SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GINJAL MENGGUNAKAN METODE *DEMPSTER-SHAFER*

Brahma Purna Kartika[1], Dwi Puspitasari[2]

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi
Politeknik Negeri Malang
JL. Soekarno-Hatta No. 9 Malang 65141, Indonesia
[1] Brahma.purna@gmail.com, [2] dwi_sti@yahoo.com

Abstrak

Penyakit ginjal merupakan penyakit yang tidak mudah untuk di sembuhkan, dapat menjadi buruk apabila tidak segera ditangani dengan serius. Keterbatasan jumlah pakar atau ahli ginjal tidak dapat mengatasi permasalahan para penderita penyakit ginjal, maka dari itu diperlukan sebuah sistem yang mana sistem tersebut dapat membantu orang yang awam akan diagnosa penyakit dapat mengetahui penyakit ginjal apa yang dia alami tanpa harus menemui seorang pakar atau dokter. Metode Dempster-Shafer merupakan metode penalaran yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode Dempster-Shafer memungkinkan seseorang aman dalam melakukan pekerjaan seorang pakar.

Aplikasi Sistem Pakar ini menghasilkan keluaran berupa kemungkinan penyakit ginjal yang diderita berdasarkan gejala yang dirasakan oleh user. Sistem ini juga manampilkan besarnya kepercayaan gejala tersebut terhadap kemungkinan penyakit ginjal yang diderita oleh user. Besarnya nilai kepercayaan tersebut merupakan hasil perhitungan dengan menggunakan metode Dempster-Shafer.

Kata kunci: Sistem Pakar, Ginjal, Dempster Shafer

1. Pendahuluan

Ginjal adalah organ yang mempunyai pembuluh darah yang sangat banyak (sangat vaskuler) yang fungsi atau tugas dasarnya adalah menyaring atau membersihkan darah. Volume aliran darah 1,2 liter/menit atau 1700 liter per hari yang kemudian disaring menjadi cairan filtrate seabanyak 120 ml/menit (170 liter/hari) ke tubulus. Cairan filtrate ini diproses dalam tubulus sehingga akhirnya keluar dari ke-2 ginjal menjadi urin sebanayak 1-2 liter per hari sebagai resume, fungsi ginjal adalah seperti. Bertugas sebagai sistem filter/saringan,dan membuang sampah, Menjaga keseimbangan cairan tubuh, Produksi hormone yang mengontrol tekanan darah, Produksi hormone erythropoietin yang membantu pembuatan sel darah merah, dan Mengaktifkan vitamin D untuk memelihara kesehatan tulang. Jika fungsi ginjal terganggu hal ini akan mengakibatkan penyakit ginjal pada manusia.

Sistem pakar adalah sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta, dan tehnik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut Sistem pakar memberikan nilai tambah pada teknologi untuk membantu dalam menangani era informasi yang semakin canggih.

Konsep dasar suatu sistem pakar mengandung beberapa unsur, diantaranya adalah keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan. Keahlian merupakan salah satu penguasaaan pengetahuan di bidang tertentu yang didapatkan baik secara formal maupun non formal.

2. Landasan Teori

2.1 Penyakit Ginjal

Ginjal merupakan organ tubuh manusia yang sangat vital. Karena ginjal merupakan salah satu organ perkemihan (ginjal-ureter-kandung kemihuretra). Penyakit ginjal dapat meningkatkan risiko kematian bagi penderita dan dapat juga menjadi pemicu timbulnya penyakit jantung. Apabila penyakit ginjal bisa dideteksi secara dini, penyakit lain yang menyebabkan kematian bisa segera dicegah. Karena ketidaknormalan fungsi ginjal sering kali menggambarkan tahapan awal dari gejala penyakit ginjal. Berikut merupakan tabel yang berisi Penyakit dan macam – macam gejalanya :

