

# Sistem Pakar Menentukan Penyakit Ginjal dengan Metode *Forward Chaining*

Wahyu Alfandry Pulungan<sup>1</sup>, Dwini Medelfii<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Rekayasa Perangkat Lunak, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Padang, Padang, Indonesia  
andripulungan31@gmail.com

Diterima 30 Desember 2019

Disetujui 15 Juni 2020

**Abstract**—Selection of issues regarding the kind of kidney disease as a sample of this study, is the fact that diseases Kidney is an important organ in our body's metabolic system, because the density of activity, we often forget to take care of. Irregular diet, inadequate intake of fiber and mineral water, as well as the consumption of food or drink high calorie instant, unwittingly aggravate the kidneys. Starting from the filtration, reabsorption, to augmentation of nutrients that under to the kidneys via the blood. The purpose of this research is to build an expert system Kidney disease using Visual Basic 6.0 programming language that is capable of providing services to the public and delivery of information related to kidney disease. In this research, data collection is done by using the method of observation, interviews, and literature. From the results of this study indicate that the presence of kidney disease diagnosis expert system in humans can provide significant benefits, among others, the processing of data and consultation process carried out quickly and produce a fairly accurate report, thus making the job more effectively and efficiently.

**Index Terms**—Disease, Expert System, Human, Kidney

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi telah mengalami perubahan secara cepat dan dinamis. Hal ini dipengaruhi oleh kebutuhan individu yang menginginkan perubahan yang lebih baik lagi dari teknologi informasi yang sudah ada. Sehingga peran dari teknologi informasi semakin berguna dan dapat berkembang di berbagai bidang termasuk pada bidang kesehatan.

Penyakit ginjal adalah salah satu yang memerlukan seorang pakar untuk membantu mendiagnosa maupun mencegah, dikarenakan penyakit ini mudah sekali menyerang tubuh manusia terutama usia dewasa dan lanjut usia. Namun sayangnya, seorang pakar tidak bisa setiap saat menangani pasien dengan penyakit ini dikarenakan waktu serta tenaga yang dimiliki oleh pakar terbatas.

Berdasarkan permasalahan tersebut, maka program Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Ginjal Menggunakan metode *Forward Chaining* ini dapat

membantu masyarakat untuk dapat melakukan pencegahan serta pengobatan secara dini.

## II. METODE PENELITIAN

Dalam membuat Sistem Pakar diagnosa penyakit ginjal, ada beberapa metode penelitian yang difokuskan pada tahap perancangan sistem.

### A. Perencanaan

Fase perencanaan dimulai dari kebutuhan akan suatu sistem yang berguna untuk membantu seorang pakar sehingga sistem ini diharapkan bisa menjadi asisten pada pakar tersebut. Jika bermanfaat maka dilakukan studi kelayakan. Studi kelayakan mempertimbangkan apakah gagasan tersebut masuk akal dan dimengerti oleh konsumen.

### B. Analisis

Fase ini melakukan wawancara dan observasi di rumah sakit atau pakar langsung, menanyakan dan menjawab pertanyaan penting seperti siapa pengguna sistem, data – data yang dibutuhkan sistem pakar diagnosa penyakit ginjal, jika sebelumnya sudah ada sistem yang berjalan maka sistem dianalisa bersama untuk mengarah ke sistem yang baru.

### C. Desain

Fase desain menandai bagaimana sistem yang baru akan bekerja, mempertimbangkan semua detail perangkat keras, perangkat lunak, infrastruktur, antar muka pengguna. Dalam fase ini, antar muka pengguna, *form*, *display*, program, dan laporan, serta *database* dan *file* ditetapkan.

### D. Pengolahan Data / Metode

Fase pengolahan data adalah dimana data diproses dengan menggunakan suatu metode yang dapat memudahkan dalam pengolahan data. Metode *Forward Chaining* bisa disebut juga dengan *data driven* yaitu proses pencarian atau pengolahan data dikendalikan oleh data yang diberikan. Sehingga data yang dicari lebih akurat dan pasti, kasus ini mengenai mendiagnosis penyakit ginjal.

