PEMODELAN SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT HEPATITIS DENGAN MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING – DEMPSTER SHAFER

Dian Herman Syah[1], Nurul Hidayat, S.Pd, M.Sc[2], M. Tanzil Furqon, S.Kom, MCompSc[3]
Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer
Universitas Brawijaya Malang
E-mail: dhian.2711@gmail.com[1], ntayadih@ub.ac.id[2], m.tanzil.furqon@ub.ac.id[3]

ABSTRACT

Nowadays, the availability of specialists and medical personnel relatively less, especially in small areas and isolated villages. This makes people difficulties to diagnosing the diseases, particularly hepatitis so that medical treatment be delayed and may result in the risk of death. In general, people are aware that a variety of the mild illness, such as fever or diarrhea, do not need the help of health professionals or complicated treatment. To assist the public in knowing hepatitis, diagnosis and treatment measures undertaken will require hepatitis diagnosis system. In this research, diagnostics system uses an algorithm developed hepatitis Dempster Shafer with forward chaining approach. The knowledge base contains density values of hepatitis that may exist, to determine the decision by calculating the Dempster-Shafer. Based on the testing needs of the user (software validation testing), the percentage of fulfillment of 100%, whereas the results of testing the accuracy of the system by 90%. These test results indicate that the Hepatitis disease diagnosis expert system can be used to assist the general public in diagnosing hepatitis.

Keywords : Hepatitis, Diagnosis, Expert System, Forward Chaining, Dempster Shafer

ABSTRAK

Saat ini ketersediaan dokter ahli dan tenaga medis relatif masih kurang khususnya di daerah-daerah pelosok desa dan terpencil. Hal ini membuat masyarakat mengalami kesulitan dalam mendiagnosa penyakit, khususnya penyakit Hepatitis sehingga penanganan medis menjadi terlambat dan dapat mengakibatkan resiko kematian. Pada umumnya masyarakat sadar bahwa berbagai sakit ringan biasa, seperti demam atau diare, tidak memerlukan bantuan ahli kesehatan atau pengobatan yang rumit. Untuk membantu masyarakat dalam mengetahui penyakit Hepatitis, tindakan diagnosa dan penanganan yang dilakukan maka diperlukan sistem diagnosa penyakit Hepatitis. Pada penelitian ini, sistem diagnosa penyakit Hepatitis dikembangkan menggunakan algoritma *Dempster Shafer* dengan pendekatan *forward chaining*. Basis pengetahuan memuat nilai densitas penyakit Hepatitis yang mungkin ada, untuk menentukan keputusan melalui perhitungan Dempster-Shafer. Berdasarkan pengujian kebutuhan pengguna (pengujian validasi perangkat lunak), persentasi pemenuhan kebutuhan sebesar 100%, sedangkan hasil pengujian akurasi sistem sebesar 90%. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit Hepatitis ini dapat digunakan untuk membantu masyarakat awam dalam mendiagnosa penyakit Hepatitis.

Kata Kunci : Hepatitis, Diagnosa, Sistem Pakar, Forward Chaining, Dempster Shafer

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini kersediaan dokter ahli dan tenaga medis relatif masih kurang khususnya di daerah-daerah pelosok desa dan terpencil. Hal ini membuat masyarakat mengalami kesulitan dalam mendiagnosa penyakit, khususnya penyakit Hepatitis sehingga penanganan medis menjadi terlambat dan dapat mengakibatkan resiko kematian. Pada umumnya masyarakat sadar bahwa berbagai sakit ringan biasa, seperti demam atau diare, tidak memerlukan bantuan ahli kesehatan atau pengobatan yang rumit. Gangguan semacam itu akan sembuh dengan sendirinya, bahkan walau tanpa mendapatkan pengobatan apapun. Masalah bagi masyarakat yang tidak terlatih secara medis adalah bahwa keluhan semacam sakit kepala atau batuk dapat merupakan petunjuk awal adanya sakit yang serius.

Alternatif yang dapat dilakukan untuk mendapatkan hasil diagnosis yang lebih baik adalah pemeriksaan laboratorium, akan tetapi cara ini relatif mahal dan butuh waktu lama untuk mengetahui hasilnya, selain itu tidak semua daerah di Indonesia memiliki laboratorium diagnosis dengan fasilitas yang memadai.

Gejala penyakit hepatitis selama ini hanya didiagnosa masyarakat awam berdasarkan ciri-ciri yang diketahui tanpa oleh fakta dan pertimbangan medis lainnya. Sehingga masyarakat atau penderita sulit membedakan penyakit biasa atau kronis, akibatnya penyakit tersebut ditangani dengan cara yang salah.

Pada penelitian kali ini, penullis mencoba mengimplementasikan Metode penalaran yaitu menggunakan teknik inferensi runut maju (*forward chaining*). Dimana pada *forward chaining* ini dimulai dengan informasi awal (gejala awal) dan bergerak maju untuk mencocokkan informasi selanjutnya sampai menemukan informasi yang sesuai dengan kaidah. Metode *forward chaning* memiliki kelemahan karena tidak terdapat persentase hasil perhitungan atas penyakit tersebut. Untuk itu di tambahkan metode lain yaitu metode *Dempster Shafer*, metode ini dapat digunakan untuk mencari persentase kemungkinan penyakit Hepatitis yang di alami oleh *user* dengan mendiagnosa gejala yang dirasakan oleh *user*. Diharapkan dengan penggunaan metode ini dapat meminimalisirkan ketidakpastian sehingga dapat menghasilkan diagnosa yang *valid* sekaligus memberikan penanganan secara dini. Aplikasi yang dibuat nantinya menyediakan informasi penunjang serta membantu mengidentifikasi penyakit Hepatitis yang mampu memberikan solusi mengenai cara penmencegah dan solusi

1.2 Rumusan Masalah

Berikut rumusan masalah pada penelitian ini adalah:

1. Bagaimana merancang pemodelan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit hepatitis dengan menggunakan metode *forward chaining - dempster shafer*.
2. Bagaimana hasil pengujian sistem pakar diagnosa penyakit hepatitis dengan menggunakan metode *forward chaining - dempster shafer*.

