

PENERAPAN METODE DEMPSTER SHAFER UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT LIVER

Rahmadani Pane¹⁾, Marnis Nasution²⁾, Deci Irmayani³⁾

Dosen Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Labuhanbatu
rahmadanipane@gmail.com¹⁾, marnisnst@gmail.com²⁾, deacyirmayani@gmail.com³⁾

ABSTRAK

Fungsi liver dalam tubuh adalah menetralkan racun, mengatur sirkulasi hormon, mengatur komposisi darah yang mengandung lemak, gula, protein, dan zat tertentu. Liver membantu fungsi ginjal untuk memecah senyawa yang ada pada tubuh yang bersifat racun. Racun yang ada pada tubuh dipecah oleh liver kemudian dikeluarkan lewat empedu serta feses. Penyakit Liver sulit dideteksi pada stadium awal namun Penanganan penyakit Liver pada stadium awal akan sangat membantu kesembuhan pasien. Maka sangat dimungkinkan untuk membangun sebuah sistem terkomputerisasi berbasis sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit liver sehingga dapat memudahkan akses informasi masyarakat yang membutuhkan informasi tentang penyakit liver. Keluaran sistem berupa hasil penelusuran penyakit yang dilengkapi nilai persentase yang diperoleh dengan perhitungan menggunakan metode Dempster Shafer, penyebab dan solusi.

Kata kunci : Dempster Shafer, Expert System, Penyakit Liver

ABSTRACT

The function of the liver in the body is to neutralize toxins, regulate circulating hormones, regulate the composition of blood which contains fat, sugar, protein and certain substances. The liver helps kidney function to break down compounds in the body that are toxic. The toxins in the body are broken down by the liver and then excreted through the bile and feses. Liver disease is difficult to detect at an early stage but handling liver disease at an early stage will greatly help the patient's recovery. So it is possible to build a computerized system based on an expert system in diagnosing liver disease so that it can facilitate access to information for people who need information about liver disease. The output of the system is in the form of disease tracking results equipped with a percentage value obtained by calculations using the Dempster Shafer method, causes and solutions

Keywords: Dempster Shafer, Expert System, Liver

1. PENDAHULUAN

Setiap orang, dari setiap golongan, selalu mendambakan tubuh yang sehat. Permasalahan kesehatan adalah hal yang esensial bagi setiap orang, karena merupakan modal utama

dalam beraktivitas sehari-hari, misal bekerja, belajar, dan bermain. Dalam kehidupan manusia, hati adalah salah satu dari bagian terpenting yang menjaga manusia tetap hidup. Hati (liver) merupakan organ terbesar dalam tubuh manusia. Di dalam hati terjadi proses-proses penting bagi kehidupan manusia,

yaitu proses penyimpanan energi, pembentukan protein dan asam empedu, pengaturan metabolisme kolesterol, dan penetralan racun/obat yang masuk dalam tubuh manusia. Hati memiliki sejumlah tanggung jawab penting seperti menyaring darah, membuat empedu, memproses dan mengikat lemak pada pengangkutnya (protein) termasuk kolesterol, membuat protein-protein penting, membantu mengurai dan mendaur ulang sel-sel darah merah, dan sebagainya.

Pada zaman modern ini, dengan banyaknya makanan dan minuman yang terkontaminasi, suntikan, tato, tusukan jarum yang terkontaminasi, alkohol atau obat tertentu, makanan dan minuman yang memiliki banyak zat pengawet, dan sebagainya mengakibatkan kerusakan pada hati. Pada saat ini penggunaan teknologi telah berkembang pesat di masyarakat. Sebagian besar masyarakat menggunakannya tidak hanya untuk kepentingan berkomunikasi saja, tetapi juga untuk mendapatkan informasi secara cepat dan efisien, dan juga digunakan dalam bidang kesehatan. Salah satu aspek kesehatan manusia yang sangat berbahaya adalah penyakit hati atau liver. Penyakit liver dibagi berdasarkan lokasi pertumbuhan dan penyebarannya. Pertama, penyakit liver primer yang berawal dari berkurangnya fungsi organ hati itu sendiri. Kedua, penyakit liver sekunder yang disebabkan dari bagian tubuh lain kemudian menyebar ke organ hati. Misalnya karena kanker payudara yang menyebar ke hati. Hal inilah yang membuat penyakit liver sekunder lebih sering terjadi dibanding penyakit liver primer.