### E. Implementasi

Fase implementasi adalah pengujian sistem yang telah selesai dibuat dan siap digunakan dalam mendiagnosa penyakit ginjal. Untuk pengujian ini menggunakan metode *Black Box*.

## III. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sistem Pakar

Sistem pakar dapat didefinisikan sebagai sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose problem solver* (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon.

Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang dibuat, seperti MYCIN untuk diagnosis penyakit, DENDRAL untuk mengidentifikasi struktur molekul campuran yang tak dikenal, XCON dan XSEL untuk membantu konfigurasi sistem komputer besar, SOPHIE untuk analisis sirkuit elektronik, prospektor digunakan di bidang geologi untuk membantu mencari dan menemukan deposit, FOLIO digunakan untuk membantu memberikan keputusan bagi seorang manager dalam stok dan investasi, DELTA dipakai pemeliharaan lokomotif listrik diesel, dan sebagainya. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem pakar untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant* (Sutojo dkk, 2010).

### B. Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program-program praktis yang menggunakan strategi *heuristic* yang dikembangkan oleh manusia untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang spesifik (khusus). *Heuristic* merupakan suatu strategi untuk melakukan pencarian masalah secara selektif, yang memandu proses pencarian yang dilakukan disepanjang jalur yang memiliki kemungkinan sukses paling besar.

Disebabkan oleh keheuristikannya dan sifatnya yang berdasarkan pada pengetahuan, maka umumnya sistem pakar memiliki ciri-ciri:

1. Terbatas pada *domain* keahlian tertentu.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Dapat menjelaskan alasan-alasan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Bekerja berdasarkan kaidah/*rule* tertentu.
5. Mudah dimodifikasi.

6. Basis pengetahuan dan mekanisme inferensi terpisah.
7. Keluarannya bersifat anjuran.
8. Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai, dituntun oleh dialog dengan pengguna.

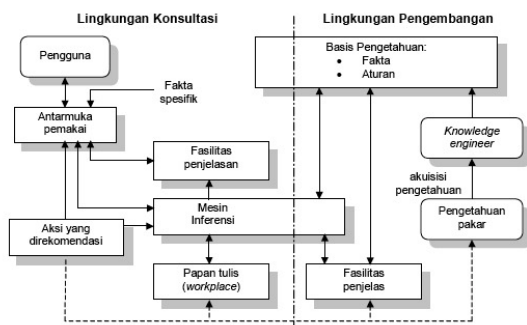
### C. Manfaat Sistem Pakar

Sistem pakar menjadi sangat populer karena sangat banyak kemampuan dan manfaat yang diberikannya, diantaranya :

1. Meningkatkan produktivitas, karena sistem pakar dapat bekerja lebih cepat daripada manusia.
2. Meningkatkan kualitas, dengan memberi nasehat yang konsisten dan mengurangi kesalahan.
3. Membuat seseorang yang awam bekerja seperti layaknya seorang pakar.
4. Meningkatkan kemampuan untuk menyelesaikan masalah karena sistem pakar mengambil sumber pengetahuan dari banyak pakar.
5. Bisa digunakan sebagai media pelengkap dalam pelatihan. Pengguna pemula yang bekerja dengan sistem pakar akan menjadi lebih berpengalaman karena adanya fasilitas penjelas yang berfungsi sebagai guru.
6. Mampu menangkap pengetahuan dan kepakaran seseorang.
7. Dapat beroperasi dilingkungan yang berbahaya.
8. Meningkatkan kapabilitas sistem komputer. Integrasi sistem pakar dengan sistem komputer lain membuat sistem lebih efektif dan mencakup lebih banyak aplikasi.

### D. Komponen Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama yaitu *development environment* dan *consultation environment*.



Gambar 1. Hubungan komponen sistem pakar

E. Forward Chaining

Forward Chaining adalah suatu metode pengambilan keputusan yang umum digunakan dalam sistem pakar.

Proses pencarian dengan metode Forward Chaining berangkat dari kiri ke kanan, yaitu dari premis menuju kepada kesimpulan akhir, metode ini sering disebut datadriven yaitu pencarian dikendalikan oleh data yang diberikan.

