

Sistem Pakar Dalam Bidang Farmakologi dan Terapi Menggunakan Metode Pelacakan *Forward Chaining*

Eki Saputra¹, Nina Julievi²

¹Jurusan Sistem Informasi Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri Sultan Syarif Kasim Riau

²Instalasi Farmasi, RSUD Kabupaten Sarolangun

ABSTRAK

Sistem Pakar Dalam Bidang Farmakologi dan Terapi ini bertujuan untuk membantu paramedis bukan dokter dalam mendiagnosa penyakit berdasarkan gejala-gejala klinis yang dialami pasien, setelah mendefinisikan jenis penyakit yang diderita pasien maka sistem memberikan anjuran terapi dan anjuran obat dengan dosis pemakaian obat. Jenis representasi pengetahuan dalam sistem ini menggunakan *production rules* dengan menggunakan metode pelacakan *forward chaining*. Pada sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini dikhususkan pada penyakit ginjal hipertensi. Sistem pakar yang dibangun mampu mendeteksi penyakit layaknya seorang pakar atau dokter dengan memberikan pertanyaan pada pasien atau pengguna sistem, setiap jawaban dari pasien menjadi acuan untuk menentukan jenis penyakit yang diderita pasien. Hasil dari diagnosa penyakit tersebut akan memberikan solusi berupa anjuran terapi dan obat dengan dosis yang sesuai.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Farmakologi, Terapi, *Forward Chaining*

ABSTRACT

Expert System in the field of this pharmacology and therapy aim to assist paramedic is non medical doctor in diagnosis disease base on system choose therapy and drugs in appropriate doze. The tipe of knowledge representation in this system uses production rules in forward chaining searching method. The expert system in field of pharmacology and therapy in majoring at kidney ailment of hypertension. Expert system which is developed allow to detect someone's disease as it this system is an expert or a doctor question to the patint or the user of the system. Every answer from patient reference to determint type of the disease which is suffered by patie. Result fprm diagnosis of disease type will give solution in the form of fomentation of therapy and drug with dose appropriate..

Key word : Expert System, Pharmacologi, Therapi, *Forward Chaining*.

PENDAHULUAN

Kesalahan pemberian obat yang sering terjadi justru bukan karena kesalahan diagnosis, melainkan lebih sering dikarenakan kurang diperhatikannya dosis dan cara pemakaian obat yang tidak disesuaikan dengan kondisi pasien, dengan kata lain pemberian obat bersifat uji coba.

Sifat uji coba ini justru akan menimbulkan efek samping negatif yang merugikan baik bagi pasien yang menderita suatu penyakit maupun bagi seorang dokter atau paramedis non dokter itu sendiri.

Untuk alasan tersebut diatas, maka dibuatlah sebuah sistem yang menggunakan teknologi terkomputerisasi yang berkecerdasan untuk mendiagnosa penyakit, dari hasil diagnosa penyakit ini akan dijadikan dasar penggunaan obat serta terapi yang akan

diberikan kepada pasien sebagai tindakan medis yang akan ditempuh. Dalam hal ini dibangun sebuah Sistem Pakar Dalam Bidang Farmakologi dan Terapi menggunakan metode pelacakan *Forward Chaining*.

Penelitian ini bertujuan untuk membangun sistem pakar metode pelacakan *forward chaining* yang dapat membantu pengguna atau paramedis bukan dokter dalam mendiagnosa penyakit yang diderita pasien ataupun pengguna sendiri yang kemudian juga mendapatkan solusi berupa petunjuk obat dan terapi yang tepat sesuai dengan rujukan dari seorang pakar.

BAHAN DAN METODE

1. Sistem Pakar

Sistem Pakar (*expert system*) adalah salah satu bagian dari kecerdasan buatan yang

dirancang untuk dapat menirukan keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan suatu masalah. Sistem pakar akan memberikan pemecahan suatu masalah yang didapat dari dialog dengan pemakai. Dengan bantuan Sistem Pakar seseorang yang bukan pakar/ahli dapat menjawab pertanyaan, menyelesaikan masalah serta mengambil keputusan yang biasanya dilakukan oleh seorang pakar (Syamsuddin, 2004).

