

## **SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT YANG DISEBABKAN OLEH HEWAN PROTOZOA METODE DEMPSTER SHAFER**

**Yudi**

UNIVERSITAS POTENSI UTAMA, Medan  
Fakultas Ilmu Komputer  
Program Studi Sistem Informasi  
e-mail: baday\_imanwahyudi@yahoo.com

### **ABSTRAK**

Penulisan penelitian ini bertujuan untuk menerapkan bagian kecerdasan buatan yaitu sistem pakar untuk mengetahui penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa. Sistem pakar ini diimplementasikan dengan menggunakan metode Dempster Shafer. Protozoa adalah makhluk ber-sel tunggal, beberapa diantaranya menyebabkan penyakit pada tubuh manusia. Hampir semua manusia memiliki protozoa dalam tubuh mereka di beberapa titik dalam tubuh mereka. Namun, protozoa tertentu yang pernah menyebabkan penyakit ringan atau tanpa menjadi mengancam nyawa. Sebuah contoh yang baik adalah *Pneumocystis carinii*. Protozoa ini ditemukan pada paru-paru kebanyakan orang yang sehat. Namun, pada pasien dengan "AIDS" dapat menyebabkan pneumonia yang fatal. Sistem pakar ini nantinya diharapkan mampu memberi pengetahuan kepada masyarakat mengenai hewan protozoa dan penyakit yang disebabkan nya dan juga dapat mengetahui gejala-gejala yang ditimbulkannya, sehingga dapat ditanggulangi dengan cepat.

***Kata kunci: Sistem Pakar, Dempster Shafer, Protozoa.***

### **ABSTRACT**

*Writing research is intended to apply the artificial intelligence of expert systems to know the diseases caused by protozoa animals. This expert system is implemented using the Dempster Shafer method. Protozoa are single-celled creatures, some of which cause disease in the human body. Almost all humans have protozoa in their bodies at some point in their bodies. However, certain protozoa that have ever caused minor ailments or without becoming life-threatening. A good example is *Pneumocystis carinii*. These protozoa are found in the lungs of most healthy people. However, in patients with "AIDS" can cause fatal pneumonia. This expert system is expected to be able to provide knowledge to the public about protozoan animals and diseases caused and also can know the symptoms caused, so that can be overcome quickly.*

***Keywords: Expert System, Dempster Shafer, Protozoa.***

## 1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan teknologi, dikembangkan pula suatu sistem teknologi yang mampu mengadopsi proses dan cara berpikir manusia yaitu sistem pakar yang mengandung pengetahuan tertentu sehingga setiap orang dapat menggunakan untuk memecahkan masalah yang bersifat spesifik, dalam hal ini adalah permasalahan kesehatan mengenai penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa. Ketika terjadi masalah kesehatan khususnya penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa lebih tepatnya orang akan datang ke dokter atau yang ahli pada bidang itu untuk berkonsultasi. Namun terdapat kendala jika mempercayakan kepada dokter ahli seperti terbatasnya jam praktek dan kejadian banyak pasien yang memaksa harus melakukan antrian.

Dalam hal ini, kita selaku orang yang menggunakan jasa lebih membutuhkan seorang pakar yang bisa memudahkan dalam mendiagnosis penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa sebagai pencegahan awal. Dengan demikian sebagai alternatif pemecahan masalah yaitu dengan membuat aplikasi sistem pakar dengan metode *Dempster Shafer* yang dapat mengidentifikasi/mendiagnosa penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa berdasarkan gejala yang ada. Yang ditampilkan dalam bentuk *website* menggunakan pemrograman *PHP* dengan *database MySQL*, sehingga konsultasi akan lebih mudah, hemat biaya serta dapat digunakan kapan dan di mana saja.

Sistem pakar dapat diartikan sebagai sistem yang mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh pakar,

sehingga sistem pakar dapat menjadi asisten dari seorang pakar. Aplikasi yang dapat membantu mendiagnosis suatu penyakit berbasis pengetahuan biasa disebut kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*),[4].

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*,[4].

Teori *Dempster-Shafer* adalah suatu **teori matematika** untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* and *plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa,[5].

