

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Kharismadhan Zakaria

Program Studi Teknik Informatika, Jurusan Teknologi Informasi, Politeknik Negeri Malang

kharismadhan@gmail.com

Abstrak

Gigi dan mulut merupakan organ-organ tubuh yang sangat penting karena berawal dari penyakit yang terdapat pada kedua organ inilah maka akan timbul penyakit-penyakit yang membahayakan dan akan menyerang organ-organ tubuh yang lain. Penyakit Gigi dan Mulut diperkirakan akan terus meningkat seiring berdasarkan faktor utama penyebab tingginya keluhan masyarakat terhadap kesehatan gigi dan mulut adalah buruknya masyarakat Indonesia dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut. Dengan semakin tingginya pasien penyakit gigi dan mulut maka diperlukannya sistem pakar. Sistem pakar yaitu suatu sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar sistem dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Penerapan metode Dempster-Shafer pada sistem pakar digunakan untuk mengatasi ketidak konsistenan berdasarkan factor serta gejala penyakit. Dempster-Shafer merupakan suatu metode yang menerapkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal. Nilai kepercayaan atau densitas terbesar menunjukkan hasil diagnosa penyakit gigi dan mulut. Manfaat penelitian ini adalah untuk mengetahui keakuratan mesin inferensi Dempster-Shafer.

Kata kunci : Penyakit Gigi dan Mulut, Dempster-Shafer, Sistem Pakar

1. Pendahuluan

Ilmu kedokteran yang ada saat ini sudah mengalami perkembangan yang sangat pesat seperti dengan semakin banyak obat-obat baru yang ditemukan untuk mengatasi berbagai penyakit yang ada saat ini. Gigi dan mulut merupakan organ-organ tubuh yang sangat penting karena berawal dari penyakit yang terdapat pada kedua organ inilah maka akan timbul penyakit-penyakit yang membahayakan dan akan menyerang organ-organ tubuh yang lain. Gigi adalah bagian dari alat pengunyahan pada sistem pencernaan dalam tubuh manusia, sehingga secara tidak langsung berperan dalam kesehatan perorangan. Mulut merupakan suatu tempat ideal bagi perkembangbiakan bakteri karena temperatur dan kelembaban. Saat ini penyakit gigi dan mulut pada manusia menduduki urutan pertama dari daftar 10 besar penyakit yang paling sering dikeluhkan masyarakat Indonesia. Faktor utama penyebab tingginya keluhan masyarakat terhadap kesehatan gigi dan mulut tentunya adalah buruknya masyarakat Indonesia dalam menjaga kesehatan gigi dan mulut. Terlihat dengan masih besarnya angka karies gigi dan penyakit mulut di Indonesia.

Sistem pakar timbul karena adanya permasalahan pada suatu bidang yang spesifik atau khusus dimana user menginginkan suatu solusi yang terkomputerisasi dari permasalahan tersebut diselesaikan mendekati cara-cara pakar dalam menyelesaikan masalah, tak terkecuali bidang kedokteran gigi dan penyakit mulut. Salah satu

metode yang dapat melakukan diagnosa bidang kedokteran gigi dan penyakit mulut adalah dengan metode Dempster-Shafer.

Didorong oleh hal-hal serta permasalahan tersebut, maka kali ini penulis mencoba membuat aplikasi sistem pakar yang dapat membantu pakar atau asisten pakar dalam melakukan diagnosa serta mengetahui cara-cara tindakan medisnya. Oleh karena itu penulis memilih judul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut menggunakan metode Dempster-Shafer.

2. Tinjauan Pustaka

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intelligence (AI)* yang cukup tua karena sistem ini mulai dikembangkan pada pertengahan 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-Purpose problem solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Istilah sistem pakar berasal dari istilah *knowledge-based expert system*. Istilah ini muncul karena untuk memecahkan masalah, sistem pakar menggunakan pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer. Seseorang yang bukan pakar menggunakan sistem untuk meningkatkan kemampuan pemecahan masalah, sedangkan seorang pakar menggunakan sistem pakar untuk *knowledge assistant*.

- Turban (2001,p402)

Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana

pengetahuan tersebut dimasukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia.

2.2 Gigi dan Mulut

Sebagian besar gigi berasal dari mesoderm dan sisanya berasal dari ectoderm. Gigi tertanam di dalam tulang rahang bawah dan atas serta tersusun dalam dua lengkung. Lengkung rahang atas lebih besar daripada lengkung rahang bawah, sehingga kedudukan gigi bawah agak dilampaui gigi atas. Bentuk gigi berbeda-beda sesuai dengan fungsinya. Gigi seri (tengah, lateral) untuk memotong, gigi taring yang runcing untuk menahan dan merobek makanan dan geraham (molar) untuk menghaluskan makanan, sehingga permukaannya mempunyai beberapa tonjolan. Gigi seri dan taring mempunyai 2 akar dan molar atas mempunyai 3 akar. Walaupun bentuknya berbeda-beda, semua mempunyai susunan yang sama.

