

SKRIPSI

PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION*



Disusun Oleh :
SITTI NURSALAM
NIM 04.12.662

JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
2009

341121

PERHATIAN
UNTUK MENGETAHUI JENIS PENYAKIT DAN KUALITAS
MENGUNAKAN METODE BAKTERIOLOGI



1000
BALAJARUM ETTC
SIO.21.1-0 MM

1-0 ORGANEL KEMUKA MABRUM
KEMUKAAN TERBUKA DAN TERBUKA
FASIS KEMUKAAN MABRUM
MABRUM KEMUKAAN MABRUM
0000

LEMBAR PERSETUJUAN

**PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN MULUT
MENGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION***

SKRIPSI

*Disusun dan Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Komputer dan Informatika Strata Satu (S-1)*

Disusun Oleh :

SITTI NURSALAM

NIM : 04.12.662

Diperiksa dan Disetujui

Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP.Y 101 880 019

Dr.Eng.Aryuanto Soetedjo, ST. MT
NIP. 103 0800 417

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Elektro S-1

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP.Y 103 950 0274

**JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
KONSENTRASI TEKNIK KOMPUTER DAN INFORMATIKA
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG**

2009

PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION*

Sitti Nursalam

Jurusan Teknik Elektro S-1, Konsentrasi Teknik Komputer dan Informatika
Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Nasional Malang
Jl. Raya Karanglo Km 2 Malang
E-mail : cr7.qu@yahoo.com

ABSTRAK

Secara medis, kesehatan gigi dan mulut sangatlah penting sebagai gerbang asupan makanan dan minuman yang dibutuhkan tubuh. Kesehatan gigi seringkali tidak menjadi prioritas utama serta biaya yang dibutuhkan memang tidak sedikit. Tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian ini adalah bagaimana mengembangkan suatu sistem berbasis komputer sebagai alternatif dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan menggunakan jaringan syaraf tiruan.

*Subyek penelitian ini adalah mendiagnosa suatu penyakit gigi dan mulut menggunakan jaringan syaraf tiruan *backpropagation* dan variable berupa gejala-gejala penyakit, dengan menggunakan data-data dari literatur yang ada yang digunakan sebagai input pelatihan pengenalan pola dan pengujian keakuratan pada jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, sehingga menghasilkan suatu diagnosa penyakit yang dapat dipercaya kebenarannya. Arsitektur jaringan syaraf tiruan pada penelitian ini menggunakan jaringan multilayer yaitu lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan keluaran (*output layer*). Lapisan masukan 82 input neuron, dan lapisan keluaran (*output layer*) terdiri atas 12 neuron.*

*Setelah dilakukan pembelajaran dan pelatihan didapat bobot yang bisa mengenali pola dengan baik. Parameter neural network yang digunakan yaitu : epoch 5000, error 0.001, alpha 1, lapisan tersembunyi 86, jumlah layer 1, dan fungsi aktivasi *logsig*.*

*Kata kunci : *backpropagation*, diagnosis, jaringan syaraf tiruan, penyakit gigi dan mulut.*

KATA PENGANTAR

Dengan mengucapkan syukur kehadirat Allah SWT yang dengan segala Kasih dan Anugerah – Nya, telah memberikan kekuatan, kesabaran, bimbingan dan perlindungan sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan skripsi dengan judul :
“PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION*”

Pembuatan skripsi ini disusun guna memenuhi syarat akhir kelulusan pendidikan jenjang Strata – 1 di Institut Teknologi Nasional Malang. Dalam penyusunan skripsi ini penulis banyak mendapat bantuan baik moril maupun materiil, saran dan dorongan semangat dari berbagai pihak, untuk itu penulis mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Prof. Dr. Ir. Abraham Lomi, MSEE., selaku Rektor ITN Malang.
2. Bapak Ir. Sidik Noertjahyono, MT., selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri.
3. Bapak Ir. F. Yudi Limpraptono, MT., selaku Ketua Jurusan Teknik Elektro S – 1 ITN Malang.
4. Bapak Ir. Yusuf Ismail Nahkoda, MT., selaku Dosen Pembimbing I.
5. Bapak Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST, MT., selaku Dosem Pembimbing II.
6. Ayah, ibu, kakak, adik, dan seluruh keluarga besar yang ada di Muna atas cinta, dukungan dan doanya.
7. Dheny, Ungku, Igonk, Dina, Iza, Lukita, Edy, Sinta, Dewi, Iko, Bana, Goba dan teman-teman IPPMI Muna atas dukungan dan doanya.

8. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan skripsi ini yang tidak bisa penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih banyak yang perlu disempurnakan. Oleh sebab itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan.

Akhir kata, penulis mohon maaf kepada semua pihak bilamana selama penyusunan skripsi ini penyusun membuat kesalahan secara tidak sengaja dan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Amiin.

Malang, Agustus 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
ABSTRAK.....	iii
KATA PENGANTAR.....	iv
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan.....	2
1.4. Batasan Masalah.....	2
1.5. Manfaat Hasil Penelitian	3
1.5.1. Bagi Para Medis dan Masyarakat.....	3
1.5.2. Bagi Penulis.....	3
1.5.3. Ilmu Pengetahuan	4
1.6. Metodologi Penelitian	4
1.6.1. Subjek Penelitian.....	4
1.6.2. Alat Yang Digunakan untuk Penelitian.....	4
1.6.3. Metode Pengumpulan Data	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Jaringan Syaraf Tiruan (<i>Artificial Neural Network</i>).....	6

2.2. Komponen Jaringan Syaraf Tiruan	6
2.3. Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan	8
2.4. <i>Backpropagation Neural Netwok</i>	9
2.4.1. Algoritma	11
2.4.2. Pelatihan dan Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan.....	14
2.4.3. Faktor Bobot.....	16
2.4.4. Fungsi Aktivasi	17
2.5. Borland Delphi	18
2.5.1. Pengenalan Delphi.....	18
2.5.2. Lingkungan Kerja Delphi (IDE)	18
2.5.3. Delphi dan Aplikasi Basis Data	19
2.6. Perangkat Pemodelan Sistem	19
2.6.1 <i>Data Flow Diagram Context Level (Context Diagram)</i>	19
2.6.2. <i>Data Flow Diagram (DFD)</i>	19
2.6.3. <i>Entity Relationship Diagram (ER-Diagram)</i>	20
2.7. Gigi dan Mulut	21
BAB III PERANCANGAN SISTEM.....	45
3.1. Deskripsi Sistem.....	45
3.2. Analisis Sistem.....	45
3.2.1. Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	45
3.2.2. Pegolahan Data.....	46
3.3. Perancangan Sistem.....	46
3.3.1. Pemodelan Proses.....	46

3.3.2. Penetapan <i>Input</i>	53
3.3.3. Penetapan Arsitektur Jaringan	53
3.3.4. Perancangan <i>Form</i>	54
3.3.5. Stuktur Basis Pengetahuan (<i>Knowledge Base</i>).....	61
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN HASIL.....	70
4.1. Implementasi Sistem.....	70
4.2. Penetapan Output.....	79
4.3. Analisa Hasil.....	80
4.4. Pengujian Program.....	80
4.4.1. <i>Back Box Test</i>	80
4.4.2. <i>Alpha Test</i>	81
BAB V PENUTUP.....	82
5.1. Kesimpulan	83
5.2. Saran	83
DAFTAR PUSTAKA.....	84
LAMPIRAN – LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Tabel 3.1. Tabel Desain Konseptual Awal.....	49
Tabel 3.2. Tabel Penyakit.....	51
Tabel 3.3. Tabel Penyebab	51
Tabel 3.4. Tabel Gejala	51
Tabel 3.5. Tabel Solusi.....	52
Tabel 3.6. Tabel Pasien	52
Tabel 3.7. Tabel Penyebab Penyakit	52
Tabel 3.8. Tabel Gejala Penyakit	52
Tabel 3.9. Tabel Solusi Penyakit.....	53
Tabel 3.10. Tabel Gejala Pasien.....	53
Tabel 3.11. Tabel Pembentukan Aturan untuk Penyakit Gigi dan Mulut	62
Tabel 3.12. Tabel Pengurutan Gejala Penyakit	67

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Tabel 4.1. Tabel Hasil Pengujian Blck Box Test	80
Tabel 4.2. Tabel Hasil Pengujian Alpha Test.....	81

DAFTAR GAMBAR

BAB II LANDASAN TEORI

Gambar 2.1. Struktur <i>Neural</i> pada Jaringan Syaraf	7
Gambar 2.2. Jaringan Lapisan Tunggal.....	9
Gambar 2.3. Jaringan Banyak Lapisan.....	9
Gambar 2.4. Simbol Data <i>Flow</i> Diagram.....	20
Gambar 2.5. Simbol <i>Entity Relationship</i> Diagram.....	20