Forward Chaining juga disebut penalaran maju yaitu aturan – aturan diuji satu demi satu dalam urutan tertentu. Mesin inferensi akan mencocokkan fakta atau statement dalam knowledge base dengan situasi yang dinyatakan dalam rule bagian IF.

Tabel 1. Metode Forward Chaining

No	Rangkaian Kedepan
1	Perencanaan, pemantauan, control saat sekarang ke masa depan
2	Anitident terhadap akibat
3	Dara yang digerakan, penalaran atas dasar
4	Kerja maju untuk menemukan
5	Pemecahan yang mengikuti fakta
6	Pencarian melebar pertama untuk mempermudah
7	Antisident menentukan pencarian
8	Penjelasan yang tidak dipermudah

IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Analisa Pengetahuan

Pengembangan suatu sistem pakar dimulai dengan mengidentifikasi masalah dan menganalisa pengetahuan yang akan dimasukan kedalam sistem pakar. Analisis pengetahuan dilakukan dengan langkah awal menggambarkan operasi keseluruhan dari sistem pakar, yaitu:

1. Memberikan atau menampilkan seluruh gejala yang dialami oleh pasien, pengguna akan memilih gejala yang sesuai dengan hasil pengamatannya.

2. Memberikan hasil identifikasi penyakit pada pasien sebagai kesimpulannya. Dari gejala-gejala tersebut akan diketahui penyakitnya.
3. Proses analisa pengetahuan diawali dari pengetahuan dan kemudian dilanjutkan dengan representasi pengetahuan.

Tabel 2. Data gejala

Kode	Nama Gejala
G1	Nyeri pinggang hebat(kolik)
G2	Nyeri pada saat buang air kecil
G3	Demam
G4	Kencing sedikit
G5	Kencing merah/darah
G6	Sering kencing
G7	Hilang nafsu makan
G8	Lelah dan lemah
G9	Bermasalah dalam tidur
G10	Otot terkedut dan kejang
G11	Bengkak pada area kaki
G12	Timbul rasa gatal
G13	Nyeri pada saat buang air kecil
G14	Urin berwarna pink, merah dan cokelat
G15	Mual dan muntah
G16	Sering buang air kecil
G17	Nyeri punggung, pinggul atau pangkal paha
G18	Nyeri pada perut
G19	Nanah atau darah pada urin
G20	Tubuh terasa sangat lelah sekali tanpa sebab apapun
G21	Rasa nyeri pada sisi yang tidak hilang
G22	Adanya darah dalam urin
G23	Tekanan darah tinggi
G24	Darah dalam air kencing
G25	Rasa lemah serta kurang tidur
G26	Sakit kepala
G27	Sesak nafas

B. Analisa Tabel dan Data Gejala

Langkah pertama dalam mengembangkan sistem pakar adalah mengidentifikasi permasalahan yang akan dikaji. Data-data yang akan digunakan untuk mendiagnosa penyakit ginjal disajikan pada Tabel 2.

C. Anlisa Tabel Penyakit Ginjal

Tabel 3. Data tabel gejala

KODE	NAMA PENYAKIT	DEFINISI
P1	Gagal ginjal akut	Gagal ginjal akut adalah tidak berfungsinya ginjal secara mendadak yang membuat ginjal kehilangan