Berbicara masalah kesehatan gigi, tingkat kebersihan mulut mempunyai peranan yang sangat penting dalam menjaga dan mempertahankan kesehatan gigi dan jaringan periodontal, sehingga peranan kebersihan gigi dan mulut dalam upaya peningkatan derajat kesehatan yang optimal sangat perlu diperhatikan, sebab penyakit gigi dan mulut merupakan penyakit dengan prevalensi terbesar dari masalah-masalah kesehatan nasional. Saat ini untuk menjaga kebersihan mulut adalah dengan menyikat gigi yang baik dan benar (H.Tan 1993).

Gigi terdiri atas :

1. Mahkota gigi (mahkota klinis) yaitu bagian yang menonjol diatas gusi (gingiva), sedangkan mahkota anatomis adalah bagian gigi yang dilpisi email.
2. Akar gigi yaitu bagian yang terpendam dalam alveolus pada tulang maksila atau mandibula.
3. Leher gigi (serviks) yaitu tempat bertemunya mahkota (anatomis) dan akar gigi.

Bidang ilmu yang khusus menangani penatalaksanaan penyakit dan kelainan jaringan lunak mulut dan sekitarnya, dalam system stomatognatik yang memerlukan intervensi non bedah. Tanda tanda suatu penyakit terbagi menjadi 2:

1. Gejala subyektif : Gejala yang dirasakan pasien. Misalnya rasa sakit, rasa terbakar, perih, kesat.
2. Gejala obyektif : Gejala yang terlihat secara visual dan pemeriksaan lain pada jaringan lunak mulut. Misalnya : terdapat ulser (sariawan), bercak berwarna putih atau warna lainnya selain warna normal jaringan lunak mulut, tumor (pembesaran jaringan), perbedaan tekstur, fissure (celah-celah), krusta.

2.3 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. Teori ini dikembangkan oleh Arthur P. Dempster dan Glenn Shafer.

Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval:

$$[Belief, Plausibility]$$

Belief adalah 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.

Plausibility dinotasikan

$$Pl(s) = 1 - Bel(-s) \tag{1}$$

Plausability akan mengurangi tingkat kepercayaan dari evidence.

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.

Jumlah evidence yang dimaksud adalah jika terdapat lebih dari 1 gejala maka menggunakan Dempster’s Rule of Combination.

$$M3(z) = \frac{\sum_{x \cap y = z} m1(X).m2(Y)}{1-K} \tag{2}$$

$$K = \sum x \cap y = \emptyset m1(X).m2(Y) \tag{3}$$

Dengan :

- m1 (X) adalah mass function dari evidence X
- m2 (Y) adalah mass function dari evidence Y
- m3(Z) adalah mass function dari evidence Z
- κ adalah jumlah conflict evidence

3. Analisis dan Perancangan

3.1 Perancangan Basis Pengetahuan

Dasar pada suatu aplikasi sistem pakar adalah basis pengetahuan yang telah diambil dari berbagai proses seperti proses wawancara atau sumber yang terpercaya. Pada penelitian ini Basis pengetahuan diperoleh dari proses wawancara terhadap pakar serta analisa terhadap buku kemudian didapatkan relasi tiap gejala serta penyakit dengan nilai kepercayaan.

Tabel 1. Basis Pengetahuan Penyakit

Kode	Penyakit
P1	Trench Mouth (Infeksi Gusi)
P2	Karies Gigi (Lubang Gigi)
P3	Pulpitis (peradangan pulpa gigi)
P4	Gingivitis Simplek (Radang gusi merah)
P5	Gingivitis Herpetik Akut
P6	Tumor Gigi
P7	Periodontitis (peradangan dari gingivitis)
P8	Abses Periapiks akut
P9	Kista Radikuler
P10	Fraktur Gigi (Gigi retak)
P11	Malocclusion (maloklusi) Kelainan susunan gigi

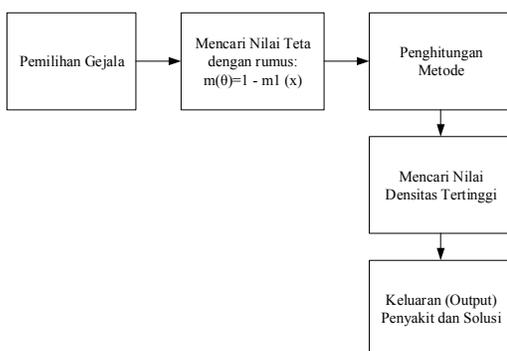
P12	Stomatitis Aftosa (Peradangan mukosa mulut)
P13	Herpes Mulut Primer
P14	Kanker Mulut
P15	Candidiasis