BAB III PERANCANGAN SISTEM

Gambar 3.1. <i>Diagram Konteks</i>	47
Gambar 3.2. DFD Level 0	48
Gambar 3.3. DFD Level 1	49
Gambar 3.4. <i>Entity Relationship Diagram</i>	50
Gambar 3.5. <i>Mapping Table</i>	50
Gambar 3.6. Arsitektur JST <i>Bacpropagation</i>	54
Gambar 3.7. Struktur Menu Untuk Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut.....	55
Gambar 3.8. Rancangan Menu Utama	56
Gambar 3.9. Rancangan <i>Form Input Data</i>	56
Gambar 3.10. Rancangan <i>Form Input Data</i> Penyakit	57
Gambar 3.11. Rancangan <i>Form Input Data</i> Penyebab.....	57
Gambar 3.12. Rancangan <i>Form Input Data</i> Gejala.....	57
Gambar 3.13. Rancangan <i>Form Input Data</i> Solusi	58
Gambar 3.14. Rancangan <i>Form Input Data</i> Pasien.....	58
Gambar 3.15. Rancangan Menu Relasi Antara Penyakit dan Penyebab.....	59

Gambar 3.16. Rancangan Menu Relasi Antara Penyakit dan Gejala.....	59
Gambar 3.17. Rancangan Menu Relasi Antara Penyakit dan Solusi	60
Gambar 3.18. Rancangan <i>Form</i> Pelatihan JST	60
Gambar 3.19. Rancangan <i>Form</i> Pengujian JST	61

BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

Gambar 4.1. <i>Form</i> User	70
Gambar 4.2. <i>Form</i> Menu Utama	71
Gambar 4.3. <i>Form Input</i> Data Penyakit	72
Gambar 4.4. <i>Form Input</i> Data Penyebab.....	72
Gambar 4.5. <i>Form Input</i> Data Gejala.....	73
Gambar 4.6. <i>Form Input</i> Data Solusi	73
Gambar 4.7. <i>Form Input</i> Data Pasien.....	74
Gambar 4.8. <i>Form View</i> Penyebab.....	75
Gambar 4.9. <i>Form</i> Relasi Antara Penyakit dan Penyebab	75
Gambar 4.10. <i>Form View</i> Gejala	76
Gambar 4.11. <i>Form</i> Relasi Antara Penyakit dan Gejala	76
Gambar 4.12. <i>Form View</i> Solusi	77
Gambar 4.13. <i>Form</i> Relasi Antara Penyakit dan Solusi	77
Gambar 4.14. <i>Form</i> Pelatihan	78
Gambar 4.15. <i>Form</i> Pengujian	79

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Personal Computer (PC) sebagai sarana bantu manusia dapat menyelesaikan pekerjaan sehari-hari di segala bidang. Pada mulanya para pemakai hanya menggunakan komputer sebagai mesin ketik, kini telah berkembang menjadi alat kontrol atau pengendali baik di rumah tangga, di industri bahkan di lingkungan pendidikan. Komputer sudah banyak digunakan di semua bidang misalnya kesehatan. Komputer banyak membantu, meringankan bahkan mengganti pekerjaan dokter. Ada banyak aplikasi dalam bidang kedokteran yang sudah digunakan sekarang ini misalnya untuk mendiagnosa penyakit, aplikasi deteksi detak jantung dan masih banyak lagi yang lain.

Seiring dengan perkembangan teknologi komputer yang sangat pesat, komputer dapat diberi kecerdasan buatan (*Intelligence*). Dengan demikian muncullah berbagai ilmu baru diantaranya AI (*Artificial Intelligence*) dan ANN (*Artificial Neural Network*). Salah satu cabang AI (*Artificial Intelligence*) yang dikenal *Artificial Neural Network System*, di mana sistem ini mampu belajar dari pengalaman (sampel pada masa lampau) menggeneralisasi contoh-contoh tersebut mengabstraksi karakter input walaupun berisikan data yang tidak relevan. Hal khusus lain dari sistem ini adalah suatu sistem *computer model free estimator* yang dalam Skripsi ini dicoba untuk dipelajari dan dicoba penerapannya didalam dunia kedokteran yaitu mendeteksi jenis penyakit gigi dan mulut pada manusia.

Dengan adanya Skripsi ini diharapkan dapat membantu tugas para medis yang mengalami kesulitan dalam mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dan dapat memberikan penanganan segera kepada pasien sebelum bertemu langsung dengan dokter ahli dan pakar sehingga dapat mengurangi beban dalam menjalankan tugas mereka.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang diangkat pada penelitian ini adalah apakah sistem JST (Jaringan Syaraf Tiruan) dapat mendeteksi jenis penyakit gigi dan mulut yang diderita pasien berdasarkan faktor-faktor / gejala-gejala klinis yang ada.

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini adalah mendeteksi jenis penyakit gigi dan mulut yang diderita pasien berdasarkan faktor-faktor/gejala-gejala klinis yang ada dengan menggunakan JST.

1.4 Batasan Masalah

Penelitian ini hanya membahas deteksi jenis penyakit gigi dan mulut pada manusia untuk semua usia pasien.

1. Jenis penyakit yang akan dideteksi terdiri dari 12 jenis penyakit gigi dan mulut.
2. Arsitektur JST yang digunakan adalah *backpropagation*. Data yang digunakan untuk pelatihan *input* adalah data catatan medis pasien yang menderita penyakit gigi dan mulut.

3. *Input* yang diperlukan dalam proses ini adalah gejala-gejala klinis (*anamnesa*) dan pemeriksaan pendukung yang dominan dalam penegakan diagnosis.

1.5 Manfaat Hasil Penelitian

1.5.1 Bagi Para Medis dan Masyarakat

- a. Membantu tugas para medis, memberikan pertolongan pertama jika penyakit gigi dan mulut menyerang manusia, dengan menggunakan komputer akan memudahkan pengenalan suatu jenis penyakit serta tepat dalam mengambil tindakan.
- b. Dengan sistem ini membantu pasien untuk mengetahui keadaannya jika tidak ada keberadaan dokter, artinya jika dokter tidak berada di tempat, maka sistem ini dapat membantu para medis dan penderita penyakit gigi dan mulut dalam memberi informasi awal tentang penyakit yang diderita, sehingga upaya pengobatan terhadap penyakit dapat dilakukan secara cepat dan tepat.
- c. Sistem yang dibuat diharapkan dapat membantu meringankan beban tenaga dan meningkatkan produktifitas kerja seorang dokter ahli.

1.5.2 Bagi penulis

- a. Untuk menambah wawasan dan ilmu pengetahuan di luar lingkungan kampus yang berhubungan dengan program studi yang dipilih.
- b. Untuk menambah pengetahuan sebelum terjun langsung ke dunia kerja dan ke tengah masyarakat untuk mengabdikan ilmu yang dipelajari di bangku kuliah.

- c. Untuk menguji kemampuan mahasiswa menggunakan teori yang di dapat di bangku kuliah.

1.5.3 Bagi ilmu pengetahuan

- a. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan sumbangan bagi pengembangan ilmu di bidang informatika.
- b. Menggali solusi alternatif dan menambah kepustakaan di bidang ilmu komputer.
- c. Menambah kepustakaan di bidang ilmu kesehatan.

1.6 Metodologi Penelitian

1.6.1 Subjek Penelitian

Subjek dalam penelitian ini adalah jaringan syaraf tiruan *backpropagation* untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut, dengan menggunakan data-data dari literatur yang ada yang digunakan sebagai *input* pelatihan pengenalan pola dan pengujian keakuratan pada jaringan syaraf tiruan *backpropagation*, sehingga menghasilkan suatu diagnosa penyakit yang dapat dipercaya kebenarannya.

1.6.2 Alat Yang digunakan untuk melakukan Penelitian

Adapun alat yang digunakan dalam penelitian berupa *hardware* dan *software*, sebagai berikut :

a. *Hardware*

- 1) *Processor* Intel Pentium(R) 4 2.67 GHz
- 2) *Memory* RAM 1 Gb.
- 3) *Harddisk* 80 Gb.
- 4) *Monitor* LG 14“.

5) *CD Rom Drive Samsung 52x .*

b. *Software*

1) *Sistem Operasi Windows XP Profesional Edition.*

2) *Aplikasi Pemrograman Borland Delphi 7.0.*

1.6.3 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang digunakan dalam penyusunan laporan skripsi ini ada 2 cara yaitu:

1. *Interview*

Metode ini dimaksudkan untuk mendapatkan informasi mengenai penyakit gigi dan mulut hingga diperoleh hasil akhir berupa prediksi penyakit. Metode ini menggunakan cara wawancara atau tanya jawab kepada orang atau lembaga yang terkait.