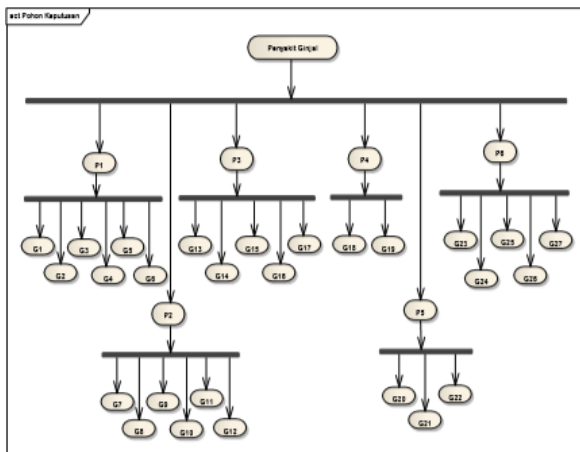
		kemampuan dalam menjaga homeostatis tubuh
P2	Gagal ginjal kronis	Gagal ginjal merupakan penyakit yang disebabkan melemahnya fungsi ginjal akibat hal hal tertentu yang terjadi selama rentang waktu tiga bulan
P3	Batu ginjal	Batu ginjal atau nefrolitiasis merupakan penyakit yang disebabkan adanya pengumpulan yang berbentuk batu ginjal pada seorang dan bergerak turun ke ureter atau pipa kemih
P4	Infeksi ginjal	Infeksi ginjal atau pielonefritis merupakan infeksi yang terjadi di saluran kandung kemih dan bisa merambat hingg ke ginjal
P5	Kanker ginjal	Kanker ginjal merupakan tumor ganas yang berasal dari urinary tubular epithelium, secara umum pertumbuhannya agak lambat, akan tetapi terkadang juga bisa sangat cepat, dapat tumbuh pada setiap bagian dari renal parenchyma.
P6	Gagal ginjal	Gagal ginjal atau dikenal sebagai gangguan fungsi ginjal, dimana gagal ginjal untuk menyaring hasil metabolisme

D. Perancangan Sistem

Untuk menghasilkan sistem pakar diagnosa penyakit ginjal yang baik diperlukan pembuatan basis aturan dan basis pengetahuan yang lengkap dan baik agar proses inferensi berjalan dengan baik. Mekanisme inferensi pada sistem pakar ini adalah melakukan penalaran maju dengan menggunakan aturan berdasarkan urutan dan pola tertentu. Selama proses konsultasi antar sistem dan pemakai mekanisme inferensi menguji gejala sesuai dengan aturan demi satu untuk memperoleh hasil diagnosa berupa penyakit yang diderita.

Tabel 4. Hubungan kode gejala

Kode Gejala	Kode Penyakit Ginjal						
	PY-01	PY-02	PY-03	PY-04	PY-05	PY-06	PY-07
G001	*						
G002	*	*	*		*	*	
G003	*	*		*	*	*	
G004	*						
G005	*						
G006	*			*	*		
G007	*	*					
G008	*						
G009	*						
G0010	*						
G0011	*		*				*
G0012		*			*		
G0013		*					
G0014		*	*				
G0015			*				
G0016			*	*	*		
G0017			*	*			
G0018			*				
G0019			*	*			
G0020					*		*
G0021							



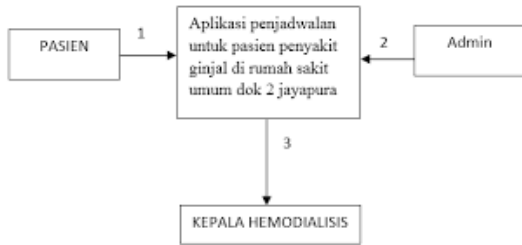
Gambar 2. Pohon keputusan

Keterangan

- PY: Penyakit
- PY-01: Gagal ginjal akut
- PY-02: Kanker ginjal,
- PY-03: Sindrom nefrotik
- PY-04: Pielonefritis
- PY-05: Hidronefrosis
- PY-06: kanker kandung kemih
- PY-07: Infeksi saluran kemih

E. Diagram Konteks

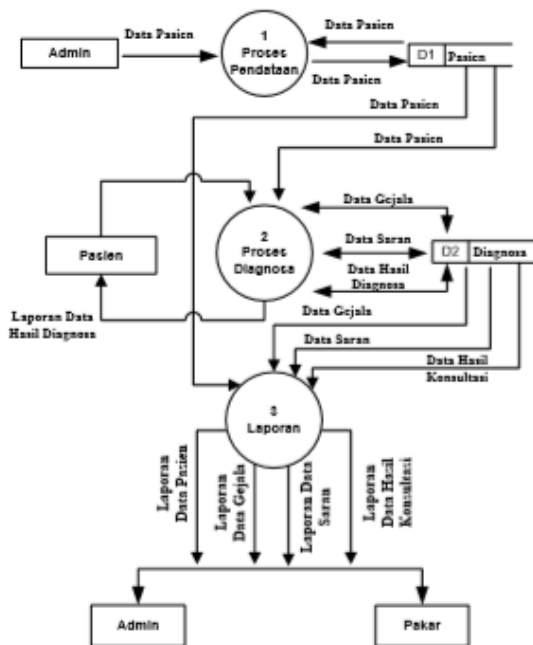
Diagram konteks merupakan salah satu alat bantu dalam melakukan analisis terstruktur. Dalam diagram konteks juga digambarkan entitas eksternal yang merupakan brainware yang menghasilkan data yang akan diolah sistem maupun tujuan.



