

IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER-SHAFFER UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT GIGI - MULUT

SKRIPSI

Disusun oleh:
TAUFIQILLAH NISSANO YOGMALANDA
NIM: 105060807111126



PROGRAM STUDI TEKNIK INFORMATIKA
JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS ILMU KOMPUTER
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2016

PENGESAHAN

IMPLEMENTASI METODE DEMPSTER-SHAFER UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT GIGI -
MULUT
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Komputer

Disusun Oleh :

Taufiqillahi Nissano Yogmalanda
NIM: 105060807111126

Skripsi ini telah diuji dan dinyatakan lulus pada
4 Agustus 2016

Telah diperiksa dan disetujui oleh:

Dosen Pembimbing I,

Dosen Pembimbing II,

Edy Santoso, S.Si, M.Kom

NIP. 19740414 200312 1 004

Candra Dewi, S.Kom, M.Sc

NIP. 19771114 200312 2 001

Mengetahui

Ketua Jurusan Teknik Informatika

Tri Astanto Kurniawan, S.T, M.T, Ph.D

NIP: 19710518 200312 1 001

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, didalam naskah SKRIPSI ini, tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik disuatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata didalam naskah SKRIPSI ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur PLAGIASI, saya bersedia SKRIPSI ini digugurkan dan gelar akademik yang saya peroleh (SARJANA) dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 8 Agustus 2016
Mahasiswa,

Taufiqillahi Nissano Y.
NIM. 105060807111126

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadirat Allah SWT karena atas segala rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi sebagai syarat untuk memperoleh gelar sarjana dengan judul **“Implementasi Metode Dempster-Shafer Untuk Diagnosa Penyakit Gigi - Mulut”**.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak akan dapat diselesaikan dengan baik tanpa keterlibatan dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Edy Santoso, S.Si, M.Kom selaku dosen pembimbing pertama yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
2. Candra Dewi, S.Kom, M.Sc selaku dosen pembimbing kedua dan Ketua Program Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penulisan skripsi ini.
3. Kedua orang tua atas segala doa, nasihat, dan perhatiannya dalam mendampingi dan memberikan dukungan moral kepada penulis.
4. Segenap Bapak dan Ibu dosen atas kesediaan membagi ilmu kepada penulis selama menempuh pendidikan di Program Studi Informatika dan Ilmu Komputer Universitas Brawijaya.
5. Calon istri Sonia Dwi Fatia yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam berbagai hal selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Brawijaya.
6. Teman-teman TIF 2010 yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam berbagai hal selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Brawijaya.
7. Kancut Fams yang telah memberikan dorongan dan bantuan dalam berbagai hal selama penulis menempuh pendidikan di Universitas Brawijaya.

Semoga segala pertolongan dan kebaikan semuanya mendapatkan berkah dan balasan dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata sempurna, oleh karena itu kritik dan saran yang sifatnya membangun sangat diperlukan untuk memperbaiki mutu penulisan selanjutnya dan juga kebaikan penulis secara pribadi. Akhir kata, penulis berharap semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Malang, 8 Agustus 2016

Penulis
Fiqi.ny@gmail.com

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.



ABSTRACT

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 nutrisi, 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 gigi dan mulut can be used to help the general public to know the oral dental disease and treatment.



DAFTAR ISI

PENGESAHAN	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR GAMBAR	1
DAFTAR TABEL	3
BAB 1 PENDAHULUAN.....	4
1.1 Latar belakang.....	5
1.2 Rumusan masalah	6
1.3 Tujuan	6
1.4 Manfaat	6
1.5 Batasan masalah	6
1.6 Sistematika pembahasan.....	7
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	8
2.1 Kajian Pustaka	8
2.2 Gigi dan Mulut	8
2.2.1 Penyakit Gigi dan Mulut.....	8
2.3 Sistem Pakar.....	14
2.4 Metode Dempster-Shafer.....	14
2.5 Pengujian Sistem	16
2.5.1 Pengujian Akurasi	17
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN.....	18
3.1 Studi Literatur	18
3.2 Pengumpulan Data.....	18
3.3 Analisis Kebutuhan.....	19
3.4 Perancangan	19
3.5 Implementasi	20
3.6 Pengujian	20

3.7 Kesimpulan dan Saran	21
BAB 4 PERANCANGAN	22
4.1 Perancangan Perangkat Lunak.....	22
4.1.1 Perancangan Relasi Antar Tabel	22
4.2 Perancangan Aplikasi Metode Dempster-Shafer.....	23
4.2.1 Akuisisi Pengetahuan	24
4.2.2 Basis Pengetahuan	31
4.2.3 Rancangan Proses	34
4.3 Perhitungan Manual.....	36
4.4 Perancangan Antarmuka Pengguna.....	39
4.5 Perancangan Pengujian	46
BAB 5 IMPLEMENTASI	47
5.1 Lingkungan Implementasi.....	48
5.1.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Keras	48
5.1.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak	48
5.2 Implementasi Algoritma Proses Diagnosa dengan Metode Dempster-Shafer	48
5.3 Implementasi Antarmuka	54
5.3.1 Antarmuka Halaman Utama	54
5.3.2 Antarmuka Halaman Login	54
5.3.3 Antarmuka Halaman Data Penyakit.....	55
5.3.4 Antarmuka Halaman Data Gejala	55
5.3.5 Antarmuka Halaman Data Basis Pengetahuan.....	56
5.3.6 Antarmuka Halaman Data Diagnosa.....	56
5.3.7 Antarmuka Halaman Diagnosa	57
5.3.8 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa	57
BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS	58
6.1 Pengujian Akurasi.....	58
6.2 Analisis Pengujian Akurasi	62
BAB 7 PENUTUP	63
7.1 Kesimpulan	63
7.2 Saran.....	63

DAFTAR PUSTAKA	64
LAMPIRAN	65



DAFTAR GAMBAR

Gambar 3. 1. Diagram Blok Metodologi Penelitian	18
Gambar 3. 2. Arsitektur Blok Diagram Perancangan Aplikasi	19
Gambar 3. 3. Blok Diagram Implementasi Sistem	20
Gambar 3. 5. Blok Diagram Pengujian Akurasi sistem.....	21
Gambar 4. 1. Pohon Perancangan	22
Gambar 4. 2. Relasi Antar Tabel	23
Gambar 4. 3. Alur Proses Diagnosa Penyakit gigi dan mulut	34
Gambar 4. 4. Flowchart <i>Dempster-shafer</i>	35
Gambar 4. 5. Atarmuka Halaman Utama <i>Login</i>	39
Gambar 4. 6. Antarmuka Halaman Ubah Profil Admin.....	40
Gambar 4. 7. Antarmuka Halaman Data Pengguna.....	40
Gambar 4. 8. Antarmuka Halaman Tambah Pengguna	41
Gambar 4. 9. Antarmuka Halaman Data Penyakit.....	41
Gambar 4. 10. Antarmuka Halaman Tambah Penyakit	42
Gambar 4. 11. Antarmuka Halaman Ubah Data Penyakit	42
Gambar 4. 12. Antarmuka Halaman Data Gejala	42
Gambar 4. 13. Antarmuka Halaman Tambah Gejala	43
Gambar 4. 14. Antarmuka Halaman Ubah Data Gejala	43
Gambar 4. 15. Antarmuka Halaman Data Basis Pengetahuan.....	43
Gambar 4. 16. Antarmuka Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan	44
Gambar 4. 17. Antarmuka Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan	44
Gambar 4. 18. Antarmuka Halaman Data Riwayat Diagnosa	44
Gambar 4. 19. Antarmuka Halaman Ubah Profil User.....	45
Gambar 4. 20. Antarmuka Halaman Tes Diagnosa Penyakit.....	45
Gambar 4. 21. Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa Penyakit	46
Gambar 5. 1 Diagram Implementasi.....	47
Gambar 5. 2 Halaman Utama	54
Gambar 5. 3 Halaman Login	54
Gambar 5. 4 Halaman Data Penyakit	55
Gambar 5. 5 Halaman Data Gejala	55
Gambar 5. 6 Halaman Basis Pengetahuan	56

Gambar 5. 7 Halaman Data Dlagnosa..... 56

Gambar 5. 8 Halaman Diagnosa 57

Gambar 5. 9 Halaman Hasil Diagnosa..... 57



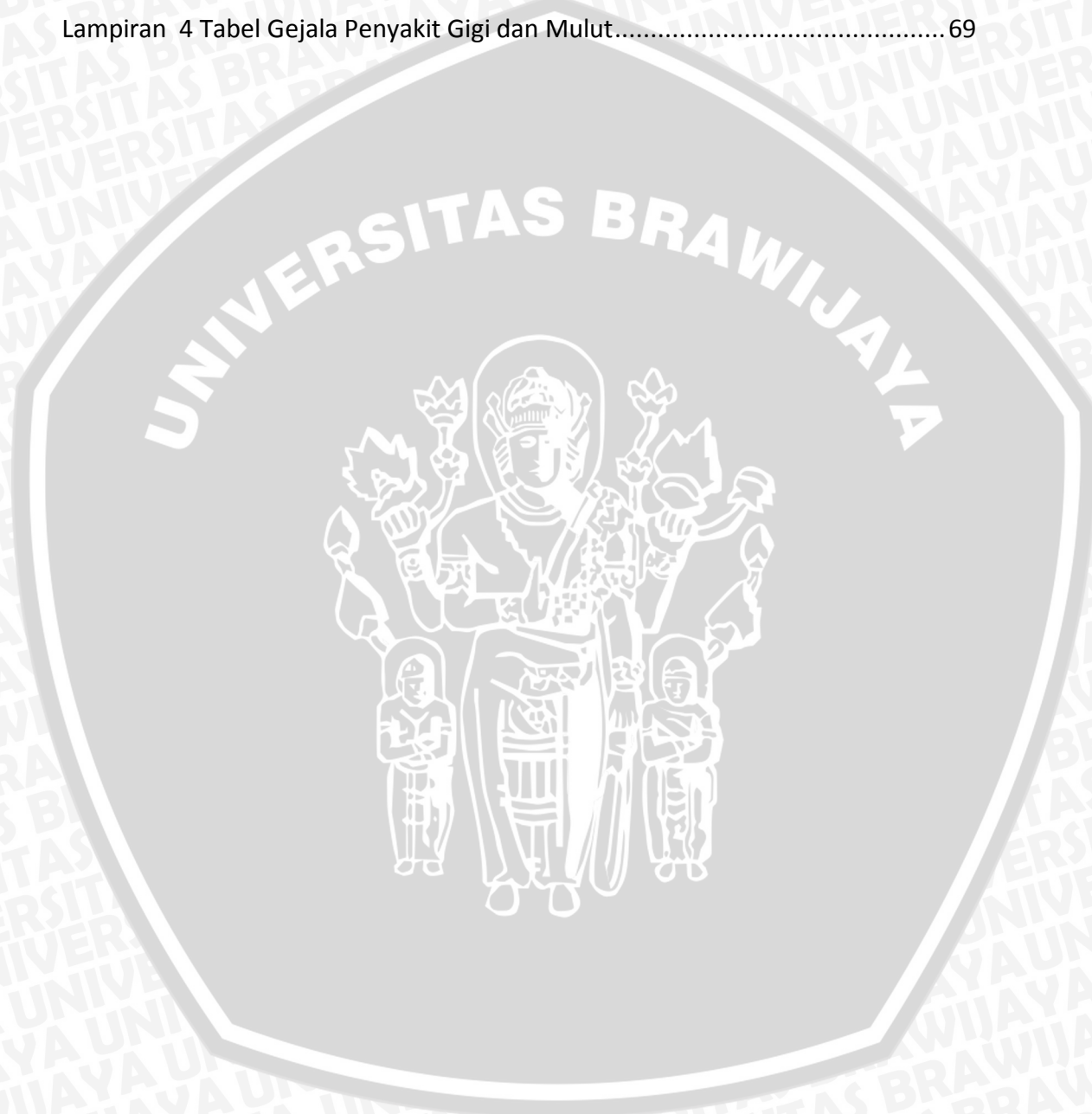
DAFTAR TABEL

Tabel 4. 1. Tabel Jenis Penyakit Gigi dan Mulut	24
Tabel 4. 2. Tabel Gejala Penyakit Gigi dan Mulut	25
Tabel 4. 3. Tabel Akuisisi Penyakit Gigi dan Mulut pada Tubuh Manusia	27
Tabel 4. 4. Tabel Nilai DS Gejala Penyakit Gigi dan Mulut	29
Tabel 4. 5. Rule	31
Tabel 4. 6. Aturan kombinasi untuk m3 kasus 2	37
Tabel 4. 7. Aturan kombinasi untuk m3 kasus 3	38
Tabel 4. 8. Aturan kombinasi untuk m5 kasus 3	39
Tabel 4. 11. Tabel Pengujian Akurasi	46
Tabel 6. 1 Tabel Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem dengan Hasil Diagnosa Pakar.....	58



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Akuisisi Penyakit Gigi dan Mulut pada Tubuh Manusia	65
Lampiran 2 Tabel Nilai DS Gejala Penyakit Gigi dan Mulut.....	67
Lampiran 3 Tabel Jenis Penyakit Gigi dan Mulut.....	69
Lampiran 4 Tabel Gejala Penyakit Gigi dan Mulut.....	69



BAB 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.

Organ - organ penting yang terdapat pada wajah dan mempunyai fungsi tidak kalah penting dari organ yang lain adalah bagian mulut and gigi. Pada bagian mulut dan gigi selain memiliki fungsi sebagai alat pengunyah atau menghaluskan makanan, mulut dan gigi juga memiliki fungsi lain yaitu sebagai estetik, dikarenakan kecantikan juga dilihat dari kerapian dan kesehatan mulut dan gigi. Kesehatan mulut dan gigi diperhatikan, karena pada mulut dan gigi merupakan pintu masuk kuman yang hendak masuk ke dalam tubuh. Apabila kesehatan mulut dan gigi tidak dijaga dengan baik maka akan muncul segala penyakit yang diakibatkan oleh kuman, seperti bakteri yang dapat menimbulkan infeksi pada gusi dan dapat masuk ke dalam aliran darah dan dapat menimbulkan penyakit pada ginjal, sendi, sakit kepala yang berkepanjangan, bakteri ini disebut streptococcus mutans.

Beberapa peneliti menyatakan penyakit gigi dan mulut merupakan penyakit yang paling banyak diderita masyarakat. Hasil studi morbiditas SKRT-SURKESNAS 2001 menunjukkan bahwa dari sepuluh kelompok penyakit terbanyak yang dikeluhkan masyarakat Indonesia, penyakit gigi dan mulut menduduki urutan pertama mencapai 60% dari jumlah penduduk secara keseluruhan, ini berarti lebih dari separuh jumlah penduduk Indonesia pernah menderita penyakit gigi dan mulut. Hal ini menunjukkan masih kurangnya kepedulian masyarakat terhadap kebersihan dan kesehatan rongga mulutnya. Di Jakarta yang merupakan ibukota negara Republik Indonesia, 90% manusia mengalami masalah gigi berlubang dan 80% menderita penyakit gusi, persentase tingginya angka penyakit gigi dan mulut tersebut diduga lebih parah didaerah serta pada mereka dari golongan ekonomi menengah kebawah, hal ini sejalan dengan pernyataan bahwa penyakit gigi dan mulut merupakan penyakit termahal keempat dalam pengobatan (The World Oral Health Report, 2003)

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, dimana metode ini pernah digunakan pada "Sistem pakar untuk pendeteksian dan penanganan dini pada penyakit sapi dengan metode

dempster-shafer berbasis web”. Dalam penelitian tersebut menggunakan 3 data yang didapat dari pakar yaitu gejala, penyakit dan nilai densitas. Membahas tentang penyakit sapi sebanyak 30 penyakit. Hasil pengujian sangat baik, menunjukkan bahwa uji validasi fungsional dan kepakaran sistem sebesar 100% dan uji akurasi sebesar 88,89% dari 18 kasus menggunakan metode *Dempster-shafer*(Prihastuti, 2014).