2.1. LANDASAN TEORI

Pengertian Liver

Liver merupakan organ yang paling besar pada manusia, berfungsi sebagai pembentukan dan sekresi empedu, dan sebagai detoksifikasi racun. Penyakit Liver sulit dideteksi pada stadium awal namun Penanganan penyakit Liver pada stadium awal akan sangat membantu kesembuhan pasien. Dengan adanya Peningkatan jumlah Penderita Liver selain disebabkan oleh pola hidup tidak sehat juga disebabkan faktor keterlambatan penanganan saat mengalami gejala awal. Maka penelitian ini bertujuan untuk merancang Sistem Pakar Penyakit Liver berbasis Website sehingga dapat memudahkan akses informasi masyarakat yang membutuhkan informasi tentang penyakit liver. Perancangan sistem berbasis Website dengan menggunakan Metode K Nearest Neigbord .

Pengertian Bakteri

Infeksi dari bakteri Samonella dapat menyerang saluran gastrointestin yang mencakup perut, usus halus, dan usus besar atau kolon. Beberapa spesies salmonella dapat menyebabkan infeksi melalui makanan. Termasuk ke dalamnya adalah Salmonella Typhi yang mengakibatkan penyakit tifus, dan Salmonella Shigella yang mengakibatkan penyakit disentri dan diare. Masih banyak orang yang belum mengetahui gejala-gejala dari infeksi bakteri ini serta bagaimana cara untuk mendiagnosa dengan nilai kepastian yang tinggi. Untuk dapat mengetahui tingkat kepastian infeksi bakteri ini peneliti menggunakan metode Dempster-Shafer. Metode ini dipilih karena metode ini dianggap mampu untuk memberikan tingkat kepastian yang tinggi.

Pengertian Dempster-Shafer

Metode Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara instutif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat. Hasil dari penelitian ini adalah untuk membuat aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa bakteri dari akibat bakteri salmonella dengan menggunakan metode Dempster Shafer.

3. METODE PENELITIAN

Secara umum, sistem pakar (Expert System) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat diselesaikan dengan bantuan para ahli. Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya tidak untuk menggantikan peran para pakar, namun untuk mengimplementasikan pengetahuan para pakar ke dalam bentuk perangkat lunak, sehingga dapat digunakan oleh banyak orang dan tanpa biaya yang besar.

Untuk membangun sistem yang difungsikan untuk menirukan seorang pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh para pakar. Untuk pembangun sistem yang seperti itu maka komponen-komponen dasar yang minimal harus dimiliki adalah sebagai berikut:

1. Antar muka (user interface).
2. Basis pengetahuan (knowledge base).
3. Mesin inferensi (Inference Engine).

Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah, tentu saja didalam domain tertentu. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu:

1. Penalaran berbasis aturan (Rule-Based Reasoning)

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk: IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan.

2. Penalaran berbasis kasus (Case-Based Reasoning)

Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada).

Suatu sistem pakar disusun oleh tiga modul utama yaitu modul penerimaan pengetahuan, modul konsultasi dan modul penjelasan Sistem berada pada modul penerimaan pengetahuan, pada saat ia menerima pengetahuan dari pakar. Proses mengumpulkan pengetahuan-pengetahuan yang akan digunakan untuk pengembangan sistem, dilakukan dengan bantuan knowledge engineer. Pada saat sistem berada pada posisi memberikan jawaban atas permasalahan yang diajukan oleh user, sistem pakar berada dalam modul konsultasi. Pada modul ini, user berinteraksi dengan sistem dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan yang diajukan oleh sistem. Modul ini menjelaskan proses pengambilan keputusan oleh sistem (bagaimana suatu keputusan dapat diperoleh).