1.3 Batasan Masalah

Agar permasalahan yang dirumuskan dapat lebih terfokus, maka penelitian ini dibatasi dalam hal:

1. Aplikasi ini dibangun berbasis *web* menggunakan bahasa pemrograman PHP dan manajemen *database My*SQL.
2. Diagnosa yang dilakukan pada aplikasi ini adalah Penyakit Hepatitis.
3. Data yang digunakan pada penelitian ini berupa nilai Densitas dari masing-masing gejala penyakit, dan sempel 5 jenis penyakit serta 29 gejala penyakit Hepatitis yang diperoleh dari Puskesmas Poncokusumo Kab. Malang.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian validasi dan akurasi.

1.4 Tujuan

Tujuan dari skripsi ini adalah sebagai berikut:

1. Memodelkan metode *Forward Chaining - Dempster shafer* dalam mendiagnosa penyakit Hepatitis.
2. Menguji sistem untuk mendiagnosa penyakit Hepatitis menggunakan metode *Forward Chaining - Dempster shafer*

1.5 Manfaat

Manfaat yang diharapkan dari skripsi ini adalah untuk membantu masyarakat awam untuk mengenali dan mengidentifikasi penyakit Hepatitis lebih dini sehingga dapat memberikan saran dan solusi yang sesuai agar bisa mendapatkan penanganan secara dini dengan mudah dan cepat tanpa memerlukan bantuan ahli pakar atau dokter.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 kajian Pustaka

Hasil penelitian yang telah dilakukan dan berkaitan dengan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Meneliti mengenai sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit hati dengan menggunakan metode *forward chaining* menyimpulkan bahwa aplikasi sistem pakar yang dibuat ini mampu menganalisis jenis penyakit organ hati berdasarkan gejala-gejala yang dimasukkan oleh *user* [PUT-11].
2. Melakukan penelitian mengenai aplikasi diagnosis penyakit hepatitis menggunakan metode J2ME pada *mobile device.* Metode yang digunakan menggunakan metode faktor kepastian (*certainly factor*). Aplikasi diagnosis penyakit hepatitis ini dapat

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

membantu pasien dalam memperoleh informasi jenis penyakit hepatitis secara cepat, sehingga dapat segera dilakukan tindakan dan pelayanan medis yang sesuai oleh tenga medis [PRA-07].

2.2 Pemodelan

Model adalah rencana, representasi, atau deskripsi yang menjelaskan suatu objek, sistem, atau konsep, yang seringkali berupa penyederhanaan atau idealisasi. Bentuknya dapat berupa model fisik (bentuk *prototype*), model citra (gambar, komputerisasi, grafis), atau rumusan matematis. Sedangkan sistem adalah suatu kesatuan yang terdiri komponen atau elemen yang dihubungkan bersama untuk memudahkan aliran informasi, materi atau energi.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) adalah suatu sistem komputer berbasis pengetahuan yang menyamai kemampuan pengambilan keputusan dari seorang pakar. Sistem pakar telah dibuat untuk memecahkan masalah-masalah dalam berbagai bidang, antara lain matematika, teknik, kedokteran, ilmu komputer, sampai bidang hukum. Walaupun sistem pakar sebagai sistem komputer yang dalam berbagai hal bekerjanya jauh lebih baik dari manusia atau ahli, tetapi kita tidak bisa menghilangkan begitu saja faktor manusia dan digantikan oleh sistem komputer, karena pada banyak situasi keahlian manusia tetap dibutuhkan, sebab kemampuan komputer terbatas [ARC-04].

2.4 Mesin Inferensi

Inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Proses inferensi dalam sistem pakar disebut inferensi. Berikut adalah dua jenis metode inferensi [SUL-08]:

1. *Forward Chaining*

Teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui, kemudian dicocokkan fakta tersebut dengan bagian IF dari aturan *IF-THEN*. Bila ada aturan yang sesuai dengan bagian IF, maka aturan tersebut dieksekusi. Bila aturan dieksekusi maka sebuah fakta baru (bagian *THEN*) ditambahkan kedalam basis data. Pencocokan dimulai dari aturan teratas dan setiap aturannya hanya boleh dieksekusi sekali.

2. *Backward Chaining*

Metode inferensi yang bekerja mundur kearah kondisi awal. Proses diawali dari goal (yang ada pada bagian *THEN* dari aturan *IF-THEN*), kemudian pencarian mulai dijalankan untuk mencocokkan apakah fakta-fakta yang ada cocok dengan premis-premis dibagian *IF*. Jika cocok, maka aturan dieksekusi, kemudian hipotesis dibagian *THEN* ditempatkan dibasis data sebagai fakta baru. Jika tidak cocok simpan premis dibagian *IF* kedalam subgoal. Proses berakhir jika goal ditemukan atau tidak ada aturan yang bisa membuktikan kebenaran subgoal atau goal.