Berdasarkan latar belakang tersebut penulis memilih menggunakan metode *dempster-shafer* dengan judul “Implementasi Metode Dempster-Shafer Untuk Diagnosa Penyakit Gigi - 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 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.

1.4 Manfaat

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.

1.5 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.

1.6 Sistematika pembahasan

Sistematika penulisan ditunjukkan untuk memberikan gambaran dan uraian dari penulisan skripsi ini secara garis besar yang meliputi beberapa bab, disusun sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini menguraikan tentang latar belakang rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, dan sistematika penulisan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

Menguraikan tentang dasar teori dan referensi yang mendasari pembuatan Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan metode Dempster-Shafer berbasis web berdasarkan gejala-gejala.

BAB III METODOLOGI PENELITIAN

Menguraikan tentang metodologi yang digunakan dalam penulisan yang terdiri dari observasi awal, studi literatur dan penyusunan dasar teori, analisis perancangan dan pemodelan, pengujian dan evaluasi rancangan sistem, pengambilan kesimpulan dan saran..

BAB IV PERANCANGAN

Pada Bab ini membahas perancangan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut dengan metode Dempster-Shafer.

BAB V IMPLEMENTASI

Membahas implementasi dari metode *Dempster-Shafer* pada Sistem Pakar untuk Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Web yang sesuai dengan perancangan sistem yang telah dibuat.

BAB VI PENGUJIAN DAN ANALISIS

Pada bab ini akan dilakukan pengujian dan analisis hasil dari pengujian Sistem Pakar untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan metode *Dempster-Shafer* berbasis web.

BAB VII KESIMPULAN

Menguraikan kesimpulan yang diperoleh dari pembuat dan pengujian perangkat lunak yang dikembangkan dalam skripsi ini serta saran-saran untuk pengembangan yang lebih lanjut.

BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Kajian Pustaka

Penelitian mengenai sistem pakar dengan menggunakan metode *Dempster-shafer* bukanlah baru pertama kali dilakukan. Sudah ada penelitian terdahulu tentang penerapan metode *Dempster-shafer*. Penelitian yang dibahas yaitu "*Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer*", menyebutkan sistem masukkan berupa gejala serta faktor resiko yang dimiliki pasien, Hasil ujicoba 10 kasus yang didapatkan dari Rekamedis RS.PKU Muhammadiyah Yogyakarta, maka didapatkan persentase sebesar 100% nilai kebenaran dari prediksi diagnosa yang sesuai dengan pengetahuan yang dimiliki oleh pakar. (Gustri, 2013)

Peneliti sebelumnya sudah ada namun dengan metode *Backward Chaining* yang berjudul "*Pembuatan Sistem Pakar untuk Memprediksi Awal Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Web dengan Metode Backward Chaining*"(Youllia, 2010).

Perbedaan yang dibuat penulis pada penelitian ini adalah implementasi metode *dempster-shafer* untuk diagnosa penyakit gigi - mulut yang sering dialami oleh masyarakat. Dimana setiap gejala akan diberikan bobot nilai densitas oleh pakar, sehingga keluaran yang dihasilkan berupa prosentase dari perhitungan bobot nilai dari setiap gejala yang dimasukkan user. Hal ini menyebabkan perbedaan proses diagnosa penyakit gigi dan mulut dengan penelitian yang sebelumnya.

2.2 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 didalam sistem pencernaan. Makanan dan minuman diproses didalam 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

2.2.1 Penyakit Gigi dan Mulut

Dari berbagai macam penyakit gigi dan mulut, penulis memilih beberapa penyakit yang diantaranya:

1. Traumatic Ulcer

Traumatic ulcer adalah peradangan yang terjadi pada jaringan lunak rongga mulut yang sebagian besar disebabkan oleh trauma mekanik, termal, kimiawi yang tidak disengaja dan umumnya terlihat pada bibir bawah, lidah, dan mukosa bukal (Ahmed, 2010).

Bahan kimia juga dapat menyebabkan luka pada rongga mulut karena sifat asam basa dan kemampuan untuk beraksi sebagai iritan lokal maupun kontak alergi.

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada traumatic ulcer diantaranya:

- 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 bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut);
- Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit.
- Kehilangan selera makan.

Perawatan pada penyakit traumatic ulcer:

- Mengonsumsi obat kumur antiseptik;
- Hindari makanan yang semakin memperburuk kondisi seperti cabai;
- Pelihara kebersihan mulut dan gigi serta mengonsumsi nutrisi yang cukup, terutama makanan yang mengandung vitamin 12 dan zat besi;
- Hindari stres.

2. Stomatitis Aphthous Recurrent

Stomatitis Aphthous Recurrent (SAR) adalah suatu peradangan yang terjadi pada jaringan lunak rongga mulut, biasanya berupa ulser putih kekuningan. Ulser ini dapat berupa ulser tunggal maupun lebih dari satu. SAR dapat menyerang mukosa mulut yang tidak berkeratin yaitu mukosa bukal, labial, lateral dan ventral lidah, dasar mulut, palatum lunak dan mukosa orofaring yang biasanya akan sembuh sendiri dalam waktu 10-14 hari tanpa pengobatan dan dapat kambuh kembali (Banuarea, 2009).

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *stomatitis aftosa rekuren* diantaranya:

- 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 bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut);
- Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1;
- Kehilangan selera makan.

Perawatan pada penyakit *stomatitis aftosa* rekuren:

- Mengonsumsi obat kumur antiseptik;
- Hindari makanan yang semakin memperburuk kondisi seperti cabai;

- Pelihara kebersihan mulut dan gigi serta mengkonsumsi nutrisi yang cukup, terutama makanan yang mengandung vitamin 12 dan zat besi;
- Hindari stres.

3. Cheilitis

Cheilitis adalah suatu istilah yang menggambarkan peradangan pada bibir yang ditandai dengan bibir kering dan pecah-pecah. Pada umumnya Cheilitis dapat disebabkan oleh sinar matahari atau cuaca kering dan dingin dapat menyebabkan bibir terkelupas. Demikian halnya dengan reaksi alergi terhadap lipstik, pasta gigi, makanan atau minuman. *Cheilitis* juga bisa disebabkan oleh pertumbuhan berlebihan dari jamur *candida*, yang menghasilkan pecah-pecah dan sakit pada bibir.

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *cheilitis* diantaranya:

- Bibir kering;
- Luka pada bibir;
- Bibir berdarah;
- Luka pada sudut bibir;
- Sudut bibir kering.

Perawatan pada penyakit *cheilitis*:

- Mengonsumsi vitamin C;
- Banyak minum air putih.

4. Angular Cheilitis

Angular cheilitis pada umumnya dikenal dengan luka disudut mulut. Memang kelainan ini tidak mengancam tetapi mengurangi kenikmatan hidup dengan menimbulkan rasa nyeri dan menyebabkan menurunnya rasa percaya diri oleh karena terlihat oleh orang lain dan mengurangi penampilan (Shahzad, 2014).

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *angular cheilitis* diantaranya:

- Bibir kering;
- Luka pada bibir;
- Luka pada sudut bibir
- Sudut bibir kering;
- Sakit pada saat membuka mulut;
- Sudut bibir berdarah.

Perawatan pada penyakit *angular cheilitis*:

- Mengonsumsi salep anti jamur;
- Mengonsumsi vitamin C;
- Banyak minum air putih.

5. Gingivitis

Gingivitis adalah peradangan pada gusi. dapat terjadi pada interdental papil, tepi gusi, gusi cekat, atau kombinasinya. Penyebab dari gingivitis adalah kebersihan gigi dan mulut yang kurang baik, sehingga

terbentuk plak dan karang gigi pada permukaan gigi yang berbatasan dengan tepi gingiva. Kuman-kuman dalam plak menghasilkan racun yang merangsang gingiva dan menyebabkan gingivitis, gingival berwarna merah dan mudah berdarah.

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *gingivitis* diantaranya:

- Gusi berdarah;
- Gusi berwarna kemerahan;
- Tekstur gusi menjadi halus;
- Gusi tidak merasa sakit;
- Terdapat karang gigi.

Perawatan pada penyakit *gingivitis*:

- Sikat gigi sesudah sarapan dan sebelum tidur dengan metode yang benar;
- Pembersihan karang gigi di dokter gigi.

6. Periodontal

Periodontal adalah peradangan pada jaringan yang menyelimuti gigi dan akar gigi. Periodontal umumnya disebabkan oleh plak. Plak adalah lapisan tipis yang mengandung bakteri, produk bakteri, dan sisa makanan. Lapisan ini melekat pada permukaan gigi dan berwarna putih atau putih kekuningan. Plak yang menyebabkan gingivitis dan periodontal adalah plak yang berada tepat di atas garis gusi. Bakteri dan produknya dapat menyebar ke bawah gusi sehingga terjadi proses peradangan dan terjadilah *periodontal*.

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *periodontal* diantaranya:

- Gusi berdarah;
- Gusi berwarna kemerahan;
- Tekstur gusi menjadi halus;
- Gusi tidak merasa sakit
- Gigi goyang;
- Penurunan gusi;
- Gigi terasa ngilu pada saat makan atau minum yang dingin atau panas;
- Bau mulut;
- Terdapat karang gigi.

Perawatan pada penyakit *periodontal*:

- Sikat gigi sesudah sarapan dan sebelum tidur dengan metode yang benar;
- Pengerokan kantung gusi (kuretase) pada dokter gigi.

7. Pulpitis Reversible

Pulpitis reversible merupakan proses inflamasi ringan yang apabila penyebabnya dihilangkan maka inflamasi menghilang dan pulpa akan kembali normal. Faktor-faktor yang menyebabkan pulpitis reversible, antara lain stimulus ringan atau sebentar seperti karies insipient, erosi

servikal, atau atrisi oklusal, sebagian besar prosedur operatif, kuretase periodontium yang dalam dan fraktur email yang menyebabkan tubulus dentin terbuka (Kurniasih, 2014).

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *pulpitis reversible* diantaranya:

- Gigi terasa ngilu pada saat makan atau minum dingin atau panas;
- Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan atau minum dingin atau panas;
- Terdapat lubang pada gigi.

Perawatan pada penyakit *pulpitis reversible*:

- Penambalan gigi yang terasa ngilu atau berlubang pada dokter gigi.

8. Pulpitis Irreversible

Pulpitis irreversible merupakan inflamasi parah yang tidak akan bisa pulih walaupun penyebabnya dihilangkan dan lambat atau cepat pulpa akan menjadi nekrosis(kematian pulpa). Pulpa irreversible ini merupakan akibat atau perkembangan dari pulpa reversible. Dapat pula disebabkan oleh kerusakan pulpa yang parah akibat pengambilan dentin yang luas selama prosedur operatif, trauma atau pergerakan gigi dalam perawatan ortodontic yang menyebabkan terganggunya aliran darah pulpa(mashitadyah, 2015).

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *pulpitis irreversible* diantaranya:

- Gigi pernah ngilu secara spontan;
- Gigi terasa ngilu pada saat makan atau minum dingin atau panas;
- Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan atau minum dingin atau panas;
- Terdapat lubang besar pada gigi;
- Kehilangan selera makan;
- Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman.

Perawatan pada penyakit *pulpitis irreversible*:

- Perawatan saluran akar gigi pada dokter gigi.

9. Abses Gingiva

Abses gingival merupakan suatu luka nanah yang terjadi pada gusi (gingiva). Terjadi karena faktor iritasi, seperti plak, kalkulus, invasi bakteri, impaksi makanan atau trauma jaringan. Terkadang pula akibat gigi yang akan tumbuh(Bhusari, 2013).

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *abses gingiva* diantaranya:

- Bengkak pada gusi;
- Terdapat luka berupa nanah pada gusi;
- Sakit bila bengkak pada gusi ditekan;
- Demam;
- Bau mulut;
- Kehilangan selera makan.

Perawatan pada penyakit *abses gingiva*:

- Pembedahan pada gusi yang bengkak yang dilakukan oleh dokter gigi;
- Pemberian obat analgesik dan antibiotik oleh dokter gigi.

10. Abses Periodontal

Abses periodontal ialah suatu inflamasi yang mengandung nanah di jaringan periodontal. Periodontal abses terlihat adanya pengumpulan nanah sepanjang akar gigi disebabkan infeksi jaringan periodontal dan gigi masih vital, periodontal abses terjadi akibat adanya factor iritasi, seperti plak, kalkulus, infeksi bakteri, infeksi makanan atau trauma jaringan. Keadaan ini dapat menyebabkan kerusakan tulang alveolar, sehingga terjadi gigi goyang (Bhusari, 2013).

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *abses periodontal* diantaranya:

- Bengkak pada gusi;
- Terdapat luka berupa nanah pada gusi;
- Sakit bila bengkak pada gusi ditekan;
- Pembengkakan di daerah rahang;
- Demam;
- Sakit pada saat membuka mulut;
- Bau mulut;
- Kehilangan selera makan.

Perawatan pada penyakit *abses periodontal*:

- Pembedahan pada gusi yang bengkak yang dilakukan oleh dokter gigi;
- Pemberian obat analgesik dan antibiotik oleh dokter gigi.

11. Nekrosis Pulpa

Nekrosis pulpa adalah matinya pulpa (dapat sebagian atau seluruhnya) tergantung pada seluruh atau sebagian yang terlibat. Nekrosis, meskipun suatu inflamasi dapat juga terjadi setelah jejas traumatic yang pulpanya rusak sebelum terjadi reaksi inflamasi (Maharani, 2014).

Gejala-gejala yang biasanya terjadi pada *nekrosis pulpa* diantaranya:

- Gigi goyang;
- Penurunan gusi;
- Gigi pernah ngilu secara spontan;
- Bau mulut;
- Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman;
- Terdapat lubang pada gigi.

Perawatan pada penyakit *nekrosis pulpa*:

- Pencabutan gigi yang bermasalah pada dokter gigi;
- Bila gigi yang bermasalah tidak ingin dicabut, memasang mahkota pasak pada dokter gigi.

2.3 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.

2.4 Metode Dempster-Shafer

Metode *Dempster-Shafer* pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilitas sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster tersebut pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory of Evident* (Desiani, 2006).

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

[Belief, Plausibility]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Giarratano dan Riley (1994) menjelaskan bahwa fungsi *belief* dapat diformulasikan sebagai persamaan 2.1.