Disini penulis mencoba untuk memberikan Informasi Eksekutif dalam mendiagnosis penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa. Selama ini informasi mengenai diagnosis penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa yang diberikan langsung dari pakarnya atau dokter ahli sehingga informasi yang di dapat menjadi lebih lambat karena harus menunggu atau mengantri dan juga harus mengikuti jam praktek dari seorang pakar tersebut. Oleh sebab itu maka penulis sangat tertarik untuk mempermudah masyarakat dalam mendapatkan informasi mengenai diagnosis penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa.

## 2. METODE PENELITIAN

Protozoa adalah makhluk bersel tunggal, beberapa di antaranya menyebabkan penyakit pada manusia. Penyakit protozoa dapat bervariasi dari ringan sampai mengancam nyawa. Hampir semua manusia memiliki protozoa dalam tubuh mereka di beberapa titik dalam hidup mereka. Namun, protozoa tertentu yang pernah menyebabkan penyakit ringan atau tanpa menjadi mengancam nyawa. Sebuah contoh yang baik adalah *Pneumocystis carinii*. Protozoa ini ditemukan pada paru-paru kebanyakan orang yang sehat. Namun, pada pasien dengan “AIDS” dapat menyebabkan pneumonia yang fatal.

Malaria adalah yang paling mematikan dari penyakit protozoa, malaria merupakan salah satu dari lima penyakit menular “pembunuh”. Agen penyebabnya adalah dari genus plasmodium dari filum protozoa. Ini termasuk *P.vivax*, *P. falciparum*, *P.ovale* dan *P.malariae*. Hampir, 800.000 orang meninggal karena malaria setiap tahun. Hal ini ditularkan oleh nyamuk anopheles betina. Setelah mereka masuk ke tubuh manusia, mereka menjalani pematangan pada sel-sel hati dan darah. Gejalanya meliputi demam dengan menggigil dan kekakuan diikuti oleh keringat berlebihan. *P.falciparum*, jika tidak terdeteksi pada tahap awal, dapat menyebabkan malaria otak dan kematian. Terapinya adalah dengan 4-aminoquinolines, yang meliputi klorokuin dan lakton sesquiterpine baru seperti artesunate dan artemeter.

Amoebiasis adalah sekelompok penyakit disebabkan oleh protozoa *Entamoeba histolytica*. Ini termasuk disentri amuba umum dan abses amuba pada hati, paru-paru, limpa dan kulit. Disentri amuba ditandai dengan mencret dengan darah dan lendir di dalamnya. Nyeri perut spasmodik umum. Hal ini didiagnosis dengan pemeriksaan tinja di bawah mikroskop. Jika tidak diobati, dapat menyebabkan borok pada usus besar dan abses di tempat lain dalam tubuh. Disentri amuba biasanya diobati dengan nitroimidazoles seperti metronidazole dan tinidazol.

Penyakit tidur, penyakit ini, yang disebabkan oleh protozoa *Trypanosoma brucei*, ditularkan oleh lalat tsetse. Gejala diawali seperti demam, sakit kepala dan nyeri sendi. Jika tidak diobati sejak dini, dapat melibatkan beberapa organ, termasuk jantung dan ginjal. Akhirnya, organisme menembus sawar darah otak, menyebabkan gejala khas kebingungan, waktu siang hari somnambulism dan waktu malam insomnia.

Toksoplasmosis, Penyakit protozoa ini disebabkan oleh *Toxoplasma gondii*. Infeksi disebabkan oleh makan daging yang terkontaminasi, konsumsi tanpa disengaja kotoran kucing atau mungkin dengan makan sayuran yang belum dicuci. Pada orang sehat, tanpa gejala atau dapat menyebabkan penyakit seperti flu. Namun, pada orang dengan HIV bisa fatal. Hal ini dapat menyebabkan ensefalitis atau necrotizing retinochoroiditis.

*Trichomonas faginalis*, sebuah protozoa, menyebabkan (biasanya menular generatif) trikomoniasis. Meskipun sebagian besar tanpa gejala, tetapi perlu diperhatikan karena dapat memfasilitasi penularan HIV.

vaginitis adalah termasuk menyebabkan keputihan pada wanita dan uretritis menyebabkan rasa terbakar pada kemih pria.