2.5 Penyakit Hepatitis

Hepatitis adalah kelainan hati berupa peradangan (sel) hati. Peradangan ini ditandai dengan peningkatan kadar enzim hati. Peningkatan ini disebabkan adanya gangguan atau kerusakan membran hati. Ada dua faktor penyebabnya, yaitu faktor infeksi dan non infeksi. Faktor penyebab infeksi antara lain virus hepatitis atau bakteri. Selain dikarenakan virus Hepatitis A, B, C, D, dan E, masih banyak virus lain yang berpotensi menimbulkan hepatitis, misalnya, adenoviruses, CMV, Herpes simplex, HIV, rubella, varicella, dan lain-lain. Sedangkan bakteri yang bisa menyebabkan hepatitis, misalnya, bakteri Salmonella typhi, Salmonella paratyphi, tuberkulosis, leptospira. Faktor non infeksi misalnya karena obat. Obat tertentu dapat mengganggu fungsi hati dan menyebabkan hepatitis. Virus yang menyebabkan penyakit ini berada dalam cairan tubuh manusia yang sewaktu-waktu bisa ditularkan ke orang lain. Memang sebagian orang yang terinfeksi virus ini bisa sembuh dengan sendirinya, namun demikian virus ini akan menetap dalam tubuh seumur hidup [PRA-07].

2.6 Demster Shafer

Ada berbagai macam penalaran dengan model yang lengkap dan sangat konsisten, tetapi pada kenyataannya banyak permasalahan yang tidak dapat terselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistenan tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran *non monotonis*. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*.

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval seperti pada Persamaan 2.1 dan 2.2 [KUS-03]:

[*Belief,* Plausability]……(2.1)

- 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* (Pl) dengan persamaan:

$$Pl(S) = 1 - Bel(\neg s) \quad (2.2)$$

Plausability juga bernilai 0 sampai 1. Jika yakin ¬s, maka dapat dikatakan bahwa Bel (¬s) = 1, dan Pl (s) = 0.

Pada teori *Dempster-Shafer* dikenal adanya *Frame of Discrement* yang dinotasikan sebagai Θ.

Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Misalkan : Θ = {A,F,D,B}

Dengan : A = Alergi F = Flu

B = Bronkitis D = Demam

Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen Θ. Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Sebagai contoh, panas mungkin hanya mendukung {F,D,B}.

Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). nilai m tidak hanya mengidentifikasikan elemen-elemen Θ saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika Θ berisi n elemen, maka subset Θ adalah 2^n. Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua m dapat subset Θ sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai:

m{Θ} = 1,0

Jika kemudian diketahui bahwa panas merupakan gejala dari flu, demam, dan bronkitis dan Y juga merupakan subset dari Θ dengan m = 0,8 maka:

m{F,D,B} = 0,8

m{Θ} = 1 – 0,8 = 0,2

Apabila diketahui X adalah subset dari Θ, dengan m1 sebagai fungsi densitasnya dan Y juga merupakan subset dari Θ dengan m2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m1 dan m2 sebagai m3 sehingga didapatkan Persamaan 2.3:

$$mi(Z) = \frac{\sum x \cap y = z\, m1(x).m2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset\, m1(x).m2(y)} \quad \text{.....(2.3)}$$

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi Literatur

Studi literatur merupakan tahap awal metode pengerjaan penelitian tugas akhir. Metode ini dilakukan untuk mendapatkan data literatur tambahan mengenai masalah yang diangkat dalam penelitian ini, yaitu defenisi sistem pakar, penyakit Hepatitis dan penggunaan metode *Forward chaining - Dempster shafer* yang bersumber dari buku, jurnal, karya ilmiah, dan situs-situs penunjang yang dapat membantu dalam penyelesaian penelitian tugas akhir.

3.2 Pengumpulan Data

Sumber data diperoleh dari hasil wawancara yang dilakukan dengan seorang dokter umum dari puskismas/rumah sakit. Dari hasil wawancara dengan pakar, penulis mendapatkan data pengetahuan tentang penyakit Hepatitis serta meminta nilai densitas pada tiap gejala untuk perhitungan menggunakan metode *Forward chaining - Dempster shafer*.

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan sistem bertujuan untuk mengidentifikasi apa saja yang dibutuhkan sistem agar tidak menyimpang dari permasalahan dan tujuan penelitian. Analisis kebutuhan yang akan dijabarkan meliputi analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan proses, dan analisis kebutuhan keluaran. Guna mendefinisikan kebutuhan sistem digunakan bentuk analisa terstruktur, yaitu dengan merancang *flowchart* sistem, ERD (*Entity Relationship Diagram*), *Context Diagram*, dan DFD (*Data Flow Diagram*).

3.4 Analisa dan Perancangan

Sistem pakar yang akan dibangun ini digunakan untuk mendiagnosa dan memberikan saran penanganan penyakit Hepatitis. *Admin* sebagai pihak yang memasukkan data master utama pada aplikasi. Pengguna sebagai pihak yang melakukan kegiatan diagnosa penyakit Hepatitis dengan memasukkan gejala yang terjadi pada pasien ke dalam aplikasi. Metode *Forward chaining - Dempster shafer* digunakan sebagai mesin inferensi untuk melakukan proses perhitungan densitas gejala penyakit sesuai dengan yang dimasukkan oleh pengguna. Pengambilan kesimpulan didapat dari nilai perhitungan densitas penyakit tertinggi yang kemudian akan dipilih sebagai hasil diagnosa penyakitnya.