Tabel 2. Basis Pengetahuan Gejala

Kode	Gejala
G1	Bau Mulut Busuk
G2	Nyeri Pada Gigi
G3	Nampak terlihat lubang gigi
G4	Gusi berwarna merah
G5	Gusi Membengkak
G6	Gusi Berdarah
G7	Luka Pada Mulut
G8	Bercak Gigi berwarna coklat/hitam/putih
G9	Nanah pada pangkal gusi
G10	Rasa sakit dan panas seperti terbakar
G11	Nyeri pada gusi
G12	Nyeri saat mengunyah dan menelan
G13	Pembengkakan didasar mulut
G14	Pembengkakan kelenjar getah bening dileher
G15	Pembengkakan daerah rahang
G16	Peradangan pada Gusi
G17	Sudut mulut terasa nyeri
G18	Terbentuk Kantong diantara gigi dan gusi
G19	Benjolan putih pada pipi bagian dalam
G20	Bercak putih berlendir bagian mulut
G21	Terjadi daerah kemerahan bagian mulut

3.2 Diagram Blok

Diagram blok sebagai alur proses perhitungan metode Dempster-Shafer dapat ditunjukkan sebagai berikut:



Gambar 1. Diagram Blok Proses Metode Dempster-Shafer

Pada gambar 1 merupakan proses metode Dempster-Shafer. Langkah awal adalah melakukan pemilihan gejala dan menentukan tingkat kemungkinan gejala kemudian dicari nilai teta tiap gejala yang akan dilakukan perhitungan metode. Setelah ditemukan nilai total densitas dari masing-masing penyakit maka dicari nilai densitas tertinggi

yang menghasilkan keluaran (output) penyakit dan solusi medis.

4. Implementasi

Pada implementasi ini akan dijelaskan bagaimana proses awal basis pengetahuan sampai dilakukannya menu utama yaitu proses diagnosa penyakit gigi dan mulut dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*.

No	Nama Gejala	Penyakit	Nilai Densitas	Aksi
1	Mulut Terasa Bau	Periodontitis	0.4	✖/+
2	Mulut Terasa Bau	Gingivitis Simplek	0.6	✖/+
3	Mulut Terasa Bau	Terech Mouth	0.6	✖/+
4	Nyeri Pada Gigi	Fraktur Gigi	0.4	✖/+
5	Nyeri Pada Gigi	Karies Gigi	0.6	✖/+
6	Nyeri Pada Gigi	Pulpitis	0.6	✖/+
7	Nyeri Pada Gigi	Abses Periapex akut	0.6	✖/+
8	Terlihat lubang gigi	Karies Gigi	0.4	✖/+
9	Terlihat lubang gigi	Karies Gigi	0.6	✖/+
10	Terlihat lubang gigi	Pulpitis	0.6	✖/+

Gambar 2. Basis Pengetahuan

Form Diagnosa merupakan tampilan gejala pada basis pengetahuan serta tingkat kepercayaan pada setiap gejalanya. Ditujukan seperti gambar 3

Gejala	Kepercayaan Kemungkinan
<input checked="" type="checkbox"/> Mulut Terasa Bau	<input type="text" value="mungkin"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Nyeri Pada Gigi	<input type="text" value="kemungkinan besar"/>
<input checked="" type="checkbox"/> Terlihat lubang gigi	<input type="text" value="mungkin"/>
<input type="checkbox"/> Gusi berwarna merah	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>
<input type="checkbox"/> Gusi Membengkak	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>
<input type="checkbox"/> Gusi Berdarah	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>
<input type="checkbox"/> Luka Pada Mulut	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>
<input type="checkbox"/> Bercak Gigi berwarna coklat/hitam/putih	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>
<input type="checkbox"/> Nanah pada Pangkal Gusi	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>
<input type="checkbox"/> Rasa sakit dan panas seperti terbakar	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>
<input type="checkbox"/> Nyeri pada Gusi	<input type="text" value="Pilih Tingkat Gejala"/>

Gambar 3. Tampilan Form Diagnosa

Kemudian setelah melakukan diagnosa maka dapat disimpulkan hasil diagnosa seperti gambar 4.

Hasil Diagnosa	
Nama	Zakaria
Gejala	Mulut Terasa Bau Nyeri Pada Gigi Terlihat lubang gigi
Penyakit	Karies Gigi
nilai kepercayaan	0.31034482758621
Kemungkinan (%)	31%
Solusi	
Pemeriksaan	Pemeriksaan dengan sonde tumpul, penerangan yang baik, gigi dikeringkan. Pada pit dan fissur dapat dibersihkan dengan serat optik
Tindakan Medis	Tindakan preventif, anamnesis identifikasi, pembersihan daerah yang terkena, diberikan ubas flour, Etikasi Pasien(DHE)
Perawatan	Dental unit lengkap alat, pemeriksaan lengkap, kapas gigit, buiran kapas, alat poles, larutan flour.