Expert System (ES), Knowledge-Based Expert System, Knowledge-Based System (KBS) atau Sistem Pakar adalah sebuah program berbasis pengetahuan yang menyediakan penyelesaian “berkualitas pakar” untuk masalah-masalah dalam sebuah bidang yang spesifik (Gunawan, 2005).

Knowledge dalam sistem pakar mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang.

Basis pengetahuan (*Knowledge Base*) adalah representasi pengetahuan dari seorang atau beberapa pakar yang diperlukan untuk memahami, memformulasikan dan memecahkan masalah. Dalam hal ini digunakan untuk memecahkan masalah-masalah yang terjadi. *Knowledge base* ini terdiri dari dua elemen dasar, yaitu fakta dan rules.

Knowledge merupakan kunci utama dari sistem pakar. Analoginya dengan ekspresi klasik dari Wirth adalah :

Algoritma + Struktur Data = Program

Dan untuk sistem pakar:

Knowledge + Inferensi = Sistem pakar.

Ciri-ciri dari Sistem Pakar adalah sebagai berikut (Syamsuddin, 2004)

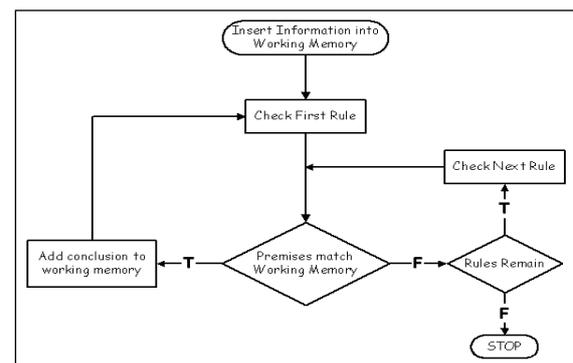
- Terbatas pada domain keahlian tertentu.
- Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.

- Berdasarkan pada kaidah/rule tertentu.
- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara terpisah.
- Pengetahuan dan mekanisme inferensi jelas terpisah.
- Keluarannya bersifat anjuran.

2. Forward Chaining

Forward chaining adalah strategi penarikan kesimpulan yang dimulai dari sejumlah fakta-fakta yang telah diketahui, untuk mendapatkan suatu fakta baru dengan memakai *rule-rule* yang memiliki premis yang cocok dengan fakta dan terus dilanjutkan sampai mendapatkan tujuan atau sampai tidak ada *rules* yang punya premis yang cocok atau sampai mendapatkan fakta.

Proses inferensi *Forward chaining* dapat diilustrasikan seperti gambar 1 berikut :



Gambar 1: Proses Inferensi Forward Chaining.

Operasi dari sistem *forward chaining* dimulai dengan memasukkan sekumpulan fakta yang diketahui ke dalam memori kerja (*working memory*), kemudian menurunkan fakta baru berdasarkan aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui. Proses ini dilanjutkan sampai dengan mencapai goal atau tidak ada lagi aturan yang premisnya cocok dengan fakta yang diketahui.

Langkah-langkah *Forward chaining*.

- Identifikasi kondisi.
- Variabel kondisi ditempatkan pada Conclusion Var. Queue dan nilainya dicatat pada Variable List.
- Pencarian diarahkan untuk menemukan variabel di Base

Variabel List dengan nama yang sama dengan nama variabel dalam daftar pertama antrian. Jika ketemu, rule dan clause number dari variabel disimpan ke Clause Variable Pointer, jika tak ketemu maka ke langkah 6.

4. Untuk setiap variabel yang ditemukan dalam IF clause dari rule, jika masih belum ada nilainya maka ini harus diisi dengan nilai baik dari user maupun dari rule itu sendiri.
5. Selanjutnya, pencarian diarahkan untuk mengecek jika fakta yang yang diinputkan oleh user sama dengan clause dari rule. Jika sama maka tambahkan ke daftar Conclusion Variable Queue dan Result Queue dengan nilai dari THEN clause dari rule, jika tak sama maka ke langkah 6.
6. Jika tak ada lagi statemen IF yang memiliki variabel yang sama dengan yang ada di urutan pertama dari Conclusion Variable Queue, maka urutan pertama tadi dihapus. Jika ada lagi yang lain, kembali ke langkah 3.
7. Jika tak ada lagi apa-apa di Conclusion Variable Queue, maka pencarian berhenti. Jika masih ada maka kembali ke langkah 3.

