

IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER SHAFER PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA INFEKSI PENYAKIT TROPIS BERBASIS WEB

^[1]Reza Setiawan, ^[2]Cucu Suhery ^[3]Syamsul Bahri

^[1] ^[2] ^[3]Jurusan Sistem Komputer, Fakultas MIPA Universitas Tanjungpura

Jalan Prof. Dr. H. Hadari Nawawi, Pontianak

Telp./Fax.: (0561) 577963

e-mail : ^[1] rezas.student@gmail.com, ^[2] csuhery@siskom.untan.ac.id,

^[3] syamsul.bahri@siskom.untan.ac.id

ABSTRAK

Penyakit tropis merupakan penyakit yang umumnya terjadi pada wilayah beriklim tropis. Seseorang yang terkena gejala penyakit tropis cenderung mengabaikannya, sehingga penyakit yang diderita menjadi semakin parah. Untuk membantu seseorang mendiagnosa dini penyakit tropis yang mungkin diderita salah satunya caranya adalah menggunakan sistem pakar. Sistem ini diharapkan dapat memberikan diagnosa awal terkait penyakit yang diderita oleh seseorang sehingga dapat ditangani secara dini. Pada penelitian ini dibangun sistem pakar dengan menggunakan metode Dempster-Shafer berbasis web yang dapat mendiagnosa penyakit tropis berdasarkan gejala-gejala yang dialami. Penyakit tropis yang diteliti sebanyak 9 jenis penyakit yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD), Kaki Gajah (Filariasis), Tuberkulosis Paru (TBC Paru), ISPA, Cacar Air (Varicela), Demam Tifoid, Campak (Morbili), Hepatitis, dan Malaria. Dari penelitian ini menghasilkan nilai densitas kemungkinan suatu penyakit yang diderita berdasarkan belief functions (fungsi kepercayaan) dan plausible reasoning (pemikiran yang masuk akal) pada setiap gejala yang ada. Tingkat keberhasilan pengujian sistem dengan menggunakan 104 data sampel rekam medis adalah 94.23%.

Kata Kunci: penyakit tropis, sistem pakar, web, dempster-shafer.

1. PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu Negara yang beriklim tropis, karena terletak di garis Khatulistiwa. Secara Geografis Indonesia berada antara 6 LU - 11 LS dan 95 BT - 141 BT. Iklim tropis yang dimiliki Indonesia menyebabkan berkembangnya beberapa penyakit yang umumnya terjadi di daerah tropis.

Iklim tropis berkaitan erat dengan pembentukan tempat berkembang biak agen penyakit. Beberapa penyakit yang pada umumnya terjadi yaitu Demam Berdarah Dengue (DBD), Kaki Gajah (Filariasis), Tuberkulosis Paru (TBC Paru), ISPA, Cacar Air (Varicela), Demam Tifoid, Campak (Morbili), Hepatitis, Malaria, dan beberapa penyakit tropis lainnya [1].

Penyakit tropis dapat berjangkit dari seseorang kepada orang lain yang sehat dengan berbagai cara. Ada yang menularkan langsung dari penderita ke orang sehat melalui udara, kontak langsung, makanan/minuman yang terkontaminasi penyebab infeksi, atau melalui

peralatan yang digunakan (vektor). Seseorang yang terkena gejala-gejala awal penyakit tropis cenderung mengabaikannya karena keterbatasan waktu dan biaya untuk berkonsultasi serta terbatasnya ketersediaan dokter pada suatu daerah. Oleh karena itu dibutuhkan suatu sistem dalam bidang kesehatan yang dapat membantu seseorang dalam mendiagnosa dini penyakit yang diderita. Sistem ini diharapkan dapat memberikan diagnosa awal kepada seseorang dalam mengetahui penyakit yang mungkin diderita berdasarkan gejala - gejala yang ada dengan melakukan diagnosa dini, sehingga dapat ditangani lebih awal dan di tindak lanjuti ke dokter atau tindakan medis.

Saat ini telah ada beberapa penelitian tentang mendiagnosa penyakit, diantaranya penelitian oleh Ramdhani [2] dengan judul "Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web". Penelitian ini menggunakan metode *Bayesian Network* dalam melakukan proses diagnosa. Penyakit yang diteliti sebanyak 3 jenis penyakit yaitu DBD, Malaria, dan

Demam tifoid. Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat mendiagnosa penyakit tropis yang mungkin diderita dengan kesamaan hasil diagnosa sebesar 78% dengan diagnosa dokter berdasarkan analisa dengan data sampel.

Kurniasih [3] melakukan penelitian dengan judul “Diagnosa Penyakit Tropis Berbasis Web Dengan Metode *Certainty Factor*”. Penyakit yang diteliti sebanyak 7 jenis penyakit yaitu Demam Tifoid, DBD, Malaria, Gastroenteritis akut, Pneumonia, ISPA, dan Hepatitis. Penelitian ini menggunakan metode *Certainty Factor* dalam proses diagnosa. Penelitian ini menghasilkan sistem yang dapat mendiagnosa penyakit tropis yang mungkin diderita dengan hasil pengujian sebesar 86%.