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \quad (2.1)$$

Sedangkan *Plausibility* (Pls) dinotasikan sebagai persamaan 2.2

$$Pls(X) = 1 - Bel(X') = 1 - \sum_{Y \subseteq X'} m(Y) \quad (2.2)$$

dimana:

$$Bel(X) = Belief(X)$$

$$Pls(X) = Plausibility(X)$$

$$m(X) = \text{mass function dari } (X)$$

$$m(Y) = \text{mass function dari } (Y)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1, jika yakin akan X' maka dapat dikatakan $Belief(X') = 1$ sehingga dari rumus diatas nilai $Pls(X) = 0$. Beberapa kemungkinan range antara *Belief* dan *Plausibility* dapat dilihat pada Tabel 2.4:

Tabel 2. 1 Range Belief dan Plausibility

Kemungkinan	Keterangan
[1,1]	Semua Benar
[0,0]	Semua Salah
[0,1]	Ketidakpastian
[Bel,1] where $0 < Bel < 1$	Cenderung Mendukung
[0,Pls] where $0 < Pls < 1$	Cenderung Menolak
[Bel,Pls] where $0 < Bel \leq Pls < 1$	Cenderung Mendukung dan Menolak

Pada teori *Dempster-Shafer* juga dikenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan Θ . *Frame of discernment* ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga sering disebut dengan *environment* yang ditunjukkan pada Persamaan 2.3.

$$\Theta = \{\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_n\} \tag{2.3}$$

dimana:

Θ = *Frame of discernment* atau *environment*

$\theta_1, \dots, \theta_n$ = Elemen atau unsur bagian dalam *environment*

Environment mengandung elemen-elemen yang menggambarkan kemungkinan sebagai jawaban dan hanya ada satu yang akan sesuai dengan jawaban yang dibutuhkan. Kemungkinan ini dalam teori *Dempster-Shafer* disebut dengan *power set* dan dinotasikan dengan $P(\Theta)$, setiap elemen dalam *power set* ini memiliki nilai interval antara 0 sampai 1.

$$m = P(\Theta) \quad [0,1] \quad \rightarrow$$

sehingga dapat dirumuskan seperti persamaan 2.4.

$$\sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \approx \sum_{X \in P(\Theta)} m(X) = 1 \tag{2.4}$$

dengan :

$P(\Theta)$ = *power set*

$m(X)$ = *mass function* dari (X)

Dalam teori *Dempster-Shafer*, *disbelief* dalam *environment* biasanya dinotasikan $m(\theta)$. Sedangkan *mass function* (m) dalam teori *Dempster-Shafer* adalah tingkat kepercayaan dari suatu *evidence* (gejala), sering disebut dengan *evidencemeasure* sehingga dinotasikan dengan (m). Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas

fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subsetnya.

Pada aplikasi sistem terdapat sejumlah *evidence* yang akan digunakan pada faktor ketidakpastian dalam pengambilan keputusan untuk diagnosa suatu permasalahan. Untuk mengatasi sejumlah *evidence* tersebut pada teori *Dempster-Shafer* menggunakan aturan yang lebih dikenal dengan *Dempster's Rule of Combination*. Dapat dilihat pada persamaan 2.5.

$$m1 \oplus m2(Z) = \sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y) \tag{2.5}$$

dimana:

$m1 \oplus m2(Z)$ = mass function dari evidence (Z)

$m1(X)$ = mass function dari evidence (X)

$m2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)

\oplus = operator direct sum

Secara umum formulasi untuk *Dempster's Rule of Combination* adalah seperti yang terdapat pada persamaan 2.6 (Sentz, 2002).

$$m1 \oplus m2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1-k} \tag{2.6}$$

dimana:

k = Jumlah *evidential conflict*.

Besarnya jumlah *evidential conflict* (k) dirumuskan dengan persamaan 2.7.

$$k = \sum_{X \cap Y = \theta} m1(X)m2(Y) \tag{2.7}$$

Sehingga bila Persamaan (2.7) disubstitusikan ke Persamaan (2.6) akan menjadi persamaan 2.8.

$$m1 \oplus m2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m1(X)m2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \theta} m1(X)m2(Y)} \tag{2.8}$$

dimana:

$m1 \oplus m2(Z)$ = mass function dari evidence (Z)

$m1(X)$ = mass function dari evidence (X)

$m2(Y)$ = mass function dari evidence (Y)

k = jumlah *evidential conflict*

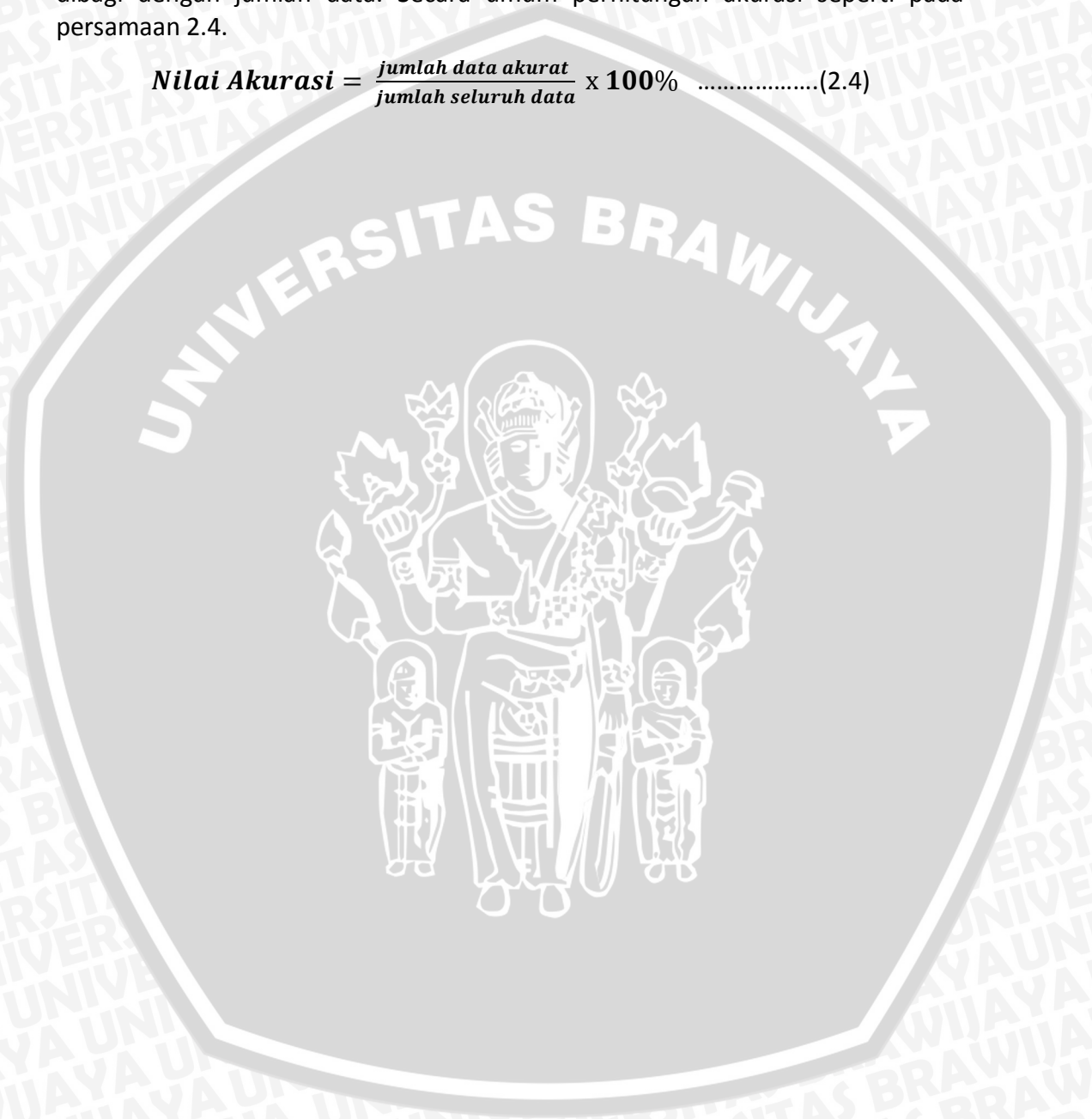
2.5 Pengujian Sistem

Pengujian yang digunakan pada penelitian ini menggunakan pengujian akurasi.

2.5.1 Pengujian Akurasi

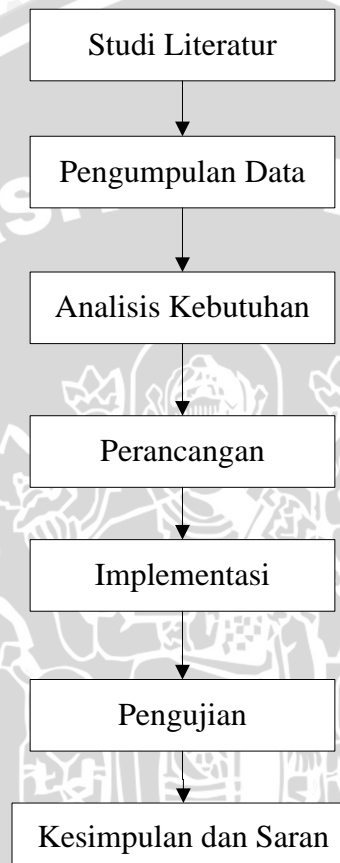
Akurasi merupakan seberapa dekat suatu angka hasil pengukuran terhadap angka sebenarnya (*true value / reference value*). Dalam penelitian ini pengujian akurasi dilakukan untuk mengetahui performa dari sistem pakar dalam memberikan kesimpulan diagnosa dihitung dari jumlah diagnosa yang tepat dibagi dengan jumlah data. Secara umum perhitungan akurasi seperti pada persamaan 2.4.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{jumlah data akurat}}{\text{jumlah seluruh data}} \times 100\% \dots\dots\dots(2.4)$$



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi penelitian yang dilakukan dalam penelitian ini melalui beberapa tahapan yaitu studi literatur, pengumpulan data, analisis kebutuhan, perancangan sistem, implementasi sistem pengujian sistem serta kesimpulan dan saran. Berikut adalah tahapan-tahapan dalam penelitian tersebut yang digambarkan dalam diagram blok metodologi penelitian:



Gambar 3. 1. Diagram Blok Metodologi Penelitian

3.1 Studi Literatur

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

- Sistem pakar
- Dempster-shafer
- 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

Variabel penelitian pada skripsi ini adalah jenis penyakit serta gejala yang dialami beserta informasi perawatan selanjutnya berdasarkan perhitungan

derajat kepercayaan gejala tiap jenis penyakit menggunakan metode Dempster-Shafer.

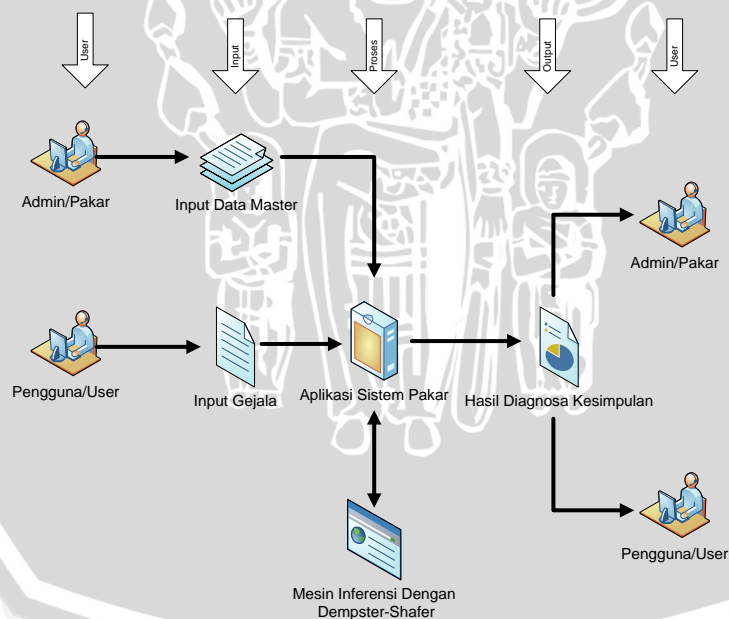
Sumber data diperoleh dari beberapa kali hasil wawancara terhadap Dokter gigi di klinik Brimedika. Wawancara dilakukan di tempat praktek dokter sesuai perjanjian yang telah ditentukan. Dengan cara tersebut diperoleh data pengetahuan tentang penyakit gigi dan mulut yang sering dialami masyarakat, informasi 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

Sistem pakar yang akan digunakan untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut di bangun dengan menggunakan metode *Dempster-Shafer*. Perancangan aplikasi dapat dilihat pada Gambar 3.2.



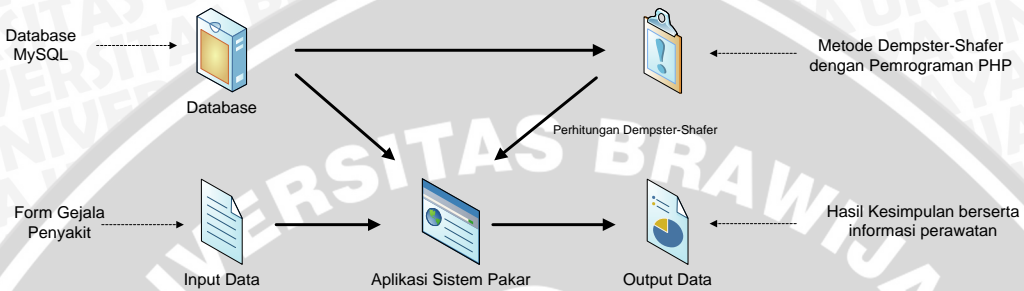
Gambar 3. 2. Arsitektur Blok Diagram Perancangan Aplikasi

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 mendiagnosa penyakit dengan cara memasukan gejala penyakit gigi dan mulut ke dalam sistem. Sistem akan menghitung nilai densitas dengan metode

Demster-Shafer berdasarkan gejala yang diinput user. Hasil kesimpulan akan didapat user dan admin berdasarkan perhitungan nilai densitas tertinggi serta akan diberikan informasi perawatan penyakit.

3.5 Implementasi

Implementasi perangkat lunak dilakukan dengan mengacu kepada perancangan aplikasi seperti pada gambar 3.3.



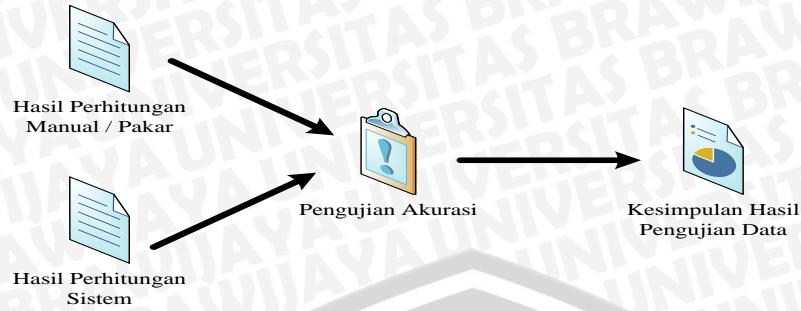
Gambar 3.3. Blok Diagram Implementasi Sistem

Implementasi 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 diinginkan sudah sesuai atau belum. Blok diagram pengujian dapat dilihat pada Gambar 3.5.



Gambar 3. 4. Blok Diagram Pengujian Akurasi sistem

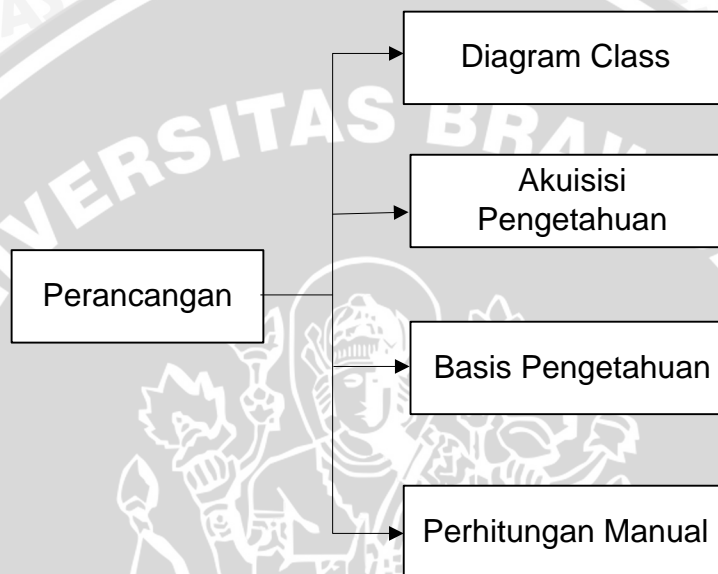
3.7 Kesimpulan dan Saran

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.