3.5 Pengujian Sistem

pengujian dilakukan agar dapat menunjukkan bahwa sistem mampu bekerja sesuai dengan spesifikasi dan kebutuhan penggunanya dan mengetahui kinerja dan performa aplikasi. Pengujian yang dilakukan menggunakan teknik *blackbox*, pengujian *blackbox* digunakan untuk menguji fungsionalitas dari sistem. Langkah selanjutnya setelah melakukan pengujian melakukan analisa terhadap hasil pengujian sehingga didapatkan kesimpulan dari pengembangan perangkat lunak yang telah dilakukan.

3.6 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi algoritma *Forward chaining - Dempster shafer* dan pengujian metode yang diterapkan telah selesai dilakukan. Kesimpulan diambil dari hasil pengujian dan analisis metode yang diterapkan. Pada tahap terakhir dari penelitian ini adalah saran. Saran tersebut bisa untuk perbaikan dan juga untuk pertimbangan pengembangan penelitian untuk selanjutnya.

4. Perancangan

4.1 Analisis Kebutuhan masukan.

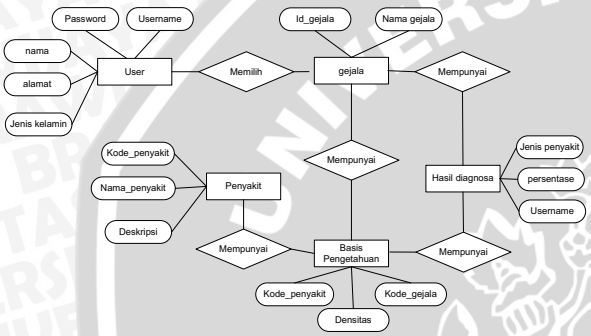
repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

Pada tahapan ini pakar memberikan masukan antara lain berupa:

1. Data gejala baru yang belum terdapat dalam sistem. Data gejala meliputi kode gejala dan nama gejala.
2. Data penyakit berupa kode penyakit, nama penyakit, dan pencegahannya yang belum terdapat dalam sistem.
3. Data pengguna yang berisi nama, alamat, jenis kelamin, tanggal lahir, *username* dan *password.*
4. Data aturan ditambahkan sesuai dengan gejala dan jenis penyakit yang ditimbulkan. Pakar diminta memberikan nilai densitas dari masing-masing gejala.

4.2 Perancangan Perangkat Lunak

4.2.1 *Entity Relationship Diagram* (ERD)



Gambar 4.1 *Entity Relationship Diagram*

4.2.2 *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) merupakan diagram alir yang dipresentasikan dalam bentuk lambang-lambang tertentu yang menunjukkan aliran data, proses, tempat penyimpanan data, dan entitas eksternal. Proses yang terjadi antara pengguna dengan sistem digambarkan dengan menggunakan diagram-diagram, yang dibagi menjadi beberapa bagian yaitu diagram konteks, DFD level 0 dan DFD level 1.

4.2.3 Perancangan *Data Flow Diagram* (DFD)

Data Flow Diagram (DFD) adalah diagram alir yang dipresentasikan dalam bentuk lambang-lambang tertentu yang menunjukkan aliran data, proses, tempat penyimpanan data, dan entitas eksternal. DFD sistem pakar untuk diagnosa kerusakan pada mesin mobil ini dari DFD level 0 sampai level 2.

4.3 Perancangan Sistem Pakar

4.3.1 Akuisisi Pengetahuan

Akusisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam komputer dan menaruhnya ke dalam basis pengetahuan dengan format tertentu. Metode yang digunakan dalam akusisi pengetahuan, yaitu:

1. Wawancara

Wawancara adalah metode akusisi yang paling banyak digunakan. Metode ini melibatkan pembicaraan dengan pakar secara langsung dalam suatu wawancara. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk mendapatkan wawasan pakar untuk domain masalah tertentu.

Jenis-jenis penyakit Hepatitis dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1 Tabel Jenis penyakit Hepatitis

Kode	Nama Penyakit
P001	*Hepatitis A*
P002	*Hepatitis B*
P003	*Hepatitis C*
P004	*Hepatitis D*
P005	*Hepatitis E*

2. Analisa Protokol (Aturan)

Pada analisa protokol ini, pakar diminta untuk mengungkapkan proses pemikirannya dengan menggunakan kata-kata. Proses ini yang akan dijadikan acuan pembuatan basis pengetahuan untuk melakukan pendeteksian penyakit Hepatitis. Hasil dari pemikiran pakar tersebut nantinya akan digunakan sebagai pengetahuan tentang bagaimana mendeteksi penyakit Hepatitis berdasarkan gejala yang ada.