Selain itu penelitian lainnya oleh Kurniawati [4] dengan judul “Implementasi Metode *Dempster-Shafer* Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus“. Penelitian dilakukan untuk menentukan jenis penyakit Diabetes Melitus dengan metode *Dempster-Shafer*. Implementasi dari sistem ini yakni berbasis Web. Data yang diuji berjumlah 30 sampel data analisa pakar. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari 30 sampel yang telah diuji menunjukkan hasil uji akurasi sebesar 96,67%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya maka dilakukan penelitian tentang penyakit tropis dengan menggunakan sistem pakar. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Pada penelitian ini sistem pakar dibangun menggunakan metode *Dempster-Shafer*. *Dempster-Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* (fungsi kepercayaan) dan *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa. Penelitian ini diharapkan mampu mendeteksi dini penyakit tropis yang mungkin diderita oleh seseorang berdasarkan gejala-gejala yang ada sehingga dengan adanya sistem ini diharapkan dapat memberikan informasi awal terkait penyakit tropis dan tindakan selanjutnya secara tepat dan informatif kepada penggunanya.

2. LANDASAN TEORI

2.1 Kecerdasan Buatan

Kecerdasan buatan berasal dari bahasa inggris “*Artificial Intelligence*” yaitu *Intelligence* yang berarti cerdas, sedangkan *artificial* artinya buatan. Kecerdasan buatan merupakan salah satu ilmu komputer yang dapat membuat sebuah mesin (komputer) mampu berpikir, mengambil tindakan, dan mampu mengambil keputusan seperti layaknya seorang manusia. Dengan ilmu kecerdasan buatan, maka suatu sistem dapat memberikan kemudahan kepada manusia dalam menyelesaikan masalah dengan kemampuan seperti yang dimiliki seorang manusia. Dalam ilmu kecerdasan buatan, persoalan-persoalan yang ditangani semakin berkembang sehingga dapat memungkinkan untuk merambah ke bidang ilmu yang lain [5].

2.2 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan salah satu cabang ilmu dari kecerdasan buatan (*artificial intelligence*) yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh seorang pakar. Sistem pakar adalah suatu sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman komputer tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti dilakukan oleh seorang pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus dalam bidang yang dimilikinya [6].

2.3 Dempster Shafer

Teori *Dempster-Shafer* adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions* (fungsi kepercayaan) dan *plausible reasoning* (pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasi kemungkinan dari suatu peristiwa [7].

Secara umum teori *Dempster-Shafer* ditulis dalam suatu interval [8]:

[Belief, Plausibility]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai:

$$Pl(x) = 1 - Bel(x) \quad (2.1)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan x , maka dapat dikatakan bahwa $Bel(x)=1$, dan $Pl(x)=0$. *Plausibility* akan mengurangi tingkat kepercayaan dari *evidence*.

Pada teori *Dempster-Shafer* kita mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan θ dan *mass function* yang dinotasikan dengan m . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga disebut dengan *environment*.

Sedangkan *mass function* (m) dalam teori *Dempster-Shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence measure* sehingga dinotasikan dengan (m). Untuk mengatasi sejumlah *evidence* pada teori *Dempster-Shafer* menggunakan aturan yang lebih dikenal dengan *Dempster's Rule of Combination*. Fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 dibentuk dengan persamaan :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)} \quad (2.2)$$

Dengan :

$m_1(X)$ adalah *mass function* dari *evidence X*

$m_2(Y)$ adalah *mass function* dari *evidence Y*

$m_3(Z)$ adalah *mass function* dari *evidence Z*

2.4 Penyakit Tropis

Penyakit tropis merupakan salah satu bentuk penyakit yang sering terjadi di daerah beriklim tropis dan subtropis. Penyakit tropis dapat disebabkan oleh infeksi virus, bakteri, dan parasit. Penyakit tropis dapat ditularkan melalui kontak langsung, udara, makanan dan minuman, dan vektor [1].

Berikut ini adalah beberapa jenis penyakit tropis:

1. Demam Berdarah *Dengue* (DBD)

Demam Berdarah *Dengue* merupakan penyakit yang disebabkan oleh virus *dengue* dari kelompok Arbovirus B yang disebarluaskan oleh artropoda. Vektor utama DBD adalah nyamuk *Aedes aegypti* dan *Aedes albopictus*.

2. Demam Tifoid

Penyakit Demam Tifoid adalah infeksi akut pada saluran pencernaan yang disebabkan oleh *Salmonella typhi*. Penularan penyakit ini adalah melalui fekal-oral. Kuman berasal dari tinja atau urin penderita atau bahkan *carrier* (pembawa

penyakit yang tidak sakit) yang masuk kedalam tubuh manusia melalui air dan makanan.

3. Campak

Campak merupakan penyakit yang sangat menular yang disebabkan oleh virus. Penyakit ini disebabkan oleh virus famili *paraxymovirus* dari genus *morbillivirus*. Campak dapat ditularkan lewat droplet percikan ludah saat penderita batuk, bersin, ataupun bicara.