Gambar 4. Tampilan Hasil Diagnosa

5. Pengujian

Agar diketahui tingkat akurasi sistem pakar dengan metode *dempster-shafer* maka diperlukannya pengujian untuk mengetahui performa dari sistem pakar agar dapat memberikan hasil diagnosa penyakit gigi dan mulut yang diderita. Maka penulis melakukan pengujian data dengan mendapatkan 20 sampel diagnosa data analisis pakar. Dengan melakukan perbandingan hasil sistem yang

didapatkan kemudian dilakukan pengecekan pada hasil diagnosa pakar, maka dapat dijelaskan pada tabel 3.

Tabel 3 Perbandingan Sistem dan Pakar

K	Hasil	Diagnosa Sistem	Diagnosa Pakar
K1	0.88	Trench Mouth	Trench Mouth
K2	0.4	Trench Mouth	Trench Mouth
K3	0.352	Trench Mouth	Trench Mouth
K4	0.88	Trench Mouth	Trench Mouth
K5	0.5588	Karies Gigi	Karies Gigi
K6	0.5588	Karies Gigi	Karies Gigi
K7	0.856	Karies Gigi	Karies Gigi
K8	0.512	Pulpitis	Pulpitis
K9	0.864	Pulpitis	Pulpitis
K10	0.512	Pulpitis	Pulpitis
K11	0.84	Gingivitis Simplek	Gingivitis Simplek
K12	0.58	Gingivitis Simplek	Gingivitis Simplek
K13	0.936	Gingivitis Simplek	Gingivitis Simplek
K14	0.64	Periodontitis	Periodontitis
K15	0.70	Periodontitis	Periodontitis
K16	0.89	Abses Periapiks Akut	Abses Periapiks Akut
K17	0.89	Abses Periapiks Akut	Abses Periapiks Akut
K18	0.92	Stomatitis Aftosa	Stomatitis Aftosa
K19	0.28	Stomatitis Aftosa	Stomatitis Aftosa
K20	0.89	Stomatitis Aftosa	Stomatitis Aftosa

Maka dilakukan penghitungan nilai akurasi sistem pakar dengan rumus:

$$Accuracy = \frac{Jumlah\ Sampel\ Yang\ Benar}{Jumlah\ Data\ Uji\ Sampel} \times 100\% \quad (4)$$

$$= \frac{19}{20} \times 100\% = 95\%$$

Dengan melakukan pengujian akurasi maka didapatkan nilai presentase akurasi pada aplikasi Sistem Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut dengan menggunakan Metode Dempster-Shafer sebesar 0.95.

6. Kesimpulan dan Saran

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian dapat diambil beberapa kesimpulan antara lain:

1. Sistem pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut dengan mesin inferensi Dempster-Shafer dapat dipergunakan sebagai alat bantu pakar atau digunakan oleh asisten dokter dengan memasukkan gejala-gejala serta tingkat keyakinan gejala (belief).
2. Dari 20 sampel kasus pasien yang telah diuji maka didapatkan ketepatan kebenaran 100% sesuai dengan prediksi diagnosa pada hasil manual dan pada hasil diagnosa dokter.

6.2 Saran

Berdasarkan pada pengujian yang dilakukan berupa sistem pakar yang digunakan untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut masih banyak kekurangan dan kelemahan, oleh karena itu maka saran diberikan adalah sebagai berikut:

1. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat mengembangkan model sistem pakar yang lebih interaktif dan dinamis seperti berbasis mobile.
2. Penelitian lebih lanjut diharapkan dapat mengembangkan model sistem pakar dengan metode yang lain sehingga dapat diketahui perbandingan efisiensi serta akurasi pada setiap metodenya.

Daftar Pustaka:

- Maseleno, A., dan Hasan, M., 2011, Avian Influenza (H5N1) Expert System Using Dempster-Shafer Theory, International Conference on Informatics for Development, ICID, Yogyakarta
- Jannah, Misbahul, 2011, *Perancangan Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Lambung Dengan Metode Dempster-Shafer*. Skripsi Sarjana Komputer. Universitas Sumatra Utara.
- Sutojo, T.,S.Si.,M.Kom.,Dkk. (2011): Kecerdasan Buatan Yogyakarta:Penerbit ANDI
- Persatuan Dokter Gigi Indonesia, 2002, Standart Pelayanan Medis Kedokteran Gigi Indonesia, Jakarta
- Giaratno, J dan Riley, G . 2002. *Expert System Priciples and Programming, third edition*. China: China Machine Press dan CITIC
- Yuwono, B. 2010. *Pengembangan Sistem Pakar Pada Perangkat Mobile untuk mendiagnosa Penyakit Gigi*. Yogyakarta: Seminar Nasional Informatika UPN Veteran