Tabel Penyakit Ginjal

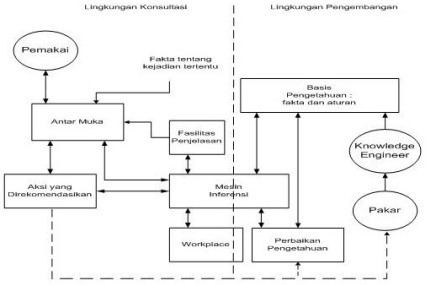
No	G E J A L A	PENYAKIT			
		GG	ISK	BG	IKK
1	Tekanan darah tinggi/naik	#	#		
2	Diare	#			
3	Gampang capek	#		#	
4	Lemas/kurang berenergi	#	#		
5	Sulit tidur	#			
6	Kaki bengkak	#			
7	Sesak nafas	#		#	
8	Buang air kecil tidak lancar				#
9	Nyeri pinggang/ hebat kolik		#	#	#
10	Demam	#	#		#
11	Mual dan muntah	#	#	#	
12	Nyeri perut		#		
13	Pusing	#	#		
14	Nyeri Dada	#			
15	Batuk	#		#	
16	Sulit Buang Air Besar		#		#

GG : Penyakit gagal ginjal akut/ Kronik
ISK : Penyakit Infeksi Salruan Kemih
BG : Batu Ginjal
IKK : Infeksi Kandung Kemih/ Cistitis

Tabel 2.1 Tabel Gejala Penyakit Ginjal

2.2 Sistem Pakar

Secara umum sistem pakar *(expert sistem)* adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke computer agar computer dapat menyelesaikan masalah seperti biasa yang dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permaslahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awampun juga diharapkan dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit. Dimana yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.



Gambar 2.2 Arsitektur sistem pakar

2.3 Dempster Shafer

Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh *Dempster*, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan *range probabilities* dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 *Shafer* mempublikasikan teori *Dempster* itu pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evident*. *Dempster-Shafer Theory Of Evidence*, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot kenyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan. Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan. Teori *Dempster-Shafer* adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara instutitif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat.

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval: [*Belief,Plausibility*]. *Belief* (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. *Plausibility* (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari *evidence. Plausibility* bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X', maka dapat dikatakan bahwa Bel (X') = 1, sehingga rumus di atas nilai dari Pls(X) = 0.

Menurut Giarratano dan Riley fungsi *Belief* dapat diformulasikan dan ditunjukkan pada persamaan :

$$Bel\ (X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y)$$

Dan *Plausibility* dinotasikan pada persamaan:

$$Pls\ (X) = 1 - Bel\ (X) = 1 - \sum_{Y \subseteq X} m(X)$$

Dimana :
Bel (X) = *Belief* (X)
Pls (X) = *Plausibility* (X)
m (X) = *mass function* dari (X)
m (Y) = *mass function* dari (Y)

Teori *Dempster-Shafer* menyatakan adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan simbol (Θ). *frame of discrement* merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment* yang ditunjukkan pada persamaan :

$$\Theta = \{ \theta 1, \theta 2, \ldots \theta N \}$$

Dimana :
Θ = *frame of discrement atau environment*
θ1,…,θN = element/ unsur bagian dalam *environment*

Environment mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban, dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Kemungkinan ini dalam teori *Dempster-Shafer* disebut dengan *power set* dan dinotasikan dengan P (Θ), setiap elemen dalam *power set* ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1.

m : P (Θ) → [0,1]

Sehingga dapat dirumuskan pada persamaan :

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1$$

P (Θ) = *power set*
m (X) = *mass function* (X)

Mass function (m) dalam teori *Dempster-shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala), sering disebut dengan *evidence measure* sehingga dinotasikan dengan (m). Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ.

Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ adalah 2*n*. Jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai :

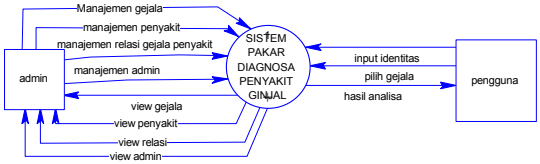
m{θ} = 1,0

3 Perancangan

3.1 Desain Sistem

3.1.1 Konteks Diagram

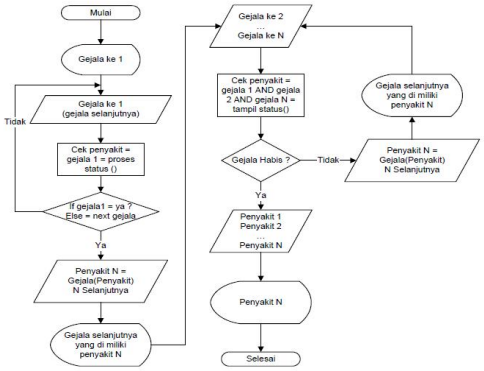
Data flow diagram merupakan diagram aliran data yang menggambarkan bagaimana data diproses oleh sistem. Selain itu *Data flow diagram* (DFD) menggambarkan notasi- notasi aliran data di dalam sistem. Adapun diagram konteks dari sistem ini Ditampilkan gambar 3.2 :



Gambar 3.1: *Konteks Diagram*

3.1.2 Flowchart

Dalam perancangan sistem pakar ini dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala yang diberikan oleh *user* sebagai masukan sistem, kemudian dilakukan pelacakan yaitu perhitungan sampai tujuan akhir berupa diagnosis kemungkinan penyakit ginjal yang diderita dan nilai kepercayaannya. Untuk proses penarikan kesimpulan dapat dilihat pada Gambar 3.3 yang merupakan gambaran pencarian solusi sistem pakar dengan menggunakan *flowchart* atau diagram alir.



Gambar 3.2: *Flowchart*

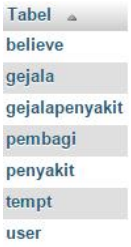
4 Implementasi

Pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit ginjal ini, mengutamakan pada proses pengolahan data dan diagnosa penyakit ginjal. Pada implementasi ini menjelaskan tentang modul-modul apa saja yang digunakan dalam aplikasi ini. Modulmodul yang ada di dalam aplikasi ini antara lain :

1. Modul pengolahan data, modul ini digunakan untuk mengelola data gejala, data penyakit dan data aturan atau pengetahuan.
2. Modul diagnosa, modul ini merupakan modul utama dalam aplikasi sistem pakar yang digunakan untuk mengetahui kemungkinan penyakit yang diderita dan nilai densitasnya berdasarkan gejala yang dimasukan oleh pengguna.

4.1 Implementasi Basis data

Implementasi basis data dilakukan sesuai dengan perencanaan. Sistem ini terdapat 4 tabel dan 2 view tabel.



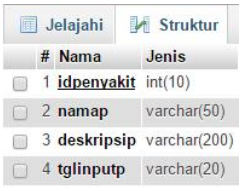
Gambar 4.1 Implementasi Basis Data pada MySQL

Implementasi tabel-tabelnya adalah sebagai berikut.



Gambar 4.2: Tabel gejala

Gambar 4.2 adalah tabel gejala. Tabel ini menampung data gejala.



Gambar 4.3: Tabel penyakit

Gambar 4.3 adalah tabel penyakit. Tabel ini menampung data penyakit.



Gambar 4.4: Tabel gejalapenyakit

Gambar 4.4 adalah tabel gejalapenyakit. Tabel ini menampung data relasi antara gejala dan penyakit.

#	Nama	Jenis	Per
1	idtempt	int(10)	
2	idgejala	int(10)	

Gambar 4.5: Tabel tempt

Gambar 4.5 adalah tabel tempt. Tabel ini menampung data hasil dari gejala yang dipilih oleh pengguna dan hasil pilihan akan ditampung sementara di tabel ini.

Jelajahi | Struktur

#	Nama	Jenis	
1	iduser	int(10)	
2	passwu	varchar(10)	u
3	namau	varchar(50)	u
4	liveu	varchar(200)	u
5	emailu	varchar(20)	u
6	tglinputu	varchar(20)	u
7	statusu	varchar(10)	u

Gambar 4.6: Tabel user

Gambar 4.6 adalah tabel user. Tabel ini menampung data identitas dari admin yang dapat mengelola web ini.

Jelajahi | Struktur | SQL | C

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atı
1	idrelasi	int(10)		
2	idgejala	int(10)		
3	idpenyakit	int(10)		
4	namag	varchar(50)	utf8_general_ci	
5	namap	varchar(50)	utf8_general_ci	
6	nilaids	double		
7	desimal	double		

Gambar 4.7: View tabel pembagi

Gambar 4.7 adalah view tabel pembagi. Tabel ini menampung data gejala dan penyakit yang sudah disertai dengan nilai densitas, dan sudah didesimalkan.

