

## SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSIS PENYAKIT GIGI DAN MULUT PADA MANUSIA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN MESIN INFERENSI FORWARD CHAINING BERBASIS WEB

Zulkifli

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Industri  
Institut Teknologi Nasional Malang, Jalan Raya Karanglo km 2 Malang, Indonesia  
Kifli\_z97@yahoo.com

### ABSTRAK

Penyakit gigi dan mulut merupakan salah satu penyakit yang sering dialami oleh manusia. Di Indonesia banyak sekali orang yang terkena penyakit gigi dan mulut, tetapi mereka tidak pernah sadar atau sering mengabaikan gejala-gejala yang dialami. Oleh karena itu diperlukan penelitian pada penyakit gigi dan mulut agar bisa mengurangi penyakit gigi dan mulut.

Penelitian ini dilakukan di dokter praktek dan data divalidasi oleh pakar yaitu drg Auliya Rakhmawati. Data penyakit terdiri dari 8 penyakit dan data gejala terdiri dari 21 gejala penyakit. Pengambilan keputusan menggunakan metode certainty factor dan mesin inferensinya menggunakan forward chaining.

Hasil pengujian keakuratan metode baik melalui program maupun perhitungan numerik menyatakan bahwa hasil perhitungan memiliki hasil yang sama dan nilai presentase kecocokan 100%. Hasil pengujian fungsional sistem dengan akses admin dan user berjalan sesuai fungsinya pada browser, Mozilla Firefox dan Google Chrome, bahwa mayoritas pengguna menyatakan sistem pakar gigi dan mulut sangat baik.

**Kata kunci :** Sistem Pakar, penyakit gigi dan mulut, Certainty Factor, Forward Chaining

### 1. PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Telah dikemukakan bahwa hampir semua orang pernah mengalami sakit pada gigi dan mulut, sejak dari masa anak-anak sampai dewasa. Ada banyak penderita gangguan keseimbangan atau gigi dan mulut yang mendatangi rumah sakit atau praktek dokter? Adalah hal yang ini sulit dikemukakan. Disadari bahwa gangguan keseimbangan dapat disebabkan oleh beragam penyakit. Jumlah penderita gigi dan mulut yang mengunjungi praktek seorang dokter spesialis penyakit dalam berbeda dari jumlah penderita dengan keluhan gigi dan mulut yang mengunjungi praktek seorang dokter spesialis gigi dan mulut.

Dari hasil riset status kesehatan pada anak usia 12 tahun masih belum memuaskan, dilihat dari prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut pada anak kelompok umur 12 tahun sebesar 29,8%, sedangkan yang sudah dirawat hanya 0,7%, dan 26,2 % sudah terlanjur dicabut, sedangkan yang belum ditangani dan memerlukan perawatan sebesar 62,3%. Pada kelompok umur 10 – 14 tahun yang menyikat gigi setiap hari ditemukan 93,8%, sedangkan yang berperilaku benar menyikat gigi, yaitu sesudah makan pagi dan sebelum tidur malam sebesar 6,2 (Depkes RI, 2007).

Oleh karena itu dibutuhkan sebuah sistem pakar untuk diagnosis penyakit gigi dan mulut berbasis web. Sistem pakar ini nantinya akan mempermudah bagi yang berusia senja yang memiliki penyakit gigi dan mulut untuk diagnosis

secara cepat, serta menemukan solusi dari masalah penyakit gigi dan mulut. Sistem pakar ini akan lebih terasa efektif serta efisien, apabila pengguna dapat dengan mudah dan cepat mendapatkan informasi dimanapun dan kapanpun. Hal tersebut dapat dilakukan dengan menggunakan aplikasi sistem pakar berbasis web yang bersifat dinamis.

Dengan demikian, pada penelitian ini akan dikembangkan sistem pakar untuk membantu seorang yang memiliki penyakit gigi dan mulut untuk mengetahui jenis penyakit, penyebab penyakit dan solusinya. Dalam perancangan sistem ini di gunakan beberapa metode *Forward Chaining*.