Metode Dempster-Shafer

Secara umum teori Dempster Shafer ditulis dalam suatu interval:

1. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan preposisi. Jika bernilai (nol) maka mengidentifikasi bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian
2. Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai : $Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$ (2) Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s)=1$, dan $Pl(\neg s)=0$. Pada teori Dempster Shafer kita mengenal adanya frame of discernment yang dinotasikan dengan θ . Frame ini merupakan semesta pembucaraan dari sekumpulan hipotesis.

Tujuan kita adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua evidence secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Sebagai contoh, panas mungkin hanya mendukung $\{F,B,D\}$. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subset-nya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset dari θ semuanya berjumlah 2^n . Kita harus menunjukkan bahwa jumlah semua m dalam subset θ sama dengan 1. Andaikan tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesa tersebut, maka nilai:

$$m\{\theta\} = 1,0$$

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

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

$$m\{\theta\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Andaikan diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka kita dapat membentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , yaitu:

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)}$$

Liver

Liver merupakan organ yang paling besar pada manusia, berfungsi sebagai pembentukan dan sekresi empedu, dan sebagai detoksifikasi racun. Penyakit Liver sulit dideteksi pada stadium awal namun Penanganan penyakit Liver pada stadium awal akan sangat membantu kesembuhan pasien. Dengan adanya Peningkatan jumlah Penderita Liver selain disebabkan oleh pola hidup tidak sehat juga disebabkan faktor keterlambatan penanganan saat.mengalami gejala awal.

Gangguan fungsi hati (liver) seringkali dihubungkan dengan beberapa penyakit hati tertentu. Beberapa pendapat membedakan penyakit hati menjadi penyakit hati akut atau kronis. Dikatakan akut apabila kelainan-kelainan yang terjadi berlangsung sampai dengan 6 bulan, sedangkan penyakit hati kronis berarti gangguan yang terjadi sudah

berlangsung lebih dari 6 bulan. Ada satu bentuk penyakit hati akut yang fatal, yakni kegagalan hati fulminan yang berarti perkembangan mulai dari timbulnya penyakit hati hingga kegagalan hati yang berakibat kematian (fatal)

terjadi dalam waktu kurang dari 4 minggu.

Beberapa penyebab penyakit hati (liver) antara lain : a) Infeksi virus hepatitis, dapat ditularkan melalui selaput mukosa, hubungan seksual atau darah (parenteral); b) Zat-zat toksik, seperti alkohol atau obat-obat tertentu; c) Genetik atau keturunan, seperti hemokromatosis; d) Gangguan imunologis, seperti hepatitis autoimun, yang ditimbulkan karena adanya

Penyakit hati dibedakan menjadi berbagai jenis, beberapa macam penyakit hati yang sering ditemukan yaitu hepatitis, sirosis hati, kanker hati, pelemakan hati, kolestasis dan penyakit kuning, hemokromatosis, dan abses hati.

Penyakit dan Gejala Liver

Liver merupakan penyakit peradangan pada organ hati, Secara umum faktor penyebab terjadinya penyakit liver dapat disebabkan oleh pola hidup yang tidak sehat namun faktor lainnya adalah kondisi adanya kelainan hati yang merupakan bawaan sejak lahir atau pada saat kelahiran, adanya gangguan dan kelainan pada proses metabolisme, terinfeksi virus atau bakteri, kekurangan gizi atau nutrisi, Ketergantungan alkohol dan zat adiktif lainnya maupun kecanduan dan kebiasaan merokok juga dapat menjadi penyebab dari penyakit liver. Adapun penyakit liver dan gejalanya yang dibahas pada sistem ini, sebagai berikut:

perlawanan sistem pertahanan tubuh terhadap jaringan tubuhnya sendiri. Pada hepatitis autoimun, terjadi perlawanan terhadap sel-sel hati yang berakibat timbulnya peradangan kronis; dan e) Kanker, seperti hepatoseluler karsinoma, dapat disebabkan oleh senyawa karsinogenik antara lain aflatoksin, polivinil klorida (bahan pembuat plastik), virus, dan lain-lain. Hepatitis B dan C maupun sirosis hati juga dapat berkembang menjadi kanker hati.