2. *Studi Pustaka*

Metode ini memanfaatkan literatur, buku, makalah, jurnal dan internet sebagai bahan untuk mendukung dalam penelitian ini.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Jaringan Syaraf Tiruan (*Artificial Neural Network*)

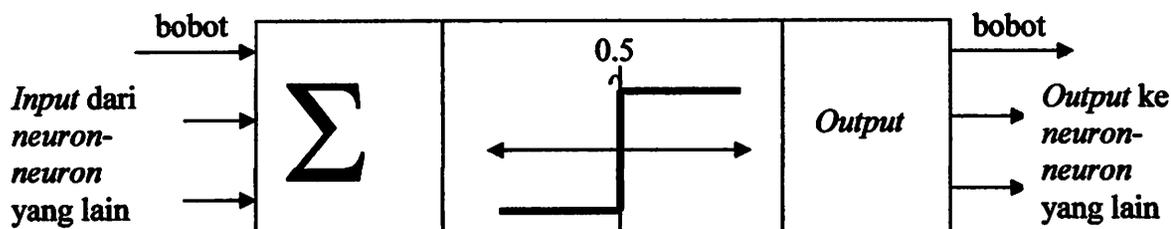
Jaringan syaraf tiruan merupakan salah satu representasi buatan dari otak manusia yang selalu mencoba untuk mensimulasikan proses pembelajaran yang terjadi pada otak manusia tersebut. Istilah buatan atau tiruan disini digunakan karena jaringan syaraf ini diimplementasikan dengan menggunakan program komputer yang mampu menyelesaikan sejumlah proses perhitungan selama proses pembelajaran [Kusumadewi, Sri, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*]. Karena sistem pemrosesan informasi pada JST didasarkan pada jaringan syaraf biologis, maka mereka dibentuk oleh elemen-elemen yang dapat melakukan sebagian besar fungsi-fungsi mendasar seperti yang dilakukan oleh *neuron-neuron* syaraf otak manusia.

Untuk menggunakan jaringan syaraf tiruan ini dibutuhkan pola pembelajaran dan pelatihan dari sistem ini sehingga dapat mengenali pola-pola masukan yang menghasilkan keluaran (*output*) yang sesuai dengan *input* pada saat pelatihan pola. Ketelitian dalam mendiagnosa suatu penyakit ditentukan banyaknya pelatihan.

2.2 Komponen Jaringan Syaraf Tiruan

Seperti halnya otak manusia, jaringan syaraf tiruan juga terdiri dari beberapa *neuron*, dan ada hubungan antara *neuron-neuron* tersebut. *Neuron-neuron* tersebut akan mentransformasikan informasi yang diterima melalui sambungan keluarnya menuju ke *neuron-neuron* yang lain. Pada jaringan

syaraf tiruan, hubungan ini dikenal dengan nama bobot. Informasi tersebut disimpan pada suatu nilai tertentu pada bobot tersebut.



Gambar 2.1 Struktur *Neuron* pada Jaringan Syaraf Tiruan

Dapat dilihat, *neuron* buatan ini mirip dengan sel *neuron* biologis. *Neuron-neuron* buatan tersebut bekerja dengan cara yang sama pula dengan *neuron-neuron* biologis. Informasi (disebut : *input*) akan dikirim *neuron* dengan bobot kedatangan tertentu. *Input* ini akan diproses oleh suatu fungsi perambatan yang akan menjumlahkan nilai-nilai semua bobot yang datang.

Hasil penjumlahan ini kemudian akan dibandingkan dengan suatu nilai ambang (*threshold*) tertentu melalui fungsi aktivasi setiap *neuron*. Apabila *input* tersebut melewati suatu nilai ambang tertentu, maka *neuron* tersebut akan diaktifkan, tapi kalau tidak, maka *neuron* tersebut tidak akan diaktifkan. Apabila *neuron* tersebut diaktifkan, maka *neuron* tersebut akan mengirimkan *output* melalui bobot-bobot *output*nya ke semua *neuron* yang berhubungan dengannya. Demikian seterusnya.

Pada jaringan syaraf tiruan, *neuron-neuron* akan dikumpulkan dalam lapisan-lapisan (*layer*) yang disebut dengan lapisan *neuron* (*neuron layer*). Biasanya *neuron-neuron* pada satu lapisan akan dihubungkan dengan lapisan-lapisan sebelum dan sesudahnya (kecuali lapisan *input* dan lapisan *output*).

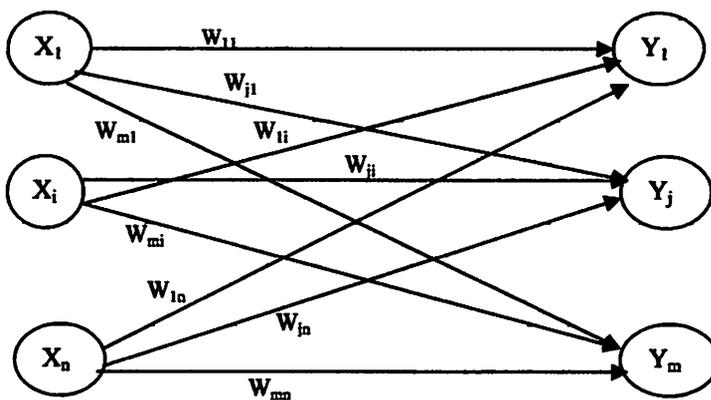
Informasi yang diberikan pada jaringan syaraf akan dirambatkan dari satu lapisan ke lapisan yang lain, mulai dari lapisan *input* hingga lapisan *output*.

2.3 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan

Beberapa arsitektur jaringan yang sering dipakai dalam jaringan syaraf tiruan antara lain :

1. Jaringan Lapisan Tunggal (*single layer network*)

Dalam jaringan ini, sekumpulan *input neuron* dihubungkan langsung dengan sekumpulan *outputnya*. Dalam beberapa model, hanya ada sebuah unit neuron *output*.

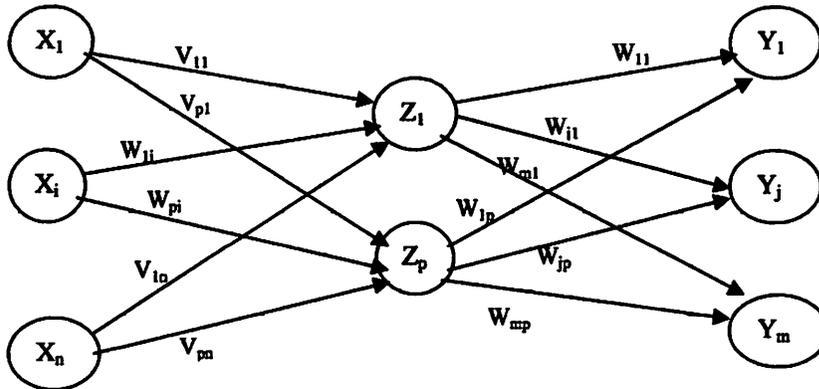


Gambar 2.2 Jaringan lapisan tunggal

Gambar 2.2 menunjukkan arsitektur jaringan dengan n unit *input* (x_1, x_2, \dots, x_n) dan m buah unit *output* (Y_1, Y_2, \dots, Y_m). Besaran W_{ji} menyatakan bobot hubungan antara unit ke- i dalam *input* dengan unit ke- j dalam *output*. Selama proses pelatihan, bobot-bobot tersebut akan dimodifikasi untuk meningkatkan keakuratan hasil.

2. Jaringan Banyak Lapisan (*multi layer network*)

Jaringan *layer* jamak merupakan perluasan dari *layer* tunggal. Dalam jaringan ini, selain unit *input* dan *output*, ada unit-unit lain yang sering disebut dengan *layer* tersembunyi.



Gambar 2.3 Jaringan banyak lapisan

Gambar 2.3 adalah jaringan dengan n buah unit *input* (x_1, x_2, \dots, x_n), sebuah *layer* tersembunyi yang terdiri dari p buah unit (Z_1, \dots, Z_p) dan m buah unit *output* (Y_1, Y_2, \dots, Y_m).

2.4 *Backpropagation Neural Network*

Backpropagation Neural Network (Backpropagation) dibuat sebagai perumusan kaidah belajar *Widrow-Hoff* pada jaringan *multi-layer* dan fungsi transfer non linear yang dapat diturunkan. [Kusumadewi, Sri., 2004], *backpropagation* merupakan algoritma pembelajaran yang terawasi dan biasanya digunakan oleh *perceptron* dengan banyak lapisan untuk mengubah bobot-bobot yang terhubung dengan *neuron-neuron* yang ada pada lapisan tersembunyinya. *Backpropagation* merupakan salah satu model jaringan syaraf tiruan yang paling populer. Pada *backpropagation* tidak terdapat hubungan dua arah tetapi selama

pelatihan, kesalahan hasil perhitungan digunakan lagi pada proses awal [Kusumadewi, Sri, 2004].

Backpropagation merupakan jenis *supervised learning* dimana *output* jaringan dibandingkan dengan target yang diharapkan sehingga diperoleh *error output*. Algoritma *backpropagation* menggunakan *error output* untuk mengubah nilai bobot-bobotnya dalam arah mundur (*backward*). Untuk mendapatkan *error* ini, tahap perambatan maju (*forward propagation*) harus dikerjakan terlebih dahulu. Pada *backpropagation* ada dua tahap dalam putaran *learning*-nya, yakni untuk mempropagasi pola *input* melalui jaringan dan untuk menyesuaikan *output*nya, dengan mengubah bobot pada jaringan.

Inti dari algoritma pembelajaran *backpropagation* ini terletak pada kemampuannya untuk mengubah nilai-nilai bobotnya guna merespon adanya kesalahan (*error*). *Error* pada *output* menentukan perhitungan kesalahan pada lapisan *hidden* yang digunakan sebagai dasar penyesuaian bobot antara *layer input* dengan lapisan *hidden*. Proses iterasi akan berhenti setelah *error* kesalahan mencapai minimum [Kusumadewi, Sri, 2004]. Agar dapat menghitung kesalahan, data latihan harus mengandung serangkaian pola-pola masukan beserta pola-pola yang dijadikan acuan oleh jaringan syaraf tiruan, sehingga setiap jaringan mengeluarkan keluaran. Jaringan akan membandingkan dengan hasil yang ditargetkan. Hasil perbandingan ini berupa *error* atau kesalahan.