Giardiasis disebabkan oleh *lamblia giardia* dan disebarkan dengan mencemari dalam air dan, Kala azar, yang disebabkan oleh *Leishmania*, dan disebarkan oleh lalat pasir, adalah beberapa jenis lain dari penyakit protozoa.

Pertusis adalah penyakit infeksi saluran napas akut yang terutama menyerang anakanak. Penyakit ini disebabkan oleh bakteri *Bordetella pertusis* (*Haemophilus pertusis*). *Bordetella pertusis* termasuk kelompok kokobasilus Gramnegatif, tidak bergerak dan tidak berspora. Bakteri ini memerlukan media untuk tumbuh seperti media darahgliserinkentang (*BordetGengou*) yang di tambah penisilin untuk menghambat pertumbuhan organism lainnya. Bakteri ini berukuran panjang 0,51  $\mu\text{m}$  dan diameternya 0,20,3  $\mu\text{m}$ . Penularan penyakit ini melalui droplet dan sebagian besar bayi tertular oleh saudaranya dan kadangkadang oleh orangtuanya.

Sistem pakar memiliki beberapa komponen utama, yaitu antarmuka pengguna (user interface), basis data

sistem pakar (expert system database), fasilitas akuisisi pengetahuan (knowledge acquisition facility), dan mekanisme inferensi (inference mechanism).

Antarmuka pengguna adalah perangkat lunak yang menyediakan media komunikasi antara pengguna dengan system.

Basis data system pakar berisi pengetahuan setingkat pakar pada subyek tertentu. Berisi pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, merumuskan, dan menyelesaikan masalah.

Basis data ini terdiri dari 2 elemen dasar :

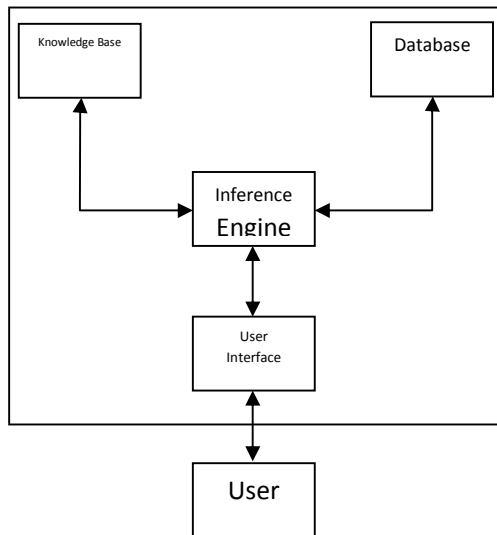
1. Fakta, situasi masalah dan teori yang terkait.
2. Heuristik khusus atau rules, yang langsung menggunakan pengetahuan untuk menyelesaikan masalah khusus.

Fasilitas akuisisi pengetahuan merupakan perangkat lunak yang menyediakan fasilitas dialog antara pakar dan sistem. Fasilitas akuisisi digunakan untuk memasukkan fakta – fakta dan kaidah – kaidah sesuai dengan perkembangan ilmu.

Mekanisme inferensi merupakan perangkat lunak yang melakukan penalaran dengan menggunakan pengetahuan yang ada untuk menghasilkan suatu kesimpulan atau hasil akhir.

Fasilitas penjelasan berguna dalam memberikan penjelasan kepada pengguna mengapa komputer meminta suatu informasi tertentu dari pengguna dan dasar apa yang digunakan komputer

sehingga dapat menyimpulkan suatu kondisi.



**Gambar Arsitektur Sistem**

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

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 yang tersebut adalah akibat adanya penambahan fakta baru. Penalaran yang seperti itu disebut dengan penalaran *nonmonotonis*. Untuk mengatasi ketidakkonsistenan tersebut maka dapat menggunakan penalaran dengan teori *Dempster-Shafer*. [5].

Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval:

$$[\text{Belief}, \text{Plausibility}]$$

*Belief (Bel)* adalah ukuran kekuatan *evidence* (gejala) dalam mendukung suatu himpunan bagian. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada

*evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. [5].