Gambar 3. Diagram konteks diagnosa penyakit ginjal

F. Diagram Alir Data (DAD)

DAD merupakan alat pembuatan model yang memungkinkan untuk menggambarkan sistem sebagai suatu jaringan proses fungsional yang dihubungkan satu sama lain dengan alur data baik secara manual maupun komputerisasi. Berikut diagram alir data sistem pakar diagnosa penyakit ginjal.



Gambar 4. Diagram alir data level 0

V. SIMPULAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan uraian permasalahan dan pembahasan pada bab sebelumnya tentang penyusunan penelitian pada pembahasan masalah diagnosa penyakit ginjal, maka dapat diambil kesimpulan bahwa:

1. Sistem ini dibangun untuk menyimpan keahlian seorang pakar penyakit ginjal, sehingga sistem ini dapat dijadikan sebagai asisten pandai di bidangnya sebagai sumber pengetahuan oleh *user*.
2. Diagnosa penyakit ginjal memberikan informasi hasil konsultasi berupa jenis penyakit serta saran pencegahan.
3. Penalaran yang digunakan menggunakan *Forward Chaining* yaitu penalaran yang berdasarkan fakta – fakta dalam hal ini adalah gejala yang ada untuk menarik kesimpulan.
4. Dengan adanya program diagnosa penyakit ginjal memudahkan dokter untuk mengetahui penyakit ginjal yang ada sesuai dengan gejala-gejala yang ada dan juga memudahkan dokter untuk memberikan obat yang tepat karena sistem ini memberikan informasi tentang pengobatan selain itu tanpa adanya tenaga spesialis pun dokter bisa dengan cepat memberikan solusi masalah pengobatan penyakit ginjal.
5. Metode *Forward Chaining* berhasil di implementasikan dalam sistem pakar diagnosa penyakit ginjal.
6. Sistem pakar diagnosa penyakit ginjal ini memudahkan dokter untuk mendeteksi penyakit ginjal sehingga dengan cepat pasien bisa diobati dengan pengobatan yang intensif sehingga menyebabkan pasien lebih cepat sembuh.

B. Saran

Untuk meningkatkan kualitas sistem pakar ini, ada beberapa hal yang perlu ditambahkan dalam penulisan selanjutnya :

1. Perlu adanya penambahan data untuk jenis penyakit ginjal beserta gejala sehingga informasi yang didapatkan semakin banyak.
2. Apabila ada penambahan data secara kompleks, haruslah mendesain pohon keputusan yang baru dan database yang cukup fleksibel sehingga memudahkan dalam melakukan manajemen sistem.
3. Perlu adanya pengembangan sistem pakar diagnosa penyakit ginjal dengan

menggunakan metode yang lain sehingga dapat dihasilkan kesimpulan atau hasil akhir yang lebih detil dan variatif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Kusrini. 2002. Sistem Pakar Teori dan Aplikasi. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [2] Muhammad Arhami. 2006. Konsep Dasar Sistem Pakar. Jakarta: Andi Publisher.
- [3] Hartati dan iswanti. 2008. Sistem Pakar dan Pengembangannya. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [4] Sri Kusumadewi. 2003. Artificial Intelligence (teknik dan aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [5] As'adi Muhammad. 2012. Serba – Serbi Gagal Ginjal. Yogyakarta: Diva Press.
- [6] Madcoms. 2002. Pemrograman Borland Delphi 7. Yogyakarta: Andi Publisher.
- [7] Arhami, M. (2005). Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi Offset.
- [8] Daniel & Virginia, G. (2010). Implementasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit dengan Gejala Demam menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal Teknologi, 6 (1): 26-36.
- [9] Kusrini. (2008). Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Pengguna. Yogyakarta: Andi Offset.

