

IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER-SHAFER UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT

Taufiqillahi Nissano Yogmalanda¹, Edy Santoso, S.Si, M.Kom, Candra Dewi, S.Kom, M.Sc³

Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer

Universitas Brawijaya Malang

E-mail: fiqi.ny@gmail.com¹

ABSTRAK

Kesehatan merupakan hal terpenting yang harus diperhatikan oleh semua makhluk hidup terutama pada manusia. Kesehatan yang harus diperhatikan oleh manusia meliputi banyak hal terutama adalah kesehatan mulut dan gigi. Masalah gigi dan mulut memang tidak termasuk dalam daftar penyakit yang mematikan. Kondisi inilah yang membuat sebagian masyarakat mengesampingkan upaya mencegah bahkan juga mengobati penyakit gigi dan mulut, padahal berbagai kelainan rongga mulut dapat merupakan manifestasi suatu penyakit sistemik seperti diabetes, penyakit jantung koroner, kelainan darah, defisiensi nutrisi, AIDS, dan bahkan kelainan yang mengarah kepada keganasan (kanker). Pada penelitian ini, sistem diagnosa penyakit gigi dan mulut dikembangkan menggunakan algoritma Dempster-Shafer. Basis pengetahuan memuat nilai densitas gejala penyakit, untuk menentukan keputusan melalui perhitungan Dempster-Shafer. Pada implementasinya, sistem ini dikembangkan menggunakan PHP, MySQL, dan web server Apache. Dari hasil pengujian akurasi sistem sebesar 88%. Hasil pengujian ini menunjukkan bahwa sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut ini dapat digunakan untuk membantu masyarakat umum untuk mengetahui penyakit gigi mulut dan cara perawatannya.

Kata Kunci : Penyakit Gigi Mulut, Sistem Pakar, Dempster Shafer

Health is the most important thing that must be considered by all living creatures, especially in humans. Health that must be observed by humans include many things mainly oral and dental health. Oral and dental problems are not included in the list of deadly diseases. These conditions make some people put aside efforts to prevent and even treat diseases of the teeth and mouth, whereas a variety of disorders of the oral cavity may be a manifestation of a systemic disease such as diabetes, coronary heart disease, blood disorders, defisiensi nutrition, AIDS, and even disorder that leads to malignancy (cancer). In this study, system diagnosis gum disease developed using Dempster-Shafer algorithm. The knowledge base contains density values symptoms of the disease, to determine the decision by calculating the Dempster-Shafer. On implementation, the system is developed using PHP, MySQL, and the Apache web server. From the results of testing the accuracy of the system by 88%. These test results show that the diagnosis expert system penyakit teeth and mouth can be used to help the general public to know the oral dental disease and treatment.

Keywords: Dental Mouth Disease, Systems Experts, dempster shafer

1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan merupakan hal terpenting yang harus diperhatikan oleh semua makhluk hidup terutama pada manusia. Kesehatan yang harus diperhatikan oleh manusia meliputi banyak hal terutama adalah kesehatan mulut dan gigi. Kesehatan mulut dan gigi terkadang sering dilupakan oleh sebagian masyarakat.

Masalah gigi dan mulut memang tidak termasuk dalam daftar penyakit yang mematikan. Kondisi inilah yang membuat sebagian masyarakat mengesampingkan upaya mencegah bahkan juga mengobati penyakit gigi dan mulut, padahal berbagai kelainan rongga mulut dapat merupakan manifestasi suatu penyakit sistemik seperti diabetes, penyakit jantung koroner, kelainan darah, defisiensi nutrisi, AIDS, dan bahkan kelainan yang mengarah kepada keganasan (kanker).

Pada penelitian ini akan membuat sistem pakar untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut menggunakan metode *Dempster-shafer* yang dapat membantu seluruh lapisan masyarakat.

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis memilih menggunakan metode *dempster-shafer* dengan judul “Implementasi Metode Dempster-Shafer Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut” diharapkan dapat menambah tingkat akurasi yang lebih tinggi pada diagnosa penyakit gigi dan mulut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan permasalahan yang diangkat pada bagian latar belakang, maka rumusan masalah dikhususkan pada:

1. Bagaimana implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan metode *Dempster-Shafer* ?
2. Bagaimana hasil pengujian sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut menggunakan metode *Dempster-Shafer*?