3. Farmakologi

Farmakologi merupakan ilmu yang mempelajari pengetahuan tentang sejarah, sumber, sifat kimia dan fisika, komposisi, efek fisiologi dan biokimia, mekanisme kerja, absorpsi, distribusi, biotransformasi, ekskresi dan penggunaan obat. Farmakologi merupakan sub bidang ilmu yang dipelajari dalam bidang farmasi maupun bidang kedokteran. Dalam bidang kedokteran ilmu ini dibatasi tujuannya agar obat dapat digunakan secara rasional untuk maksud pencegahan, diagnosis, dan pengobatan penyakit, demi keamanan dan khasiat terapi yang diharapkan. Penggunaan obat secara rasional yang dimaksudkan adalah pemberian obat terhadap seorang pasien suatu penyakit sesuai dengan jenis penyakit dan dosis serta cara penggunaannya, karena kesalahan pemberian obat dapat berakibat fatal dan membahayakan jiwa seorang pasien.

4. Konsep Pembangunan Sistem

Pembangunan sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi menggunakan metode pelacakan *forward chaining* ini dikhususkan membahas penyakit ginjal hipertensi. Bahan-bahan mengenai penyakit ginjal hipertensi didapat baik dari wawancara langsung dengan pakar dalam hal ini dokter spesialis, jurnal, buku dan informasi dari internet. Penyakit ginjal hipertensi itu sendiri banyak jenisnya, dalam penelitian ini hanya dibahas dua belas jenis penyakit saja. Namun demikian sistem ini nantinya akan dibangun dengan kemampuan belajar, yaitu setiap ada gejala atau jenis penyakit yang terbaru bisa dimasukkan dalam data base sistem.

Adapun jenis penyakit ginjal hipertensi dalam hal ini terlihat pada tabel 1 berikut ini :

Tabel 1 : Daftar Jenis Penyakit

ID PENYAKIT	NAMAPENYAKIT
PY01	Asidosis Metabolik
PY02	Batu Saluran Kencing
PY03	Gagal Ginjal Kronik
PY04	Hiperkalemia
PY05	Hipernatremia
PY06	Hipertensi
PY07	Hipertensi Kritis
PY08	Hipokalemia
PY09	Hiponatremia
PY10	Infeksi Saluran Kemih
PY11	Nefropati Diabetik
PY12	Sindrom Nefrotik

Setelah menentukan jenis penyakit, langkah berikutnya ialah menentukan gejala-gejala yang menyebabkan timbulnya penyakit ginjal hipertensi yang dimaksud.

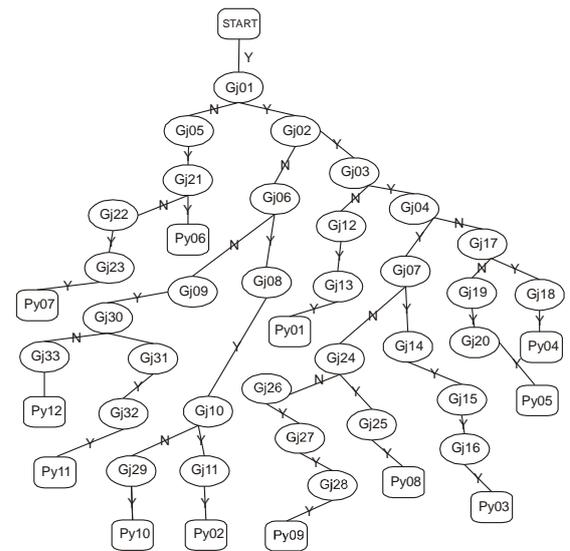
Adapun gejala-gejala yang dimaksud terlihat pada tabel 2.