4. Tuberkulosis Paru (TBC)

Tuberkulosis Paru (TB Paru) merupakan penyakit yang disebabkan oleh *mycobacterium tuberculosis*. Penyakit ini dapat ditularkan melalui udara (droplet nucle) saat seorang penderita tuberkulosis itu batuk dan percikan ludah terhirup oleh orang lain saat bernafas. Bila penderita batuk,bersin,atau berbicara saat berhadapan dengan orang lain.

5. Cacar Air (Varisela)

Cacar Air (Varisela) merupakan penyakit infeksi virus akut yang ditandai dengan adanya vesikel pada kulit yang sangat menular. Penyakit varisela disebabkan oleh virus *varicella-zoster-virus*. Varisela ditularkan melalui kontak langsung (cairan vesikel) dan droplet .

6. Malaria

Malaria disebabkan oleh parasit *sporozoa plasmodium* yang ditularkan melalui gigitan nyamuk *anopheles* betina. Sebagian besar nyamuk *anopheles* betina akan menggigit pada waktu senja atau malam hari. Selain ditularkan melalui gigitan nyamuk, malaria dapat menjangkiti orang lain melalui bawaan lahir dari ibu ke anak.

7. Hepatitis

Hepatitis merupakan penyakit radang hati yang disebabkan oleh virus hepatitis (*Picornavirus*). Hepatitis ditularkan melalui makanan dan minuman yang terinfeksi.

8. ISPA (Infeksi Saluran Pernafasan Akut)

ISPA adalah penyakit saluran pernapasan atas yang meliputi rhinitis, sinusitis, faringitis, laringitis, epiglotitis, tonsilitis dan otitis. Secara umum penyebab dari infeksi saluran napas adalah mikroorganisme, namun kebanyakan disebabkan oleh infeksi virus dan bakteri.

9. Kaki Gajah (*Filariasis*)

Kaki Gajah (*Filariasis*) merupakan penyakit yang disebabkan oleh infeksi parasit *nematoda*. Penyakit ini biasa disebut dengan penyakit kaki gajah. Penyakit ini dapat menurunkan produktivitas penderitanya karena timbulnya gangguan fisik .

3. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi Penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Studi Literatur

Penelitian ini dimulai dengan melakukan pedalaman literatur untuk mengumpulkan pengetahuan yang didapat mengenai sistem pakar, metode *Dempster-Shafer*, dan penyakit tropis. Sumber pustaka yang digunakan diperoleh dari jurnal karya ilmiah, buku-buku, internet (*website*), dan jurnal-jurnal serta sumber informasi lainnya yang berkaitan dengan penelitian.

2. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan untuk mengumpulkan data dan informasi yang dibutuhkan. Adapun pengumpulan data jenis penyakit tropis dan gejala-gejala penyakit tropis terkait yang dikumpulkan adalah melalui wawancara langsung dengan pakar. Selain itu juga meminta kesediaan pakar untuk memberikan bobot nilai *belief* terhadap setiap gejala yang nantinya dapat menghasilkan nilai densitas pada diagnosa penyakit.

3. Analisis Kebutuhan

Analisis Kebutuhan berupa pada analisis kebutuhan perangkat lunak dan perangkat keras yang dibutuhkan.

4. Perancangan Sistem

Tahap perancangan ini meliputi akuisisi pengetahuan, perancangan sistem, dan perancangan antarmuka (*interface*) sistem berbasis *web*.

5. Implementasi

Tahap ini diimplementasikan sistem pakar dengan perancangan sistem dan tampilan aplikasi dengan berbasis *web*.

6. Pengujian Sistem.

Pengujian sistem dilakukan bertujuan untuk mengetahui kelayakan sistem yang telah dibuat, apakah sistem telah berfungsi dengan baik dan akan dilakukan perbaikan sistem bila terdapat kesalahan atau kekurangan pada aplikasi yang telah dibuat. Setelah dilakukan pengujian selanjutnya sistem dilakukan analisis. Analisis terhadap sistem secara keseluruhan dilakukan untuk memudahkan dalam melakukan penarikan kesimpulan apakah sistem yang dirancang sesuai dengan tujuan penelitian.

4. PERANCANGAN

4.1 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan merupakan proses pengumpulan pengetahuan dari pakar yang

dimasukkan ke dalam komputer untuk pembuatan dan pengembangan sistem. Sumber pengetahuan data penyakit dan gejala penyakit tropis yang dikumpulkan melalui wawancara langsung dengan pakar.

4.1.1 Data Gejala dan Penyakit Tropis

Setelah dilakukan pengumpulan data berdasarkan sumber pengetahuan, maka dibuatlah tabel daftar penyakit yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan tabel daftar gejala pada Tabel 2.