#	Nama	Jenis	Penyortiran	Atı
1	idrelasi	int(10)		
2	idgejala	int(10)		
3	idpenyakit	int(10)		
4	namag	varchar(50)	utf8_general_ci	
5	namap	varchar(50)	utf8_general_ci	
6	nilaids	double		
7	desimal	double		
8	believe	double		

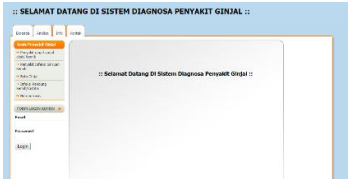
Gambar 4.8: Tabel believe

Gambar 4.8 adalah view tabel believe. Tabel ini menampung data dari view tabel pembagi, dan sudah ditambahkan nilai believe yang dimana merupan hasil pengurangan dari nilai desimal densitas.

4.2 Implementasi Antarmuka

Implementasi antarmuka atau implementasi desaian *user interface* berpacu pada desain antarmuka yang ada pada bab 3. Dibawah ini akan dijelaskan implementasi dari antarmuka Sistem Pakar diagnosa penyakit ginjal menggunakan metode *dempster shafer*.

Halaman pengguna adalah halaman awal yang muncul ketika sistem ini diakses secara umum. Implementasi halaman pengguna akan ditunjukkan pada Gambar 4.9.



Gambar 4.9 Implementasi Antarmuka Home Pengguna

Halaman analisa adalah halaman untuk pengguna untuk mengisikan identitas, dan memilih gejala awal untuk mengakses sistem ini, sehingga setiap pengguna harus memasukkan nama, alamat, usia untuk data identitas dan selanjutnya memilh gejala apa saja yang dirasakan, ditunjukkan pada Gambar 4.10.



Gambar 4.10 Implementasi Analisa penyakit

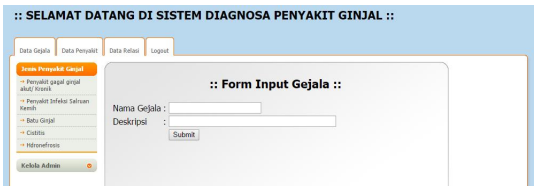
Setelah melakukan login sebagai admin akan diarahkan ke halaman admin. Antarmuka halaman Admin dibagi menjadi beberapa bagian antarmuka antara lain Halaman data gejala, Halaman data relasi, dan Halaman data relasi.

Pada halaman pengguna Admin diberikan hak akses untuk dapat melihat data gejala, yang dimana didalamnya terdapat fasilitas untuk input data gejala, edit gejala, dan hapus gejala tampilan halaman admin dapat dilihat pada Gambar 4.11.



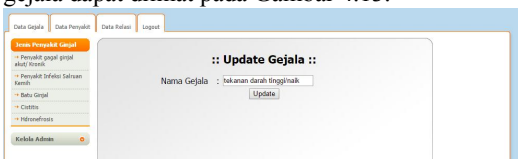
Gambar 4.11 Implementasi Halaman data gejala

Pada halaman edit gejala admin dapat memasukan gejala baru, form input data gejala dapat dilihat pada Gambar 4.12



Gambar 4.12 Implementasi Halaman input data gejala

Pada halaman edit gejala admin dapat mengubah gejala yang sudah pernah diinputkan form ubah data gejala dapat dilihat pada Gambar 4.13.



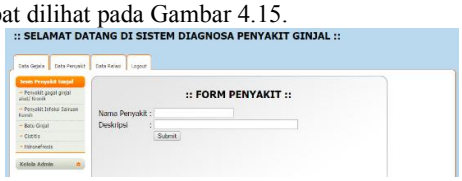
Gambar 4.13 Implementasi Halaman edit gejala

Pada halaman pengguna Admin diberikan hak akses untuk dapat melihat data penyakit, yang dimana didalamnya terdapat fasilitas untuk input data gejala, edit gejala, dan hapus gejala tampilan halaman admin dapat dilihat pada Gambar 4.14.