BAB 4 PERANCANGAN

Pada bab ini akan membahas tentang perancangan dari sistem yang akan dibuat yaitu mengimplementasikan metode *dempster-shafer* untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut. Ada beberapa tahap dalam perancangan yaitu perancangan *Diagram class*, Akuisi pengetahuan, basis pengetahuan dan perhitungan manual sesuai dengan persamaan-persamaan yang ada pada metode *Dempster-Shafer*. Untuk mengetahui lebih rinci dapat dilihat pada Gambar 4.1.

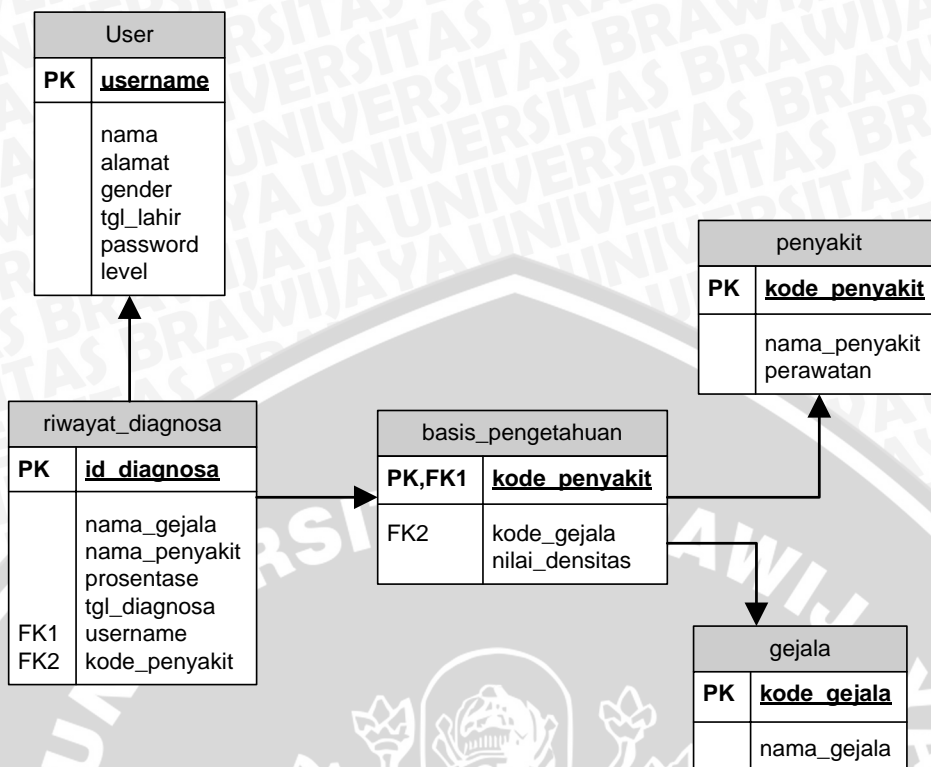


Gambar 4. 1. Pohon Perancangan

4.1 Perancangan Perangkat Lunak

4.1.1 Perancangan Relasi Antar Tabel

Memperhatikan data serta informasi yang akan digunakan dalam proses pembuatan aplikasi ini, maka dibuatlah relasi antar tabel. Relasi antar tabel dapat dilihat pada Gambar 4.2.



Gambar 4. 2. Relasi Antar Tabel

4.2 Perancangan Aplikasi Metode Dempster-Shafer

Pada tahap perancangan aplikasi metode *dempster-shafer* diagnosa penyakit gigi dan mulut bertujuan untuk membangun sebuah sistem yang mampu mendiagnosa penyakit gigi dan mulut serta informasi perawatan dari penyakit. Proses pengambilan kesimpulan diperoleh dari perhitungan menggunakan metode *Dempster-Shafer* dengan mengambil nilai kepercayaan tertinggi dari diagnosa. Mesin inferensi yang digunakan ialah metode *forward chaining*.

Proses diagnosa yang dapat dilakukan oleh seorang pakar ialah dengan melihat gejala yang sedang dialami oleh pengguna. Gejala tersebut akan dibeikan nilai densitas oleh pakar yang kemudian disimpan pada basis pengetahuan. Fakta gejala yang dialami oleh pengguna ialah sebuah *inputan*. Gejala tersebut kemudian akan dihitung menggunakan metode *dempster-shafer*. Metode tersebut akan memberikan sebuah *output* berupa persentase kemungkinan pengguna menderita penyakit gigi dan mulut. Hasil akhir akan berupa kesimpulan penyakit beserta persentase tingkat keyakinannya dan solusi perawatan pada penyakit.

4.2.1 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

Data penyakit dapat dilihat pada tabel 4.1. Dimana data penyakit diperoleh peneliti dari berbagai literatur dan berdasarkan keterangan pakar.

Tabel 4. 1. Tabel Jenis Penyakit Gigi dan Mulut

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

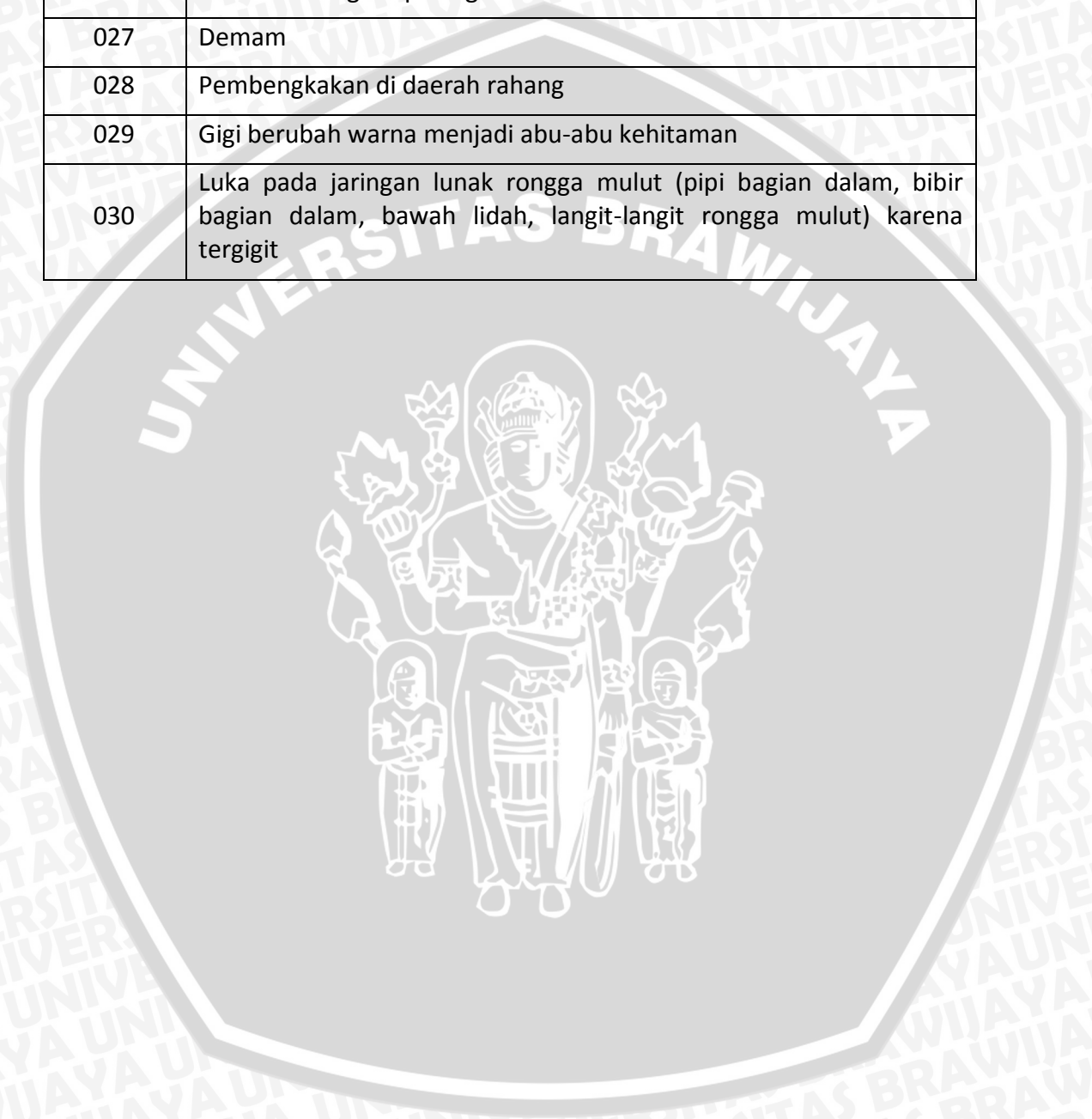
- Data Gejala

Data gejala penyakit gigi dan mulut dapat dilihat pada tabel 4.4. terdapat 30 gejala dari 11 macam penyakit yang ditentukan oleh pakar.

Tabel 4. 2. Tabel Gejala Penyakit Gigi dan Mulut

Kode	Nama Gejala
001	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat
002	Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)
003	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1
004	Kehilangan selera makan
005	Bibir kering
006	Luka pada bibir
007	Bibir berdarah
008	Luka pada sudut bibir
009	Sudut bibir kering
010	Sakit pada saat membuka mulut
011	Sudut bibir berdarah
012	Gusi berdarah
013	Gusi berwarna kemerahan
014	Tekstur gusi menjadi halus
015	Terdapat karang gigi
016	Gigi goyang
017	Penurunan gusi
018	Bau mulut
019	Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas
020	Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas
021	Terdapat lubang pada gigi
022	Gigi pernah ngilu secara spontan

023	Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas
024	Bengkak pada gusi
025	Terdapat luka berupa nanah pada gusi
026	Sakit bila bengkak pada gusi ditekan
027	Demam
028	Pembengkakan di daerah rahang
029	Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman
030	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit



Tabel 4. 3. Tabel Akuisisi Penyakit Gigi dan Mulut pada Tubuh Manusia

	Gejala	Penyakit									
		Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Ireversible	Abses Gingiva	Abses periodontal
001	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat	√	√	√							
002	Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)	√	√	√	√						
003	Terdapat luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1	√	√								
004	Kehilangan selera makan	√	√	√	√			√	√	√	
005	Bibir kering			√	√						
006	Luka pada bibir			√	√						
007	Bibir berdarah			√							
008	Luka pada sudut bibir			√	√						
009	Sudut bibir kering			√	√						
010	Sakit pada saat membuka mulut				√					√	
011	Sudut bibir berdarah				√						
012	Gusi berdarah					√	√				
013	Gusi berwarna kemerahan					√	√				

	Gejala	Penyakit										
		Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Irreversible	Abses Gingiva	Abses periodontal	Nekrosis Pulpa
014	Tekstur gusi menjadi halus					√	√					
015	Terdapat karang gigi					√	√					
016	Gigi goyang						√					√
017	Penurunan gusi						√					√
018	Bau mulut					√	√		√	√	√	√
019	Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas						√	√	√			
020	Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas							√				
021	Terdapat lubang pada gigi							√	√			√
022	Gigi pernah ngilu secara spontan								√	√	√	√
023	Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas								√			
024	Bengkak pada gusi									√	√	
025	Terdapat luka berupa nanah pada gusi									√	√	
026	Sakit bila bengkak pada gusi ditekan									√	√	
027	Demam									√	√	
028	Pembengkakan di daerah rahang										√	
029	Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman							√	√			√
030	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit	√	√									

Tabel 4. 4. Tabel Nilai DS Gejala Penyakit Gigi dan Mulut

	Gejala	Penyakit									
		Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Irreversible	Abses Gingiva	Abses periodontal
001	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat	0.6	0.8	0.2							
002	Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)	0.4	0.6	0.1	0.1						
003	Terdapat luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1	0.1	0.6								
004	Kehilangan selera makan	0.4	0.6	0.2	0.4			0.2	0.6	0.8	
005	Bibir kering			0.8	0.3						
006	Luka pada bibir			0.8	0.2						
007	Bibir berdarah			0.6							
008	Luka pada sudut bibir			0.1	0.8						
009	Sudut bibir kering			0.2	0.6						
010	Sakit pada saat membuka mulut				0.6					0.8	
011	Sudut bibir berdarah				0.4						
012	Gusi berdarah					0.8	0.6				
013	Gusi berwarna kemerahan					0.8	0.4				

	Gejala	Penyakit										
		Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Irreversible	Abses Gingiva	Abses periodontal	Nekrosis Pulpa
014	Tekstur gusi menjadi halus					0.6	0.4					
015	Terdapat karang gigi					0.7	0.8					
016	Gigi goyang						0.6					0.3
017	Penurunan gusi						0.8					0.4
018	Bau mulut					0.4	0.6			0.2	0.3	0.8
019	Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas						0.6	0.8	0.7			
020	Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas							0.6				
021	Terdapat lubang pada gigi							0.6	0.8			0.6
022	Gigi pernah ngilu secara spontan								0.8	0.6	0.4	0.6
023	Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas								0.6			
024	Bengkak pada gusi									0.8	0.6	
025	Terdapat luka berupa nanah pada gusi									0.9	0.6	
026	Sakit bila bengkak pada gusi ditekan									0.7	0.6	
027	Demam									0.4	0.4	
028	Pembengkakan di daerah rahang										0.4	
029	Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman							0.4	0.5			0.6
030	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit	0.8	0.1									

4.2.2 Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan inti dari sistem ini dimana basis pengetahuan ini merupakan representasi pengetahuan dari seorang pakar. Pengetahuan dari pakar tersebut akan di representasikan dalam aturan yang menghasilkan solusi atau jenis penyakit dari tiap gejala yang mempengaruhinya. Representasi pengetahuan yang digunakan adalah dengan menggunakan Kaidah Produksi. Dalam memprediksi suatu penyakit yang dialami user maka perlu untuk membuat sebuah *rule* (aturan) yang berfungsi untuk menentukan proses pencarian atau menentukan kesimpulan akhir yang akan didapat. Tabel *rule* dapat di lihat di tabel 4.5

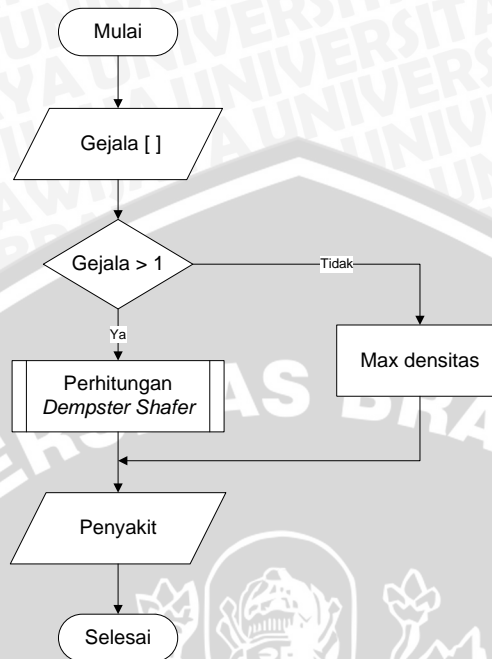
Tabel 4. 5. Rule

Nama Penyakit	Aturan (<i>Rule</i>)
R1	<p><i>IF</i> Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat</p> <p><i>AND</i> Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)</p> <p><i>AND</i> Kehilangan selera makan</p> <p><i>AND</i> Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit</p> <p><i>THEN</i> Traumatic ulcer</p>
R2	<p><i>IF</i> Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat</p> <p><i>AND</i> Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)</p> <p><i>AND</i> Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1</p> <p><i>AND</i> Kehilangan selera makan</p> <p><i>THEN</i> Stomatitis Aphthous Recurrent</p>
R3	<p><i>IF</i> Bibir kering</p> <p><i>AND</i> Luka pada bibir</p> <p><i>AND</i> Bibir berdarah</p> <p><i>AND</i> Luka pada sudut bibir</p>