1.3 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam pembuatan sistem ini adalah sebagai berikut:

1. Sistem dibangun berbasis web menggunakan pemrograman php.
2. Sistem ini hanya sebatas Sistem Pakar dalam menentukan penyakit gigi dan mulut yang dialami oleh pengguna berdasarkan masukan gejala-gejala yang dialami.

3. Data yang digunakan berupa 11 jenis penyakit gigi dan mulut serta 30 gejala penyakit.
4. Pengujian yang dilakukan adalah pengujian akurasi.

1.4 Tujuan

Tujuan yang ingin dicapai pada penelitian ini adalah:

1. Menerapkan metode *Dempster-Shafer* untuk mengiagnosa penyakit gigi dan mulut .
2. Menguji sistem dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer* dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut.

1.5 Mafaat

Manfaat yang bisa diambil dari skripsi ini adalah dapat membantu para masyarakat awam / pengguna yang mendiagnosa berdasarkan gejala – gejala yang dikethui tanpa oleh fakta dan pertimbangan medis lainnya, sehingga masyarakat / pengguna merasa dimudahkan dalam hal mendiagnosa penyakit jenis apa yang menyerang.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Sistem Pakar

Kecerdasan Buatan adalah salah satu cabang Ilmu pengetahuan berhubungan dengan pemanfaatan mesin untuk memecahkan persoalan yang rumit dengan cara yang lebih manusiawi. Hal Ini biasanya dilakukan dengan mencontoh karakteristik dan analogi berpikir dari kecerdasan manusia, dan menerapkannya sebagai algoritma yang dikenal oleh komputer. Dengan suatu pendekatan yang kurang lebih fleksibel dan efisien dapat diambil tergantung dari keperluan, yang mempengaruhi bagaimana wujud dari perilaku kecerdasan buatan.

2.2 Metode Dempster-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:

[*Belief,Plausibility*]

1. Belief

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.

\emptyset = Himpunan Kosong

2. Plausibility

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* dikenal adanya *Frame of Discrement* yang dinotasikan sebagai Θ . *Frame* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis.

Misalkan : $\Theta = \{A, F, D, B\}$

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 mengidentifikasi 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:

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

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

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

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

Apabila 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 dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 sehingga didapatkan Persamaan 2.3 .

$$m_i(Z) = \frac{\sum_{x \cap y = Z} m_1(x) \cdot m_2(y)}{1 - \sum_{x \cap y = \emptyset} m_1(x) \cdot m_2(y)} \dots \dots \dots (2.3)$$

Keterangan:

m = Nilai Densitas (kepercayaan)

XYZ = Himpunan Evidence

2.3 Gigi dan mulut

Gigi merupakan organ manusia yang terpenting, tanpa gigi geligi manusia tidak dapat mengunyah makanan. Gigi berfungsi untuk mengunyah beraneka ragam makanan dengan tekstur dan nilai gizi yang berbeda-beda.

Mulut merupakan pintu gerbang utama di dalam sistem pencernaan. Makanan dan minuman diproses di dalam mulut dengan bantuan gigi, lidah, dan saliva. Fungsi mulut bukan hanya sebagai pintu masuk makanan dan minuman tetapi lebih dari itu dan tidak banyak orang yang menyadari pentingnya peranan mulut bagi kesehatan seseorang.

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Studi literatur

Studi Literatur menjelaskan dasar teori yang digunakan untuk menunjang penulisan tugas akhir. Teori-teori pendukung tersebut meliputi:

- a. Sistem pakar
- b. Dempster-shafer
- c. Proses diagnosa penyakit gigi dan mulut, macam-macam penyakit gigi dan mulut, gejala-gejala penyakit gigi dan mulut, penyebab serta tindakan lanjut pengobatan.

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data di peroleh dengan cara wawancara pakar. informasi yang bisa didapat dari wawancara tersebut yaitu deskripsi, gejala penyakit, penyebab serta pengobatan bagi setiap penyakit gigi dan mulut. Peneliti juga menanyakan tentang bobot nilai gejala dari setiap penyakit.