Tabel 2 Akusisi Penyakit Hepatitis

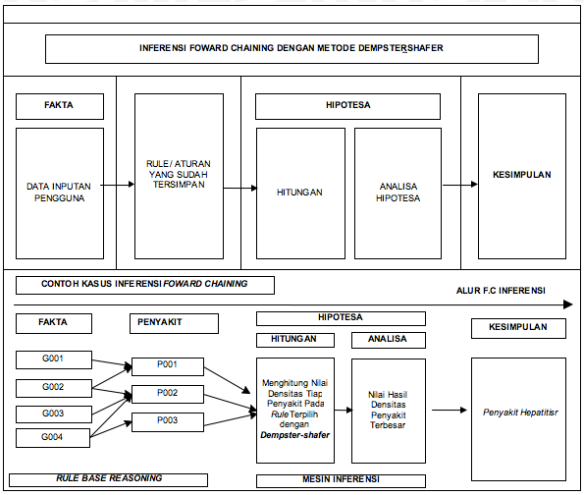
		Penyakit Hepatitis				
Kode	Gejala Penyakit Hepatitis	P001	P002	P003	P004	P005
G001	Gejala mirip flu	✓	✓			
G002	Demam		✓	✓	✓	✓
G003	Diare	✓				
G004	Mual	✓	✓	✓		
G005	Nyeri perut	✓				
G006	Mata kuning	✓	✓	✓		
G007	Hilang nafsu makan	✓		✓		✓
G008	Lemah		✓			
G009	Lesu	✓	✓			✓
G010	Sakit otot/pegal-pegal pada otot	✓	✓	✓		
G011	Demam ringan		✓		✓	
G012	Mencret	✓		✓		
G013	Kembung			✓		
G014	Muntah	✓	✓	✓		
G015	Sakit perut		✓	✓		
G016	Pusing	✓	✓			

4.3.2 Basis Pengetahuan

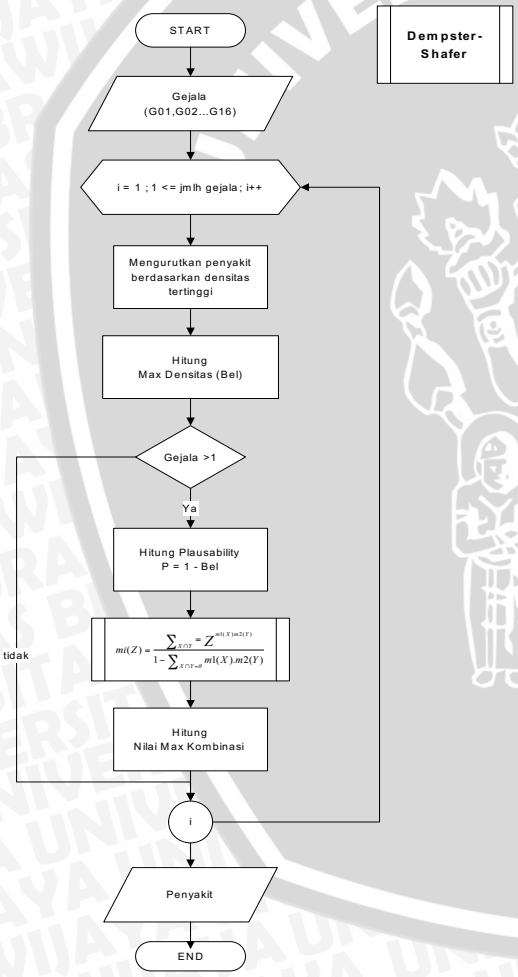
Basis pengetahuan ini berisi tentang pengetahuan yang relevan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan persoalan. Basis pengetahuan tersebut terdiri dari dua pendekatan berbasis aturan yang direpresentasikan dalam bentuk fakta dan pendekatan berbasis kasus berisi tentang pencapaian solusi. Dalam penggunaan metode *Forward chaining - Dempster shafer* pengambilan data sebagai pengetahuan yang dibutuhkan terutama pada gejala-gejala dalam menentukan penyakit Hepatitis yang diderita, nilai densitas yang diberikan pakar akan dijadikan sebagai bahan perhitungan metode *Forward chaining - Dempster shafer.*