	<p><i>AND</i> Sudut bibir kering <i>THEN</i> Cheilitis</p>
R4	<p><i>IF</i> Bibir kering <i>AND</i> Luka pada bibir <i>AND</i> Luka pada sudut bibir <i>AND</i> Sudut bibir kering <i>AND</i> Sakit pada saat membuka mulut <i>AND</i> Sudut bibir berdarah <i>THEN</i> Angular Cheilitis</p>
R5	<p><i>IF</i> Gusi berdarah <i>AND</i> Gusi berwarna kemerahan <i>AND</i> Tekstur gusi menjadi halus <i>AND</i> Gusi tidak merasa sakit <i>AND</i> Terdapat karang gigi <i>THEN</i> Gingivitis</p>
R6	<p><i>IF</i> Gusi berdarah <i>AND</i> Gusi berwarna kemerahan <i>AND</i> Tekstur gusi menjadi halus <i>AND</i> Gusi tidak merasa sakit <i>AND</i> Gigi goyang <i>AND</i> Penurunan gusi <i>AND</i> Gigi terasa ngilu saat makan/minum yang dingin/panas <i>AND</i> Bau mulut <i>AND</i> Terdapat karang gigi <i>THEN</i> Periodontal</p>
R7	<p><i>IF</i> Gigi terasa ngilu pada saat makan atau minum dingin atau panas <i>AND</i> Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan atau minum dingin atau panas <i>AND</i> Terdapat lubang pada gigi <i>THEN</i> Pulpitis Reversible</p>
R8	<p><i>IF</i> Gigi pernah ngilu secara spontan</p>

	<p><i>AND</i> Gigi terasa ngilu pada saat makan atau minum dingin atau panas</p> <p><i>AND</i> Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan atau minum dingin atau panas</p> <p><i>AND</i> Terdapat lubang pada gigi</p> <p><i>AND</i> Kehilangan selera makan</p> <p><i>AND</i> Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman</p> <p><i>THEN</i> Pulpitis Irreversible</p>
R9	<p><i>IF</i> Bengkak pada gusi</p> <p><i>AND</i> Terdapat nanah pada gusi yang bengkak</p> <p><i>AND</i> Sakit bila bengkak pada gusi ditekan</p> <p><i>AND</i> Demam</p> <p><i>AND</i> Bau mulut</p> <p><i>AND</i> Kehilangan selera makan</p> <p><i>THEN</i> Abses Gingiva</p>
R10	<p><i>IF</i> Bengkak pada gusi</p> <p><i>AND</i> Terdapat nanah pada gusi yang bengkak</p> <p><i>AND</i> Sakit bila bengkak pada gusi ditekan</p> <p><i>AND</i> Pembengkakan di daerah rahang</p> <p><i>AND</i> Demam</p> <p><i>AND</i> Sakit pada saat membuka mulut</p> <p><i>AND</i> Bau mulut</p> <p><i>AND</i> Kehilangan selera makan</p> <p><i>THEN</i> Abses Periodontal</p>
R11	<p><i>IF</i> Gigi goyang</p> <p><i>AND</i> Penurunan gusi</p> <p><i>AND</i> Gigi pernah ngilu secara spontan</p> <p><i>AND</i> Bau mulut</p> <p><i>AND</i> Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman</p> <p><i>AND</i> Terdapat lubang pada gigi</p> <p><i>THEN</i> Nekrosis Pulpa</p>

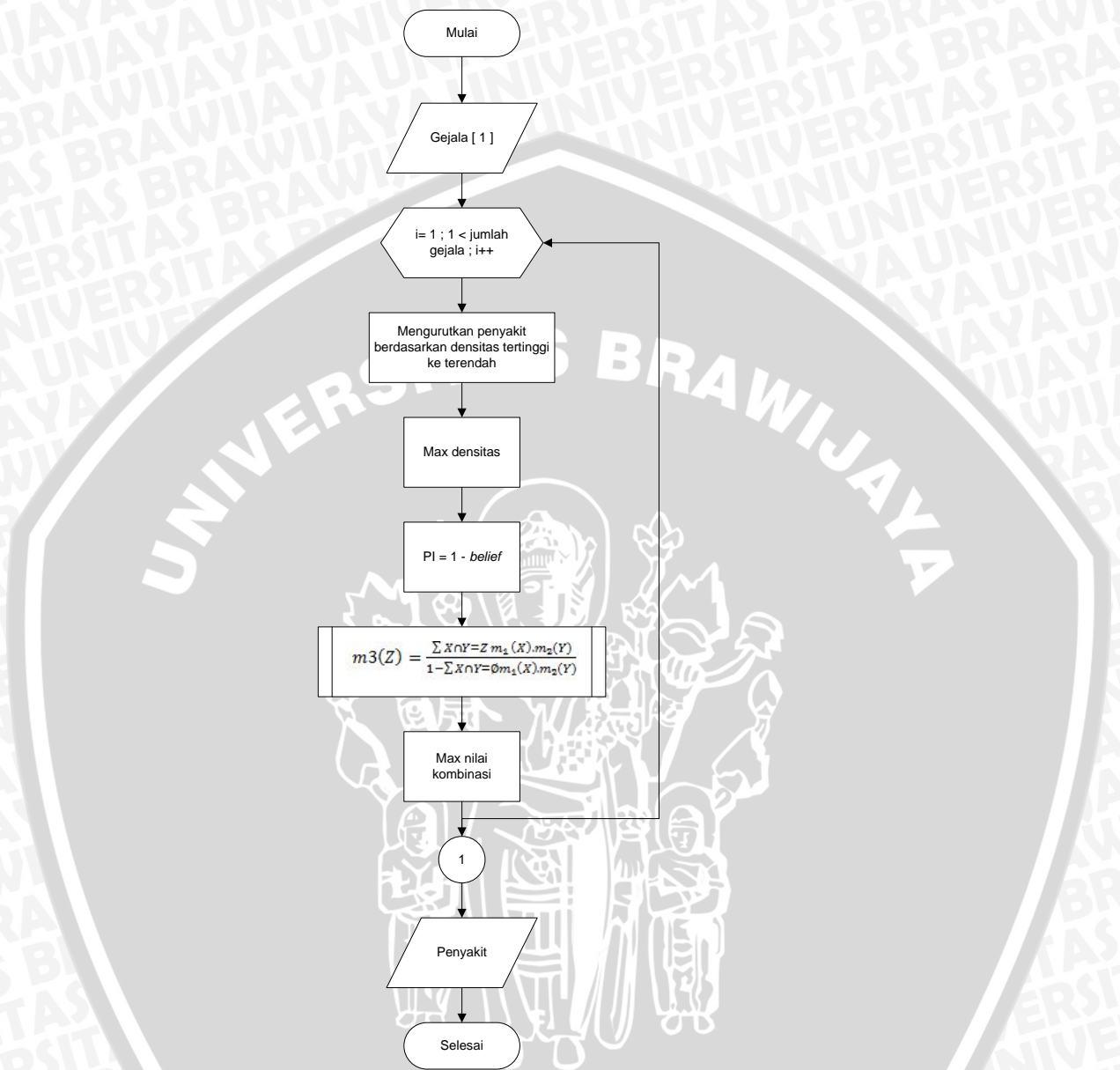
4.2.3 Rancangan Proses



Gambar 4. 3. Alur Proses Diagnosa Penyakit gigi dan mulut

Proses diagnosa penyakit gigi dan mulut dimulai dengan memasukan inputan gejala dengan cara menceklis list gejala sesuai fakta gejala yang dialami pengguna. Bila gejala hanya 1 maka akan langsung ditampilkan kesimpulan penyakit dengan cara mengambil nilai persentase tertinggi. Apabila gejala lebih dari 1 maka akan ada proses perhitungan untuk menentukan kesimpulan hasil diagnosa. Diagram alir dapat dilihat pada gambar 4.3.

Dempster-Shafer



Gambar 4. 4. Flowchart Dempster-shafer

Dengan melihat gambar 4.4 maka dapat dilihat bagaimana alur proses perhitungan metode Dempster-Shafer. Penjelasan alur flowchart :

1. Mulai merupakan awal masuk pada perhitungan.
2. Kemudian masuk pada pemilihan gejala, jika gejala yang terpilih hanya 1 dari beberapa gejala maka proses selanjutnya menghitung *Plausability* dan menghasilkan output penyakit.
3. Jika gejala lebih dari 1 melakukan proses yang sama yaitu menghitung *Plausability* kemudian melakukan perhitungan *Dempster-shafer*.



4. Proses perhitungan *Dempster-shafer* kombinasi lebih dari 1 gejala diambil nilai kombinasi terbesar. Jika masih ada gejala baru maka akan looping perhitungan gejala baru sampai habis.
5. Setelah proses perhitungan gejala habis maka diambil kombinasi gejala yang terbesar untuk mengambil output nilai dari perhitungan *Dempster-shafer* menghasilkan penyakit.
6. Perhitungan selesai.

4.3 Perhitungan Manual

Perhitungan Manual menggunakan metode *Dempster-Shafer* berfungsi untuk memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan di bangun. Proses perhitungan manualisasi metode *DempsterShafer* terdapat beberapa langkah. Contoh manualisasi akan di bagi 3 kasus, yaitu kasus 1 dengan perhitungan 1 gejala, kasus 2 dengan perhitungan 2 gejala dan kasus 3 dengan perhitungan 3 gejala. Tabel 3.6 adalah tabel akuisisi nilai densitas penyakit yang akan di jadikan acuan perhitungan.

➤ Kasus 1 (1 Gejala)

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukan 1 gejala dengan mengacu pada tabel 3.6. Perhitungan ini dimisalkan user mengalami keluhan gejala bibir kering.

• Gejala 1 : Bibir kering

Dilakukan observasi bibir kering sebagai gejala dari penyakit dengan nilai : $m\{\text{Cheilitis}\} = 0.8$, $m\{\text{Angular Cheilitis}\} = 0.3$, untuk m_1 nilai densitas yang dipilih adalah yang tertinggi , maka :

$$m_1\{C,AC\} = 0.8$$

$$m_1\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

Diurutkan penyakitnya dari nilai densitas gejala tertinggi :

$$m\{C\} = 0.8$$

$$m\{AC\} = 0.3$$

Dari perhitungan diatas dikarenakan gejala yang diambil hanya satu dan diagnosa penyakit lebih dari satu maka kesimpulannya dapat diurutkan dari nilai densitas tertinggi. Jadi hasil diagnosa dapat disimpulkan user menderita penyakit Cheilitis dan angular cheilitis. Namun kemungkinan yang paling berpengaruh besar yaitu penyakit **Cheilitis**.

➤ **Kasus 2 (2 gejala)**

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukan 2 gejala dengan mengacu pada tabel 3.6. perhitungan ini dimisalkan user mengalami keluhan bibir kering, bibir berdarah , sakit pada saat membuka mulut.

• **Gejala 1 : Bibir Kering**

Dilakukan observasi bibir kering sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{Cheilitis\} = 0.8$, $m\{Angular Cheilitis\} = 0.3$, untuk nilai densitas yang dipilih nilai tertinggi yaitu :

$$m1\{C,AC\} = 0.8$$

$$m1\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

• **Gejala 2 : Bibir Berdarah**

Kemudian dilakukan penambahan gejala bibir berdarah, setelah diobeservasi gejala tersebut sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{Cheilitis\} = 0.6$, untuk $m2$ nilai densitas yang terpilih yaitu nilai yang tertinggi :

$$m2\{C\} = 0.6$$

$$m2\{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.4$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m3$ dapat dilihat pada Tabel 4. 6.

Tabel 4. 6. Aturan kombinasi untuk $m3$ kasus 2

m1	m2	
		$\{C\} = 0.6$
$\{C,AC\} = 0.8$	$\{C\} = 0.48$	$\{C,AC\} = 0.32$
$\{\theta\} = 0.2$	$\{C\} = 0.12$	$\theta = 0.08$

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.8:

$$m3\{C\} = \frac{0.48+0.12}{1-0} = 0.6$$

$$m3\{C,AC\} = \frac{0.32}{1-0} = 0.32$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.08}{1-0} = 0.08$$

Dari hasil perhitungan dengan metode *DempsterShafer*, nilai densitas paling tinggi adalah 0.6 dapat disimpulkan penyakit yang di derita user adalah penyakit **Cheilitis**.

➤ **Kasus 3 (3 Gejala)**

Pada kasus ini akan diberikan contoh dengan memasukan 3 gejala dengan mengacu pada tabel 3.6. perhitungan ini dimisalkan user mengalami bengkak pada gusi, Sakit bila bengkak pada gusi ditekan dan Gusi berdarah.

- **Gejala 1 : Bengkak Pada Gusi**

Dilakukan observasi bengkak pada gusi sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{Abses\ Gingiva\} = 0.8$, $m\{Abses\ Periodontal\} = 0.6$, untuk nilai densitas yang dipilih nilai tertinggi yaitu :

$$m1\{AG, AP\} = 0.8$$

$$m1\{\theta\} = 1 - 0.8 = 0.2$$

- **Gejala 2 : Sakit bila bengkak pada gusi ditekan**

Penambahan gejala ke dua dan dilakukan observasi Sakit bila bengkak pada gusi ditekan sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{Abses\ Gingiva\} = 0.7$, $m\{Abses\ Periodontal\} = 0.6$, untuk nilai densitas yang dipilih nilai tertinggi yaitu :

$$m2\{AG,AP\} = 0.7$$

$$m2\{\theta\} = 1 - 0.7 = 0.3$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas $m3$ dapat dilihat pada Tabel 4.7.

Tabel 4. 7. Aturan kombinasi untuk $m3$ kasus 3

m1	m2	
	$\{AG,AP\} = 0.7$	$\{\theta\} = 0.3$
$\{AG,AP\} = 0.8$	$\{AG,AP\} = 0.56$	$\{AG,AP\} = 0.24$
$\{\theta\} = 0.2$	$\{AG,AP\} = 0.14$	$\theta = 0.06$

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.8 :

$$m3\{AG,AP\} = \frac{0.56+0.14+0.24}{1-0} = 0.94$$

$$m3\{\theta\} = \frac{0.06}{1-0} = 0.06$$

- **Gejala 3 : Pembengkakan di daerah rahang**

Penambahan gejala ke tiga dan dilakukan observasi Pembengkakan di daerah rahang sebagai gejala dari penyakit dengan nilai densitas $m\{Abses\ Periodontal\} = 0.4$, untuk nilai densitas yang dipilih nilai tertinggi yaitu :



$$m_4\{AP\} = 0.4$$

$$m_4\{\theta\} = 1 - 0.4 = 0.6$$

Maka dihitung nilai densitas baru untuk beberapa kombinasi dengan fungsi densitas m_5 dapat dilihat pada Tabel 3.8.

Tabel 4. 8. Aturan kombinasi untuk m_5 kasus 3

m3	m4	
	{AP} = 0.4	{θ} = 0.6
{AG,AP} = 0.94	{AP} = 0.376	{AG,AP} = 0.564
{θ} = 0.06	{AP} = 0.024	θ = 0.36

Sehingga dapat dihitung dengan persamaan 2.8 :

$$m_3\{AP\} = \frac{0.376+0.024}{1-0} = 0.4$$

$$m_3\{AG,AP\} = \frac{0.564}{1-0} = 0.564$$

$$m_3\{\theta\} = \frac{0.36}{1-0} = 0.36$$

Dari hasil perhitungan dengan metode *DempsterShafer*, nilai densitas paling tinggi adalah 0.564 dapat disimpulkan penyakit yang di derita user adalah penyakit **Abses Gingiva** atau **Abses Periodontal**.