3.3 Analisis Kebutuhan

Analisis kebutuhan digunakan untuk mendapatkan kebutuhan-kebutuhan sistem yang membangun sistem pakar untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut. Sistem dimulai dengan memasukkan gejala yang dialami. Sistem diproses menggunakan metode *Dempster shafer* untuk mendapatkan prosentase kemungkinan seseorang menderita penyakit gigi dan mulut

3.4 Perancangan

Seorang Pakar atau admin memasukan nilai densitas gejala penyakit beserta informasi perawatan pada sistem. Sesudah data dari pakar tersimpan maka data tersebut dijadikan acuan untuk perhitungan diagnosa

dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. User atau pengguna dapat mendiagnosis penyakit dengan cara memasukkan gejala penyakit gigi dan mulut ke dalam sistem. Sistem akan menghitung nilai densitas dengan metode *Demster-Shafer* berdasarkan gejala yang di input user. Hasil kesimpulan akan didapat user dan admin berdasarkan perhitungan nilai densitas tertinggi serta akan diberikan informasi perawatan penyakit.

3.5 Implementasi

Impelementasi perangkat lunak dilakukan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP, MYSQL dan tools pendukung lainnya. Implementasi dari sistem meliputi :

1. Pembuatan antarmuka pengguna berupa halaman-halaman web
2. Memasukan data penelitian ke *database* MYSQL untuk diolah menjadi informasi yang berguna bagi sistem.
3. Penerapan metode *Dempstershafer* dalam program yang dibuat menggunakan bahasa PHP.

3.6 Pengujian

Tahap ini melakukan dan pengujian akurasi pada sistem yang telah dibuat. Pengujian akurasi dilakukan dengan cara melakukan perbandingan terhadap hasil diagnosa sistem dengan hasil diagnosa oleh pakar agar hasil yang di inginkan sudah sesuai atau belum.

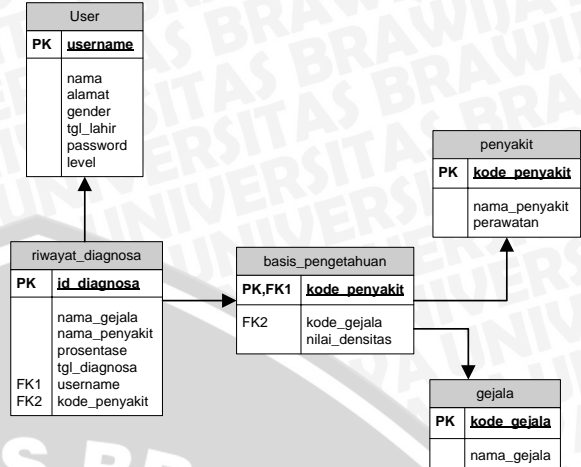
3.7 Pengambilan Kesimpulan

Pengambilan kesimpulan dan saran dilakukan setelah semua tahapan perancangan, implementasi dan pengujian sistem aplikasi telah selesai dilakukan dan didasarkan pada kesesuaian dan praktik. Kesimpulan diambil untuk menjawab rumusan masalah yang telah ditetapkan sebelumnya. Tahap terkahir dari penulisan ini adalah saran yang dimaksudkan untuk memperbaiki kesalahan yang terjadi serta untuk memberikan pertimbangan atas pengembangan selanjutnya

4. PERANCANGAN

4.1 Perancangan Relasi Antar Tabel

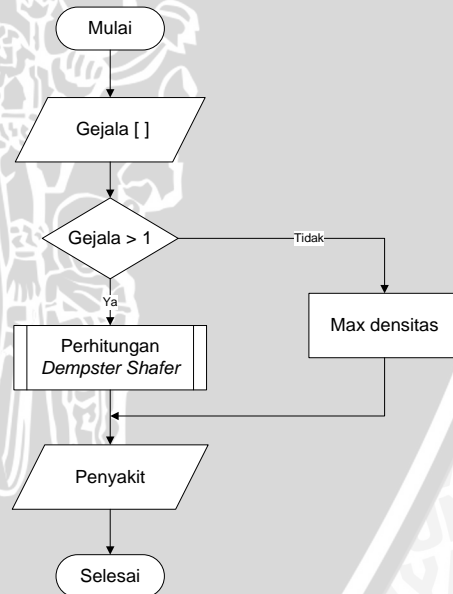
Memperhatikan data serta informasi yang akan digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini, maka dibuatlah relasi antar tabel.



Gambar 1 Relasi antar tabel

4.2 Rancangan Alur Proses

Diagram alir atau *Flowchart* merupakan visualisasi dari algoritma yang diterapkan untuk memecahkan persoalan dalam implementasi metode *dempster shafer* untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut. Berikut merupakan *flowchart* sistem yang diperlihatkan pada gambar 2.