Tabel 1. Jenis Penyakit Liver

NO.	KODE PENYAKIT	NAMA GANGGUAN PENYAKIT
1	P01	HEPATITIS
2	P02	SIROSIS HATI
3	P03	KANKER HATI

Tabel 2. Daftar Gejala Penyakit

NO	KODE GEJALA	NAMA GEJALA
1	G01	Sering mengalami mimisan
2	G02	Tubuh mudah memar
3	G03	Terjadi nyeri atau keram pada perut bagian kanan atas
4	G04	Gejala menyerupai flu misalnya Demam, rasa nyeri seluruh tubuh
5	G05	Mudah capek
6	G06	Letih Lemah dan Lesu
7	G07	Nafsu makan berkurang sehingga berat badan turun
8	G08	Warna kulit dan bola mata berwarna kekuningan.
9	G09	Air seni berwarna gelap.
10	G10	Kadar gula darah rendah (Hipoglikemia).

11	G11	Gangguan daya Pengecapan dan penghidupan
12	G12	Gangguan daya Pengecapan dan penghiduan
13	G13	Nyeri Abdomen, yang disertai dengan pendarahan
14	G14	usus.
15	G15	Tungkai dan abdomen membengkak
16	G16	Darah Keluar melalui muntah dan rekrtrum
17	G17	Darah keluar melalui muntah dan rectum (<i>hematemesis-melena</i>)

Tabel 3. Daftar Terapi Pencegahan Penyakit

Jenis Terapi	Kode Penyakit
Terapi Tanpa Obat	P01
Terapi Dengan Obat	P01 & P02
Terapi Dengan Vaksinasi	P02 & P03
Transplantasi Hati	P03

Tabel 4. Daftar Keputusan Penyakit

Gejala Penyakit	He patitis	Siro sis Hati	Ka nke r Hati
Nafsu makan berkurang sehingga berat badan menurun	√	√	
Mudah capek	√	√	√

letih lemah lelah dan lesuh	√	√	√
Terjadi nyeri atau keram pada perut bagian kanan atas	√		√
Gejala menyerupai flu misalnya Demam, rasa nyeri seluruh tubuh	√		
Sering mengalami mimisan		√	√
tubuh mudah memar		√	
Warna kulit dan bola mata berwarna kekuningan.	√	√	√
air seni berwarna gelap.	√	√	√
Kadar gula darah rendah (Hipoglikemia).		√	
Gangguan daya pengecap dan penghidupan		√	√

Nyeri Abdomen, yang disertai dengan peradangan usus			√
Tungkai dan Abdomen membengkak		√	√
Darah keluar melalui muntah dan rectum			√
Darah keluar melalui muntah dan rektum (<i>hematemesis-melena</i>).			√

4. PEMBAHASAN

Perhitungan Manual menggunakan metode Dempster-Shafer berfungsi untuk memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan di bangun. Proses perhitungan manualisasi metode Dempster-Shafer terdapat beberapa langkah. Contoh manualisasi akan di bagi 3 kasus, yaitu kasus 1 dengan perhitungan 1 gejala, kasus 2 dengan perhitungan 2 gejala dan kasus 3 dengan perhitungan 3 gejala.

Kasus 1 (1 Gejala)

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukan 1 gejala. Perhitungan ini dimisalkan user memasukkan gejala tubuh mudah memar Gejala 1 : tubuh

mudah memar. Dilakukan observasi tubuh mudah memar sebagai gejala dari penyakit dengan nilai $m\{P3\} = 0.7$, $m\{P4\} = 0.4$ untuk $m1$ nilai densitas yang terpilih adalah yang tertinggi, maka : Dari perhitungan diatas dikarenakan gejala yang diambil hanya satu. Jadi hasil diagnosa dapat disimpulkan bahwa pasien tersebut menderita penyakit Sirosis Hati.

Kasus 2 (2 Gejala)

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukan 2 gejala. Perhitungan ini dimisalkan user memasukkan gejala tubuh mudah memar dan mudah capek.