Tabel 2 : Gejala Penyakit Ginjal Hipertensi

ID GEJALA	GEJALA
GJ01	Badan lemas dan pucat
GJ02	Mual
GJ03	Muntah
GJ04	Sesak napas

GJ05	Tengkuk terasa berat dan urat syaraf kencing
GJ06	Pinggang pegal atau nyeri
GJ07	Kencing berkurang
GJ08	Kencing berdarah
GJ09	Kencing keruh
GJ10	Nyeri ginjal dan saluran kencing
GJ11	Mata kabur
GJ12	Penurunan PH dan penurunan kadar HCO ₃ dalam plasma
GJ13	Gejala infeksi saluran kencing
GJ14	Penyakit berlangsung lama, progresif dan inversibel
GJ15	Anemis, kulit kering
GJ16	Edema tungkai atau muka
GJ17	Kadar kalium (K) dalam plasma > 5 mEq/liter
GJ18	Peningkatan ekskresi kalium melalui ginjal
GJ19	Kadar natrium dalam serum > 144 mEq/liter
GJ20	Asupan natrium berlebihan
GJ21	Tekanan darah > 140 mmHg sistolik
GJ22	Tekanan darah > 120 mmHg diastolik
GJ23	Pendarahan infrak karnial
GJ24	Kadar kalium dalam serum < 3,5 Meq/liter
GJ25	Penurunan ekskresi kalium melalui ginjal
GJ26	Kadar natrium dalam serum < 130 mEq/liter
GJ27	Penurunan ekskresi natrium
GJ28	Penurunan kesadaran dan kejang
GJ29	Demam menggigil
GJ30	Menderita diabetes militus
GJ31	Adanya nefropati pada pemeriksaan kopi mata
GJ32	Biopsi ginjal menunjukkan adanya gambaran hipertropi glomerulus
GJ33	Bengkak seluruh tubuh

Langkah selanjutnya ialah membuat aturan dengan menggunakan metode pelacakan *forward cahining*. Dalam hal ini dibuat aturan pelacakan menggunakan pohon keputusan, seperti terlihat pada gamabar 2 berikut ini :



Gambar 2 : Flowchart Menentukan Penyakit

Keterangan Gambar :

Gj.. = Gejala

Py..= Penyakit

Y = Yes (Iya)

N = No (Tidak)

Dari gambar 2 di atas menunjukkan bahwa setiap jawaban yang diberikan oleh user akan menentukan pertanyaan berikutnya. Pengolahan data ini sudah disesuaikan dengan referensi dari pakar, jurnal, buku dan informasi lainnya, maka dapat dikelompokan gejala-gejala yang menyebabkan penyakit ginjal hipertensi tersebut adalah seperti terlihat pada tabel 3 berikut ini :

Tabel 3 : Aturan Penyakit dengan Gejala

ID PENYAKIT	ID GEJALA
PY01	GJ01, GJ02, GJ12, GJ13
PY02	GJ01, GJ06, GJ08, GJ10, GJ11
PY03	GJ01, GJ02, GJ03, GJ04, GJ07, GJ14, GJ15, GJ16
PY04	GJ01, GJ02, GJ03, GJ17, GJ18
PY05	GJ01, GJ02, GJ03, GJ19, GJ20
PY06	GJ05, GJ21
PY07	GJ05, GJ22, GJ23
PY08	GJ01, GJ02, GJ03, GJ04, GJ24, GJ 25
PY09	GJ01, GJ02, GJ03, GJ04, GJ26, GJ27, GJ28
PY10	GJ01, GJ06, GJ08, GJ29

PY11	GJ01, GJ02, GJ09, GJ30, GJ31, GJ32
PY12	GJ01, GJ30

Langkah berikutnya ialah menentukan tabel-tabel untuk menyimpan data base sistem pakar. Adapun tabel yang berguna untuk menyimpan pengetahuan yang diperoleh dari pakar ada empat tabel, yaitu tabel gejala, tabel penyakit, tabel aturan dan tabel rekam, seperti pada tabel 4, tabel 5, tabel 6 dan tabel 7 berikut ini :

Tabel 4 : Gejala

Fild Name	Data Type
Id_Gjl	Text
Gejala	Memo
Pertanyaan	Memo

Pada tabel gejala ini digunakan untuk jenis gejala dan dibuatkan pertanyaan sesuai gejala yang dirasa pasien.