#### 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka dapat diambil perumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana merancang Sistem Pakar untuk diagnosis penyakit gigi dan mulut?
2. Bagaimana menerapkan metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar untuk diagnosis penyakit gigi dan mulut ?
3. Bagaimana menghasilkan informasi untuk diagnosis penyakit gigi dan mulut menggunakan web ?

#### 1.3 Batasan Masalah

Agar penulisan skripsi ini tidak menyimpang dan mengambang dari tujuan yang semula direncanakan sehingga mempermudah mendapat data dan informasi yang diperlukan, maka penulis menetapkan batasan-batasan sebagai berikut:

1. Pakar dari sistem pakar ini adalah drg Auliya Rakhmawati Desa Kebonagung Kecamatan Kraksaan Kabupaten Probolinggo.
2. Mesin inferensinya menggunakan *Forward Chaining*.
3. Pengambilan keputusan menggunakan *Certainty Factor*.
4. Sistem pakar ini berbasis web.

#### 1.4 Tujuan

Adapun yang menjadi tujuan penulisan dalam penyusunan skripsi adalah sebagai berikut :

1. Sistem Pakar dibangun dengan menggunakan data yang diambil dari dokter spesialis pakar drg. Auliya Rakhmawati.
2. Sistem Pakar ini menggunakan *Certainty Factor* untuk menentukan tingkat kepastian jenis penyakit.
3. Sistem Pakar ini dibangun menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Penelitian Terkait

Gigi dan mulut ialah bagian dari tubuh kita yang sangat vital karena di sanalah tempat masuknya makanan dan gigilah yang akan menghancurkan makanan sehingga sari-sarinya dapat kita terima. Sayangnya, tak hanya penyakit jantung, otak, ginjal, hati dan paru-paru saja yang bisa membahayakan hidup manusia, tapi ada sejumlah penyakit gigi dan mulut yang bisa mengancam jiwa. Jenis-jenis penyakit gigi dan mulut apa saja yang kiranya harus diwaspadai betul supaya tak berakhir dengan kondisi yang lebih serius atau bahkan kematian, Berikut adalah daftar 10 penyakit terbesar gigi dan mulut. [1]

### 2.2 Penyakit Gigi Dan Mulut

#### 1. Karies Email

vKaries email adalah karies yang terjadi pada permukaan enamel gigi (lapisan terluar dan terkeras pada gigi), dan belum terasa sakit, hanya ada pewarnaan hitam atau coklat pada enamel. Setelah karies terbentuk proses demineralisasi berlanjut, email mulai pecah. Sekali permukaan email rusak gigi tidak dapat memperbaiki dirinya sendiri.

#### 2. Karies Dentin

Karies yang sudah mencapai bagian dentin atau bagian pertengahan antara permukaan gigi dan pulpa. Gigi biasanya terasa sakit apabila terkena rangsang dingin, makanan masam, dan manis. Karies sudah mencapai kedalaman dentin, dimana karies ini dapat menyebar dan mengikis dentin. Karies yang sudah mencapai bagian dentin (tulang gigi) atau bagian pertengahan antara permukaan gigi dan pulpa, gigi biasanya terasa sakit apabila terkena rangsangan dingin, makanan masam, dan manis. Jika pembusukan telah mencapai dentin, maka bagian gigi yang membusuk harus diangkat dan diganti dengan

tambalan (restorasi). Biasanya penumpatan secara langsung masih bisa dilakukan dengan memberikan bahan pelapis sebelum diberikan bahan penumpat.

#### 3. Pulpitis

Pulpitis adalah radang pada jaringan pulpa gigi yang terjadi karena adanya rangsangan yang dapat menimbulkan iritasi. Rangsangan tersebut dapat berupa kuman beserta produknya yaitu toksin (kuman), dan dapat juga karena faktor fisik dan kimia (tanpa adanya kuman). Namun kebanyakan peradangan pada pulpa disebabkan oleh kuman dan merupakan kelanjutan proses karies, dimana karies ini proses kerusakannya terhadap gigi dapat bersifat lokal dan agresif. Apabila lapisan luar gigi atau enamel tertutup oleh sisa makanan, dalam waktu yang lama maka hal ini merupakan media kuman sehingga terjadi kerusakan di daerah enamel yang nantinya akan terus berjalan mengenai dentin hingga ke pulpa.