*Plausibility (Pl)* dinotasikan sebagai:

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$$

*Plausibility* juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan  $\neg s$ , maka dapat dikatakan bahwa  $Bel(\neg s) = 1$ , dan  $Pl(\neg s) = 0$ . *Plausibility* akan mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence*. Pada teori *Dempster-Shafer* kita mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan  $\Omega$  dan *mass function* yang dinotasikan dengan  $m$ . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen. Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas ( $m$ ). Nilai  $m$  tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen saja, namun juga semua subsetnya. Sehingga jika berisi  $n$  elemen, maka subset adalah  $2^n$ . Jumlah semua  $m$  dalam subset sama dengan 1. Apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai  $m\{\Omega\} = 1, 0$ .

Apabila diketahui  $X$  adalah subset dari  $\Omega$ , dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitasnya, dan  $Y$  juga merupakan subset dari  $\Omega$  dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi  $m_1$  dan  $m_2$  sebagai  $m_3$ , dengan rumus seperti pada persamaan 2 berikut :

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

Dimana :  $m_3(Z) = \text{mass function}$   
 dari *evidence* (Z)  
 $m_1(X) = \text{mass function}$  dari *evidence* (X)  
 $m_2(Y) = \text{mass function}$  dari *evidence* (Y)  
 $Z_{m_1(X).m_2(Y)}$  = ada hasil irisan dari  $m_1$   
 dan  $m_2$   
 $\emptyset Z_{m_1(X).m_2(Y)}$  = tidak ada hasil irisan  
 (irisan kosong ( $\emptyset$ ))

Adapun Metode yang dipakai dalam pemecahan masalah dari sistem pakar diagnosa penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa ini adalah metode Dempster-Shafer. Teori Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa.

Dik :  
 $= \{p_{01}, p_{02}, p_{03}, p_{04}, p_{05}, p_{06}, p_{07}, p_{08}\}$

Dengan :

- P01 = Pertusis
- P02 = Amoebiasis
- P03 = Insomnia
- P04 = Toksoplasmosis
- P05 = Trichomonas
- P06 = Vaginitis
- P07 = Giardiasis
- P08 = Malaria

Jika kemudian diketahui bahwa kulit kering merupakan gejala dari Trichomonas dan Giardiasis dengan  $m = 0,7$ , maka :

$M\{p_{05}, p_{07}\} = 0,7$                        $m\{ \} = 1-0,7$   
 $= 0,3$

Misalkan *User* melakukan konsultasi dengan gejala kulit kering, kelopak mata sayu dan mata merah. Maka untuk memperoleh nilai keyakinan dengan metode Dempster-shafer dari gejala kulit kering dan kelopak mata sayu diatas, dihitung :

**gejala 1 = kulit kering**

$m_1 \{p_{05}, p_{07}\} = 0.7$

$m_1 \{ \} = 1 - 0.012 = 0.88$

**gejala 2 = kelopak mata sayu**

$m_2 \{p_{05}\} = 0.8$

$m_2 \{ \} = 1 - 0.8 = 0.2$

**gejala 3 = mata merah**

$m_3 \{p_{05}\} = 0.7$

$m_3 \{ \} = 1 - 0.7 = 0.3$

Hasil perhitungan diilustrasikan dalam table

		{p05}	0,8		(0.2)
{p05,p07}	(0.12)	{p05}	0,096	{p05,p07}	(0.024)
	(0.88)	{p05}	0,704		(0.176)
		{p05}	0,7		(0.3)
{p05}	(0.096)	{p05}	(0.0672)	{p05}	(0.0288)
{p05}	(0.704)	{p05}	(0.4928)	{p05}	(0.2112)
{p05,p07}	(0.024)	{p05}	(0.0168)	{p05,p07}	(0.0072)
	(0.176)	{p05}	(0.1232)		(0.0528)

**Keterangan :**

1. Kolom pertama dan kedua pada baris kedua dan ketiga berisikan semua himpunan bagian pada gejala pertama (kulit kering) dengan  $m_1$  sebagai fungsi densitas.
2. Baris pertama berisikan semua himpunan bagian pada gejala kedua (kelopak mata sayu) dengan  $m_2$  sebagai fungsi densitas.
3. Baris kedua dan ketiga pada kolom ketiga, keempat, kelima

dan keenam merupakan irisan dari kedua himpunan.