Gejala1 : Tubuh mudah memar

Dilakukan observasi Tubuh mudah memar sebagai gejala dari penyakit dengan nilai $m\{P3\}=0.7$, $m\{P4\}=0.4$ untuk $m1$ nilai densitas yang terpilih adalah yang tertinggi maka :

$$M1 \{P3:P4\} = 0.7$$

$$m1 \{ \} = 1 - 0.7 = 0.3$$

Gejala2 : Mudah capek.

Kemudian dilakukan penambahan gejala mudah capek.setelah diobservasi gejala tersebut sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{P5\}=0.7$, $m\{P7\} = 0.8$ untuk $m2$ nilai densitas yang terpilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m2 \{P5,P7\} = 0.8$$

$$m2 \{ \} = 1 - 0.8 = 0.2$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m3$ dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5 Aturan Kombinasi Untuk $m3$ Kasus 2

m1	m2	
	$\{P3,P4\} = 0.7$	$\{P5,P7\} = 0.8$
$\{ \} = 0.3$	$\{ \} = 0.56$	$\{P3,P4\} = 0.14$
	$\{P5,P7\} =$	$\{ \} = 0.06$

	0.24	
--	------	--

Sehingga dapat dihitung:

$$m3 \{P5,P7\} = \frac{0.24}{1-0.56} = 0.54$$

$$m3 \{P3,P4\} = \frac{0.14}{1-0.56} = 0.31$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.06}{1-0.56} = 0.14$$

Dari hasil perhitungan dengan metode Dempster-Shafer, nilai densitas paling tinggi adalah 0.54 dapat disimpulkan penyakit yang menyerang *user/pasien* adalah penyakit Sirosis Hati.

Kasus 3 (3 Gejala)

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukan 3 gejala. Perhitungan ini dimisalkan user memasukkan gejala Tubuh mudah memar, mudah capek, dan Sering mengalami mimisan.

Gejala 1 : Tubuh mudah memar
 Dilakukan observasi Tubuh mudah memar sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas
 $m\{P1\} = 0.6$, $m\{P2\} = 0.8$,
 $m\{P3\} = 0.4$, $m\{P5\} = 0.3$
 $m\{P6\} = 0.2$, $m\{P7\} = 0.5$
 untuk $m1$ nilai densitas yang dipilih nilai tertinggi yaitu :

$$m1 \{P1,P2,P3,P5,P6,P7\} = 0.8$$

$$m1 \{ \} = 1 - 0.8 = 0.2$$

Gejala 2 : mudah capek
 Penambahan gejala ke dua dan dilakukan observasi mudah capek sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas
 $m\{P3\} = 0.9$,
 $m\{P4\} = 0.4$ untuk
 $m2$ nilai densitas yang terpilih adalah yang tertinggi, maka :

$$m2 \{P3,P4\} = 0.9$$

$$m2 \{ \} = 1 - 0.9 = 0.1$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m3$ dapat dilihat pada Tabel 2

Tabel 6 Aturan Kombinasi Untuk $m3$ Kasus 3

m1	m2	
	$\{P3,P4\} = 0.9$	$\{ \} = 0.1$
$\{P1,P2,P3,P5,P6,P7\} = 0.8$	$\{P3\} = 0.72$	$\{P1,P2,P3,P5,P6,P7\} = 0.08$
$\{ \} = 0.2$	$\{P3,P4\} = 0.18$	$\{ \} = 0.02$

Sehingga dapat dihitung

$$m3\{P3\} = \frac{0.72}{1-0} = 0.72$$

$$m3\{P3,P4\} = \frac{0.18}{1-0} = 0.18$$

$$m3\{P1,P2,P3,P5,P6,P7\} = \frac{0.08}{1-0} = 0.08$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.02}{1-0} = 0.02$$