#### 4. Gangren pulpa

Gangren pulpa adalah kematian pada jaringan pulpa baik sebagian ataupun seluruhnya dan merupakan kelanjutan dari proses karies ataupun trauma. Gangren Pulpa juga bisa dikatakan sebagai suatu keadaan gigi yang mana jaringan pulpa telah mati sebagai sebuah sistem pertahanan sehingga pulpa tidak dapat lagi menahan rangsangan yang menyebabkan jumlah sel-sel pulpa yang rusak jadi semakin banyak serta menempati sebagian besar dari ruang pulpa. Sel pulpa yang telah rusak tersebut kemudian mati dan menjadi merusak sel-sel sebagian pulpa yang hidup. Proses gangren pulpa dimulai dari proses karies.

#### 5. Gingivitis

Gingivitis adalah radang pada gusi yang disebabkan oleh akumulasi plak dan bakteri. Plak adalah suatu materi yang melekat yang terbentuk di sekitar gigi karena bakteri, saliva (air liur) dan sisa makanan. Gingivitis adalah suatu bentuk dari penyakit periodontal (jaringan yang mengelilingi gigi). Penyakit periodontal terjadi ketika peradangan dan infeksi menghancurkan jaringan yang menghancurkan gigi, termasuk gusi, ligamen periodontal, soket gigi (tulang alveolar). Gingivitis disebabkan efek jangka panjang dari penumpukan plak.

#### 6. Periodontitis

Periodontitis adalah seperangkat peradangan penyakit yang mempengaruhi periodontium - yaitu, jaringan yang mengelilingi dan mendukung gigi. Periodontitis melibatkan hilangnya ketebalan dari tulang alveolar di sekitar gigi, dan jika tidak diobati, dapat menyebabkan melonggarnya dan kehilangan gigi.

### 7. Abses gingival

Abses gingival merupakan suatu nanah yang terjadi pada gusi (gingiva). Terjadi karena faktor iritasi, seperti plak, kalkulus (karang gigi), invasi bakteri, penumpukan makanan atau trauma jaringan. Terkadang pula akibat gigi yang akan tumbuh.

### 8. Abses periodontal

Abses periodontal adalah adanya kumpulan pus (nanah) di sepanjang akar gigi yang disebabkan infeksi jaringan periodontal dan gigi masih vital. Abses periodontal terjadi akibat adanya faktor iritasi, seperti plak, kalkulus, bakteri, penumpukan makanan atau trauma jaringan. Keadaan ini dapat menyebabkan kerusakan tulang alveolar, sehingga terjadi gigi goyang.

## 2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar dibuat hanya pada domain pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia disalah satu bidang saja. Sistem pakar mencoba mencari penyelesaian yang memuaskan, yaitu sebuah penyelesaian yang cukup bagus agar pekerjaan dapat berjalan walaupun itu bukan penyelesaian yang optimal. Sistem pakar sebagai sebuah program yang difungsikan untuk menirukan pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh seorang pakar. Untuk membangun sistem yang seperti itu maka komponen-komponen yang harus dimiliki adalah sebagai berikut:

1. Antarmuka Pengguna (User Interface)
2. Basis Pengetahuan (Knowledge Base)
3. Mekanisme Inferensi (Inference machine)
4. Memori kerja

(Working Memory) Sedangkan untuk menjadikan sistem pakar menjadi lebih menyerupai seorang pakar yang berinteraksi dengan pemakai, maka dilengkapi dengan fasilitas berikut:

1. Fasilitas Penjelasan (Explanation Facility)
2. Fasilitas Akuisisi Pengetahuan (Knowledge Acquisition Facility). [2]

## 2.4 Forward Chaining

*Forward Chaining* adalah sebuah metode pelacakan kedepan, dimana diawali dari fakta-fakta yang diberikan *user* kemudian dicari dibasis pengetahuan lalu dicari *rule* yang sesuai dengan fakta-fakta. Setelah itu diadakan hipotesa untuk memperoleh kesimpulan. [3]