4. Kolom pertama dan kedua pada baris keenam, ketujuh, kedelapan, dan kesembilan berisikan semua himpunan hasil kombinasi pada gejala pertama dan gejala kedua.
5. Baris kelima berisikan semua himpunan bagian pada gejala ketiga (mata merah) dengan m3 sebagai fungsi densitas.
6. Baris keenam, ketujuh, kedelapan dan kesembilan pada kolom ketiga, keempat, kelima dan keenam merupakan irisan himpunan dari kombinasi gejala pertama dan gejala kedua dengan gejala ketiga.

Sehingga dapat dihitung densitas baru dari hasil kombinasi (m3) diatas dengan persamaan Dempster-Shafer sbb :

$$M_3 \{p_05\} = 0.0672$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.0672$$

$$M_3 \{p_05\} = 0.168$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.168$$

$$M_3 \{p_05\} = 0.98$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.98$$

$$M_3 \{p_05\} = 0.42$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.42$$

$$M_3 \{p_05\} = 0.168$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.168$$

$$M_3 \{p_05\} = 0.072$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.072$$

$$M_3 \{p_05,p_07\} = 0.042$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.042$$

$$M_3 \{ \} = 0.018$$

$$\frac{\dots}{1} = 0.018$$

Maka dapat disimpulkan nilai kepastian kombinasi Dempster-Shafer adalah :  
User menderita penyakit Trichomonas dengan nilai kepercayaan sebesar :  
 $0.392 / (1 - 0.0528) * 100 \% = 7.09 \%$

#### 4. Knowledge Base

Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah. Fakta adalah informasi tentang objek, peristiwa, atau situasi. Kaidah adalah cara untuk membangkitkan suatu fakta baru dari fakta yang sudah diketahui. Basis pengetahuan ini terdiri dari kumpulan objek beserta aturan dan atributnya (sifat atau cirinya), tentu saja di dalam domain tertentu. Ada 2 bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan yaitu :

- a. *Rule-Based Reasoning* (Penalaran berBasis Aturan) Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasi-kan dengan menggunakan aturan berbentuk IF-THEN.
- b. *Case-Based Reasoning* (Penalaran berBasis Kasus). Basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah di-capai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada).

**Tabel Gejala Penyakit Sebab Hewan  
Protozoa**

Jenis Penyakit	Karakteristik / Gejala Penyakit
Pertusis	- Badan merah-merah
Amoebiasis	- Kulit bersisik - Kulit gatal-gatal - Kulit bentol-bentol
Insomnia	- Kulit gatal-gatal - Mata berair
Toksoplasmosis	- Kulit kemaluan gatal - Kulit pucat - Kepala pusing
Trichomonas	- Kulit kering - Kelopak mata sayu - Mata merah - Kulit pecah-pecah
Vaginitis	- Kulit gatal-gatal - Kemaluan terasa panas
Giardiasis	- Kulit kering - Kulit pecah-pecah
Malaria	- Bintik merah pada kulit

Berdasarkan tabel gejala dapatlah ditentukan aturan-aturan atau *rule* IF-THEN untuk mendiagnosis penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa. Jika bagian IF (kondisi) dari *rule* cocok dengan fakta, maka *rule* dieksekusi dan bagian THEN (aksi) diletakkan dalam database sebagai fakta baru yang ditambahkan.

Rule 1:

IF Badan merah-merah THEN Pertusis, sering terkena sinar matahari pagi.

Rule 2:

IF Kulit bersisik AND Kulit gatal-gatal AND Kulit bentol-bentol THEN Amoebiasis, oleskan salep yang mengandung sulfur.

Rule 3:

IF Kulit gatal-gatal AND Mata berair THEN Insomnia, Oleskan lotion malathion dan banyak minum air mineral.

Rule 4:

IF Kulit kemaluan gatal AND Kulit pucat AND Kepala pusing THEN Toksoplasmosis, Berikan krim gameksan dengan nilai 1%.