Gambar 2 Alur Proses secara umum

4.3 Akuisisi Pengetahuan

Akuisisi pengetahuan adalah pengumpulan data-data dari suatu permasalahan dari pakar. Bahan pengetahuan dapat diperoleh dari beberapa cara, misalnya memperoleh data dari buku, jurnal, internet atau dari seorang pakar. Agar hasil data-data yang diperoleh baik maka perlu diolah dengan kemampuan yang baik pula sehingga dapat menghasilkan solusi yang efisien. Ada dua metode yang digunakan dalam akuisisi pengetahuan, yaitu:

1. Wawancara
Wawancara merupakan metode yang paling banyak digunakan. Tujuan dari wawancara ini adalah untuk memperoleh wawasan pakar untuk domain masalah tertentu. Pada wawancara ini berguna untuk mengumpulkan informasi tentang penyakit gigi dan mulut yang terdiri dari beberapa gejala dan setiap gejala memiliki nilai densitas yang ditentukan dari pakar.

2. Analisa Protokol
Pada metode ini, pakar diminta untuk melakukan suatu pekerjaan dan mengungkapkan proses pemikirannya. Dengan metode analisa protokol, pakar akan diminta untuk memberikan nilai tingkat kepercayaan pada setiap gejala penyakit gigi dan mulut berdasarkan pengetahuannya untuk dijadikan dasar perhitungan metode *DempsterShafer*.

Dari ke dua metode diatas , terkumpul semua informasi yang dibutuhkan untuk membangun sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut. Informasi tersebut antara lain :

- Data Penyakit
- Jenis penyakit dapat dilihat pad a tabel 1

Tabel 1 Jenis Penyakit

Kode	Nama Penyakit
P001	Traumatic ulcer
P002	Stomatitis Aphthous Recurren
P003	Cheilitis
P004	Angular Cheilitis
P005	Gingivitis
P006	Periodontal
P007	Pulpitis Reversible
P008	Pulpitis Irreversible
P009	Abses Gingiva
P010	Abses Periodontal
P011	Nekrosis Pulpa

Tabel 2 Tabel Akuisisi Penyakit Gigi dan Mulut pada Tubuh Manusia

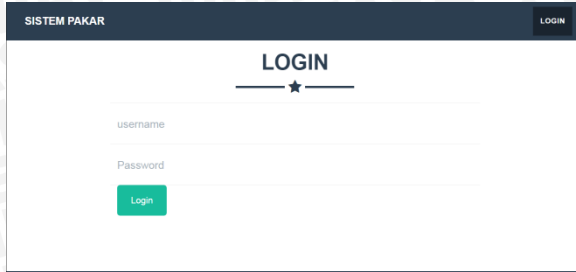
Gejala	Penyakit										
	Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Irreversible	Abses Gingiva	Abses periodontal	Nekrosis Pulpa
001	√	√	√								
002	√	√	√	√							
003	√	√									
004	√	√	√	√				√	√	√	
005			√	√							
006			√	√							
007			√								
008			√	√							
009			√	√							
010				√						√	
011				√							
012					√	√					
013					√	√					
014					√	√					
015					√	√					
016						√					√
017						√					√
018					√	√		√	√	√	
019					√	√	√	√			
020						√	√				
021						√	√				√
022							√	√	√	√	√
023							√				
024								√	√		
025								√	√		
026								√	√		
027								√	√		
028									√		
029							√	√			√
030	√	√									

5. IMPLEMENTASI

5.1 Implementasi Antarmuka

5.1.1 Antarmuka halaman login

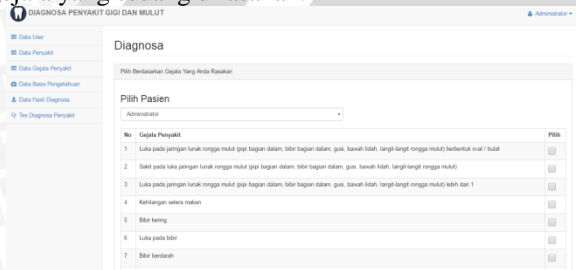
Pada halaman login terdapat field *username* dan *Password* yang harus diisi oleh pengguna.