Selanjutnya jaringan melewati turunan-turunan dari kesalahan ke lapisan tersembunyi menggunakan sambungan terbobot yang masih belum diubah nilainya. Perambatan balik kesalahan-kesalahan inilah yang memberi nama jaringan syaraf tiruan ini sebagai jaringan syaraf tiruan *backpropagation*.

yang dipropagasikan balik untuk menghitung sambungan tidak langsungnya kepada kesalahan keluaran yang telah diketahuinya [Kusumadewi, Sri, 2004].

2.4.1 Algoritma

Pelatihan sebuah jaringan yang menggunakan *backpropagation* terdiri dari 3 langkah : pelatihan pola *input* secara *feedforward* , perhitungan dan *backpropagation* dari kumpulan kesalahan dan penyesuaian bobot.

Selama kondisi *feedforward*, masing-masing unit *input* menerima sebuah sinyal *input* dan mengirimkan sinyal tersebut ke masing-masing unit tersembunyi. Masing-masing unit tersembunyi kemudian menghitung aktivasi dan mengirimkan sinyalnya ke masing-masing unit *output*. Masing-masing unit *output* menghitung aktivasinya untuk membentuk respon dalam jaringan yang diberi pola *input*.

Berikut adalah algoritma pelatihan jaringan *backpropagation* :

Langkah I : Inisialisasi bobot dan bias. Baik bobot maupun bias dapat diset dengan nilai *random* dan biasanya, angka disekitar 0 dan 1 atau -1 (bias positif dan negatif).

Langkah II : Tetapkan maksimum *Epoch*, target *error*, dan *Learning rate* (α)

Langkah III : Selama kondisi (*Epoch* < Maksimum *Epoch* dan MSE > galat.

Kerjakan:

Umpan maju (*Feedforward*)

a. Masing-masing unit *input* (X_i , $i = 1 \dots n$) menerima sinyal *input* x_i dan menyebarkan sinyal ini ke semua unit lapisan atas (unit tersembunyi). *Input* x_i yang dipakai disini adalah input *training* data yang sudah diskalakan.

b. Masing-masing unit tersembunyi (z_j , $j = 1...p$) menjumlahkan bobot sinyal *input*. berikut rumus penjumlahan bobot sinyal *input* :

$$z_in_j = v_{oj} + \sum_i x_i v_{ij} \dots\dots\dots (2.1)$$

Dan mengaplikasikan fungsi aktivasi untuk *menghitung* sinyal *output* . berikut rumus untuk menghitung sinyal *output* :

$$z_j = f'(z_in_j) \dots\dots\dots (2.2)$$

Dan mengirimkan sinyal tersebut ke semua unit pada lapisan atas (unit *output*).

Keterangan : Langkah (b) ini dilakukan sebanyak jumlah lapisan tersembunyi.

c. Masing-masing unit *output* (Y_k , $k = 1...m$) menjumlahkan bobot sinyal *input*. Berikut rumus untuk menjumlahkan bobot sinyal *input* :

$$y_in_k = w_{ok} + \sum_j z_j w_{jk} \dots\dots\dots (2.3)$$

Dan mengaplikasikan fungsi aktivasi untuk menghitung sinyal *output*. Berikut rumus untuk menghitung sinyal *output* :

$$y_k = f'(y_in_k) \dots\dots\dots (2.4)$$

Untuk masing-masing pasangan pelatihan, lakukan

Backpropagation

d. Masing-masing unit *output* (Y_k , $k = 1...m$) menerima sebuah pola target yang bersesuaian dengan pola *input* pelatihan, menghitung informasi kesalahan. Persamaan 2.5 menunjukkan rumus menghitung informasi kesalahan.

$$\delta_k = (t_k - y_k) f'(y_in_k) \dots\dots\dots (2.5)$$

Kemudian menghitung koreksi bobot (digunakan untuk memperbaiki w_{jk}).

Rumus untuk menghitung koreksi bobot dapat dilihat pada persamaan 2.6.

$$\Delta w_{jk} = \alpha \delta_k z_j \dots\dots\dots (2.6)$$

Dan akhirnya menghitung koreksi bias (digunakan untuk memperbaiki w_{ok}).

Rumus untuk menghitung koreksi bias dapat dilihat pada persamaan 2.7.

$$\Delta w_{ok} = \alpha \delta_k \dots\dots\dots (2.7)$$

Setelah itu mengirimkan δ_k ke unit lapisan yang paling atas.

- e. Masing-masing unit yang tersembunyi ($z_j, j = 1 \dots p$) menjumlahkan *input* delta (dari unit lapisan atas) yang ditunjukkan pada persamaan 2.8.

$$\delta_{in_j} = \sum_{k=1}^m \delta_k w_{jk} \dots\dots\dots (2.8)$$

Kalikan nilai ini dengan turunan fungsi aktivasi untuk menghitung informasi kesalahan. Rumus untuk menghitung informasi kesalahan dapat dilihat pada persamaan 2.9.

$$\delta_j = \delta_{in_j} f'(z_{in_j}) \dots\dots\dots (2.9)$$

Kemudian hitunglah koreksi bobot (digunakan untuk memperbaiki v_{ij}). Rumus koreksi bobot dapat dilihat pada persamaan 2.10.

$$\Delta v_{ij} = \alpha \delta_j x_i \dots\dots\dots (2.10)$$

Setelah itu hitung koreksi bias (digunakan untuk memperbaiki v_{oj}). Rumus koreksi bias dapat dilihat pada persamaan 2.11.

$$\Delta v_{oj} = \alpha \delta_j \dots\dots\dots (2.11)$$

Perbaiki bobot dan bias (*adjustment*)

- f. Masing-masing unit *output* ($Y_k, k = 1 \dots m$) memperbaiki bobot dan biasnya

(j = 0...p). Rumus perubahan bobot untuk Y_k dapat dilihat pada persamaan

2.12

$$w_{jk}(\text{baru}) = w_{jk}(\text{lama}) + \Delta w_{jk} \dots \dots \dots (2.12)$$

Dan masing-masing unit tersembunyi ($z_j, j = 1 \dots p$) memperbaiki bobot dan biasanya ($i = 0 \dots n$). Rumus perubahan bobot unyuk z_j dapat dilihat pada persamaan 2.13

$$v_{ij}(\text{baru}) = v_{ij}(\text{lama}) + \Delta v_{ij} \dots \dots \dots (2.13)$$

Langkah IV : Tes Kondisi, hitung MSE (*Mean Squer Error*)

Bandingkan MSE dengan Target *Error*. Jika masih $MSE > \text{Target Error}$, langkah algoritma ini diulangi terus.

2.4.2 Pelatihan atau Pembelajaran Jaringan Syaraf Tiruan

Pada otak manusia, informasi yang dilewatkan dari satu *neuron* ke *neuron* yang lainnya berbentuk rangsangan listrik melalui dendrit. Jika rangsangan tersebut diterima oleh suatu *neuron*, maka *neuron* tersebut akan membangkitkan *output* ke semua *neuron* yang berhubungan dengannya sampai informasi tersebut sampai ke tujuannya, yaitu terjadinya suatu reaksi.

Selama proses pembelajaran terjadi perubahan yang cukup berarti pada bobot-bobot yang menghubungkan antar *neuron*. Apabila ada rangsangan yang sama dengan rangsangan yang telah diterima oleh *neuron*, maka neuron akan memberikan reaksi dengan cepat. Namun apabila kelak ada rangsangan yang berbeda dengan apa yang telah diterima oleh *neuron*, maka *neuron* akan segera beradaptasi untuk memberikan reaksi yang sesuai.

Contoh bila kita memegang buah jeruk berwarna kuning dihadapan seorang bayi dan secara berulang mengatakan kuning, maka kekuatan koneksi

synaptic dari bayi akan meningkat bila sel syaraf yang sesuai dari pusat optik secara simultan teraktifasi bersama dengan yang berasal dari pusat *auditori* suara untuk kata jeruk yang digunakan. Prinsip ini dikemukakan oleh Hebb (1949).

Jaringan syaraf tiruan akan mencoba mensimulasikan kemampuan otak manusia untuk belajar. Jaringan syaraf tiruan juga tersusun dari *neuron-neuron* dan dendrit. Tidak seperti model biologis, jaringan syaraf tiruan memiliki struktur yang tidak dapat diubah, dibangun oleh sejumlah *neuron*, dan memiliki nilai tertentu yang menunjukkan seberapa besar koneksi antara *neuron* (yang dikenal dengan nama bobot).

Perubahan yang terjadi selama proses pembelajaran adalah perubahan nilai bobot. Nilai bobot akan bertambah, jika informasi yang diberikan oleh *neuron* yang bersangkutan tersampaikan, sebaliknya jika informasi tidak disampaikan oleh suatu *neuron* ke *neuron* yang lain, maka nilai bobot yang menghubungkan keduanya akan dikurangi.