Rule 5:

IF Kulit kering AND Kelopak mata sayu AND Mata merah AND Kulit pecah-pecah THEN Trichomonas, rendaman (*dipping*) rutin dua kali seminggu dengan mencampur 6 liter Ecoflee dengan 3 m<sup>3</sup> air.

Rule 6:

IF Kulit gatal-gatal AND Kemaluan panas THEN Vaginitis, penyembuhan diperlukan bantuan dokter ahli kelamin.

Rule 7:

IF Kulit kering AND Kulit pecah-pecah THEN Giardiasis, Trichomonas, rendaman (*dipping*) rutin dua kali seminggu dengan mencampur 6 liter Ecoflee dengan 3 m<sup>3</sup> air.

Rule 8:

IF Bintik merah pada kulit THEN Malaria, Oleskan salep yang mengandung sulfur dan juga sering dibersihkan dengan sabun mandi juga banyak minum jus jambu biji.

Perancangan database merupakan proses untuk menentukan isi data yang



dibutuhkan untuk mendukung rancangan sistem. Model rancangan database yang dibangun adalah model *relationship* di mana seluruh tabel saling berhubungan satu dengan yang lainnya.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian dan pembahasan yang dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Pada penelitian sudah dikembangkan sistem pakar mendiagnosis penyakit yang disebabkan oleh hewan protozoa berdasarkan gejala yang dijawab oleh *user*.
2. Metode *Dempster Shafer* digunakan untuk mencari nilai tertinggi dari kombinasi gejala-gejala yang telah dipilih oleh *user*.
3. Metode *Dempster Shafer* menghasilkan tingkat kepercayaan dari perhitungan nilai-nilai densitas gejala yang telah diberikan oleh pakar.

#### 5. SARAN

Dalam hal ini penulis memiliki beberapa saran yang dapat dipergunakan dalam pengembangan system pakar dengan metode *dempster shafer* ini, antara lain :

1. Pada pengembangannya, *dempster shafer* ini diharapkan dapat dikembangkan untuk sistem pakar untuk diagnosis penyakit pada penyakit lain.
2. Dalam pengembangan lebih lanjut, untuk diagnosis penyakit dapat menggunakan gambar sebagai *input*

yang digunakan untuk mendiagnosis jenis penyakit tertentu.

3. Pengembangan lebih lanjut, diharapkan dapat lebih membuat aplikasi yang variatif dan lebih bagus dari aplikasi yang kami buat sekarang.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Bellis Mary, (2010). “*Developing The Level of C-Reactive Protein (hs-CRP) in Preeclamptic Pregnancy* ”. JST Kesehatan, Oktober 2010, Vol.1 No.3.
- [2].Kusrini (2007).” *Question Quantification to Obtain User Certainty Factor in Expert System Application for Disease Diagnosis*”. *Proceedings of the International Conference on Electrical Engineering and Informatics*. Institut Teknologi Bandung, Indonesia.
- [3].Rikhiana Dyah Esthi dan Fadlil Abdul (2013). “*Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Dalam Pada Manusia Menggunakan Metode Dempster Shafer*”. Volume 1 No 1.
- [4].Sulistyohati Aprilia, *Et al* (2008).”*Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal Dengan Metode Dempster Shafer*”. *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, Yogyakarta : SNATI.
- [5].Sutojo (2010). “*Kecerdasan Buatan*”. Yogyakarta : Penerbit Andi.
- [6].Sultan Zafar (2009).”*Multiple Simultaneous Threat Detection in UNIX Environment*”. IJCSNS

International Journal of Computer  
Science and Network Security, VOL.9  
No.2.

- [7]. Siswanto (2010). "*Kecerdasan  
Tiruan*". Edisi 2. Yogyakarta: Graha  
Ilmu.
- [8]. Salama A. Mostafa, Mohd  
Sharifuddin Ahmad, Mazin Abed  
Mohammed and Omar Ibrahim Obaid  
(2012). "*Implementing an Expert  
Diagnostic Assistance System for Car  
Failure and Malfunction*". IJCSI  
International Journal of Computer  
Science Issues, Vol. 9, Issue 2, No 2.