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

4.3.3 Mesin Inferensi

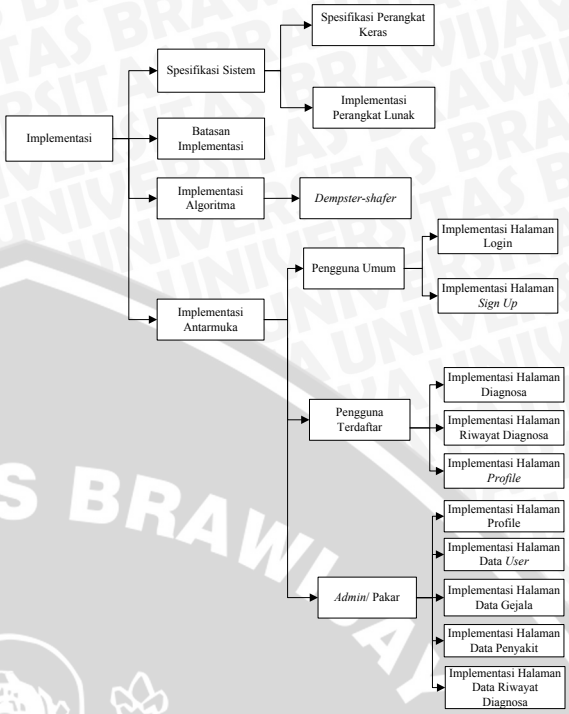


Gambar 4.2 Mesin Inferensi *Foward Chaining* Dengan Metode *Dempster-Shafer*



Gambar 4.3 *Flowchart* Sistem Dengan Metode *Dempster-shafer*

5. Implementasi



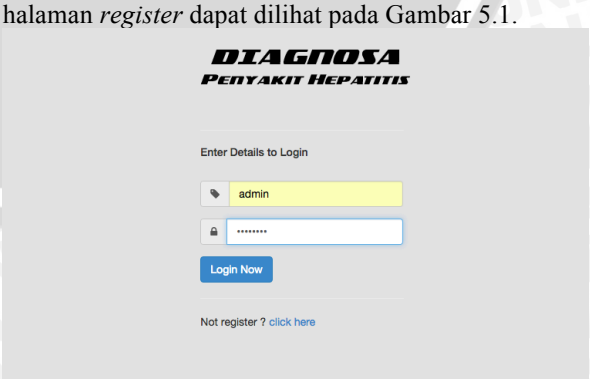
Gambar 5.1 Pohon Implementasi

5.1 Implementasi Antarmuka

Beberapa antarmuka yang ditampilkan antara lain implementasi halaman *register*, implementasi halaman pengguna, implementasi halaman edit profil pengguna, iimplementasi halaman diagnosa, implementasi halaman riwayat diagnosa, implementasi halaman *admin*, implementasi halaman data *user*, implementasi halaman tambah penyakit, implementasi halaman tambah gejala, implementasi halaman basis pengetahuan, dan implementasi halaman edit densitas gejala.

5.1.1 Halaman *Login*

Halaman *login* digunakan bagi pengguna yang sudah terdaftar dan *admin* untuk masuk ke dalam sistem. Halaman pengguna dan halaman admin berbeda. Yang membedakan adalah pada saat pendaftaran *akun* yang dilakukan oleh *admin*, Gambar halaman *register* dapat dilihat pada Gambar 5.1.

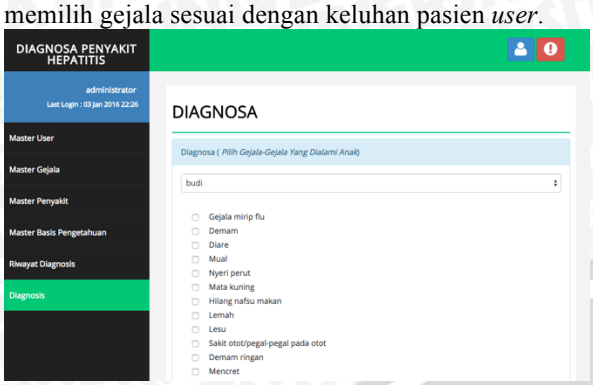


Gambar 5.1 halaman login pakar

5.1.2 Halaman Diagnosa

merupakan halaman diagnosa untuk *admin*, sama halnya dengan halaman diagnosa user. Hanya saja

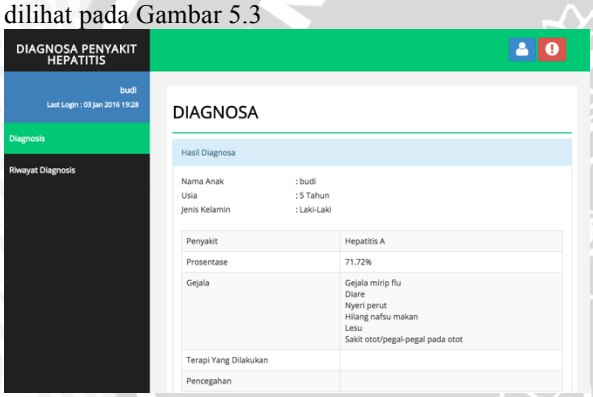
halaman ini bisa mendiagnosa user yang lainnya. *Admin* memilih *user* yang ingin di diagnosa dan memilih gejala sesuai dengan keluhan pasien *user*.



Gambar 5.2 Tampilan Halaman Diagnosa

5.1.3 Halaman Hasil Diagnosa

Halaman hasil diagnosa merupakan halaman yang muncul setelah pengguna melakukan diagnosa. Pada halaman hasil diagnosa menampilkan nama penyakit yang diderita, prosentase kemungkinan terkena penyakit, deskripsi penyakit dan solusi pencegahan. Tampilan halaman hasil diagnosa dapat dilihat pada Gambar 5.3



Gambar 5.3 Tampilan Halaman Hasil Diagnosa

6. Pengujian

6.1 Pengujian Validasi

Pengujian validasi digunakan untuk mengetahui apakah sistem yang dibangun sudah sesuai dengan yang dibutuhkan pengguna. Item-item yang telah dirumuskan dalam daftar kebutuhan akan menajdi acuan untuk melakukan pengujian validasi. Pengujian validasi menggunakan metode pengujian *black box*, Karena tidak difokuskan terhadap alurnya jalan algoritma program namun lebih ditekankan untuk menemukan kesesuaian antara kinerja sistem dengan daftar kebutuhan.

Tabel 6.1 Hasil pengujian *Blackbox* Sistem

Pengujian Implementasi Metode Forward Chaining – Dempster Shafer Dalam Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Hepatitis		
Item Pengujian	**Deskripsi**	**Validasi**
Registrasi Pengguna	melakukan registrasi pengguna baru	Valid
Login	menerima inputan *Login*	Valid
Input Data Gejala	menerima masukan data gejala	Valid
Proses Diagnosa	menyimpan hasil diagnosa	Valid
Biodata Pengguna	melakukan perubahan pada data pengguna	Valid
Data Penyakit	menambah, mengubah data penyakit	Valid
Data Gejala	melakukan perubahan data gejala	Valid
Data Basis Pengetahuan	menambah nilai densitas gejala	Valid
Riwayat Diagnosa	menampilkan riwayat diagnosa	Valid
Manajemen *User*	mengolah data *user*	Valid
Logout	Sistem mampu *logout*	Valid

Dari kasus yang di uji telah dilakukan pengujian menunjukkan nilai valid sebesar 100% yang menandakan bahwa pengujian *blackbox* sistem dapat berjalan dengan baik sesuai dengan daftar kebutuhan.