Pada saat pembelajaran dilakukan pada *input* yang berbeda, maka nilai bobot akan diubah secara dinamis hingga mencapai suatu nilai yang cukup seimbang. Apabila nilai ini telah tercapai, mengindikasikan bahwa tiap-tiap *input* telah berhubungan dengan *output* yang diharapkan.

Pada jaringan syaraf tiruan, terdapat dua jenis pembelajaran, yaitu :

1. Pembelajaran terawasi (*supervised learning*)

Metode ini digunakan jika *output* yang diharapkan telah diketahui sebelumnya.

2. Pembelajaran tidak terawasi (*un supervised learning*)

Pada metode ini tidak memerlukan target *output*. Tujuan pembelajaran ini adalah mengelompokkan unit-unit yang hampir sama dalam suatu area tertentu.

2.4.3 Faktor Bobot

Bobot merupakan suatu hubungan berupa bilangan *real* maupun *integer*, tergantung jenis permasalahan dan model yang digunakan. Bobot-bobot tersebut bisa ditentukan untuk berada di dalam interval tertentu. Selama proses pelatihan, bobot tersebut dapat menyesuaikan dengan pola-pola dari *input*, tetapi bisa juga nilai bobot dari suatu hubungan langsung ditetapkan dan tidak berubah lagi. Namun hal ini terjadi hanya pada beberapa persoalan tertentu saja.

Karena adanya kemampuan untuk belajar, maka jaringan dengan sendirinya akan memperbaiki diri terus menerus. Setiap suatu masalah baru, jaringan dapat belajar dari masalah baru tadi, yaitu dengan mulai mengatur sendiri nilai bobot untuk menyesuaikan dengan karakter nilai 1 atau 0 yang baru tadi.

Nilai untuk inialisasi bobot tidak boleh terlalu besar karena akan menyebabkan sinyal inialisasi masukan ke masing-masing unit tersembunyi atau ke unit keluaran akan seperti jatuh pada area dimana turunan fungsi *sigmoid* mempunyai nilai yang sangat kecil.

Di sisi lain, jika nilai inialisasi bobot terlalu kecil akan menyebabkan masukan suatu jaringan ke lapisan tersembunyi atau keluaran akan dihalangi oleh nilai nol, yang mana juga akan menyebabkan pembelajaran menjadi lambat.

Prosedur yang biasa digunakan adalah dengan mengambil nilai *random* antara -1 sampai 1 (atau interval lain yang sesuai) [Kusumadewi, Sri, 2004].

2.4.4 Fungsi Aktivasi

Setiap *neuron* mempunyai keadaan internal yang disebut level aktivasi atau level aktivitas yang merupakan fungsi *input* yang diterima. Secara tipikal suatu *neuron* mengirimkan aktivitasnya ke beberapa *neuron* lain sebagai sinyal.

Adapun macam-macam fungsi aktivasi yang cocok untuk pengenalan pola yaitu :

1. Fungsi Linier (*purelin*)

Fungsi linier memiliki *output* yang sama dengan nilai *input*, yang dirumuskan $y = x$.

2. Fungsi Sigmoid Biner (*logsig*).

Fungsi ini digunakan untuk jaringan syaraf tiruan yang dilatih dengan metode *Backpropagation*. Fungsi sigmoid biner memiliki nilai range 0 dan 1. Oleh karena itu, fungsi ini sering digunakan untuk jaringan syaraf yang membutuhkan nilai *output* yang terletak pada interval 0 dan 1. Namun fungsi ini bisa juga digunakan untuk jaringan syaraf yang nilai *output*nya 0 atau 1. Rumus untuk fungsi aktivasi sigmoid biner dapat dilihat pada persamaan 2.7

$$y = f(x) = \frac{1}{1 + e^{-\alpha x}} \quad \text{dengan } f'(x) = \sigma f(x)[1 - f(x)] \quad (2.7)$$

3. Fungsi Sigmoid Bipolar (*tansig*)

Fungsi aktivasi *tansig*, merupakan fungsi aktivasi yang menggunakan tangen sigmoid, dimana *output range* berada pada batas -1 sampai 1 , sesuai dengan perhitungan tangen.

2.5 Borland Delphi

2.5.1 Pengenalan Delphi

Delphi merupakan generasi lanjutan dari Turbo Pascal yang diluncurkan tahun 1983 oleh Borland Internasional Incorporaton. Borland Delphi diluncurkan kepada pengguna komputer pertama kali pada tahun 1995.

Pemrograman Delphi merupakan sebuah aplikasi pemrograman visual yang menerapkan konsep pemrograman berbasis objek (*Object Oriented Programming/OOP*). Bahasa induk dari Delphi adalah Pascal, sebuah bahasa pemrograman yang didesain khusus untuk mengerjakan pemrograman terstruktur, jadi hampir semua perintah yang bisa dilakukan Pascal dapat dilakukan di Delphi.

2.5.2 Lingkungan Kerja Delphi (IDE)

Lingkungan pengembangan terpadu atau *Integrated Development Environment (IDE)* dalam program *Delphi* terbagi menjadi enam bagian utama yaitu, *Main Window, ToolBar, Componet Palette, Form Designer, Code Editor* dan *Object Inseptor*. IDE merupakan sebuah lingkungan di mana semua tombol perintah yang diperlukan untuk mendesain aplikasi, menjalankan dan menguji sebuah aplikasi disajikan dengan baik untuk memudahkan pengembangan program. Sebagai sarana interaktif, Delphi menyediakan bermacam-macam komponen *interface* aplikasi yang berupa tombol, menu *dropdown* maupun *pop-up*, kotak teks, kotak gambar, *radiobutton*, *checkbox*, *scrollbar*, *listbox*, *combobox* dan panel. Dalam pemrograman bahasa Delphi terdapat beberapa elemen pemrograman, antara lain : *Identifier*, tipe data dan *scope*.

2.5.3 Delphi dan Aplikasi Basis Data

Delphi menyediakan komponen-komponen yang disebut dbGo atau lebih dikenal dengan komponen-komponen ADO. Komponen-komponen ini menggunakan teknologi ADO (*Active Data Objek*), yaitu objek yang dikembangkan oleh Microsoft yang ditujukan untuk mengakses *database server* seperti Microsoft SQL Server ataupun *database server* yang lain seperti MySQL. Dengan ADO, database Access pun dapat diakses. Untuk melihat komponen-komponen ADO ini, Anda cukup tab berjudul ADO pada jendela *Component Palette*.

2.6 Perangkat Pemodelan Sistem

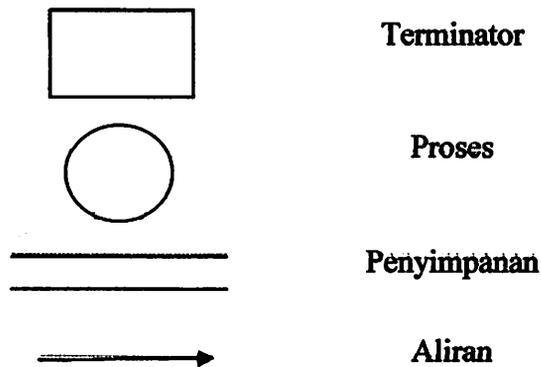
2.6.1 Data Flow Diagram Context Level (*Context Diagram*)

Context Diagram (CD) adalah kasus khusus *Data Flow Diagram* (DFD). Merupakan bagian dari DFD yang berfungsi memetakan model lingkungan, yang direpresentasikan dengan lingkungan tunggal yang mewakili keseluruhan sistem.

2.6.2 Data Flow Diagram

Dalam proses analisis data menggunakan *Data flow diagram* (DFD) untuk mendokumentasikan proses dalam sistem. *Data Flow Diagram* menekankan pada fungsi-fungsi dalam sistem, cara menggunakan informasi yang tersimpan dan pemindahan informasi antar fungsi didalam sistem terhadap pengembangan *Data Flow Diagram*, dimulai dengan membuat diagram konteks adalah *Data Flow Diagram* yang memperlihatkan sebuah proses yang memperlihatkan sebuah proses yang berinteraksi dengan lingkungannya. Ada pihak yang memberikan keluaran sistem. Dalam hal ini pihak luar dapat berupa sistem lain, suatu perangkat keras, orang atau organisasi.

Simbol-simbol *Data Flow Diagram* yang digunakan dalam perancangan aplikasi adalah sebagai berikut : terminator, proses, penyimpanan, dan aliran.

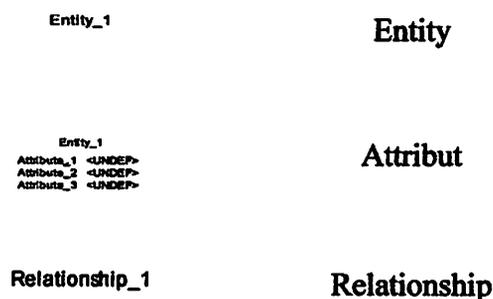


Gambar 2.4 Simbol Data Flow Diagram

2.6.3 Entity Relationship Diagram (ER-Diagram)

Selain *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram* juga digunakan untuk menggambarkan hubungan yang terjadi disetiap entitas. ER-Diagram merupakan teknik untuk mendeskripsikan logika struktur basis data dalam bentuk diagram. Pada perancangan ER-Diagram akan dideskripsikan entitas data, relasi antar entitas, dengan masing-masing atribut serta kunci atributnya kedalam bentuk diagram.