Gambar 3 Halaman login

5.1.2 Antarmuka Halaman Diagnosa

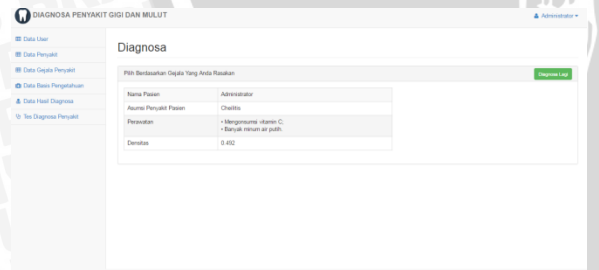
Pada halaman Diagnosa bisa diakses oleh *Admin* dan pengguna umum, dimana di halaman diagnosa, *user* dapat melakukan diagnosa penyakit gigi dan mulut yang sedang dialami dengan memilih gejala yang sedang dirasakan.



Gambar 4 Halaman diagnosa

5.1.3 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa

Halaman ini menampilkan hasil diagnosa sistem setelah *user* memilih gejala yang berada di halaman diagnosa.



analisa pakar. Hasil rekomendasi yang diperoleh dari perhitungan di aplikasi sistem pakar, dicocokkan dengan hasil analisa dari pakar. Hasil pengujian akurasi sistem pakar dari 25 sampel yang telah diuji ditunjukkan pada tabel

No.	Gejala yang diderita	Hasil diagnosa sistem	Hasil diagnosa pakar	Akurasi
1	<ul style="list-style-type: none"> Bibir kering Bibir berdarah 	Cheilitis	Cheilitis	1
2	<ul style="list-style-type: none"> Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas Terdapat lubang pada gigi 	Pulpitis Reversible	Pulpitis Reversible	1
3	<ul style="list-style-type: none"> Bengkak pada gusi Sakit bila bengkak pada gusi ditekan Demam 	Abses Gingiva	Abses Gingiva	1
4	<ul style="list-style-type: none"> Luka pada sudut bibir Kehilangan selera makan 	Angular Cheilitis	Angular Cheilitis	1
5	<ul style="list-style-type: none"> Bau mulut Terdapat karang gigi Gigi goyang Penuruna 	Periodontal	Periodontal	1

6. PENGUJIAN

6.1 Pengujian Akurasi

Pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar untuk memberikan hasil diagnosa kesimpulan jenis penyakit yang dialami pengguna. Data yang diuji berjumlah 25 sampel data

6	<ul style="list-style-type: none"> Gigi pernah ngilu secara spontan Terdapat lubang pada gigi 	Pulpitis Irreversible	Pulpitis Irreversible	1					
7	<ul style="list-style-type: none"> Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman Gigi pernah ngilu secara spontan Terdapat lubang pada gigi 	Pulpitis Irreversible	Nekrosis Pulpa	0					
8	<ul style="list-style-type: none"> Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir 	Stomatitis Aphthous Recurrent	Stomatitis Aphthous Recurrent	1					
					9	<ul style="list-style-type: none"> Pembengkakan di daerah rahang Demam Terdapat luka beruap nanah pada gusi Sakit bila bengkak pada gusi ditekan 	Abses Gingiva	Abses Periodontal	0
					10	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam,	Traumatic Ulcer	Traumatic Ulcer	1

	<ul style="list-style-type: none"> bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergiligit Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) 				
11	<ul style="list-style-type: none"> Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman Gigi goyang Bau mulut 	Nekrosis Pulpa	Nekrosis Pulpa	1	
12	<ul style="list-style-type: none"> Gusi berdarah Gusi berwarna kemerahan Tekstur gusi menjadi halus 	Gingivitis	Gingivitis	1	
13	<ul style="list-style-type: none"> Terdapat karang gigi Bau mulut 	Peiodontitis	Peiodontitis	1	
14	<ul style="list-style-type: none"> Gigi pernah ngilu 	Pulpitis Irreversi	Pulpitis Irreversi	1	

	<ul style="list-style-type: none"> secara spontan Terdapat lubang pada gigi Gigi rusak (G027) Rambut rontok (G028) 	ble	ble		
15	<ul style="list-style-type: none"> Bengkak pada gusi Terdapat luka berupa nanah pada gusi 	Abses Gingiva	Abses Gingiva	1	
16	<ul style="list-style-type: none"> Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas Terdapat lubang pada gigi 	Pulpitis Reversibile	Pulpitis Reversibile	1	
17	<ul style="list-style-type: none"> Kehilangan selera makan Luka pada sudut bibir Sakit pada saat membuka mulut 	Angular Cheilitis	Angular Cheilitis	1	
18	<ul style="list-style-type: none"> Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, 	Traumatic ulcer	Traumatic ulcer	1	