6.2 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa keakurasian dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa kesimpulan jenis gejala yang diderita oleh pasien. Data yang diuji berjumlah 20 sampel data penyakit hepatitis yang didapat dari pakar sebagai dasar perbandingan pada pengujian. Pengujian yang dilakukan yaitu hasil yang diperoleh dari perhitungan sistem akan dibandingkan dengan hasil analisa dari pakar.

Tabel 6.2 Pengujian Akurasi

Kasus	**Gejala yang diderita**	**Hasil Diagnosa Sistem**	**Hasil Diagnosa Pakar**	**Kesesuaian Hasil**
1	✓ Mata kunng ✓ Kulit kuning ✓ Air kencing berwarna gelap ✓ Kuku kuning	Hepatitis C (90%)	Hepatitis C	1
2	✓ Mata kuning ✓ Kulit Kuning ✓ Kuku kuning	Hepatitis C (90%)	Hepatitis C	1
3	✓ Kulit kuning ✓ Air kencing berwarna gelap	Hepatitis B (60%)	Hepatitis B	1
4	✓ Air kencing berwarna gelap ✓ Air kencing kemerahan ✓ Kotoran (tinja) berwarna terang	Hepatitis A (36%)	Hepatitis A	1
5	✓ Sakit kepala ✓ Pegal linu ✓ menggigil	Tidak ada penyakit	Tidak ada penyakit	1
6	✓ Sakit otot/pegal-pegal pada	Hepatitis C (54%)	Hepatitis C	1

	otot ✓ Nyeri pada sendi ✓ Kuku kuning			
7	✓ Demam ✓ Demam ringan ✓ Kotoran (tinja) berwarna lebih terang ✓ Perasaan tidak enak badan	Hepatitis D (49.4%)	Hepatitis D	1
8.	✓ Demam ✓ Sakit perut ✓ Kurang nafsu makan ✓ Air kencing berwarna merah ✓ Menggigil ✓ Kuku kuning	Hepatitis C (55.44%)	Hepatitis C	1
9	✓ Demam ✓ Sakit perut ✓ Kurang nafsu makan ✓ Air kencing berwarna gelap ✓ Air kencing kemerahan ✓ Menggigil ✓ Kotoran (tinja) berwarna lebih terang	Hepatitis B (59.58%)	Hepatitis B	1
10	✓ Diare ✓ Mual ✓ Mencret ✓ Air kencing kemerahan ✓ Kuku kuning	Hepatitis A (50%)	Hepatitis A	1
11	✓ Diare ✓ Hilang nafsu makan ✓ Mencret ✓ Pusing ✓ Air kencing berwarna gelap ✓ Kotoran (tinja) berwarna lebih terang	Hepatitis A (69.38%)	Hepatitis A	1
12	✓ Demam ✓ Mual ✓ Hilang nafsu makan ✓ Muntah sakit perut ✓ Air kencing kemerahan	Hepatitis B (38.54%)	Hepatitis C	0
13	✓ Hilang nafsu makan ✓ Lesu ✓ Sakit otot/pegal-pegal pada otot ✓ Pegal linu ✓ Kuku kuning	Hepatitis A (46.55%)	Hepatitis A	1
14	✓ Air kencing kemerahan ✓ Gatal-gatal pada badan ✓ Kuku kuning	Hepatitis C (54%)	Hepatitis C	1
15	✓ Mata kuning ✓ Sakit otot/pegal-pegal pada otot ✓ Kulit kuning ✓ Gatal-gatal pada badan ✓ Nyeri sendi	Hepatitis B (42.37%)	Hepatitis B	1
16	✓ Lesu ✓ Pegal linu ✓ Gatal-gatal pada badan	Hepatitis E (21%)	Tidak ada penyakit	0
17	✓ Demam ✓ Mata kuning ✓ Sakit kepala ✓ Kuku kuning	Hepatitis C (40%)	Hepatitis C	1
18	✓ Kembung ✓ Muntah ✓ Kulit kuning	Hepatitis B (44.8%)	Hepatitis B	1
19	✓ Mata kuning ✓ Demam ringan ✓ Muntah ✓ Air kencing kemerahan	Hepatitis D (30.4%)	Hepatitis D	1
20	✓ Mata kuning ✓ Kulit kuning	Hepatitis B (80%)	Hepatitis B	1

Hasil akurasi bernilai 1 yang artinya diagnosa sistem sama dengan diagnosa pakar. Sebaliknya, hasil akurasi yang bernilai 0 artinya keluaran dari diagnosa sistem tidak sama dengan diagnosa pakar. Berdasarkan Tabel 6.2 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 20 sampel data penyakit Hepatitis dan menghasilkan nilai akurasi sesuai perhitungan akurasi menggunakan persamaan 2.4.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{18}{20} \times 100\%$$

$$= 90\%$$

Dapat disimpulkan bahwa akurasi sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining - Dempster shafer* berdasarkan 20 data diagnosa gejala penyakit Hepatitis yang telah diuji mempunyai tingkat keberhasilan yang baik sesuai dengan diagnosa pakar yaitu sebesar 90%.