Tabel 5 : Penyakit

Fild Name	Data Type
Id_Pny	Text
Nm_Pny	Memo
Obat	Memo
Terapi	Memo

Pada tabel penyakit berguna untuk menampung data jenis penyakit dengan memberikan solusi obat dan terapi.

Tabel 6 : Aturan

Fild Name	Data Type
Id_Gjl	Text
Id_Pny	Text

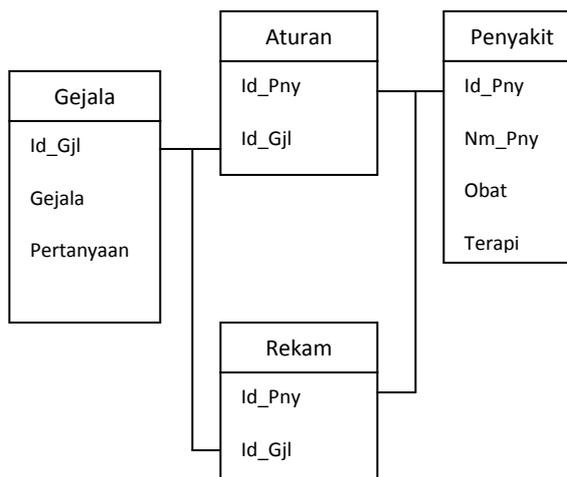
Tabel aturan ini digunakan untuk mencocokkan gejala-gejala yang menjadi acuan penyakit yang diderita pasien.

Tabel 7 : Rekam

Fild Name	Data Type
Id_Gjl	Text
Id_Pny	Text

Sedangkan tabel rekam berguna untuk menyimpan rekam pertanyaan-pertanyaan dan jawaban yang telah diberikan pasien terhadap sistem.

Tabel-tabel tersebut berhubungan satu dengan yang lainnya, seperti terlihat relasi antar tabel, seperti terlihat pada gambar 3 berikut ini :



Gambar 3 : Relasi Tabel

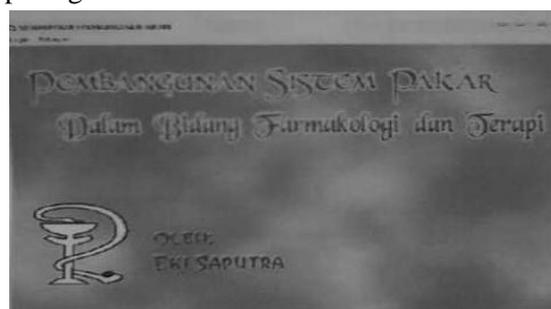
Hasil

Dari bahan dan metode di atas, maka dibangunlah sebuah sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi menggunakan metode pelacakan *forwad chaining* ke dalam sebuah program yang berjalan pada personal komputer.

Cara kerja dari sistem yang dibangun sama halnya dengan metode pelacakan *forward chaining* yang telah dijelaskan di atas.

Setiap user atau pengguna sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini bisa melakukan diagnosa sendiri dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan berdasarkan gejala yang dirasakannya.

Adapun menu utama dari sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini terlihat pada gambar 4 berikut :



Gambar 4 : Menu Utama

Pada menu utama ini pengguna terdapat fasilitas login, petunjuk penggunaan program serta biodata dari penulis sebagai pembuat program.