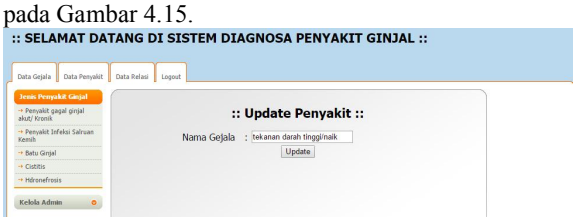
Gambar 4.14 Implementasi Halaman data penyakit

Pada halaman input penyakit admin dapat memasukan penyakit baru, form input data gejala dapat dilihat pada Gambar 4.15.



Gambar 4.15 Implementasi Halaman input data penyakit

Pada halaman edit penyakit admin dapat memasukan penyakit baru, form input data penyakit dapat dilihat pada Gambar 4.15.



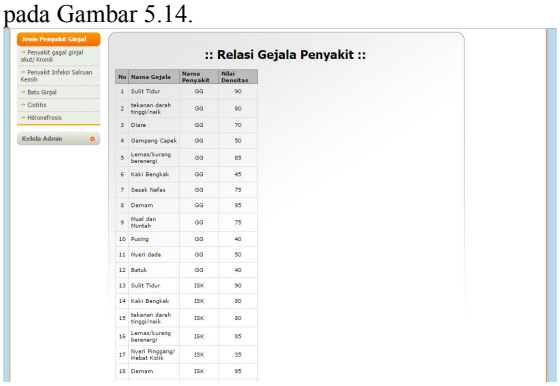
Gambar 4.15 Implementasi Halaman edit data penyakit

Pada halaman relasi gejala penyakit admin dapat menambahkan relasi antara gejala, penyakit dan memberikan nilai densitas dapat dilihat pada Gambar 5.13.



Gambar 5.13 Implementasi Halaman relasi gejala dan penyakit

Halaman relasi gejala penyakit admin dapat melihat relasi dari gejala dan penyakit yang ada, dan melihat nilai densitas dari masing-masing gejala. dapat dilihat pada Gambar 5.14.



Gambar 5.14 Implementasi Halaman hasil relasi gejala penyakit

5. Kesimpulan dan Saran

5.1 Kesimpulan

Dari penelitian yang dilakukan dan pembahasan bab-bab sebelumnya, maka dapat disimpulkan bahwa:

1. Sistem pakar dengan mesin inferensi *Dempster-Shafer* dapat dipergunakan untuk mendiangnosa tingkat resiko penyakit ginjal dengan masukkan berupa gejala serta faktor resiko yang dimiliki pasien, dari beberapa kasus yang diujicobakan diperoleh hasil diagnosa penyakit yang sama antara sistem dengan manual namun memiliki nilai yang berbeda yang sama antara perhitungan sistem dengan menggunakan teori mesin inferensi *Dempster-Shafer* dan pengetahuan pakar yaitu Dokter.
2. Hasil ujicoba metode dempster shafer kurang tepat untuk digunakan di sistem pakar karena hasil penyakit yang dihasilkan bukan satu penyakit, melainkan beberapa penyakit.

5.2 Saran

Saran yang diberikan untuk pengembangan sistem pakar dalam penelitian ini masih dibuat dengan sederhana dan bisa dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman lainya dan dikombinasikan dengan metode lain untuk mendapatkan hasil lebih akurat.

Daftar Pustaka:

Wahyuni Elyza Gustri & Prijodiprojo Widodo, 2013, *Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer.* Yogyakarta : UII

Latumakulita Luther & Montolalu Chriestie E. J. C. 2011, *Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit ginjal*. Manado : Universitas Sam Ratulangi

Mary Baradero, SPC, MN. 2009. *Seri Asuhan Keperawatan Klien Gangguan Ginjal.* Penerbit Buku Kedokteran.

Kusumadewi, Sri. *Artificial Intelligence* (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta : Graha Ilmu. 2003.

Arhami, M. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Andy, Yogyakarta

Turban, E. 1995. *Decision Support and Expert Sistem, Management Support Sistems.* Prentice Hall Inc, New York.