Tabel 1 Daftar Penyakit Tropis

Kode Penyakit	Nama Penyakit
P01	Demam Berdarah Dengue
P02	Demam Tifoid
P03	Campak
P04	Tuberkulosis Paru (TB paru)
P05	Cacar Air
P06	Malaria
P07	Hepatitis
P08	ISPA
P09	Kaki Gajah

Tabel 2 Daftar Gejala Penyakit Tropis

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Demam
G02	Demam Mendadak
G03	Demam Naik turun
G04	Menggigil (sering menggigil kedinginan)
G05	Anoreksia (penurunan nafsu makan dan minum)
G06	Penurunan Berat Badan
G07	Mual
G08	Lemah
G09	Muntah
G10	Meriang
G11	Nyeri Kepala (pusing)
G12	Nyeri Dada (dada sesak)
G13	Nyeri Otot/Persendian
G14	Nyeri Perut
G15	Nyeri Ulu Hati
G16	Diare (konstipasi)
G17	Mimisan
G18	Pendarahan Gusi
G19	BAB Berwarna Hitam
G20	Pembesaran Kelenjar Limfe (pangkal paha)
G21	Kaki Bengkak
G22	Bintik Merah di Kulit

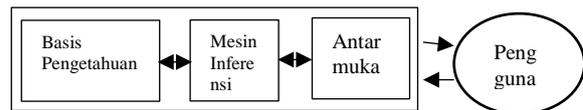
G23	Bintik-Bintik Merah di Kulit Berisi Cairan Berwarna Putih
G24	Bintik-Bintik Merah di Kulit di Wajah, Belakang Telinga, Kulit Kepala, Dada, Perut, Lengan, dan Kaki
G25	Ruam Merah Kulit di Seluruh Badan
G26	Kulit Gatal
G27	Berkeringat Hebat
G28	Sering Berkeringat (terutama malam hari)
G29	Batuk-Batuk (cenderung sering kering)
G30	Batuk (cenderung sering berdahak)
G31	Batuk Sering Pada Malam Hari
G32	Batuk Sudah Lama (>2-3 Minggu)
G33	Batuk Berdarah (ada darah)
G34	Bersin
G35	Pilek (hidung berair/tersumbat)
G36	Sesak nafas (kesulitan bernafas) (kesulitan bernafas)
G37	Radang Tenggorokan (nyeri/sulit menelan)
G38	Mata Tampak Merah
G39	Mata Sensitif Cahaya
G40	Lidah Kotor (banyak bercak putih)
G41	Pembesaran Hati
G42	Mata Kuning (Sklera Ikterik)
G43	Warna Kulit Menguning
G44	Urine Berwarna Kuning/Coklat Pekat Seperti Teh
G45	Panas Tinggi (Umumnya Suhu Badan > 38° C)
G46	Kelumpuhan Otot Kaki

4.2 Perancangan Sistem

Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem menggunakan Diagram Blok Sistem, *Data Flow Diagram (DFD)*, dan *Entity Relationship Diagram (ERD)*.

4.2.1 Diagram Blok Sistem

Diagram blok sistem bertujuan untuk menggambarkan alur kerja yang ada dalam sebuah sistem. Diagram blok sistem dapat dilihat pada Gambar 1.



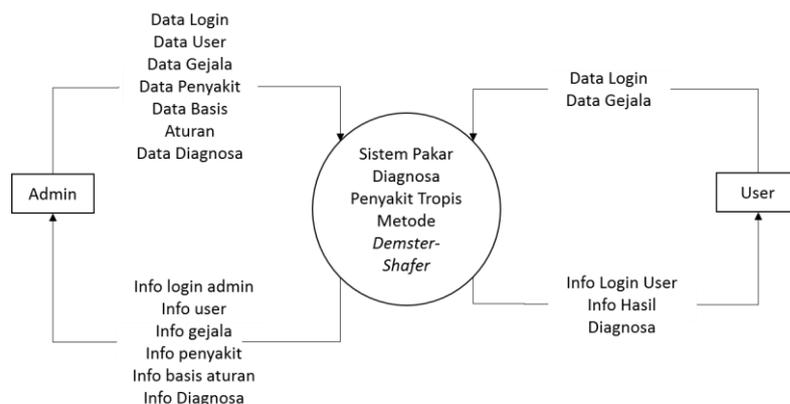
Gambar 1 Diagram Blok Sistem

Pada Gambar 1, pengguna melakukan akses sistem dengan milih data berupa gejala-gejala yang dialaminya melalui antarmuka pengguna, kemudian setiap gejala tersebut akan dieksekusi oleh mesin inferensi untuk menganalisis pengetahuan berdasarkan basis pengetahuan untuk kemudian ditarik kesimpulan. Kesimpulan kemudian ditampilkan pada antarmuka pengguna.

4.2.2 Data Flow Diagram (DFD)

DFD sistem pakar ini dimulai dari *DFD level 0* sampai *level 2* untuk menggambarkan aliran informasi dan proses data yang bergerak dari *input* data hingga *output*. *DFD level 0* sampai 2 dapat dijabarkan sebagai berikut:

1. *Data Flow Diagram level 0*



Gambar 2 *DFD level 0* Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tropis