4.4 Perancangan Antarmuka Pengguna

Pada bagian ini akan di bahas tentang mekanisme dialog antara pengguna dengan program. Program akan menampilkan gejala-gejala yang akan dipilih oleh pengguna sesuai gejala yang sedang dialaminya, kemudian sistem akan melakukan diagnosa sesuai gejala yang dipilih.

- **Perancangan Halaman Utama (Login)**

Gambar 4. 5. Atarmuka Halaman Utama *Login*

- **Perancangan Halaman Ubah Profil Admin**

Ubah Profil

Nama	<input type="text"/>
Alamat	<input type="text"/>
Jenis Kelamin	<input type="text"/>
Tanggal lahir	<input type="text"/>
Password	<input type="text"/>

Footer

Gambar 4. 6. Antarmuka Halaman Ubah Profil Admin

- **Perancangan Halaman Data Pengguna**

Logo		Profil										
Daftar Pengguna	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="margin: 0;">Data Pengguna</p> <p style="margin: 0;"><input type="button" value="Tambah"/> Cari <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 5px 0;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Nama</th> <th style="width: 20%;">Alamat</th> <th style="width: 20%;">Jenis Kelamin</th> <th style="width: 20%;">Status</th> <th style="width: 20%;">Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td style="text-align: center;"> <input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small; margin: 0;">↔ ↔</p> </div>		Nama	Alamat	Jenis Kelamin	Status	Aksi					<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Nama	Alamat	Jenis Kelamin	Status	Aksi								
				<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>								
Gejala												
Penyakit												
Basis Pengetahuan												
Riwayat Diagnosa												
Footer												

Gambar 4. 7. Antarmuka Halaman Data Pengguna

- **Perancangan Halaman Tambah Pengguna**

Tambah Pengguna

Nama	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Alamat	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Jenis Kelamin	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Tanggal lahir	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Status	<input style="width: 90%;" type="text"/>
Password	<input style="width: 90%;" type="password"/>

Footer

Gambar 4. 8. Antarmuka Halaman Tambah Pengguna

- **Perancangan Halaman Data Penyakit**

Logo		Profil				
Daftar Pengguna	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center; margin: 0;">Data Penyakit</p> <p style="margin: 0;"> <input type="button" value="Tambah"/> Cari <input style="width: 50px;" type="text"/> </p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 5px 0;"> <tr> <td style="width: 70%; text-align: center;">Nama Penyakit</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Aksi</td> </tr> <tr> <td style="height: 20px;"></td> <td style="text-align: center;"> <input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/> </td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin: 0;">↔ ↔</p> </div>		Nama Penyakit	Aksi		<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Nama Penyakit			Aksi			
			<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>			
Gejala						
Penyakit						
Basis Pengetahuan						
Riwayat Diagnosa						
	Footer					

Gambar 4. 9. Antarmuka Halaman Data Penyakit

- **Perancangan Halaman Tambah Penyakit**

Tambah Penyakit	
Kode	<input type="text"/>
Nama Penyakit	<input type="text"/>
Perawatan	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>
Footer	

Gambar 4. 10. Antarmuka Halaman Tambah Penyakit

- **Perancangan Halaman Ubah Data Penyakit**

Ubah Penyakit	
Kode	<input type="text"/>
Nama Penyakit	<input type="text"/>
Perawatan	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Simpan"/> <input type="button" value="Batal"/>
Footer	

Gambar 4. 11. Antarmuka Halaman Ubah Data Penyakit

- **Perancangan Halaman Data Gejala**

Logo	Profil											
Daftar Pengguna	<table border="1"> <tr> <td colspan="2">Data Gejala</td> </tr> <tr> <td><input type="button" value="Tambah"/></td> <td>Cari <input type="text"/></td> </tr> <tr> <td>Nama Gejala</td> <td>Aksi</td> </tr> <tr> <td><input type="text"/></td> <td> <input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/> </td> </tr> <tr> <td colspan="2" style="text-align: right;">↔ ↔</td> </tr> </table>		Data Gejala		<input type="button" value="Tambah"/>	Cari <input type="text"/>	Nama Gejala	Aksi	<input type="text"/>	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>	↔ ↔	
Data Gejala												
<input type="button" value="Tambah"/>	Cari <input type="text"/>											
Nama Gejala	Aksi											
<input type="text"/>	<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>											
↔ ↔												
Gejala												
Penyakit												
Basis Pengetahuan												
Riwayat Diagnosa												
	Footer											

Gambar 4. 12. Antarmuka Halaman Data Gejala

- **Perancangan Halaman Tambah Gejala**

Tambah Gejala

Kode

Nama Gejala

Footer

Gambar 4. 13. Antarmuka Halaman Tambah Gejala

- **Perancangan Halaman Ubah Data Gejala**

Ubah Gejala

Kode

Nama Gejala

Footer

Gambar 4. 14 Antarmuka Halaman Ubah Data Gejala

- **Perancangan Halaman Data Basis Pengetahuan**

Logo		Profil								
Daftar Pengguna	Data Basis Pengetahuan <input type="button" value="Tambah"/> Cari <input style="width: 50%;" type="text"/>									
Gejala	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="width: 25%;">Nama Penyakit</th> <th style="width: 25%;">Nama Gejala</th> <th style="width: 25%;">Nilai Densitas</th> <th style="width: 25%;">Aksi</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td style="text-align: center;"> <input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/> </td> </tr> </tbody> </table>		Nama Penyakit	Nama Gejala	Nilai Densitas	Aksi				<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>
Nama Penyakit	Nama Gejala	Nilai Densitas	Aksi							
			<input type="button" value="Ubah"/> <input type="button" value="Hapus"/>							
Penyakit	↔ ↔									
Basis Pengetahuan										
Riwayat Diagnosa										
	Footer									

Gambar 4. 15. Antarmuka Halaman Data Basis Pengetahuan

- **Perancangan Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan**

Tambah Basis Pengetahuan

Gejala	<input style="width: 60%;" type="text"/>
Penyakit	<input style="width: 60%;" type="text"/>
Densitas	<input style="width: 60%;" type="text"/>

Footer

Gambar 4. 16. Antarmuka Halaman Tambah Data Basis Pengetahuan

- **Perancangan Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan**

Ubah Basis Pengetahuan

Gejala	<input style="width: 60%;" type="text"/>
Penyakit	<input style="width: 60%;" type="text"/>
Densitas	<input style="width: 60%;" type="text"/>

Footer

Gambar 4. 17 Antarmuka Halaman Ubah Data Basis Pengetahuan

- **Perancangan Halaman Data Riwayat Diagnosa**

Logo		Profil										
Daftar Pengguna	<div style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <p style="text-align: center;">Riwayat Diagnosa</p> <p style="text-align: right; margin-bottom: 0;">Cari <input style="width: 50px;" type="text"/></p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin-bottom: 5px;"> <thead> <tr> <th style="width: 20%;">Nama</th> <th style="width: 20%;">Penyakit</th> <th style="width: 20%;">Tanggal Diagnosa</th> <th style="width: 20%;">Prosentase</th> <th style="width: 20%;">Gejala Umum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table> <p style="text-align: right; font-size: small;">↔ ↔</p> </div>		Nama	Penyakit	Tanggal Diagnosa	Prosentase	Gejala Umum					
Nama			Penyakit	Tanggal Diagnosa	Prosentase	Gejala Umum						
Gejala												
Penyakit												
Basis Pengetahuan												
Riwayat Diagnosa												
Footer												

Gambar 4. 18. Antarmuka Halaman Data Riwayat Diagnosa



- **Perancangan Halaman Ubah Profil User**

Ubah Profil

Nama	<input type="text"/>
Alamat	<input type="text"/>
Jenis Kelamin	<input type="text"/>
Tanggal lahir	<input type="text"/>
Password	<input type="text"/>

Footer

Gambar 4. 19. Antarmuka Halaman Ubah Profil User

- **Perancangan Halaman Tes Diagnosa Penyakit**

Logo		Profil				
Diagnosa	<p>Diagnosa</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 70%; text-align: center;">Pilih Gejala</td> <td style="width: 30%; text-align: center;">Ceklis</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Daftar Gejala</td> <td style="text-align: center;"><input type="checkbox"/></td> </tr> </table> <p style="text-align: right; margin-top: 5px;"><input type="button" value="Diagnosa"/></p>		Pilih Gejala	Ceklis	Daftar Gejala	<input type="checkbox"/>
Pilih Gejala	Ceklis					
Daftar Gejala	<input type="checkbox"/>					
Riwayat Diagnosa						
	Footer					

Gambar 4. 20. Antarmuka Halaman Tes Diagnosa Penyakit

- **Perancangan Halaman Hasil Diagnosa Penyakit**

Logo					Profil										
	Hasil Diagnosa <table border="1"> <thead> <tr> <th>Nama</th> <th>Penyakit</th> <th>Tanggal Diagnosa</th> <th>Prosentase</th> <th>Gejala Umum</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> <td> </td> </tr> </tbody> </table>				Nama	Penyakit	Tanggal Diagnosa	Prosentase	Gejala Umum						
Nama					Penyakit	Tanggal Diagnosa	Prosentase	Gejala Umum							
Diagnosa															
Riwayat Diagnosa															
Footer															

Gambar 4. 21. Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa Penyakit

4.5 Perancangan Pengujian

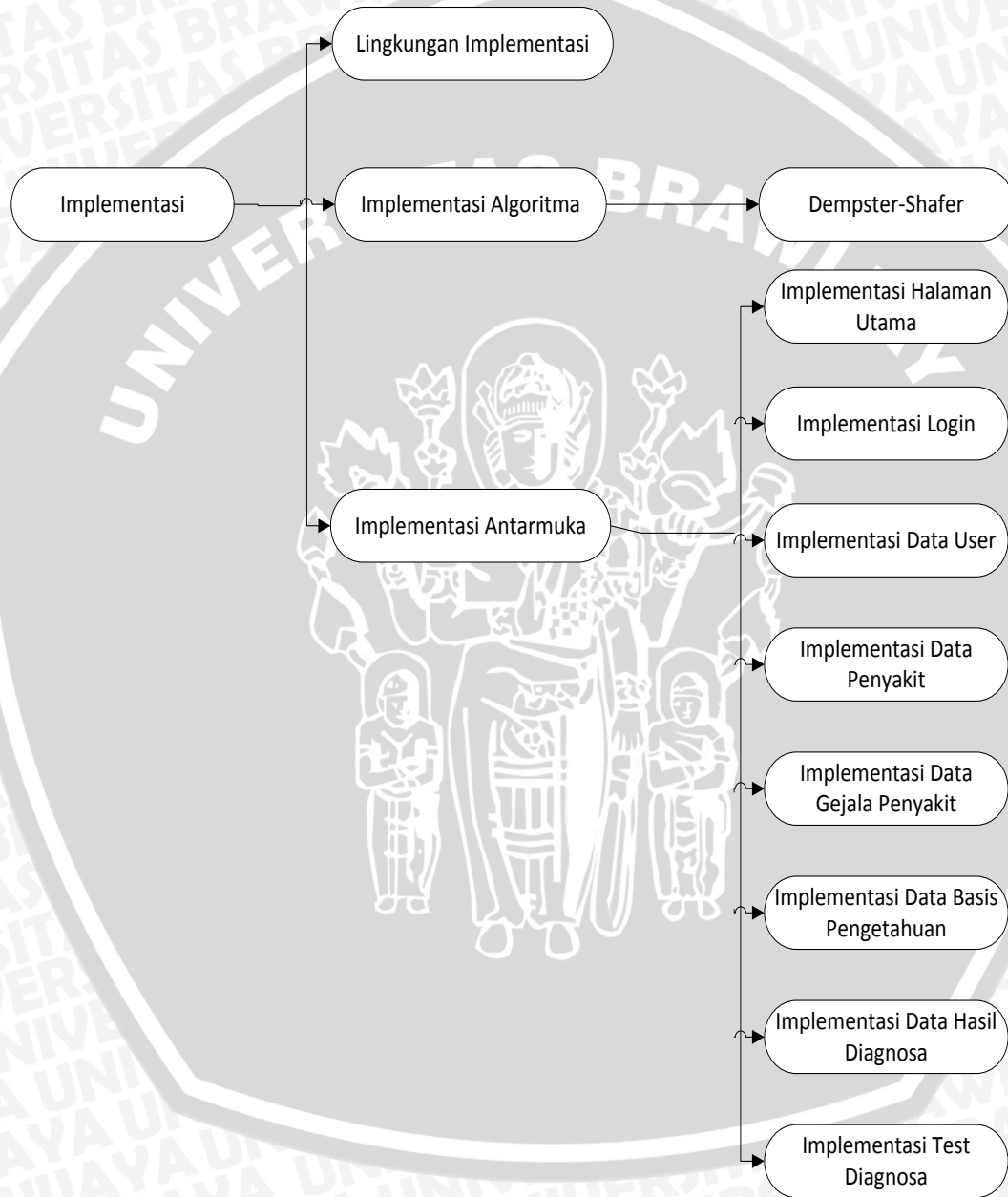
Pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan pengujian tingkat akurasi. Tujuan dari pengujian akurasi pakar yaitu untuk mengetahui kesesuaian sistem dalam memberikan keluaran yang berupa nama penyakit dan nilai kepercayaannya. Contoh tabel pengujian akurasi dapat dilihat pada tabel 4.11.

Tabel 4. 9. Tabel Pengujian Akurasi

No	Gejala yang dialami	Hasil diagnosa sistem	Hasil diagnosa pakar	Akurasi

BAB 5 IMPLEMENTASI

Pada bab ini membahas mengenai implementasi perangkat lunak berdasarkan hasil dari perancangan yang telah dibuat. Pembahasan implementasi terdiri dari implementasi basi pengetahuan, implementasi mesin infrensi, dan implementasi antarmuka. Diagram Implementasi Penyakit gigi dan mulut dapat dilihat pada gambar 5.1.



Gambar 5. 1 Diagram Implementasi

5.1 Lingkungan Implementasi

Lingkungan implementasi dibagi menjadi 2 subbab yaitu lingkungan implementasi perangkat keras dan lingkungan implementasi perangkat lunak.