## 2.5 Mesin Inferensi

Mesin inferensi merupakan bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar, secara deduktif mesin inferensi memiliki pengetahuan yang relevan dalam rangka mencapai kesimpulan. Dengan demikian sistem ini dapat menjawab pertanyaan pemakai. Mesin inferensi

memulai pelacakannya dengan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dan menggunakan fakta-faktayang ada dalam basis pengetahuan. Ada dua teknik yang menjadi dasar untuk pembentukan mesin inferensi. [4]

## 2.6 PHP

PHP adalah kependekan dari PHP: Hypertext Preprocessor. Sedangkan pengertian PHP adalah bahasa pemrograman web server-side yang bersifat open source. PHP merupakan script yang terintegrasi dengan HTML dan berada pada server (server side HTML embedded scripting). PHP adalah script yang digunakan untuk membuat halaman website yang dinamis. Dinamis berarti halaman yang akan ditampilkan dibuat saat halaman itu diminta oleh client. Mekanisme ini menyebabkan informasi yang diterima client selalu yang terbaru atau up to date. Semua script PHP dieksekusi pada server di mana script tersebut dijalankan. [5]

## 2.7 MySQL

MySQL adalah salah satu jenis database server yang sangat terkenal dan banyak digunakan untuk membangun aplikasi web yang menggunakan database sebagai sumber dan pengolahan datanya. MySQL dikembangkan oleh perusahaan swedia bernama MySQL AB yang pada saat ini bernama Tcx DataKonsult AB sekitar tahun 1994-1995, namun cikal bakal kodenya sudah ada sejak tahun 1979. Awalnya Tcx merupakan perusahaan pengembang software dan konsultan database, dan saat ini MySQL sudah diambil alih oleh Oracle Corp.

Kepopuleran MySQL antara lain karena MySQL menggunakan SQL sebagai bahasa dasar untuk mengakses databasenya sehingga mudah untuk digunakan, kinerja query cepat, dan mencukupi untuk kebutuhan database perusahaan-perusahaan yang berskala kecil sampai menengah, MySQL juga bersifat open source (tidak berbayar). [6]

## 2.8 Certainty Factor

Faktor kepastian (certainty factor) diperkenalkan oleh Shortliffe Buchanandalam pembuatan MYCIN. Certainty factor (CF) merupakan nilai parameter klinis yang diberikan MYCIN untuk menunjukkan besarnya kepercayaan. MYCIN paling terkenal, dibuat oleh Edward Shortliffe of Stanford University tahun 70-an, menjadi sistem pakar medical yang bisa mendiagnosa penyakit infeksi dan merekomendasi pengobatan. MYCIN membantu dokter mengidentifikasi pasien yang menderita penyakit.

Dokter duduk di depan komputer dan memasukkan data pasien: umur, riwayat kesehatan, hasil laboratorium dan informasi terkait lainnya. Dengan informasi ini ditambah pengetahuan yang sudah ada dalam komputer, MYCIN mendiagnosa selanjutnya merekomendasi obat dan dosis yang

harus dimakan. MYCIN sebagai penasehat medis, tidak dimaksudkan untuk menggantikan kedudukan seorang dokter. Tetapi membantu dokter yang belum berpengalaman dalam penyakit tertentu. Juga untuk membantu dokter dalam mengkonfirmasi diagnosa dan terapi yang diberikan kepada pasien apakah sesuai dengan diagnosa dan terapi yang ada dalam basis pengetahuan yang sudah dimasukkan ke dalam MYCIN, karena MYCIN dirancang oleh dokter-dokter yang ahli di bidang penyakit tersebut.

Kesimpulan : sistem pakar seperti MYCIN bisa digunakan sebagai bahan pembandingan dalam pengambilan solusi dan pemecahan masalah. Keputusan terakhir atas pengobatan tersebut tetap menjadi tanggung jawab dokter.