Simbol- simbol yang digunakan dalam ER-Diagram adalah sebagai berikut : entitas, atribut,dan hubungan (relasi).



Gambar 2.5 Simbol Entity Relational Diagram

2.7 Gigi dan Mulut

Mulut adalah salah satu bagian tubuh manusia yang berfungsi untuk berbicara, bernyanyi, tersenyum dan tertawa. Mulut dibentuk oleh dua rahang yaitu rahang atas dan rahang bawah. Sedangkan bagian muka dari bawah mata sampai ke dagu dibentuk oleh kedua rahang tersebut diatas. Dengan lain kata, mulut ikut memberikan bentuk kepada muka kita. Kalau pertumbuhan rahang kurang baik, maka bentuk muka kita menjadi kurang serasi. Bagian terpenting dari mulut adalah bibir, lidah, gigi gusi, dan ludah.

Gigi merupakan salah satu bagian dari mulut. Yang kelihatan dalam mulut hanya sebagian dari seluruh gigi. Bagian yang kelihatan ini disebut mahkota gigi. Sebagian dari gigi tertanam di dalam rahang. Karena itu bagian ini tidak terlihat kalau kita membuka mulut. Bagian yang tidak kelihatan ini di sebut akar gigi. Akar gigi ini diikat pada tulang rahang maka gigi tidak mudah copot. Gigi gunanya untuk :

- a. Memotong, mencabiti dan menghaluskan makanan.
- b. Mengucapkan kata-kata dengan jelas.
- c. Mendorong pertumbuhan rahang sehingga bentuk wajah menjadi harmonis.
- d. Kecantikan.

Sejak ditemukannya mikroskop oleh Antoni van Leeuwenhoek pada abad ke-17, ditemukan lebih dari 6 milyar mikroba tinggal dan hidup di dalam mulut, yang berasal lebih dari 500 strain yang berbeda. Yang terbanyak adalah *Candida albicans*, *Porphyromonas gingivalis*, *Streptococcus mutans*, *Actinobacillus actinomycetemcomitans*, *Treponema denticola*, dan *Streptococcus sanguis*.

Gigi dan mulut sebetulnya merupakan tempat yang sangat jorok. Ada lebih dari 350 mikroorganisme (bakteri) di dalam mulut. Bakteri ini sebetulnya tak akan bermasalah jika jumlahnya seimbang dan hidup harmonis. Tetapi bisa menjadi tidak harmonis jika muncul gangguan, seperti karies (gigi berlubang), penyakit penyangga gigi (periodontal), atau ada infeksi [<http://www.medicastore.com>].

Jenis penyakit gigi dan mulut yang menyerang manusia adalah :

1. *Trench Mouth*

Trench Mouth (Infeksi *Vincent*, *Gingivitis ulserativa nekrotikan akut*) adalah suatu infeksi gusi yang tidak menular dan terasa nyeri, menyebabkan nyeri, demam, dan kelelahan.

Beberapa hal yang mendukung terjadinya penyakit ini :

- a) Kebersihan mulut yang jelek
- b) Stres fisik maupun stres emosional
- c) Diet yang kurang
- d) Kurang istirahat.

Infeksi paling sering terjadi pada penderita *gingivitis simplek* yang mengalami saat-saat yang menegangkan (misalnya ujian di sekolah atau ganti pekerjaan). Lebih sering terjadi pada perokok.

Gejala-gejala dari *Trench Mouth* adalah:

Biasanya, *trench mouth* dimulai secara tiba-tiba berupa nyeri gusi, gelisah dan kelelahan. Dapat juga timbul bau mulut yang busuk. Ujung-ujung gusi yang terletak diantara dua gigi mengalami pengikisan dan tertutup oleh jaringan mati yang berupa lapisan yang berwarna abu-abu. Gusi mudah

berdarah. Mengunyah dan menelan menyebabkan nyeri. Kelenjar getah bening dibawah rahang seringkali membengkak dan timbul demam ringan.

Diagnosa :

Pemeriksaan mulut menunjukkan adanya peradangan gusi disertai kerusakan jaringan gusi diantara gigi geligi. Mungkin ditemukan selaput berwarna abu-abu yang berasal dari jaringan gusi yang mati. Bisa terjadi pembengkakan kelenjar getah bening dikepala dan leher. Rontgen gigi atau rontgen wajah dilakukan untuk menentukan luasnya infeksi dan kerusakan jaringan.

Pengobatan :

Pengobatan dilakukan dengan pembersihan, dimana semua jaringan gusi yang mati dan karang gigi dibuang. Karena pembersihan ini menimbulkan nyeri, maka digunakan obat bius lokal. Beberapa hari pertama setelah pembersihan, penderita diharuskan berkumur-kumur dengan larutan hidrogen peroksida (setengah bagian hidrogen peroksida 3% dicampur dengan setengah bagian air), beberapa kali dalam sehari. Selama 2 minggu, penderita mengunjungi dokter gigi setiap 1-2 hari. Pembersihan berlanjut sampai terjadinya penyembuhan. Jika bentuk dan posisi gusi tidak kembali normal, dokter gigi akan melakukan pembedahan untuk kembali membentuk gusi sebagai pencegahan terhadap kekembuhan dan pencegahan terhadap *periodontitis*. Antibiotik diberikan jika trench mouth sangat berat atau tidak dapat dilakukan perawatan gigi.

Pencegahan :

Menjaga kebersihan mulut sangat penting dalam mencegah terjadinya trench mouth. Makanan dan keadaan kesehatan yang baik juga membantu mencegah terjadinya penyakit ini. Tindakan pencegahan lainnya adalah berhenti merokok dan mencoba mengatasi stres.

2. Abses Periapikal

Abses Periapikal adalah pengumpulan nanah yang telah menyebar dari sebuah gigi ke jaringan di sekitarnya, biasanya bersal dari suatu infeksi.

Penyebab :

Tubuh menyerang infeksi dengan sejumlah besar sel darah putih, nanah adalah sekumpulan sel darah putih dan jaringan yang mati. Biasanya nanah dari infeksi gigi pada awalnya dialirkan ke gusi, sehingga gusi yang berada di dekat akar gigi tersebut membengkak. Nanah bisa dialirkan ke kulit, mulut, tenggorokan, atau tengkorak, tergantung kepada lokasi gigi yang terkena.

Gejala :

Gigi terasa sakit, bila mengunyah juga timbul nyeri. Kemungkinan ada demam disertai pembengkakan kelenjar getah bening di leher. Jika sangat berat, di daerah rahang terjadi pembengkakan.

Diagnosa :

Diagnosis ditegakkan berdasarkan gejala dan hasil pemeriksaan fisik.

Pengobatan :

Abses atau *selulitis* diatasi dengan menghilangkan infeksi dan membuang nanah melalui bedah mulut atau pengobatan saluran akar. Untuk membantu menghilangkan infeksi seringkali diberikan antibiotik.

Tindakan yang terpenting adalah mencabut *pulpa* yang terkena dan mengeluarkan nanahnya.

3. Bau Mulut

Bau Mulut (*Halitosis*) adalah bau nafas yang tidak enak, tidak menyenangkan dan menusuk hidung.

Penyebab :

Jika bau napas yang sebelumnya normal berubah menjadi halitosis, maka penyebabnya adalah :

- a) Makanan (misalnya bawang mentah, bawang putih, kol)
- b) Vitamin (terutama dalam dosis tinggi)
- c) Kebersihan gigi yang jelek
- d) Gigi *karies*
- e) Merokok
- f) Alkohol
- g) Infeksi tenggorokan
- h) Sinusitis
- i) Infeksi paru-paru
- j) *Sindroma Sjogren*
- k) Penyakit gusi (*gingivitis, gingivostomatitis*)
- l) Abses gigi
- m) Impaksi gigi
- n) Benda asing di hidung (pada anak-anak)
- o) Obat-obatan (paraldehid, triamteren, dan obat bius yang dihirup, suntikan insulin).

Penyakit-penyakit yang bisa menyebabkan bau mulut :

- a) *Gingivitis ulseratif nekrotisasi akut*
- b) *Mukositis ulseratif nekrotisasi akut*
- c) Gagal ginjal akut
- d) Penyumbatan usus
- e) *Bronkiektasis*
- f) *Gagal ginjal kronis*
- g) *Diabetes Melitus*
- h) Kanker kerongkongan
- i) Karsinoma lambung
- j) *Fistula gastrojejunokolik*
- k) *Ensefalopati hepatikum*
- l) *Ketoasidosis diabetikum*
- m) Abses paru
- n) *Ozena*
- o) Penyakit periodontal
- p) Faringitis
- q) *Divertikulum Zenker*

Gejala :

Bau nafas tercium tidak enak, tidak menyenangkan atau menusuk hidung.

Diagnosa :

Diagnosis ditegakkan berdasarkan gejala dan hasil pemeriksaan fisik yang menyeluruh pada mulut dan hitung. Biakan tenggorokan dilakukan jika terdapat luka di tenggorokan atau dimulut.

Pemeriksaan lainnya yang mungkin harus dilakukan adalah:

- a) *Endoskopi*
- b) *Rontgen perut*
- c) *Rontgen dada*

Pengobatan :

Daun *parsley* segar atau permen *mint* bisa menghasilkan bau mulut yang bersifat sementara.