Gejala 3 : Sering mengalami mimisan
 Penambahan gejala ke tiga dan dilakukan observasi Sering mengalami mimisan sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas
 $m\{P3\} = 0.3$,
 $m\{P6\} = 0.9$, untuk
 $m4$ nilai densitas yang terpilih adalah yang tertinggi, maka :
 $m4\{P3,P6\} = 0.9$
 $m4 \{ \} = 1 - 0.9 = 0.1$
 Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m5$ dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 7 Aturan Kombinasi Untuk $m5$ Kasus 3

m3	m4	
	$\{P3,P6\} = 0.9$	$\{ \} = 0.1$

$\{P3\} = 0,72$	$\frac{\{P3\}}{8} = 0.09$	$\{P3\} = 0.072$
$\{P3,P4\} = 0.18$	$\frac{\{P3,P4\}}{2} = 0.09$	$\{P3,P4\} = 0.018$
$\{P1,P2,P3,P5,P6,P7\} = 0.08$	$\frac{\{P1,P2,P3,P5,P6,P7\}}{2} = 0.04$	$\{P1,P2,P3,P5,P6,P7\} = 0.08$
$\{P3,P6\} = 0.07$	$\frac{\{P3,P6\}}{2} = 0.035$	$\{P3,P6\} = 0.002$
$\{P3,P6\} = 0.02$	$\frac{\{P3,P6\}}{1} = 0.02$	$\{P3,P6\} = 0.002$

Sehingga dapat dihitung:

$$m_5\{P3\} = \frac{0.648+0.162+0.072}{1-0} = 0.88$$

$$m_5\{P3,P6\} = \frac{0.072+0.18}{1-0} = 0.252$$

$$m_5\{P3,P4\} = \frac{0.018}{1-0} = 0.018$$

$$m_5\{P1,P2,P3,P5,P6,P7\} = \frac{0.08}{1-0} = 0.08$$

$$m_5\{\theta\} = \frac{0.002}{1-0} = 0.002$$

Dari hasil perhitungan dengan metode Dempster-Shafer, nilai densitas paling tinggi adalah Sebesar 0.88. Jadi hasil diagnosa dapat disimpulkan bahwa pasien mengalami penyakit Sirosis Hati.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan analisa dan pengujian sistem yang telah dilakukan, maka sistem pakar diagnosis penyakit ikan koi ini dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar ini dapat mendiagnosa penyakit liver berdasarkan pertanyaan yang diajukan oleh user ke sistem pakar ini.
2. Sistem pakar dapat memberikan diagnosa penyakit dan cara perawatan serta pengobatannya.
3. Sistem pakar ini membantu user dalam mengambil keputusan untuk mendapatkan informasi mengenai seputar penyakit liver(hati).

Saran

1. Sistem pakar diagnosis penyakit liver dapat dikembangkan dengan

menambahkan gejala dan jenis penyakit yang lebih spesifik.

2. Sistem pakar diagnosis penyakit liver dapat dikembangkan lebih lanjut dengan menggunakan aplikasi berbasis Mobile.
3. Perlu informasi dari beberapa pakar untuk menyempurnakan informasi sistem pakar ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Tuhan Yang Maha Esa, orangtua,istri dan anak dan keluarga besar penulis, serta semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Yasidah Nur Istiqomah dan Abdul Fadlil, 2013, *Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Saluran*