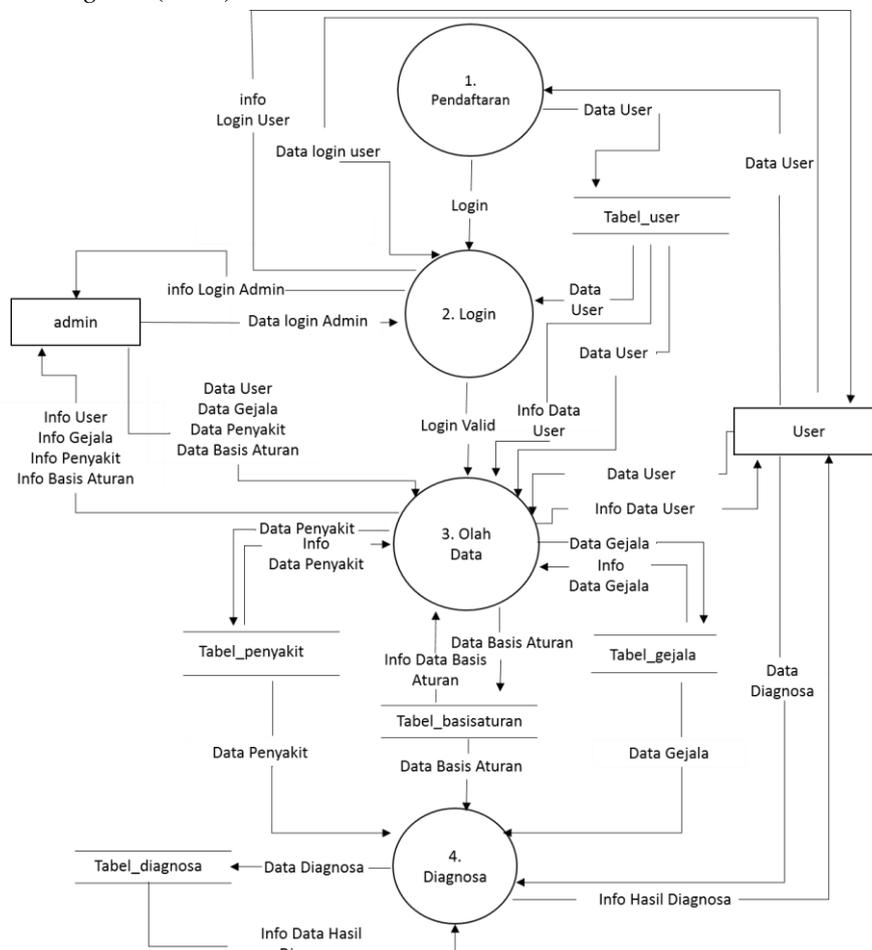
Gambar 2 merupakan *DFD level 0* atau diagram konteks sistem pakar diagnosa penyakit tropis. Pada sistem terdiri dari 2 entitas yaitu

admin dan *user*. *User* melakukan *input* ke sistem berupa data profil *login user* serta proses konsultasi berupa data gejala yang dialaminya.

Sistem memberikan info hasil diagnosa ke *user* berdasarkan gejala yang dialaminya. Admin melakukan *input* ke sistem berupa data gejala, data penyakit, dan data basis aturan, kemudian

sistem akan mengeluarkan *output* kepada *user* berupa informasi hasil pemeriksaan konsultasi dari *user* tersebut.

2. Data Flow Diagram (DFD) Level 1



Gambar 3 DFD level 1 Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tropis

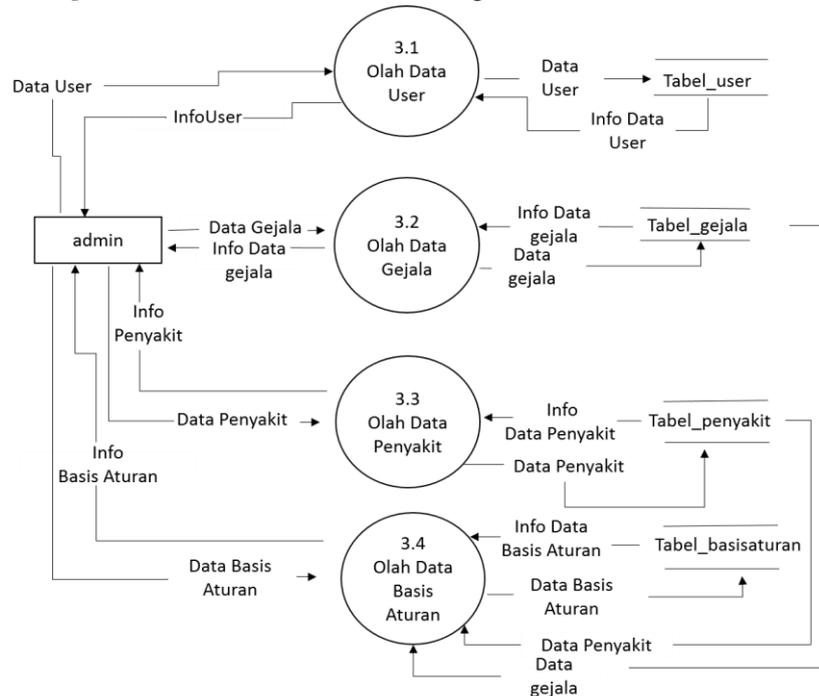
Penjelasan Gambar 3 proses-proses pada DFD level 1, yaitu:

- Proses 1.0 merupakan Pendaftaran. Sebelum menggunakan sistem, *user* perlu melakukan proses daftar terlebih dahulu. *user* akan memberikan masukan berupa data pengguna sehingga *user* kemudian dapat menggunakan aplikasi untuk proses konsultasi. Data pendaftaran kemudian disimpan ke dalam tabel *user*.
- Proses 2.0 merupakan *Login*. Proses ini digunakan oleh *user* dan admin untuk mengakses aplikasi. *User* melakukan proses *login* agar dapat melakukan proses konsultasi

atau diagnosa. Sedangkan admin melakukan proses *login* agar dapat melakukan pengolahan data pada aplikasi.