Rumus dasar faktor kepastian :  $CF(H,E) = MB(H,E) - MD(H,E)$  Keterangan:  $CF(H,E)$  : certainty factor dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara 0 sampai dengan 1. Nilai 0 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.  $MB(H,E)$  : ukuran kenaikan kepercayaan (measure of increased belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.  $MD(H,E)$  : ukuran kenaikan ketidakpercayaan (measure of increased disbelief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E

Pada implementasi sistem pakar diagnosa penyakit dalam ini akan menggunakan rumus :

$$CF(1,2) = CF(1) + [CF(2) * (1 - CF(1))]$$

Nilai CF setiap premis/gejala merupakan nilai yang diberikan oleh seorang pakar maupun literatur yang mendukung, bersifat positif. [7]

### 3. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

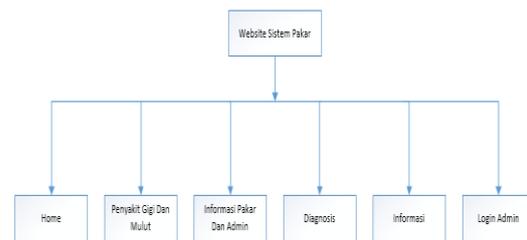
#### 3.1 Analisis Sistem

Metode penelitian untuk pengumpulan data primer dan sekunder:

1. Pengumpulan data primer  
Pengumpulan data dilakukan dengan melakukan wawancara langsung kepada seorang ahli atau pakar dalam hal ini adalah dokter gigi dan mulut.
2. Pengumpulan Data Sekunder  
Mengumpulkan data dengan cara membaca dan mempelajari buku-buku yang sedang dibahas.

#### 3.2 Struktur Menu

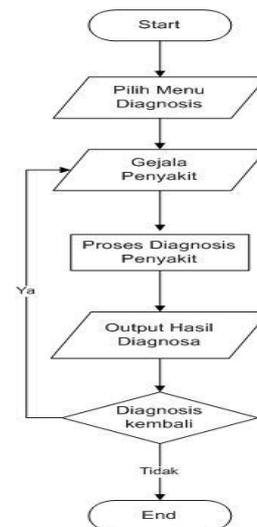
Pada Gambar 1 ditampilkan desain Struktur Menu Dalam pembuatan antarmuka terdapat struktur Menu program, web sistem pakar ini memiliki 6 menu yaitu menu home, penyakit gigi dan mulut, informasi pakar dan admin, diagnosis, informasi dan login admin. Dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Struktur Menu

#### 3.3 Flowchart

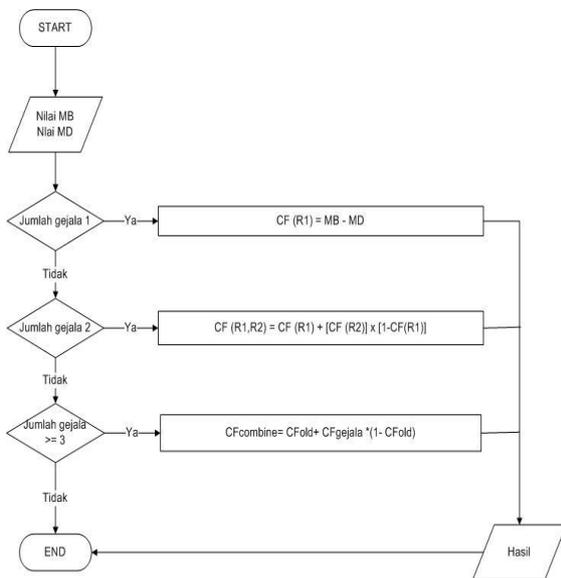
Pada tahap perhitungan nilai metode certainty factor, akan menghitung nilai probabilitas penyakit sesuai dengan gejala yang dipilih. Dapat dilihat pada Gambar 2



Gamrar 2 Tampilan flowchart aplikasi

### 3.4 Flowchart Sistem

Pada gambar 3.3 ditunjukkan flowchart sistem yang telah dibangun.