- Pencernaan Menggunakan Metode Dempster Shafer*, Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume 1 Nomor 1, Juni 2013 e-ISSN: 2338-5197
- [2] Syailendra Orthega, Nurul Hidayat, Dan Edy Santoso, 2017, *Implementasi Metode Dempster-Shafer Untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Padi* Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer Vol. 1, No. 10, Oktober 2017, hlm. 1240-1247 e-ISSN: 2548-964X
- [3] Citra Yustitya Gobel, 2018, SISTEM PAKAR PENYAKIT LIVER MENGGUNAKAN K-NEAREST NEIGHBORS ALGORITM BERBASIS WEBSITE, ILMKOM Jurnal Ilmiah Volume 10 Nomor 2 Agustus 2018, p-ISSN 2087-1716 e-ISSN 2548-7779
- [4] Esthi Dyah Rikhiana, Abdul Fadlil, 2018, IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT DALAM PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER Jurnal Sarjana Teknik Informatika Volume 1 Nomor 1, Juni 2013, e-ISSN: 2338-5197.
- [5] FAJAR Y. ZEBUA, SRI HASTA MULYANI, MARSELINA ENDAH H, 2012, PEMODELAN DETEKSI PENYAKIT SIROSIS HATI DENGAN MENGGUNAKAN JARINGAN SYARAF TIRUAN, Jurnal Ilmiah SISFOTENIKA, Vol. 2, No. 2, Juli 2012.
- [6] R. Novita and S. Z. Harahap, "PENGEMBANGAN MEDIA PEMBELAJARAN INTERAKTIF PADA MATA PELAJARAN SISTEM KOMPUTER DI SMK," JURNAL INFORMATIKA, vol. 8, no. 1, pp. 36–44, Jan. 2020.
- [7] A. Nastuti and S. Z. Harahap, "TEKNIK DATA MINING UNTUK PENENTUAN PAKET HEMAT SEMBAKO DAN KEBUTUHAN HARIAN DENGAN MENGGUNAKAN ALGORITMA FP-GROWTH (STUDI KASUS DI ULFAMART LUBUK ALUNG)," JURNAL INFORMATIKA, vol. 7, no. 3, pp. 111–119, Sep. 2019.
- [8] Samsir and S. Z. Harahap, "APPLICATION DESIGN RESUME MEDICAL BY USING MICROSOFT VISUAL BASIC. NET 2010 AT THE HEALTH CENTER APPOINTMENTS," International Journal Of Science, Technology & Management, vol. 1, no. 1, pp. 14–20, Jun. 2020.
- [9] S. Z. Harahap and Samsir, "APPLICATION DESIGN THE DATA COLLECTION FEATURES OF THE HOTEL SHADES OF RANTAUPRAPAT USING VBNET," International Journal Of Science, Technology & Management, vol. 1, no. 1, pp. 1–6, Jun. 2020.
- [10] M. Nasution, S. Pohan, and S. Z. Harahap, "Implementasi Obrim (Option-Based Risk Management) Sebagai Framework Investasi Teknologi Informasi Perguruan Tinggi (Studi Kasus: Amik Labuhan Batu)," JURNAL INFORMATIKA, vol. 8, no. 1, pp. 26–35, Jan. 2020.
- [11] S. Z. Harahap and M. H. Dar, "APLIKASI DAN PERANCANGAN SISTEM INFORMASI PEMESANAN PADA UPI CONVENTION CENTER DENGAN MENGGUNAKAN BAHASA PEMROGRAMAN PHP

- DAN MYSQL,” JURNAL INFORMATIKA, vol. 6, no. 3, pp. 24–27, Sep. 2019.
- [12]M. H. Dar and S. Z. Harahap, “IMPLEMENTASI SNORT INTRUSION DETECTION SYSTEM (IDS) PADA SISTEM JARINGAN KOMPUTER,” JURNAL INFORMATIKA, vol. 6, no. 3, pp. 14–23, Sep. 2017.
- [13]S. Samsir, D. Indra, G. Hts, and S. Z. Harahap, “SPK Untuk Pemilihan Kepala Sekolah Menggunakan Metode Saw dan Profile Matching,” U-NET J. Tek. Inform., vol. 4, no. 1, pp. 7–12, 2020.
- [14]P. Iwan, S. Z. Harahap, and A. A. Ritonga, “RANCANG BANGUN TEMPAT SAMPAH OTOMATIS PADA UNIVERSITAS LABUHANBATU,” INFORMATIKA, vol. 8, no. 2, pp. 1–5, 2020.
- [15]M. Siddik and S. Z. Harahap, “U-NET : Jurnal Teknik Informatika LPPM – Universitas Al Washliyah Labuhanbatu 12 | P a g e U-NET : Jurnal Teknik Informatika LPPM – Universitas Al Washliyah Labuhanbatu 13 | P a g e,” U-NET J. Tek. Inform., vol. 3, no. 3, pp. 12–17, 2019.