- Proses 3.0 merupakan Olah Data. Proses ini dilakukan oleh admin untuk dapat mengelola data (menambah, mengubah, menghapus, mencari, melihat) diantaranya terdapat data *user*, data gejala, data penyakit dan data basis aturan.
- Proses 4.0 merupakan Diagnosa. Proses ini dilakukan *user* untuk berkonsultasi dengan sistem sehingga mendapatkan hasil diagnosa dari gejala yang dipilih oleh *user*.

3. *Data Flow Diagram (DFD) Level 2* Proses 3 Pengolahan Data



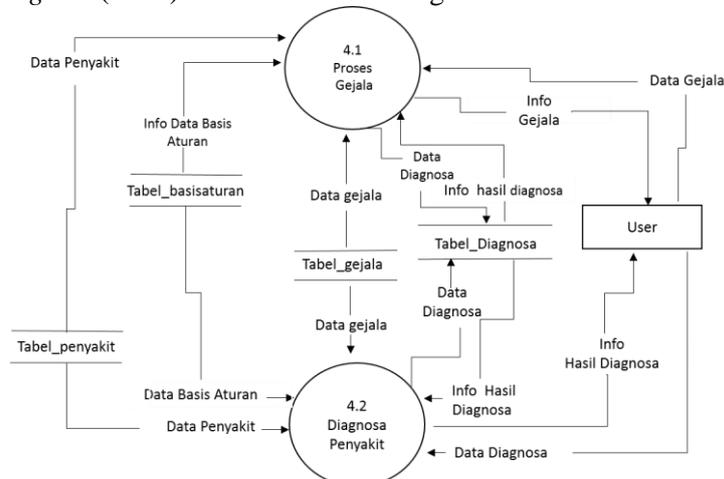
Gambar 4 *DFD* level 2 Proses 3 Pengolahan Data

DFD level 2 Proses 3 Pengolahan data terdiri dari 4 proses, yaitu:

- a. Proses 3.1 merupakan Olah Data *User*. Pada proses ini seorang *administrator* dapat mengelola data *user* diantaranya melihat dan menghapus.
- b. Proses 3.2 merupakan Olah Data Gejala. Pada proses ini seorang *administrator* dapat melakukan pengolahan data gejala diantaranya melihat, menambah, mengubah, menghapus, dan menyimpan.

- c. Proses 3.3 merupakan Olah Data Penyakit. Pada proses ini seorang *administrator* dapat melakukan pengolahan data penyakit diantaranya melihat, menambah, mengubah, menghapus, dan menyimpan.
- d. Proses 3.4 merupakan Olah Data Basis Aturan. Pada proses ini seorang *administrator* dapat melakukan pengolahan data basis aturan (*rule*) diantaranya melihat, menambah, mengubah, menghapus, dan menyimpan.

4. *Data Flow Diagram (DFD) Level 2* Proses 4 Diagnosa



Gambar 5 *DFD* level 2 Proses 4 Diagnosa

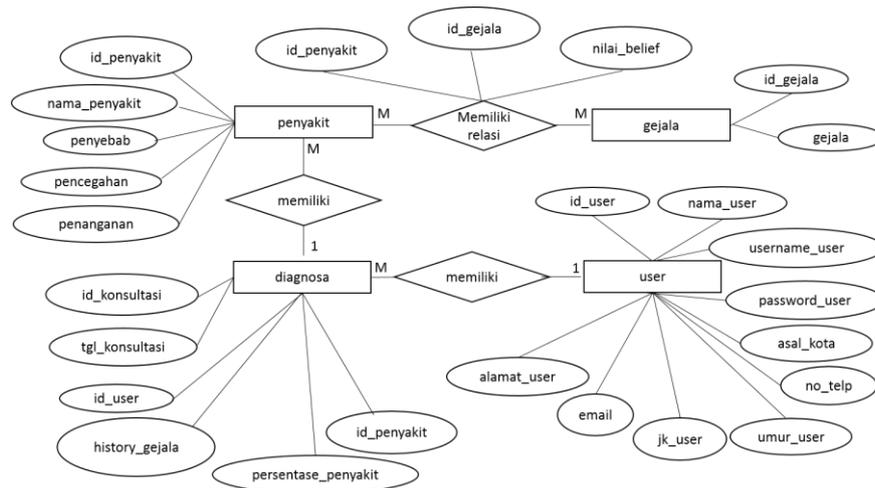
DFD level 2 Proses 4 Diagnosa terdiri dari 2 proses, yaitu:

a. Proses 4.1 merupakan Proses Gejala. Pada proses ini menampilkan pertanyaan gejala yang ada sehingga *user* dapat memilih gejala yang dialaminya untuk kemudian di proses.

b. Proses 4.2 merupakan Diagnosa Penyakit. Pada proses ini dilakukan perhitungan nilai dari gejala yang telah dipilih, kemudian akan menampilkan hasil dari diagnosa yang telah dilakukan berdasarkan gejala yang dipilih.