5.1.1 Lingkungan Implementasi Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan dalam pengoperasian aplikasi Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut adalah sebuah laptop dengan spesifikasi :

1. Processor Intel Core i3
2. Memori Ram 2Gb
3. Harddisk 250 Gb

5.1.2 Lingkungan Implementasi Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang digunakan dalam penelitian diagnosa penyakit gigi dan mulut dengan spesifikasi :

1. Sistem operasi menggunakan *Windows 7 Home Premium 320bit*
2. Server localhost menggunakan *Xampp 3.2.1*
3. DBMS menggunakan *MYSQL*
4. Editor Pemrograman menggunakan editor *ATOM*
5. Bahasa pemrograman *HTML 5* dan *PHP*

5.2 Implementasi Algoritma Proses Diagnosa dengan Metode Dempster-Shafer

```
1 //Fungsi Perhitungan
2 $ext_pny = array('k'=>'Tanpa
Penyakit','th'=>'Tanpa Penyakit(tetha)');
3
4 function get_diagnosis($gejala =
"'G001','G002','G004','G003'"){
5     $densitas = array();
6     $m_hasil = array(); $inc = 1;
7     $hasil_akhir = array();
8     $diag_hasil = array();
9     //query get data densitas dan penyakit
10    $data = mysql_query("SELECT m.gejala,
GROUP_CONCAT(m.penyakit) kom, MAX(m.mb) nilai, 1-
11    MAX(m.mb) tetha, GROUP_CONCAT(m.mb) densitas
12    FROM (SELECT * FROM basis_pengetahuan ORDER BY
gejala, mb DESC, penyakit) m WHERE m.gejala in
13    (".$gejala.") GROUP BY m.gejala;");
```

```

14         while($row = mysql_fetch_row($data)) {
15             $m_hasil[$sinc] =
array($row[1]=>$row[2], 'th'=>$row[3]); //
16             simpan nilai densitas dan theta ke variable
17             $densitas[$row[0]] =
18             get_densitas($row[1], $row[4]); //
19             $sinc++;
20             $diag_hasil =
array(array(0,0,0));
21             if($sinc>2) {
22                 $m_hasil[$sinc] =
23                 hitung_data( $m_hasil[$sinc-1], $m_hasil[$sinc-2]);
24                 // fungsi perhitungan DS
25                 $diag_hasil =
26                 get_max_nilai($diag_hasil, $m_hasil[$sinc], $row[0])
; // Get Nilai Tertinggi
27                 $sinc++;
28             } else $diag_hasil[] =
array($row[1], $row[2], $row[0]);
29         }
30         //hitung hasil Akhir
31         foreach($diag_hasil as $row) {
32             if($row[0] == 'k' || $row[0] ==
33             'th') $hasil_akhir[] =
array($row[0], $row[1], $row[1]);
34             else {
35                 $skom = explode(',', $row[0]);
36                 if(count($skom)>1) { //jika
37                 kombinasi penyakit lebih dari 1
38                     $dens =
39                     getDensitasHasil($skom, $densitas, $row[2]);
40                     if(count($dens)>1) {
41                     //menentukan penyakit yang diminan dari kombinasi
42                     penyakit yang ada
43                         foreach($skom as
44                         $row1) {
45                             if($sinc<=2)
$hasil_akhir[] =
array($row1, $dens[$row1], $row[1]);
                             else

```

```
46 $hasil_akhir[] =
47 array($row1,$dens[$row1]*$row[1],$row[1]);
48     }
49     } else $hasil_akhir[] =
49 array($row[0],$row[1],$row[1]);
50     } else $hasil_akhir[] =
51 array($row[0],$row[1],$row[1]); //penyakit
51 hanya 1 kombinasi
52     }
53 }
54 return
55 array('hitung'=>$m_hasil,'hasil'=>$diag_hasil,'de
56 nsitas'=>$densitas,'hasil_akhir'=>$hasil_akhir,'i
57 nc'=>$inc);
58 }
59 //fungsi mendapatkan densitas yang sesuai
60 dengan hasil akhir
61 function
62 getDensitasHasil($penyakit,$densitas,$gejala){
63     $jum = count($penyakit);
64     $gjl = array();
65     $gjl[] = $gejala;
66     foreach($densitas as $key=>$val){
67 if($key!=$gejala) $gjl[] = $key; } //list
68 penyakit dalam gejala
69     $i=0;
70     do {
71         $cek =0;
72         $dens = $densitas[$gjl[$i]];
73         foreach($penyakit as $row){
74 if(isset($dens[$row])) $cek++; } // cek
75 kesesuaian
76         $i++;
77     } while($cek<$jum);
78     return $dens;
79 }
80 }
```



```
78 //fungsi hitung per 2 gejala
79 function hitung_data($data,$pemanding){
80     $hasil_hitung = array(); $hasil_hitung2
= array();
81     $sis_him_kosong =0;
82     foreach($data as $kom=>$value){
83 //perulangan awal (Samping)
84         foreach($pemanding as
$kom1=>$value1){ // perulangan pembanding (atas)
85             if($value >= $value1) $kom2 =
86 get_irisan($kom,$kom1);
87             else $kom2 =
88 get_irisan($kom1,$kom); // fungsi mendapatkan
irisan
89                 if($kom2=='k') $sis_him_kosong
90 = 1; // cek jika himpunan kosong
91 //pengecekan kombinasi
92 penyakit sudah ada apa belum
93
94         if(isset($hasil_hitung[$kom2]))
95             $hasil_hitung[$kom2] += $value*$value1;
96         else $hasil_hitung[$kom2] =
97 $value*$value1;
98     }
99 //jika ada himpunan kosong hitung hasil
akhir
100     if($sis_him_kosong == 1) {
101         foreach($hasil_hitung as
$kom=>$value){
102             if($kom!='k')
103 $hasil_hitung2[$kom] = $value/(1-
104 $hasil_hitung['k']);
105         }
106     } else $hasil_hitung2 = $hasil_hitung;
107     return $hasil_hitung2;
108 }
109 }
```

```
110
111     function get_irisan($kom,$kom1){
112         if($kom=='th') { //jika kom data sama
dengan tethe
113             $a_kom = explode(',',$kom1);
114             sort($a_kom);           //mengurutkan
115 penyakit
116             return implode(',',$a_kom);
117         } else if($kom1=='th') { //jika kom
pembanding sama dengan tethe
118             $a_kom = explode(',',$kom);
119             sort($a_kom);           //mengurutkan
120 penyakit
121             return implode(',',$a_kom);
122         } else {
123             $a_kom = explode(',',$kom);
124             $a_kom1 = explode(',',$kom1);
125             return
126 get_hasil_irisan($a_kom,$a_kom1); //fungsi irisan
127         }
128     }
129
130     function get_hasil_irisan($kom,$kom1){
131         $hasil = array();
132         for($i=0; $i<count($kom); $i++){
133             $cek=0;
134             for($j=0; $j<count($kom1); $j++){
135                 if($kom[$i]==$kom1[$j])
136                 $cek++;
137             }
138             if($cek>0) $hasil[] = $kom[$i];
139         }
140         if(count($hasil)>0) {
141             sort($hasil);
142             $a_hasil = implode(',',$hasil);
143         }else $a_hasil = 'k';
144     }
```

```
142         return $a_hasil;
143     }
144
145     //fungsi pencarian nilai tertinggi
146     function
147     get_max_nilai($max_nil,$data,$gejala){
148         foreach($data as $kom=>$value){
149             if($max_nil[0][1]<$value)      {
150 $max_nil      =      array();      $max_nil[]      =
151 array($kom,$value,$gejala);  }
152             else if($max_nil[0][1]==$value)
153 $max_nil[] = array($kom,$value,$gejala);
154         }
155         return $max_nil;
156     }
157
158     //mendapatkan densitas
159     function get_densitas($kom,$den){
160         $komb = explode(',',$kom);
161         $dens = explode(',',$den);
162         $hasil = array();
163         for($i=0; $i<count($komb); $i++){
164 $hasil[$komb[$i]] = $dens[$i]; }
165         return $hasil;
166     }
167 }
```

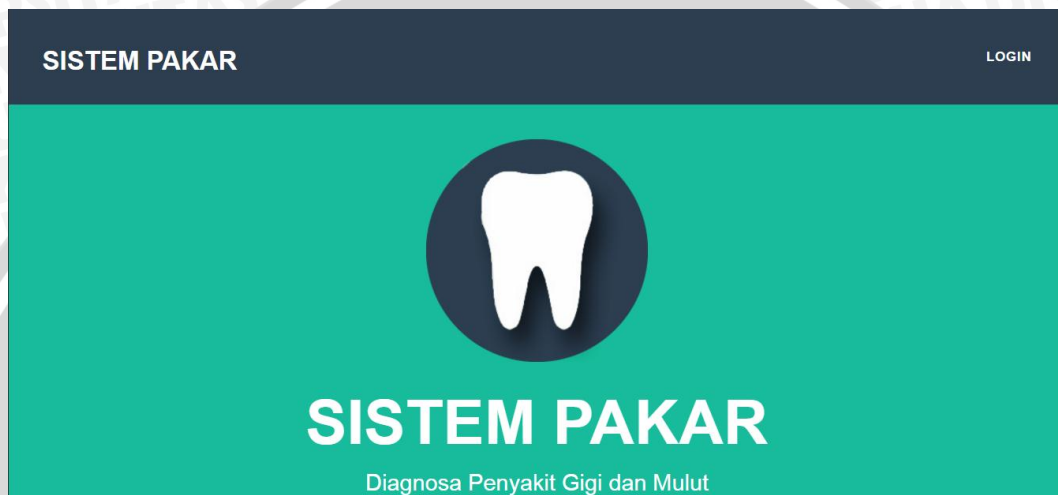
Sourcecode 5.1 Algoritma Dempster Shafer

5.3 Implementasi Antarmuka

Antarmuka aplikasi diagnosa penyakit gigi dan mulut ini digunakan oleh pengguna untuk berinteraksi dengan sistem perangkat lunak. Pada implementasi antarmuka ini tidak semua ditampilkan akan tetapi hanya beberapa yang ditampilkan. Beberapa contoh antarmuka dapat dilihat pada sub bab di bawah.

5.3.1 Antarmuka Halaman Utama

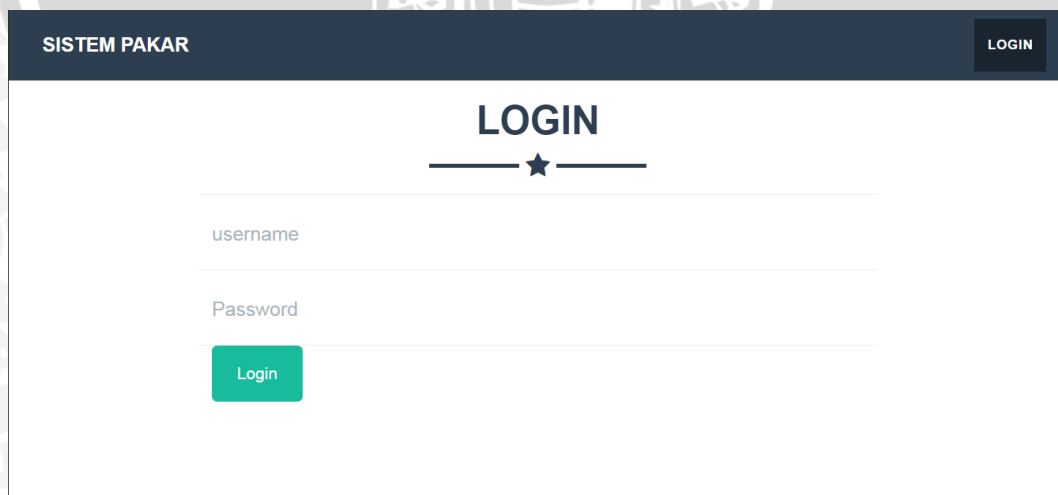
Merupakan hasil rancangan halaman utama yang dibuat pada bab perancangan antarmuka.



Gambar 5. 2 Halaman Utama

5.3.2 Antarmuka Halaman Login

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



Gambar 5. 3 Halaman Login

5.3.3 Antarmuka Halaman Data Penyakit

Pada halaman data penyakit hanya dapat di akses oleh *User Admin*, dimana didalam halaman data penyakit dapat melakukan tambah penyakit, ubah penyakit, dan hapus penyakit.

Kode	Nama Penyakit	Perawatan	Aksi
P001	Traumatic ulcer	<ul style="list-style-type: none">Mengonsumsi obat kumur antiseptikHindari makanan yang semakin memperburuk kondisi seperti cabaiPeliharalah kebersihan mulut dan gigi serta mengonsumsi nutrisi yang cukup, terutama makanan yang mengandung vitamin 12 dan zat besiHindari stres.	[Edit] [Delete]
P002	Stomatitis Aphthous Recuren	<ul style="list-style-type: none">Mengonsumsi obat kumur antiseptikHindari makanan yang semakin memperburuk kondisi seperti cabai.Peliharalah kebersihan mulut dan gigi serta mengonsumsi nutrisi yang cukup, terutama makanan yang mengandung vitamin 12 dan zat besiHindari stres.	[Edit] [Delete]
P003	Cheilitis	<ul style="list-style-type: none">Mengonsumsi vitamin CBanyak minum air putih.	[Edit] [Delete]
P004	Angular Cheilitis	<ul style="list-style-type: none">Mengonsumsi salep anti jamurMengonsumsi vitamin CBanyak minum air putih.	[Edit] [Delete]
P005	Gingivitis	<ul style="list-style-type: none">Sikat gigi sesudah sarapan dan sebelum tidur dengan metode yang benar.	[Edit]

Gambar 5. 4 Halaman Data Penyakit

5.3.4 Antarmuka Halaman Data Gejala

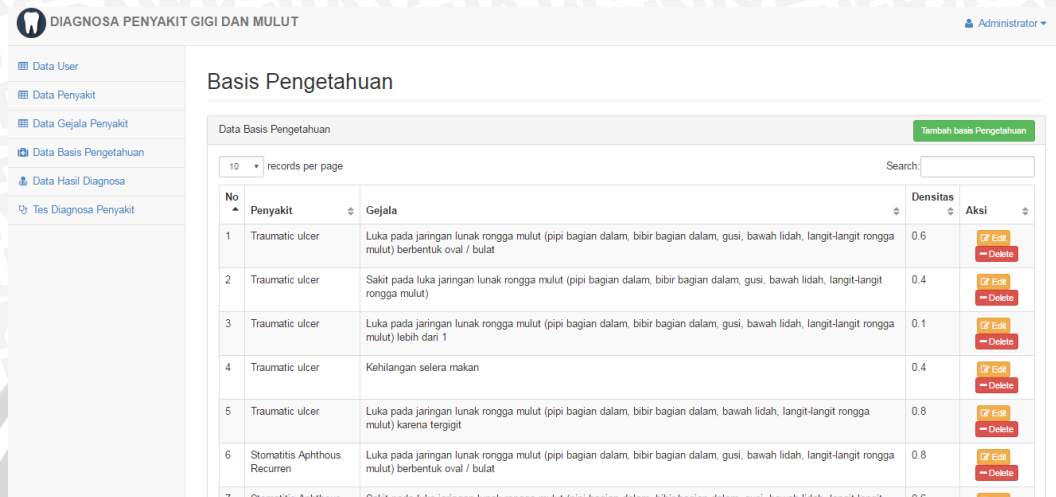
Pada halaman data gejala hanya bisa diakses oleh *User Admin*, dimana di halaman data gejala dapat melakukan tambah gejala, ubah gejala, dan hapus gejala.

Kode	Nama Gejala	Aksi
G001	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat	[Edit] [Delete]
G002	Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)	[Edit] [Delete]
G003	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1	[Edit] [Delete]
G004	Kehilangan selera makan	[Edit] [Delete]
G005	Bibir kering	[Edit] [Delete]
G006	Luka pada bibir	[Edit] [Delete]
G007	Bibir berdarah	[Edit] [Delete]
G008	Luka pada sudut bibir	[Edit] [Delete]
G009	Sudut bibir kering	[Edit] [Delete]
G010	Sakit pada saat membuka mulut	[Edit] [Delete]

Gambar 5. 5 Halaman Data Gejala

5.3.5 Antarmuka Halaman Data Basis Pengetahuan

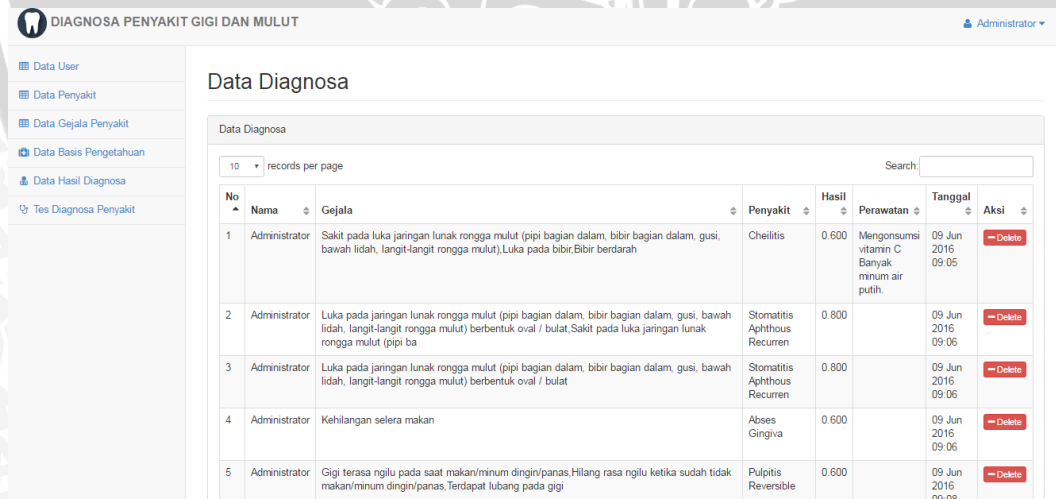
Pada halaman data basis pengetahuan hanya bisa diakses oleh *User Admin*, dimana di halaman data basis pengetahuan dapat melakukan tambah basis pengetahuan, ubah basis pengetahuan, dan hapus basis pengetahuan.