Pencegahan :

Hal-hal yang bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya bau mulut :

- a) Menjaga kebersihan gigi
- b) Obat kumur tidak efektif dalam mengatasi penyebab bau mulut dan penggunaan obat kumur yang mengandung alkohol konsentrasi tinggi bisa meningkatkan resiko terjadinya kanker mulut.
- c) Berhenti merokok.

4. **Gingivitis**

Gingivitis adalah peradangan pada gusi (*gingiva*). Gingivitis sering terjadi dan bisa timbul kapan saja setelah tumbuhnya gigi.

Penyebab :

Gingivitis hampir selalu terjadi akibat penggosokan dan *flosing* (membersihkan gigi dengan menggunakan benang gigi) yang tidak benar, sehingga *plak* tetap ada di sepanjang garis gusi. Plak merupakan suatu lapisan yang terutama terdiri dari bakteri. Plak lebih sering menempel pada tambalan yang salah atau di sekitar gigi yang terletak bersebelahan dengan gigi palsu yang jarang dibersihkan. Jika plak tetap melekat pada gigi

selama lebih dari 72 jam, maka akan mengeras dan membentuk karang gigi (*kalkulusflosing* (benang gigi)). Plak merupakan penyebab utama dari *gingivitis*.

Faktor lainnya yang akan semakin memperburuk peradangan adalah :

- a) Kehamilan
- b) Pubertas
- c) Pil KB

Obat-obat tertentu bisa menyebabkan pertumbuhan gusi yang berlebihan sehingga plak sulit dibersihkan dan terjadilah *gingivitis*.

Obat-obat tersebut adalah :

- a) Fenitoin (obat anti kejang)
- b) Siklosporin (diminum oleh penderita yang menjalani pencangkokan organ).
- c) Calcium channel blockers (misalnya nifedipin, obat untuk mengendalikan tekanan darah dan kelainan irama jantung)
- d) Pil atau suntikan KB

Kekurangan vitamin C bisa menyebabkan *gingivitis*, dimana gusi meradang dan mudah berdarah. Kekurangan niasin (*pellagra*) juga bisa menyebabkan peradangan dan perdarahan gusi, serta mempermudah terjadinya infeksi mulut.

Pada kehamilan, *gingivitis* bisa semakin memburuk. Hal ini terutama disebabkan oleh perubahan hormonal. Keadaan ini didukung oleh kurangnya menjaga kebersihan mulut karena wanita hamil sering mengalami mual di pagi hari. Selama kehamilan, iritasi ringan (yang

paling sering adalah pembentukan karang gigi) bisa menyebabkan pertumbuhan berlebih dari jaringan gusi yang menyerupai benjolan. Keadaan ini disebut tumor kehamilan. Jika terluka atau pada saat makan, jaringan gusi yang membengkak ini mudah mengalami perdarahan.

Gingivitis *deskuamativa* merupakan suatu keadaan yang paling sering ditemukan pada wanita pasca menopause. Lapisan gusi yang paling luar terpisah dari jaringan dibawahnya. Gusi menjadi sangat longgar sehingga lapisan terluarnya bisa digerakkan dengan kapas lidi.

Pada perikoronitis, yang mebengkak adalah gusi pada sebuah gigi yang belum keluar seluruhnya. Cairan, potongan makanan dan bakteri bisa terperangkap di dalam bagian gusi yang menutupi gigi ini. Bisa terjadi infeksi, yang selanjutnya bisa menyebar ke tenggorokan atau pipi.

Gejala :

Pada **gingivitis simplek**, gusi tampak merah, bukan pink. Gusi membengkak dan mudah digerakkan. Jika penderita menggosok gigi atau makan, gusi seringkali berdarah. Jika gingivitisnya berat, maka pada saat bangun pagi bantal akan dipenuhi oleh bercak darah, terutama jika pada saat tidur penderita bernafas melalui mulutnya.

Gingivostomatitis **herpetik akut** merupakan infeksi virus pada gusi dan bagian mulut lainnya, yang menimbulkan nyeri. Gusi tampak berwarna merah terang dan terdapat banyak luka terbuka yang berwarna putih atau kuning di dalam mulut.

Gingivitis pada **leukemia** merupakan tanda awal dari leukemia pada sekitar 25 % penderita anak-anak. Penyusupan (*infiltrasi*) sel-sel leukemia

ke dalam gusi menyebabkan gingivitis dan berkurangnya kemampuan untuk melawan infeksi akan semakin memperburuk keadaan ini. Gusi tampak merah dan mudah berdarah. Perdarahan seringkali berlanjut sampai beberapa menit atau lebih karena pada penderita leukemia, darah tidak membeku secara normal.

Diagnosa :

Diagnosis ditegakkan berdasarkan gejala dan hasil pemeriksaan fisik. Gusi yang meradang tampak merah, membengkak dan mudah berdarah.

Pengobatan :

Kondisi media yang menyebabkan atau memperburuk gingivitis harus diatasi. Jika penyebabnya adalah obat-obatan, maka pertumbuhan gusi yang berlebihan harus diangkat melalui pembedahan.

Jika terjadi kekurangan vitamin C dan niasin, maka diberikan tambahan vitamin. Gingivostomatitis herptik akut biasanya membaik tanpa pengobatan dalam waktu 2 minggu. Bisa diberikan obat kumur *anestetik* untuk mengurangi rasa tidak nyaman ketika penderita makan dan minum. Tumor kehamilan diangkat melalui pembedahan, tetapi tumor ini cenderung tumbuh kembali selama kehamilan masih berlangsung.

Pada gingivitis deskuamativa diberikan terapi *sulih hormon*. Pilihan pengobatan lainnya adalah tablet kortikosteroid atau salep kortikosteroid yang langsung dioleskan ke gusi. Untuk mencegah terjadinya perdarahan pada leukemia, sebaiknya penderita membersihkan giginya tidak dengan sikat gigi, tetapi menggunakan bantalan atau busa. Obat kumur klorheksidin bisa diberikan untuk mengendalikan plak dan mencegah

infeksi mulut. Pada perikoronitis, sisa makanan dan bakteri dibawah lipatan gusi dibersihkan oleh dokter gigi. Jika rontgen menunjukkan bahwa gigi geraham bawah tidak mungkin tumbuh secara sempurna, maka gigi geraham atas dicabut dan diberikan antibiotik selama beberapa hari sebelum gigi geraham bawah juga dicabut.

5. Infeksi Herpes pada Mulut

Infeksi Herpes Mulut Primer (*Gingivostomatitis Herpetik Primer, Herpes Labialis*) adalah suatu infeksi awal oleh *virus herpes simpleks* yang dengan segera bisa menyebabkan terbentuknya luka yang terasa nyeri digusi dan bagian mulut lainnya. *Herpes sekunder (Herpes Labialis Berulang)* adalah suatu *reaktivasi* (pengaktifan kembali) virus lokal yang menyebabkan terbentuknya *cold sore* (luka didekat mulut akibat demam).

Penyebab :

Virus herpes simpleks.

Gejala :

Secara khusus, seorang bayi mendapatkan virus simpleks dari orang dewasa yang memiliki *cold sore*. Infeksi awal pada bayi ini (herpes primer) menyebabkan peradangan gusi biasa dan sakit mulut yang luar biasa. Bisa terjadi demam, pembengkakan kelenjar getah bening di leher dan tidak enak badan, sehingga anak menjadi rewel. Sebagian besar kasus bersifat ringan dan menghilang dengan sendirinya. Orang tua seringkali menduganya sebagai akibat dari pertumbuhan gigi atau penyakit lainnya. Dalam 2-3 hari, timbul lepuhan yang sangat kecil (*vesikel*) di mulut. Vesikel ini mungkin tidak disadari karena mereka segera pecah dan

meninggalkan luka terbuka di mulut. Rasa sakit dirasakan diseluruh mulut, terutama gusi. Seminggu kemudian anak akan membaik, tetapi virus herpes simpleks tetap berada dalam tubuhnya, dan infeksi sering berulang di kemudian hari(herpes sekunder).

Infeksi awal menyebabkan sakit yang menyebar di mulut, tetapi infeksi ulangan biasanya menyebabkan timbulnya cold sore (*fever blister*, lepuhan yang timbul karena demam). Infeksi ulangan biasa dipacu oleh :

- a) Sengatan matahari pada bibir
- b) Demam
- c) Cuaca dingin
- d) Alergi makanan
- e) Cedera di mulut
- f) Pengobatan gigi
- g) Kecemasan.

1-2 hari sebelum timbulnya lepuhan, penderita merasakan kesemutan atau rasa tidak nyaman (gejala *prodroma*) pada daerah dimana lepuhan akan muncul. Perasaan ini sulit untuk diungkapkan, tetapi mudah dikenali pada seseorang yang sebelumnya menderita herpes.

Luka terbuka bisa timbul di bibir bagian luar dan kemudian terbentuk keropeng. Di dalam mulut, luka ini paling sering ditemukan di langit-langit (*palatum*). Luka di mulut berawal sebagai lepuhan-lepuhan kecil yang dengan segera akan bergabung dan membentuk luka merah yang menimbulkan nyeri.