4.2.3 Entity Relationship Diagram (ERD)

Entity Relationship Diagram sistem pakar diagnosa penyakit tropis dapat dilihat pada Gambar 6.



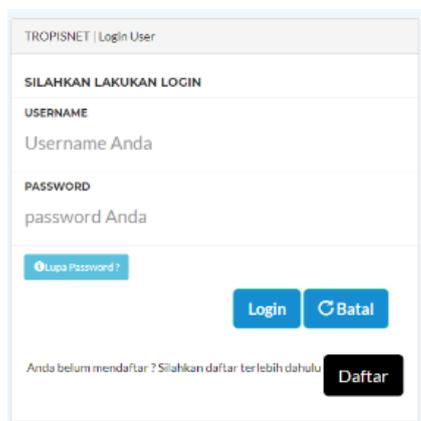
Gambar 6 Entity Relational Diagram Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tropis

5. HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Implementasi Sistem

Perancangan sistem yang dibuat pada tahap sebelumnya, diimplementasikan ke dalam halaman *web*.

1. Tampilan Halaman *Login User*



Gambar 7 Tampilan Halaman *Login User*

Gambar 7 merupakan halaman *login user*. Pada halaman ini terdapat form untuk *login* dimana *user* yang telah terdaftar dapat

memasukan *username* dan *password* dengan benar untuk dapat masuk kehalaman konsultasi.

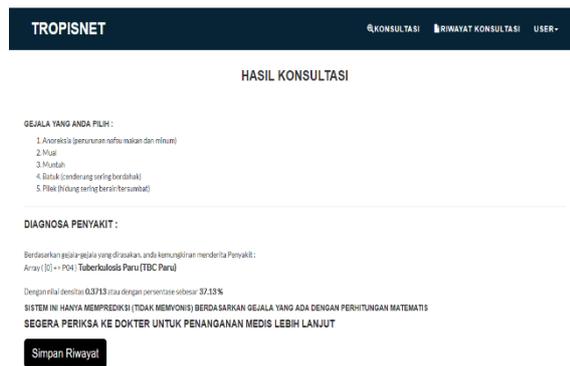
2. Tampilan Halaman Konsultasi



Gambar 8 Tampilan Halaman Konsultasi

Gambar 8 merupakan halaman konsultasi. Halaman ini digunakan oleh *user* untuk melakukan konsultasi pada sistem. Pada halaman konsultasi terdapat daftar gejala yang kemudian dapat dipilih dengan mengisi centang pada *box* yang ada. Setelah memilih gejala yang dirasakan, *user* kemudian mengklik tombol *diagnosa* untuk mendapatkan hasil diagnosa.

3. Tampilan Halaman Hasil Konsultasi



Gambar 9 Tampilan Halaman Hasil Konsultasi

Gambar 9 merupakan halaman hasil konsultasi. Halaman ini digunakan oleh *user* untuk melihat hasil diagnosa berdasarkan konsultasi sebelumnya. Pada halaman ini ditampilkan hasil diagnosa berupa penyakit yang mungkin diderita oleh *user* beserta persentasenya. Pada halaman ini juga ditampilkan informasi terkait yang diderita *user*. Hasil diagnosa menampilkan penyakit yang mungkin diderita dan nilai densitas dari perhitungan *Dempster-Shafer*.

5.2 Pengujian Dengan Rekam Medis

Untuk memperoleh tingkat akurasi keberhasilan sistem dilakukan pengujian dengan menggunakan data rekam medis. Data rekam medis yang digunakan adalah data sampel kasus yang di ambil dari RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie Pontianak. Tabel Hasil Perbandingan Diagnosa Sistem dan Diagnosa Rekam Medis. Hasil pengujian menggunakan rekam medis dengan membandingkan hasil diagnosa sistem dengan 104 buah data rekam medis yang diperoleh dari RSUD Sultan Syarif Mohamad Alkadrie. Hasil pengujian dengan data rekam medis dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3 Sebagian Pengujian Data Rekam medis

No	Nama Gejala	Diagnosa Rekam Medis	Diagnosa Sistem	Hasil
1	- demam - anoreksia - nyeri otot/persendian - mual - mimisan - nyeri kepala - bab berwarna hitam	Demam Berdarah Dengue	Demam Berdarah Dengue	sama
2	- Demam - nyeri kepala - nyeri ulu hati - anoreksia - lemah	Demam Berdarah Dengue	Demam Tifoid	berbeda

3	- anoreksia - urine berwarna kuning/ coklat seperti teh - mual - muntah - mata kuning	Hepatitis	Hepatitis	sama
4	- anoreksia - sesak nafas - lemah - nyeri perut - batuk – batuk	Tuberkulosis Paru	ISPA	berbeda
5	- pilek - batuk- batuk - sesak nafas	ISPA	ISPA	sama