	<ul style="list-style-type: none"> langit-langit rongga mulut) Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit 			
19	<ul style="list-style-type: none"> Gusi berdarah Terdapat karang gigi Bau mulut 	Periodontal	Gingivitis	0
20	<ul style="list-style-type: none"> Bau mulut Penuruna 	Periodontal	Periodontal	1

	<ul style="list-style-type: none"> n gusi Terdapat karang gigi 			
21	<ul style="list-style-type: none"> Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas 	Pulpitis Reversibile	Pulpitis Reversibile	1
22	<ul style="list-style-type: none"> Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas Terdapat lubang pada gigi 	Pulpitis Irreversible	Pulpitis Irreversible	1
23	<ul style="list-style-type: none"> Bengkak pada gusi Terdapat luka berupa nanah pada gusi Gigi pernah ngilu secara spontan 	Abses Gingiva	Abses Gingiva	1
24	<ul style="list-style-type: none"> Pembengkakan di daerah rahang Bengkak pada gusi Demam 	Abses Periodontal	Abses Periodontal	1

	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas 			
25	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terdapat lubang pada gigi ▪ Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman ▪ Bau mulut ▪ Penurunan gusi 	Nekrosis Pulpa	Nekrosis Pulpa	1

Hasil akurasi bernilai 1 artinya Keluaran dari diagnosa sistem sama dengan diagnosa pakar. Sebaliknya, hasil akurasi bernilai 0 artinya diagnosa sistem tidak sama dengan diagnosa pakar. Berdasarkan Tabel 6.1 telah dilakukan pengujian akurasi dengan 25 sampel data penyakit gigi dan mulut dan menghasilkan nilai akurasi sesuai perhitungan berikut :

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{\text{Jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\%$$

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Jadi dapat disimpulkan bahwa akurasi menggunakan metode *Dempster-shafer* berdasarkan 25 data yang telah diuji mempunyai tingkat akurasi keberhasilan yang cukup baik sesuai dengan diagnosa pakar yaitu sebesar 88%.

7. KESIMPULAN SARAN

7.1 Kesimpulan

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

1. Sistem dapat mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan memberikan informasi mengenai jenis penyakit, gejala-gejala, dan perawatan lanjut dari

penyakit gigi dan mulut sehingga dapat membantu masyarakat umum untuk melakukan perawatan terhadap penyakit gigi dan mulut. Kriteria yang digunakan 30 gejala dengan 11 jenis penyakit berdasarkan hasil wawancara dengan pakar.

2. Berdasarkan hasil pengujian akurasi dari penguji 25 kasus uji menggunakan gejala dan penyakit yang berasal dari pakar menghasilkan persamaan sebesar 88%.

7.2 Saran

Berikut merupakan saran-saran yang dapat penulis sampaikan untuk pengembangan penelitian lebih lanjut antara lain :

1. Diharapkan kekurangan-kekurangan dalam sistem ini dapat diperbaiki, karena masih terdapat perbedaan kesimpulan antara sistem dengan pakar.
2. Sistem dapat dikembangkan dengan menambahkan gejala baru dan penyakit jika ditemukan gejala dan penyakit baru pada gigi dan mulut serta perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk menentukan nilai densitas tiap gejala agar akurasi menjadi lebih optimum.

8. DAFTAR PUSTAKA

- [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.
- [HAM-08] Hendra Wijaya, 2010. Definisi, Karakteristik dan Prinsip-Prinsip Pemodelan Sistem. Tersedia di: <<http://www.slideserve.com/molimo/analisis-dan-perancangan-perangkat-lunak>> [Diakses 17 Oktober 2015]
- [HID-10] Hidayati, Iswari Nur, 2010. Pemanfaatan Teori Bukti Dempster-Shafer Untuk Optimalisasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Data Spasial dan Citra Multisumber. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

- [KUS-03] Sri Kusumadewi, 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- [PRI-11] Prihatini, PutuManik, 2011. Metode Ketidakpastian Dan Kesamaran Dalam Sistem Pakar. Bali: Politeknik Negeri Bali.
- [SUL-08] Sulistyohati, Aprilia, 2008. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Dempster-Shafer. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.

