, Sistem Informasi Manajemen, Yogyakarta: ANDI, 2004.
- [8] S. Rosa, Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek, Bandung: Informatika, 2013.
- [9] T. Amor, Sistem Informasi Akuntansi Pengembangan Sistem, Yogyakarta: Bahtera Mas, 2017.
- [10] M. A. Prof. Dr. Jogiyanti HM, Analisa dan Desain Sistem Informasi: Pendekatan Teori dan Praktek Aplikasi Bisnis, Andi Offset, 2005.
- [11] H. Sismoro, Pengantar Logika Informatika Algoritma dan Pemrograman Komputer, Yogyakarta: Andi Offset, 2005.
- [12] M. Arhami, Konsep Dasar Sistem Pakar, Yogyakarta: ANDI, 2005.
- [13] E. Turban, Decicion Support System and Expert System, USA: Prentice Hall International Inc., 1995.