Gambar 3 Flowchart Sistem

Keterangan :

1. *Start* : Memulai program, yang di tampilan awalnya muncul header dan beberapa menu.
2. Pilih menu diagnosis jika user ingin mendeteksi penyakit dan tampilan akan menuju ke form diagnosis
3. Pilih gejala penyakit yang dialami dalam menu diagnosis.
4. Setelah gejala dipilih maka perhitungan dimulai dengan menggunakan metode certainty factor
5. Hasil diagnosis akan muncul setelah dilakukan perhitungan metode *certainty factor*.
6. Jika user ingin kembali mendeteksi penyakit maka klik button kembali dan tampilan awal program diagnosis akan kembali
7. Jika tidak ingin mengulang program, maka program selesai (*End*).

### 3.5 Tabel gejala, tabel penyakit dan tabel aturan.

Adapun tabel gejala penyakit serta tabel penyakit gigi dan mulut dapat dilihat pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2. Untuk tabel matriks aturan gejala terhadap penyakit ini menunjukkan bahwa setiap penyakit memiliki gejala dan sebuah gejala terdapat pada beberapa penyakit.

Tabel 3.1 Tabel Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Karie pada lapisan email
G02	Tidak terasa sakit
G03	Tidak ada perubahan warna gigi
G04	Gigi vital
G05	terlalu kuat mengunyah
G06	akar tercemar, tetapi tidak membusuk
G07	gigi patah

G08	Karies pada dentin
G09	Tidak ada nyeri spontan
G10	Tidak ada perubahan warna gigi
G11	Karis pada pulpa
G12	nyeri spontan
G13	Perubahan warna gigi
G14	Tekstur gusi mengkilap
G15	Sakit pada jaringan periodontal
G16	Karang gigi
G17	Gusi bengkak
G18	Gigi belum tumbuh sempurna
G19	Pipi bengkak
G20	Pasien susah membuka mulut dipukul
G21	Gusi bernanah

Pada tabel penyakit ini terdapat beberapa penyakit umum sakit gigi dan mulut seperti pada Tabel 3.2

Tabel 3.2 Tabel penyakit

Kode Penyakit	Penyakit
P01	Karies email
P02	Karies dentin
P03	Pulpitis
P04	Gangren Pulpa
P05	Gingivitis
P06	Periodontis
P07	Abses Gingival
P08	Impaksi

Pada tabel aturan ini terdapat hubungan antara tabel gejala dan tabel penyakit seperti pada Tabel 3.3

Tabel 3.3 Tabel Aturan

KP	Kode Gejala																				
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16	G17	G18	G19	G20	G21
P1	X	X	X	X	X	X	X														
P2							X	X	X												
P3										X	X										
P4												X									
P5													X								
P6														X	X						
P7			X													X					
P8																	X	X	X	X	X

### 3.6 Data Flow Diagram Level 0

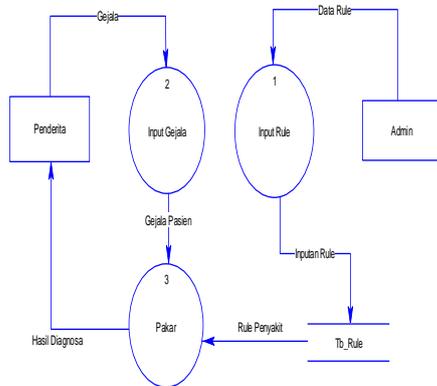
Data flow diagram ini menggambarkan proses apa saja yang akan berjalan pada sistem pakar ini. Fase ini diawali dengan pembentukan diagram konteks yang menggambarkan keseluruhan dari suatu sistem. Dapat dilihat pada Gambar 3.4



Gambar 3.4 DFD 0 Sistem Pakar

### 3.7 Data Flow Diagram Level 1

Data flow diagram ini menggambarkan proses apa saja yang akan berjalan pada sistem pakar ini. Fase ini diawali dengan pembentukan diagram konteks yang menggambarkan keseluruhan dari suatu sistem. Dapat dilihat pada Gambar 3.5