6.2 Analisis Validasi

Berdasarkan hasil perbandingan fungsionalitas sistem dengan daftar kebutuhan fungsional dihasilkan nilai validasi sebesar 100% sesuai Tabel 6.1. Nilai prosentase 100% diperoleh dari pembagian data yang valid sebanyak 11 dari 11 daftar kebutuhan fungsional. Sehingga fungsional sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada sistem pakar diagnosa penyakit Hepatitis dan sesuai dengan metode yang digunakan untuk mendiagnosa hasilnya.

6.2 Analisis Akurasi

Hasil perbedaan antara diagnosa sistem dengan diagnosa pakar disebabkan beberapa hal, yaitu:

1. Pada kasus 5 terjadi persamaan diagnosis sistem dengan diagnosis pakar, dan menunjukkan tidak ada penyakit karena gejala yang dimasukkan tidak

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA

spesifik atau tidak mempunyai nilai densitas yg tinggi. Hal ini terjadi karena dalam perhitungan manual menunjukkan nilai Ɵ/teta (tanpa penyakit) lebih tinggi dibanding nilai P (penyakit).

2. Pada kasus 12terjadi perbedaan diagnosis dimana data pakar mendiagnosa Hepatitis C, sedangkan hasil sistem mendiagnosa Hepatitis B. Penyebab perbedaan tersebut karena gejala dan nilai densitas penyakit Hepatitis B mirip dengan penyakit Hepatitis C.
3. Pada kasus 16 terjadi perbedaan diagnosis dimana data pakar mendiagnosa tidak ada penyakit sedangkan hasil sistem mendiagnosa Hepatitis E. Penyebab perbedaan tersebut karena densitas gejala kecil dan mendekati hasil diagnosa penyakit Hepatitis E sehingga sistem menghitung nilai tersebut dengan keluaran penyakit Hepatitis E dengan persentase kecil yaitu 21%.
4. Pada keseluruhan kasus yang terjadi hasil diagnosa rata-rata menunjukkan nilai persentase yang kecil, hal ini disebabkan karena gejala dari 5 penyakit tersebut hampir sama semua. Jadi 100% dibagi 5 penyakit maka hasilnya 20%, maka ketika ada nilai yang kecil seperti yang terjadi dikasus 19, nilai diagnosa 30.4% adalah nilai tertinggi dari 5 penyakit tersebut

7. Kesimpulan Dan Saran

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil perancangan dan pengujian yang dilakukan, dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Metode *Forward Chaining - Dempster Shafer* dapat diterapkan pada Pemodelan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Hepatitis. Sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.
2. Sistem dapat mendiagnosa penyakit Hepatitis dengan memberikan informasi mengenai jenis penyakit Hepatitis, gejala-gejala dan solusi pencegahan sehingga dapat membantu masyarakat dalam mendeteksi dini penyakit Hepatitis yang terjadi pada penderita. Kriteria yang digunakan 29 gejala berdasarkan hasil wawancara dengan pakar dengan 5 jenis penyakit Hepatitis.
3. Berdasarkan hasil pengujian didapatkan hasil sebagai berikut:
   a. Pengujian validasi fungsionalitas sistem menunjukkan bahwa fungsionalitas sistem sebesar 100%. Nilai persentase 100% diperoleh dari pembagian data yang valid sebanyak 11 dari 11 daftar kebutuhan. Sehingga fungsional sistem sudah memenuhi kebutuhan yang diperlukan pada sistem ini.
   b. Hasil pengujian akurasi dari 20 kasus uji menggunakan densitas gejala yang berasal dari pakar menghasilkan akurasi sebesar 90%.

7.2 Saran

Sistem pakar diagnosa penyakit Hepatitis dengan menggunakan metode *Forward Chaining – Dempster Shafer* ini masih memiliki beberapa kekurangan. Saran yang dapat diberikan untuk pengembangan penelitian dimasa yang akan datang adalah:

1. Sistem ini dapat dikembangkan menjadi sebuah sistem pakar dengan menambahkan fitur-fitur baru dan dapat digunakan oleh pengguna secara luas.
2. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut dalam menentukan nilai densitas dari tiap gejala sehingga akurasi sistem menjadi lebih optimum.
3. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan gejala dan penyakit baru jika ditemukannya gejala dan penyakit.

8. Daftar Pustaka

[ARC-04] Arhami, Muhammad. 2004. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi. Yogyakarta.

[DIN-14] Dinas Kesehatan. 2014. *Situasi dan Analisis Hepatitis.* Infodatin, Pusat Data dan Informasi Kementrian Kesehatan RI.

[KUS-03] Sri Kusumadewi, 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.

[DEW-14] Dewi Mustika. 2014. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pendeteksian Dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web. Malang: Universitas Brawijaya.

[FAH-14] Fahraini Bacharuddin. 14. Pemodelan Dan Simulasi. Jakarta: Universitas Mercu Buana

[SUL-08] Sulistyohati, Aprilia, 2008. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Dempster-Shafer. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

[KUS-03] Sri Kusumadewi, 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.

[PRA-07] Pradana, C. P. dan S. Kusumadewi. 2007. *Aplikasi Diagnosis Penyakit Hepatitis untuk Mobile Devices Menggunakan J2ME*. Media Informatika, Vl. 5, No. 2, Desember 2007, hal: 87-98

repository.ub.ac.id
UNIVERSITAS BRAWIJAYA