Setiap pengguna diharuskan login, baik itu user biasa atau pasien, pakar ataupun

administrator. Pada gambar 5 berikut ini terlihat menu login :

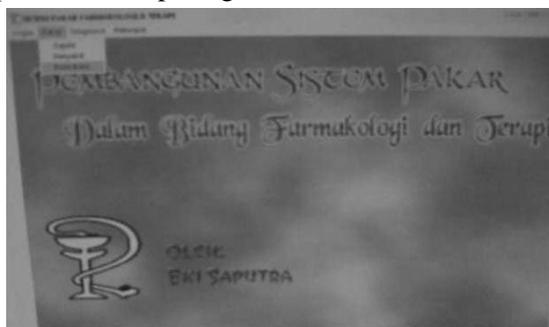


Gambar 5 : Menu Login

Menu login ini dimaksudkan untuk menentukan otorisasi dari setiap user. Jika kita bertindak sebagai user biasa atau pasien maka tidak perlu mengisikan password atau juga salah memasukan password sistem langsung mengarahkan hak sebagai user biasa.

Seperti telah disebut di atas bahwa ada tiga level user pada sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini yaitu : Administrator yang mempunyai hak penuh dalam sistem, administrator yang mengatur hak akses untuk pakar dan juga bisa menambahkan, mengubah atau menghapus data mengenai penyakit, obat dan terapi berdasarkan saran atau petunjuk dari seorang pakar.

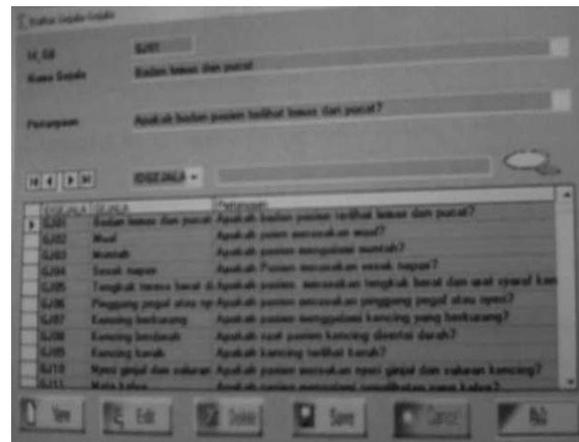
Pada level kedua yang sangat menentukan keberhasilan dari diagnosa, pemberian obat dan terapi adalah user pakar, dimana pakar yang menentukan aturan dalam diagnosa. Adapun hak dari seorang pakar terlihat pada gambar 6 berikut ini :



Gambar 6 : Hak Akses Pakar

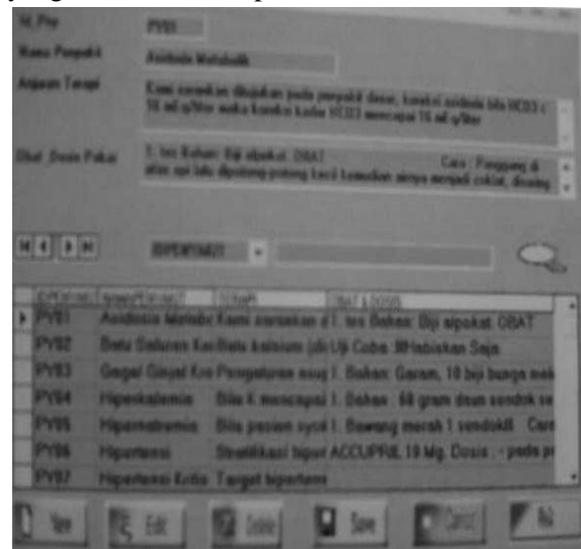
Hak akses yang dimiliki seorang pakar adalah menambah, mengubah, menghapus aturan-aturan tentang gejala, penyakit,

memberikan obat dan terapi. Hal ini terlihat pada gambar 7 dan 8 berikut ini :



Gambar 7 : Kelola Data Gejala

Dalam hal ini seorang pakar menentukan jenis gejala apa saja yang sering dialami oleh pasien berkaitan dengan penyakit ginjal hipertensi, setelah itu pakar membuat pertanyaan senada dengan gejala yang dirasa. Sistem ini memungkinkan seorang pakar merubah atau menambahkan gejala-gejala yang baru berdasarkan pengalaman dan pengkajian yang dilakukan oleh pakar.