Pada pengujian dengan menggunakan data rekam medis didapat hasil diagnosa yang berbeda antara diagnosa rekam medis dan diagnosa sistem. Pengujian yang dilakukan pada 104 buah data rekam medis didapatkan 98 diagnosa sama dan terdapat 6 hasil diagnosa yang berbeda. Hasil diagnosa sistem berbeda dengan data rekam medis disebabkan oleh terdapat beberapa kesamaan gejala penyakit dengan penyakit lainnya serta gejala penyakit yang kurang spesifik. Pada tiap penyakit terdapat gejala spesifik, sehingga bila gejala spesifik tidak terpenuhi maka sistem akan memberikan hasil diagnosis yang kurang tepat.

Berdasarkan pengujian dengan menggunakan data rekam medis dapat disimpulkan bahwa tingkat akurasi keberhasilan sistem adalah:

$$\text{Persentase keberhasilan} = \frac{\text{jumlah diagnosa sesuai}}{\text{total kasus}} \times 100\% \\ = \frac{98}{104} \times 100\% = 94,23\%$$

6. KESIMPULAN

Beberapa kesimpulan yang dapat diuraikan:

1. Penyakit yang mungkin diderita adalah penyakit yang memiliki nilai densitas yang paling tinggi berdasarkan gejala-gejala yang dipilih. Untuk menentukan hasil diagnosa penyakit adalah dengan melihat nilai densitas yang muncul dari perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Nilai denistas yang dihasilkan dari perhitungan sistem ini sama dengan hasil perhitungan secara manual dengan menggunakan teori *Dempster-Shafer*.
2. Nilai *belief* pada masing-masing gejala sangat berpengaruh terhadap yang hasil diagnosa penyakit. Semakin tinggi nilai

belief pada sebuah gejala maka semakin besar kemungkinan seseorang menderita suatu penyakit berdasarkan gejala yang dialami tersebut. Gejala spesifik pada sebuah penyakit memiliki nilai *belief* yang tinggi. Apabila gejala spesifik tidak terpenuhi maka aplikasi akan memberikan diagnosis yang kurang tepat. Sehingga semakin lengkap gejala yang dimasukkan, maka sistem akan menghasilkan diagnosis yang tepat.

3. Pengujian sistem dengan menggunakan *Blackbox Testing* didapat keberhasilan sistem dapat berfungsi dengan baik sesuai yang diharapkan.
4. Pada pengujian akurasi sistem dengan menggunakan data rekam medis terdapat hasil diagnosa yang berbeda. Hal ini disebabkan terdapat beberapa kesamaan gejala penyakit dengan penyakit lainnya serta gejala penyakit yang kurang spesifik sehingga menghasilkan diagnosa yang berbeda. Hasil pengujian sistem secara keseluruhan dengan membandingkan data hasil diagnosa sistem dan hasil diagnosa rekam medis rumah sakit RSUD. Sultan Syarif Mohammad Alkadrie, didapat tingkat akurasi keberhasilan sistem sebesar 94,23 %.

7. SARAN

Beberapa hal yang disarankan untuk pengembangan lebih lanjut dari penelitian ini agar lebih baik lagi adalah sebagai berikut :

1. Pengembangan sistem dengan menambahkan jenis penyakit tropis agar penyakit yang dapat didiagnosa pada aplikasi sistem pakar ini semakin lengkap. Jenis penyakit tropis lainnya yang dapat ditambahkan seperti Chikungunya, Difteria, Rabies, Polio, dan beberapa penyakit tropis lainnya.
2. Dapat menggunakan metode lain dalam sistem pakar agar didapat tingkat akurasi keberhasilan sistem yang lebih tinggi dan dapat mengetahui perbandingan dari metode yang digunakan dalam sistem pakar.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Widoyono. 2011. Penyakit Tropis, Epidemiologi, Penularan, Pencegahan dan Pemberantasannya. Jakarta: Penerbit Erlangga.
- [2] Ramadhani, Purnama. 2012. Sistem Pakar Diagnosa Infeksi Penyakit Tropis Berbasis Web. *Jurnal Aksara Komputer Terapan*. Politeknik Caltex Riau.
- [3] Kurniasih, Meiwati. 2017. Diagnosa Penyakit Tropis Berbasis Web Dengan Metode *Certainty Factor*. *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*. Universitas Tanjungpura Pontianak.
- [4] Kurniawati, Dewi Pratama. 2012 Implementasi Metode *Dempster-Shafer* Pada Sistem Pakar Untuk Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Diabetes Melitus. *Jurnal Edinus Respiratory*. Universitas Dian Nuswantoro Semarang.
- [5] Sutojo dkk, T. 2011. Kecerdasan Buatan. Yogyakarta: Andi.
- [6] Arhami, Muhammad. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta: Andi.
- [7] Tyas. 2013. Teori Dempster-Shafer. <http://informatika.web.id/teori-dempster-shafer.htm> di akses 1 Maret 2017
- [8] Kusumadewi, Sri. 2013. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.