Gambar 3.5 DFD 1 Sistem Pakar

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Halaman Utama Sistem Pakar

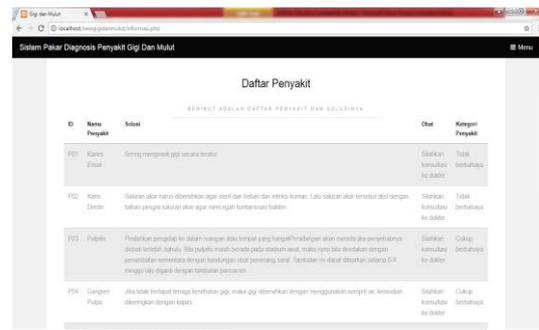
Halaman utama ini merupakan tampilan awal ketika pengunjung (user) mengunjungi web sistem pakar diagnosis penyakit gigi dan mulut ini seperti Home, Penyakit Gigi dan mulut, Informasi pakar dan admin, Diagnosis, login admin seperti pada Gambar 4.1



Gambar 4.1 Halaman Utama

### 4.2 Halaman Informasi

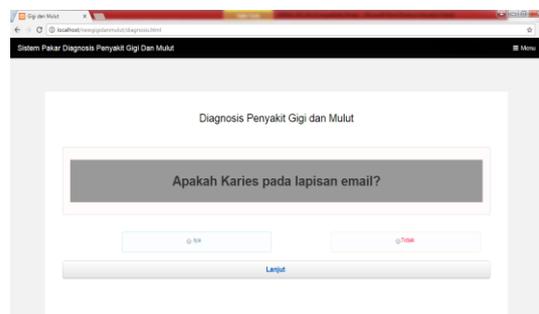
Halaman informasi merupakan informasi seputar penyakit gigi dan mulut seperti pada Gambar 4.2



Gambar 4.2 Halaman Utama

### 4.3 Halaman Diagnosis

Pada halaman diagnosis ini user bisa langsung memilih gejala yang dialami oleh penderita. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.3



Gambar 4.3 Halaman Diagnosis

### 4.4 Halaman Hasil

Pada halaman hasil ini user bisa melihat penyakit yang ditemukan serta solusi dan juga tingkat kepastian dari diagnosis penyakit. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.4



Gambar 4.4 Halaman Hasil Diagnosis

#### 4.5 Halaman Login

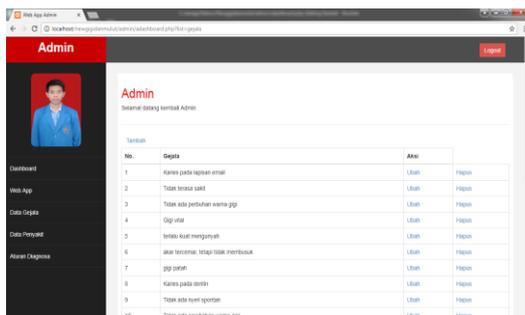
Pada halaman login ini, admin memasukan email dan password yang telah dibuat sebelumnya. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.5



Gambar 4.5 Halaman Hasil Diagnosis

#### 4.6 Halaman Home Admin

Pada halaman home admin ini, admin dapat mengubah data, menghapus data dan menambah data. Seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.6



Gambar 4.6 Halaman Utama Admin

#### 4.7 Pengujian Fungsional

Hasil dari pengujian fungsional, ditunjukkan pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Tabel Pengujian Fungsional

Akses	Fungsi	Keterangan
Admin	Dapat melakukan login untuk mengakses halaman admin.	√
	Dapat menampilkan data gejala	√
	Dapat menampilkan data penyakit	√
	Dapat menampilkan data aturan.	√
	Dapat melakukan logout untuk keluar dari halaman admin.	√
User	Dapat melihat halaman beranda	√
	Dapat melihat halaman informasi	√
	Dapat melakukan diagnosis dengan cara pilih gejala iya atau tidak dari sebuah pertanyaan	√

#### 4.8 Pengujian Metode

Berdasarkan pengujian pada perangkat lunak didapatkan hasil penyakit Gigi dan mulut Sentral dengan nilai CF 0,748 dan tingkat kepastian hampir pasti.