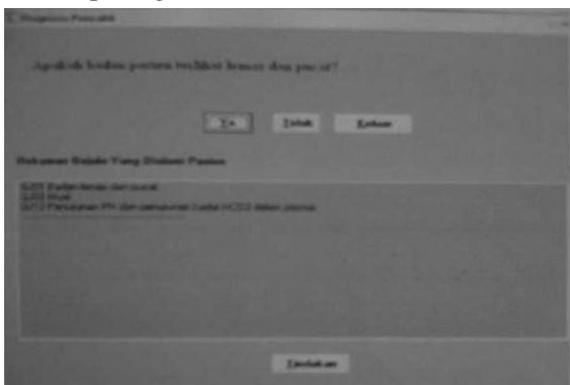


Gambar 8 : Kelola Data Penyakit

Kegiatan mengelola data penyakit ini menjadi sangat penting karena disini seorang pakar menentukan jenis obat dan terapi yang akan diberikan pada pasien terhadap penyakit yang dideritanya. Pada menu ini juga diberikan relasi dalam mencocokkan jenis penyakit dengan gejala-gejala yang sesuai. Setelah semua aturan, obat dan terapi selesai barulah sistem dapat

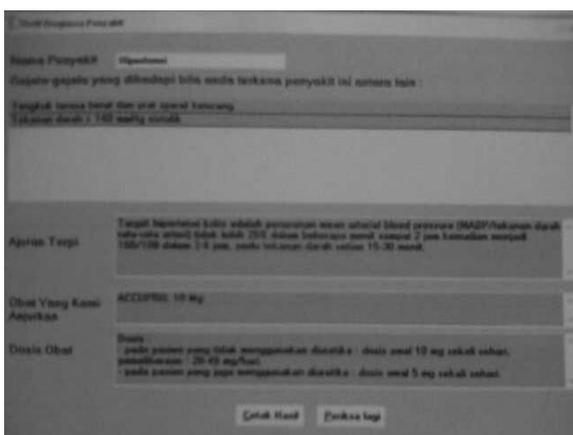
berjalan dengan baik dan user bisa menggunakannya.

Level yang ketiga adalah user biasa atau pasien dalam hal ini pasien tidak perlu menggunakan password untuk menggunakan sistem pakar dalam bidang farmakologi dan dan terapi ini. Sama halnya dengan administrator dan pakar, user biasa juga login tapi tidak menggunakan password. Setelah login menggunakan sistem melakukan diagnosa dengan menjawab pertanyaan yang berikan sistem. Adapun pertanyaan tersebut seperti terlihat pada gambar 9 berikut ini :



Gambar 9 : Menu Pertanyaan

Representasi dari pertanyaan ini menggunakan *forward chaining*, dimana setiap jawaban merujuk pada pertanyaan berikutnya dan sampai memberikan goal pada penyakit apa yang diderita pasien. Hasil dari pertanyaan tersebut dapat dilihat pada gambar 10 berikut :



Gambar 10 : Hasil Diagnosa

Pada hasil diagnosa ini pasien atau pengguna sistem dapat mengetahui penyakit apa yang dideritanya, obat dan dosis yang

sesuai serta anjuran terapi yang bagus untuk dilakukan.

Pembahasan

Hasil atau output dari sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terpai menggunakan metode pelacakan *forward chaining* yang telah dibuktikan dengan diagnosa pakar dalam menganalisa penyakit ginjal hipertensi yang diderita pasien ini menunjukkan bahwa bahwa kecocokan yang akurat. Hal ini terlihat pada tabel 8 berikut ini :

Tabel 8 : Pengujian Sistem

ID Gejala	Diagnosa Pakar	Diagnosa Sistem	Nilai Keakuratan
GJ01, GJ02, GJ12, GJ13	PY01	PY01	1
GJ01, GJ06, GJ08, GJ10, GJ11	PY02	PY02	1
GJ01, GJ02, GJ03, GJ04, GJ07, GJ14, GJ15, GJ16	PY03	PY03	1
GJ01, GJ02, GJ03, GJ17, GJ18	PY04	PY04	1
GJ01, GJ02, GJ03, GJ19, GJ20	PY05	PY05	1
GJ05, GJ21	PY06	PY06	1
GJ05, GJ22, GJ23	PY07	PY07	1
GJ01, GJ02, GJ03, GJ04, GJ24,	PY08	PY08	1