Gambar 5. 6 Halaman Basis Pengetahuan

5.3.6 Antarmuka Halaman Data Diagnosa

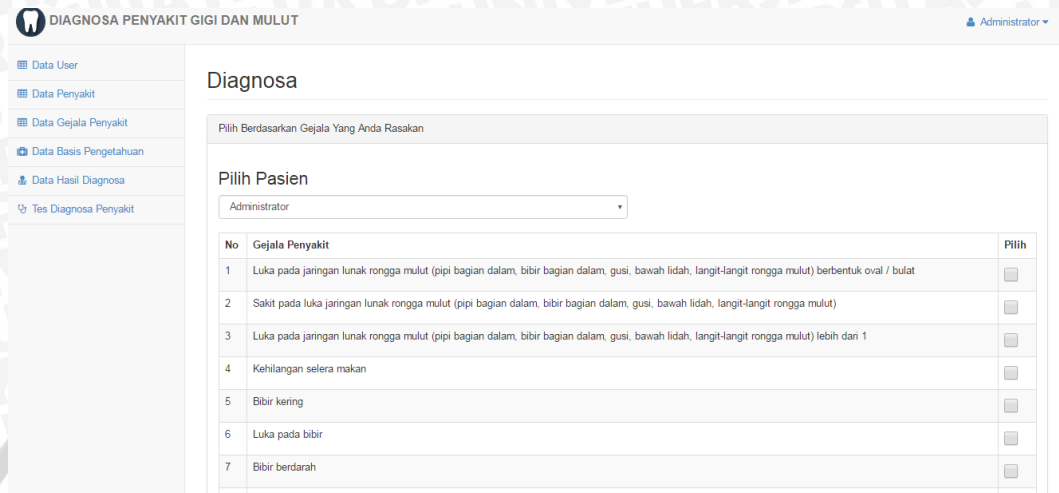
Pada halaman data diagnosa hanya bisa diakses oleh *User Admin*, dimana di halaman data gejala dapat melakukan hapus gejala gejala. Data diagnosa merupakan kumpulan hasil diagnosa user.



Gambar 5. 7 Halaman Data Diagnosa

5.3.7 Antarmuka Halaman Diagnosa

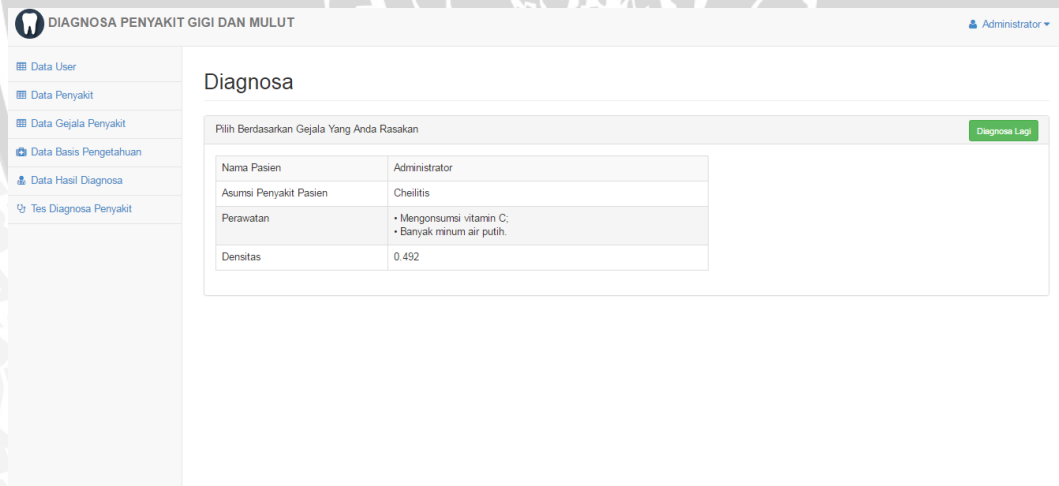
Pada halaman Diagnosa bisa diakses oleh *Admin* dan pengguna umum, dimana di halaman diagnosa, *user* dapat melakukan diagnosa penyakit gigi dan mulut yang sedang dialami dengan memilih gejala yang sedang dirasakan.



Gambar 5. 8 Halaman Diagnosa

5.3.8 Antarmuka Halaman Hasil Diagnosa

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



Gambar 5. 9 Halaman Hasil Diagnosa.

BAB 6 PENGUJIAN DAN ANALISIS

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 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 6.1.

Tabel 6. 1 Tabel Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem dengan Hasil Diagnosa Pakar

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 Peridontal	Abses Gingiva	0
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 ▪ Penurunan gusi 	Periodontal	Periodontal	1
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 	Nekrosis Pulpa	Nekrosis Pulpa	1

	<ul style="list-style-type: none"> Gigi pernah ngilu secara spontan Terdapat lubang pada gigi 			
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 bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1 	Stomatitis Aphthous Recurrent	Stomatitis Aphthous Recurrent	1
9	<ul style="list-style-type: none"> Pembengkakan di daerah rahang Demam Terdapat luka berupa nanah pada gusi Sakit bila bengkak pada gusi ditekan 	Abses Gingiva	Abses Periodontal	0
10	<ul style="list-style-type: none"> Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah 	Traumatic Ulcer	Traumatic Ulcer	1

	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 	Peridontal	Peridontal	1
14	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Gigi pernah ngilu secara spontan ▪ Terdapat lubang pada gigi 	Pulpitis Irreversible	Pulpitis Irreversible	1
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 Irreversible	Pulpitis Irreversible	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, langit-langit rongga mulut) ▪ Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga) 	Traumatic ulcer	Traumatic ulcer	1

	<p>mulut) berbentuk oval / bulat</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 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	Peridontal	1
20	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau mulut ▪ Penurunan gusi ▪ Terdapat karang gigi 	Periodontal	Periodontal	1
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 Reversible	Pulpitis Reversible	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 ▪ Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas 	Abses Gingiva	Abses Gingiva	1
25	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Terdapat lubang pada gigi ▪ Gigi berubah warna 	Nekrosis Pulpa	Nekrosis Pulpa	1

	menjadi abu-abu kehitaman <ul style="list-style-type: none"> ▪ Bau mulut ▪ Penurunan gusi 			
--	---	--	--	--

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 :

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

$$\text{Nilai akurasi} = \frac{23}{25} \times 100\% = 92\%$$

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 92%.

6.2 Analisis Pengujian Akurasi

Proses analisis pada hasil pengujian akurasi implementasi metode *dempster shafer* diagnosa pentyakit gigi dan mulut dengan melihat persentase keakurasian dan ketidakakurasian sistem menunjukkan ada nya ketidaksesuaian antara analisa sistem dengan analisa pakar. Hasil ketidaksesuaian hasil antara diagnosa sistem dengan diagnosa pakar disebabkan beberapa hal yaitu:

1. Pada kasus no. 3 hasil identifikasi sistem saat proses pencocokan menemukan semua gejala masukan teridentifikasi pada 2 jenis penyakit, dan dilakukan penghitungan masing-masing penyakit, sistem menghasilkan *output* berupa penyakit *Abses Peridontal*. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala masukkan *user* lebih menjurus pada penyakit *Abses Gingiva*, karena gejala utama yang diderita *user* terdapat pada penyakit *Abses Gingiva*.
2. Pada kasus no. 9 hasil identifikasi sistem saat proses pencocokan menemukan gejala-gejala masukan *user* terdapat pada 2 jenis penyakit, sistem menghasilkan *output* berupa penyakit *abses gingiva*. Sedangkan menurut identifikasi pakar, gejala yang diinputkan *user* lebih menjurus pada penyakit *abses periodontal*, karena gejala masukan dari *user* semua terdapat pada penyakit *abses periodontal*.
3. Ketidakakurasian sistem pakar diagnosa penyakit gigi dan mulut ini sebesar 8% yang dapat disebabkan oleh beberapa kemungkinan, yaitu dikarenakan keyakinan antar pakar berbeda, selain itu juga disebabkan masukan gejala dari pengguna yang kurang spesifik dan variatif.

BAB 7 PENUTUP

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 pengujian 25 kasus uji menggunakan gejala dan penyakit yang berasal dari pakar menghasilkan persamaan sebesar 92%. Ketidakakuratan sistem menunjukkan 8%, dikarenakan masih terdapat kesalahan perhitungan dalam mendiagnosa penyakit.

7.2 Saran

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

1. Diharapkan kekurangan didalam sistem dapat diperbaiki dengan cara merubah source code perhitungan diagnosa, 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 hasil diagnosa menjadi lebih optimum.



DAFTAR PUSTAKA

- Hidayati, Iswari Nur, 2010. Pemanfaatan Teori Bukti Dempster-Shafer Untuk Optimalisasi Penggunaan Lahan Berdasarkan Data Spasial dan Citra Multisumber. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.
- Sri Kusumadewi, 2003. Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya). Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Sulistyohati, Aprilia, 2008. Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ginjal dengan Metode Dempster-Shafer. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Prihastuti, Mustikadewi, 2010. Aplikasi Sistem Pakar Untuk Pendeteksian Dan Penanganan Dini Pada Penyakit Sapi Dengan Metode Dempster-Shafer Berbasis Web. Malang: Universitas Brawijaya.
- World Health Organization, 2003. The World Oral Health Report (Continuous improvement of oral health in the 21st century – the approach of the WHO Global Oral Health Programme).
- Survei Kesehatan Nasional, 2001. Laporan Skrt 2001: Studi Morbiditas Dan Disabilitas.
- Indrawaty, Youllia, 2010. Pembuatan Sistem Pakar untuk Memprediksi Awal Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Web dengan Metode Backward Chaining. Semarang : Universitas Diponegoro.
- Gustri, Elyza, 2013. Prototype Sistem Pakar untuk Mendeteksi Tingkat Resiko Penyakit Jantung Koroner dengan Metode Dempster-Shafer (Studi Kasus: RS. PKU Muhammadiyah Yogyakarta). Yogyakarta : Universitas Gajah Mada.

LAMPIRAN

Lampiran 1 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	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat	√	√	√								
002	Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)	√	√	√	√							
003	Terdapat luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1	√	√									
004	Kehilangan selera makan	√	√	√	√			√	√	√		
005	Bibir kering			√	√							
006	Luka pada bibir			√	√							
007	Bibir berdarah			√								
008	Luka pada sudut bibir			√	√							
009	Sudut bibir kering			√	√							
010	Sakit pada saat membuka mulut				√					√		
011	Sudut bibir berdarah				√							
012	Gusi berdarah					√	√					
013	Gusi berwarna kemerahan					√	√					

	Gejala	Penyakit										
		Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Ireversible	Abses Gingiva	Abses periodontal	Nekrosis Pulpa
014	Tekstur gusi menjadi halus					√	√					
015	Terdapat karang gigi					√	√					
016	Gigi goyang						√					√
017	Penurunan gusi						√					√
018	Bau mulut					√	√		√	√	√	√
019	Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas						√	√	√			
020	Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas							√				
021	Terdapat lubang pada gigi							√	√			√
022	Gigi pernah ngilu secara spontan								√	√	√	√
023	Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas								√			
024	Bengkak pada gusi									√	√	
025	Terdapat luka berupa nanah pada gusi									√	√	
026	Sakit bila bengkak pada gusi ditekan									√	√	
027	Demam									√	√	
028	Pembengkakan di daerah rahang										√	
029	Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman							√	√			√
030	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit	√	√									

Lampiran 2 Tabel Nilai DS Gejala Penyakit Gigi dan Mulut

	Gejala	Penyakit										
		Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Ireversible	Abses Gingiva	Abses periodontal	Nekrosis Pulpa
001	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat	0.6	0.8	0.2								
002	Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)	0.4	0.6	0.1	0.1							
003	Terdapat luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1	0.1	0.6									
004	Kehilangan selera makan	0.4	0.6	0.2	0.4			0.2	0.6	0.8		
005	Bibir kering			0.8	0.3							
006	Luka pada bibir			0.8	0.2							
007	Bibir berdarah			0.6								
008	Luka pada sudut bibir			0.1	0.8							
009	Sudut bibir kering			0.2	0.6							
010	Sakit pada saat membuka mulut				0.6					0.8		
011	Sudut bibir berdarah				0.4							
012	Gusi berdarah					0.8	0.6					
013	Gusi berwarna kemerahan					0.8	0.4					

	Gejala	Penyakit										
		Traumatic Ulcer	SAR	Cheilitis	Angular Cheilitis	Gingivitis	Periodontal	Pulpitis Reversible	Pulpitis Ireversible	Abses Gingiva	Abses periodontal	Nekrosis Pulpa
014	Tekstur gusi menjadi halus					0.6	0.4					
015	Terdapat karang gigi					0.7	0.8					
016	Gigi goyang						0.6					0.3
017	Penurunan gusi						0.8					0.4
018	Bau mulut					0.4	0.6		0.2	0.3		0.8
019	Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas						0.6	0.8	0.7			
020	Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas							0.6				
021	Terdapat lubang pada gigi							0.6	0.8			0.6
022	Gigi pernah ngilu secara spontan								0.8	0.6	0.4	0.6
023	Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas								0.6			
024	Bengkak pada gusi								0.8	0.6		
025	Terdapat luka berupa nanah pada gusi								0.9	0.6		
026	Sakit bila bengkak pada gusi ditekan								0.7	0.6		
027	Demam								0.4	0.4		
028	Pembengkakan di daerah rahang									0.4		
029	Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman							0.4	0.5			0.6
030	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit	0.8	0.1									

Lampiran 3 Tabel Jenis Penyakit Gigi dan Mulut

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

Lampiran 4 Tabel Gejala Penyakit Gigi dan Mulut

Kode	Nama Gejala
001	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) berbentuk oval / bulat
002	Sakit pada luka jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut)
003	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, gusi, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) lebih dari 1
004	Kehilangan selera makan
005	Bibir kering
006	Luka pada bibir
007	Bibir berdarah
008	Luka pada sudut bibir
009	Sudut bibir kering
010	Sakit pada saat membuka mulut
011	Sudut bibir berdarah
012	Gusi berdarah
013	Gusi berwarna kemerahan
014	Tekstur gusi menjadi halus
015	Terdapat karang gigi

016	Gigi goyang
017	Penurunan gusi
018	Bau mulut
019	Gigi terasa ngilu pada saat makan/minum dingin/panas
020	Hilang rasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas
021	Terdapat lubang pada gigi
022	Gigi pernah ngilu secara spontan
023	Gigi masih terasa ngilu ketika sudah tidak makan/minum dingin/panas
024	Bengkak pada gusi
025	Terdapat luka berupa nanah pada gusi
026	Sakit bila bengkak pada gusi ditekan
027	Demam
028	Pembengkakan di daerah rahang
029	Gigi berubah warna menjadi abu-abu kehitaman
030	Luka pada jaringan lunak rongga mulut (pipi bagian dalam, bibir bagian dalam, bawah lidah, langit-langit rongga mulut) karena tergigit

Malang ,

Drg. Ni'matul Qoiroh