Kemudian setelah pengujian dengan simulasi program, maka perlu diuji dengan perhitungan manual, Pada pengujian ini dicoba untuk melakukan perhitungan secara manual untuk dibandingkan dengan hasil pada pengujian sistem sebelumnya. Gejala yang dipilih sebelumnya adalah “ Pandangan double MB1= 0.4 MD1= 0.1” ,“Merasa halusinasi gerakan MB2= 0.7 MD2= 0.1“ dan “Mata terlihat bersilang (juling) MB3 = 0.2 MD3= 0.1)” berikut perhitungan dari pengujian metode :

- Gusi berwarna  
 $R1 = MB1 - MD1$   
 $R1 = 0.4 - 0.1$   
 $R1 = 0.3$
- Perubahan warna gigi  
 $R2 = MB2 - MD2$   
 $R2 = 0.7 - 0.1$   
 $R2 = 0.6$
- Gigi nyeri spontan  
 $R3 = MB3 - MD3$   
 $R3 = 0.2 - 0.1$   
 $R3 = 0.1$

$$R1 = 0,3 ; R2 = 0,6 ; R3 = 0,1$$

Berikut adalah proses perhitungannya.

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + [CF(R2)]x[1-CF(R1)]$$

$$= 0,3 + 0,6 x [1 - 0,3]$$

$$= 0,3 + 0,6 x 0,7$$

$$= 0,72$$

$$CF(R1,R2,R3) = CF(R1,R2) + [CF(R3)]x[1-CF(R1,R2)]$$

$$= 0,72 + 0,1 x [1 - 0,72]$$

$$= 0,72 + 0,1 x 0,28$$

$$= 0,748$$

Dari hasil pengujian metode manual dapat disimpulkan bahwa hasil pengujian metode sama dengan pengujian dari perhitungan sistem yaitu nilai CF 0,748.

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang dapat penulis paparkan setelah melakukan perancangan sistem pakar menggunakan metode certainty factor ini antara lain adalah :

1. Hasil Pengujian keakuratan metode baik melalui simulasi program dan perhitungan manual, hasil perhitungan memiliki hasil persamaan sebesar 100%.
2. Sistem pakar diterapkan menggunakan metode *certainty factor* dan berjalan dengan baik untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut.
3. Sistem pakar ini menggunakan rule *forward chaining* sehingga dapat memberikan kesimpulan data.

### 5.2 Saran

Dari pembuatan aplikasi ini, penulis memberikan saran yaitu:

1. Gejala penyakit gigi dan mulut yang dibahas dalam sistem pakar ini hanya 21 gejala, diharapkan untuk selanjutnya dapat dikembangkan dengan adanya penambahan jumlah gejala dan penyakit yang dibahas.
2. Penambahan metode lain seperti *dempster shafer* sebagai perbandingan hasil keakuratan diagnosis.

3. Penambahan *inference engine* lain seperti *backward chaining* untuk perbandingan terhadap *inference engine forward chaining*.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Irma Z, Indah dan Intan, S. Ayu.2013. Penyakit Gigi Dan Mulut. Nuha Medika. Yogyakarta.
- [2] T. Sutojo, E. Mulyanto dan D. Soehartono, Kecerdasan Buatan, Yogyakarta: ANDI, 2011.
- [3] Putri, P.A. and Mustafidah, H., 2011. Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit Hati Menggunakan Metode Forward Chaining. *JUITA, 1*
- [4] T. Sutojo, E. Mulyanto dan D. Soehartono, Kecerdasan Buatan, Yogyakarta: ANDI, 2011.
- [5] Arief, M.Rudianto.2011. Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP dan Mysql.Yogyakarta: ANDI.
- [6] Sulhan, Mohammad.2007. Pengembangan Aplikasi Berbasis Web dengan PHP & ASP. Yogyakarta: Gava Media.
- [7] Admaja, R.T., Entin Martiana, S., Kom, M., Idris Winarno, S.S. and Pengajar, S., 2012. Rancang Bangun Aplikasi Mobile untuk Mendiagnosa Penyakit Umum dengan Metode Certainty Factor Menggunakan Teknologi Android. *Politeknik Elektronika Negeri Surabaya*.