GJ 25			
GJ01, GJ02, GJ03, GJ04, GJ26, GJ27, GJ28	PY09	PY09	1
GJ01, GJ06, GJ08, GJ29	PY10	PY10	1
GJ01, GJ02, GJ09, GJ30, GJ31, GJ32	PY11	PY11	1
GJ01, GJ30	PY12	PY12	1

Jika dihitung probabilitasnya, maka akan diperoleh nilai sebagai berikut :

$$P_{12}(\text{akurat}) = 12/12 \times (100) \% = 100 \%$$

Melihat nilai probabilitas 100 % dengan menggunakan metode pelacakan *forward chaining* membuktikan bahwa sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini sudah berjalan dengan baik.

Sedangkan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya yang telah dilakukan, sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini mempunyai keunggulan dari segi data base yang bisa ditambah atau diubah, yang berarti bahwa sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini mempunyai kemampuan belajar layaknya seorang pakar, yang kemungkinan berlaku sepanjang masa.

Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan analisa dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi menggunakan metode pelacakan *forward chaining* ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini mampu mendiagnosa penyakit dari rekaman pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

2. Sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini mampu memberikan anjuran terapi dan dan obat, berdasarkan jenis penyakit yang diderita pasien.
3. Sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi ini akan sangat membantu user non medis dalam mengambil keputusan untuk mendapatkan informasi obat dan terapi yang sesuai.

Setelah implementasi sistem pakar dalam bidang farmakologi dan terapi menggunakan metode *forward chaining* ini dilakukan maka saran untuk penelitian selanjutnya adalah sebagai berikut :

1. Walaupun dari nilai probabilitas menunjukkan hasil 100% namun terkadang metode *forward chaining* kurang tepat untuk analisa diagnosa penyakit, karena terkadang penalaran dokter megarah pada jenis penyakit yang diderita pasien, setelah itu baru meruntun pada gejala yang dirasakan, jadi pada penelitian selanjutnya agar menggunakan metode lainnya.
2. Dengan kecanggihan teknologi komunikasi saat ini perlunya penelitian menggunakan basis online atau *web base* bahkan melalui *smart phone*. Agar memudahkan dalam pemberian informasi dan update data.

Ucapan Terima Kasih

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih pada semua pihak yang telah terlibat dalam penelitian ini diantaranya :

1. Pimpinan dan staf Fakultas Sains dan Teknologi UIN Suska Riau, yang menjadi tempat naungan penulis dalam mengali ilmu dan mencari rezeki.
2. Dr. Hasan Basri, Sp.Pd selaku pakar yang telah membantu dalam memberikan masukan dan membagi ilmunya mengenai penelitian ini.

3. Pihak RSUD Kabupaten Sarolangun yang telah memberikan fasilitas labor dan sumabang saran dalam penelitian ini.

Masih banyak lagi pihak lain telah membantu suksesnya penelitian ini yang tak bisa penuli sebutkan satu persatu.

Daftar Pustaka

- Gusti Ayu Kadek Tutik A, dkk**, *November 2009, Penerapan forward chaining pada program diagnosa anak penderita autisme : Jurnal Informatika volume 5 nomor 2.*
- Jogiyanto**. 2005. *Pengenalan Teknologi Informasi, Yogyakarta: Andi*
- Kusrini S. Kom**, 2006, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasinya, Yogyakarta : Andi*
- Marimin, Prof**, 2007, *Teori dan Aplikasi Sistem Pakar. Bogor : IPB Press.*
- MIMS**, 2007, *Petunjuk Konsultasi. MIMS Indonesia.*
- Perhimpunan Dokter Spesialis Penyakit Dalam**, *Panduan Pelayanan Medik : PB PAPDI*
- Pusat Penelitian dan Informasi**, *Pedoman Diagnosis dan Terapi di Bidang Ilmu Penyakit Dalam : Fakultas Kedokteran UI.*