Diagnosa :

Diagnosis ditegakkan berdasarkan hasil pemeriksaan fisik dan hasil biakan dari luka. Pemeriksaan fisik juga bisa menunjukkan adanya pembesaran kelenjar getah bening di leher atau selangkangan. Tes *Tzanck* atau biakan virus dari luka dikulit bisa menunjukkan adanya virus herpes.

Pengobatan :

Tujuan pengobatan pada herpes primer adalah untuk mengurangi rasa sakit, sehingga penderita bisa tidur, makan dan minum secara normal.

Rasa nyeri bisa menyebabkan anak tidak mau makan dan tidak mau minum, bila disertai demam, hal ini bisa dengan segera menyebabkan *dehidrasi* (kekurangan cairan tubuh). Karena itu anak yang sakit harus minum cairan sebanyak mungkin. Untuk mengurangi nyeri pada penderita dewasa atau anak yang lebih besar, bisa digunakan obat kumur *anestetik* (misalnya lidokain) atau bisa juga digunakan obat kumur yang mengandung baking soda.

Pencegahan :

Tindakan berikut bisa dilakukan untuk mencegah terjadinya herpes labialis

- a) Menghindari kontak langsung dengan *cold sore* atau luka herpes lainnya.
- b) Memperkecil kemungkinan terjadinya penularan secara tidak langsung dengan cara mencuci benda-benda yang telah digunakan oleh penderita dengan air panas (lebih baik direbus).
- c) Tidak memakai benda bersama-sama dengan penderita herpes, terutama ketika lukanya sedang aktif.
- d) Menghindari faktor pencetus (misalnya sinar matahari).

6. Kanker dan Pertumbuhan lainnya di Mulut

Pertumbuhan jinak (non-kanker, *benigna*) dan pertumbuhan ganas (kanker, *maligna*) bisa berasal dari berbagai jaringan di dalam dan di sekitar mulut, termasuk tulang, otot dan saraf. Kanker yang berasal dari lapisan mulut atau jaringan permukaan disebut *karsinoma*, kanker yang berasal dari jaringan yang lebih dalam disebut sarkoma.

Meskipun jarang terjadi, kanker yang ditemukan di dalam mulut bisa berasal dari bagian tubuh lainnya, terutama paru-paru, payudara dan prostat.

Kanker dengan garis tengah kurang 1 cm biasanya dapat diobati dengan mudah. Tetapi kebanyakan kanker tidak terdiagnosis sampai kanker tersebut telah menyebar ke kelenjar getah bening rahang dan leher. Karena terlambatnya penemuan kanker ini, maka 25% dari kanker mulut bersifat fatal.

Penyebab :

Resiko paling tinggi ditemukan pada peminum alkohol dan perokok tembakau. Sekitar duapertiga kanker mulut terjadi pada pria. Merokok sigaret lebih mungkin menyebabkan kanker mulut dibandingkan merokok cerutu atau melalui pipa. *Bercak perokok* (bintik kecoklatan yang mendatar) bisa timbul di sisi dimana sebuah sigaret atau pipa biasanya diletakkan di bibir. Dengan *biopsi*, bisa diketahui apakah bercak tersebut bersifat ganas atau tidak. Iritasi yang berulang karena tepi yang tajam dari gigi yang patah, tambalan atau gigi palsu dapat merupakan resiko tambahan untuk terjadinya kanker mulut. Orang-orang yang pernah

menderita kanker mulut mempunyai resiko yang lebih tinggi untuk menderita kanker lainnya.

7. Kelainan pada Bibir, Mulut dan Lidah

- Luka dan Pertumbuhan Lainnya di Mulut

Setiap luka terbuka yang berlangsung selama 2 minggu atau lebih harus diperiksa oleh dokter gigi atau dokter umum, terutama jika tidak menimbulkan nyeri. Luka terbuka yang menimbulkan nyeri di bibir atau pipi biasanya memiliki penyebab yang tidak terlalu serius, bisa merupakan sariawan (*canker sores*) atau merupakan akibat dari tergigitnya bibir atau pipi secara tidak sengaja.

- Langit-langit Mulut (*Palatum*)

Sialometaplasia nekrotisasi merupakan suatu luka menganga di permukaan langit-langit mulut yang timbul secara tiba-tiba dalam 1-2 hari. Kelainan ini sering meluas dan menakutkan, tetapi tidak menimbulkan nyeri. Penyakit ini sering terjadi setelah daerah tersebut mengalami cedera (misalnya karena prosedur gigi) dan akan mereda dalam waktu 2 bulan. Suatu penonjolan tulang yang tumbuh secara lambat (*torus*) bisa timbul di pertengahan langit-langit mulut.. Pertumbuhan ini sering terjadi dan tidak berbahaya. Muncul selama masa pubertas dan menetap seumur hidup penderita.

- Perubahan Warna di Mulut

Jika seseorang menderita *anemia*, lapisan mulut tampak lebih pucat dibandingkan dengan yang normal (berwarna pink kemerahan). Bila anemia teratasi, warnanya akan kembali normal. Perubahan warna yang

baru di dalam mulut harus diperiksa oleh dokter atau dokter gigi, karena bisa merupakan pertanda dari penyakit kelenjar adrenal atau kanker (*melanoma*). Daerah keputihan bisa timbul dimanapun di dalam mulut dan seringkali berasal dari sisa makanan yang dapat disingkirkan. Tetapi jika daerah tersebut tampak kasar dan menimbulkan nyeri, serta berdarah jika disentuh, mungkin merupakan suatu infeksi jamur (*thrush*). Daerah keputihan dalam mulut juga bisa merupakan penebalan lapisan keratin, daerah ini disebut *leukoplakia*.

8. Kelainan Sendi Temporomandibuler

Sendi temporomandibuler adalah 2 tempat (masing-masing di setiap sisi wajah, tepat di depan telinga), dimana tulang *temporal* dari tengkorak berhubungan dengan rahang bawah (*mandibula*). *Ligamen* (jaringan ikat yang berbentuk seperti tali/pita, sebagai pengubung tulang-tulang atau pengikat alat-alat di dalam tubuh), *tendon* (ujung otot yang liat, yang melekat pada tulang) dan otot-otot menyokong persendian ini dan bertanggungjawab dalam pergerakan rahang. Sendi temporomandibuler merupakan sendi yang paling kompleks, sendi ini membuka dan menutup seperti sebuah engsel dan bergeser ke depan, ke belakang dan dari sisi yang satu ke sisi yang lainnya. Selama proses mengunyah, sendi ini menopang sejumlah besar tekanan. Sendi ini memiliki sebuah *kartilago* (tulang rawan) khusus yang disebut *cakram*, yang mencegah gesekan antara tulang rahang bawah dan tulang tengkorak. Kelainan pada sendi temporomandibuler bisa mengenai sendi dan otot-otot yang berada di sekitarnya. Sebagian besar penyebab dari kelainan sendi

temporomandibuler adalah gabungan dari ketegangan otot dan kelainan *anatomis* pada sendi, kadang disertai faktor psikis. Kelainan ini paling sering terjadi pada wanita berusia 20-50 tahun. Gejala-gejalanya bisa berupa sakit kepala, nyeri tumpul pada otot-otot pengunyah dan sendi keceklik atau terkunci. Kadang nyeri lebih dirasakan di dekat sendi daripada di dalamnya. Kelainan sendi temporomandibuler bisa merupakan penyebab sakit kepala yang hilang-timbul, yang tidak memberikan respon terhadap pengobatan medis yang tidak biasa.

9. Masalah Kedaruratan Gigi

- Sakit Gigi

Sakit gigi bisa terjadi karena:

- a) Karies gigi
- b) Abses
- c) Peradangan gusi di sekitar akar gigi (*perikoronitis*)
- d) Peradangan sinus (*sinusitis*)

Jika beberapa gigi atas terasa sakit pada saat mengunyah atau ketika membungkuk, maka kemungkinan penyebabnya adalah sinusitis (terutama jika sakit gigi timbul pada saat penderita menderita pilek). Pengobatan untuk sinusitis adalah antibiotik dan *dekongestan* (obat untuk melegakan hidung tersumbat).

- Gigi Patah dan Gigi Tanggal

Seseorang yang merasakan nyeri yang tajam dan berlangsung singkat ketika mengunyah atau memakan sesuatu yang dingin, mungkin memiliki gigi yang patah sebagian (*fraktur inkomplit, greenstick*). Selama giginya

patah sebagian dan bagian dari gigi tersebut belum terbelah, dapat diperbaiki dengan penambalan (*restorasi*).

- Patah Rahang

Rahang yang patah menyebabkan nyeri dan biasanya menyebabkan *maloklusi*. Mulut seringkali tidak dapat dibuka lebar atau bergeser ke satu sisi jika dibuka atau ditutup.

Sebagian patah rahang terjadi di rahang bawah (*mandibula*).

Patah rahang atas (*maksila*) bisa menyebabkan:

- a) penglihatan ganda (karena otot mata menempel di dekatnya)
- b) mati rasa di kulit dibawah mata (karena cedera pada persarafannya)
- c) ketidakraturan pada tulang pipi yang bisa dirasakan jika jari-jari tangan meraba pipi.

- Masalah Yang Timbul Setelah Pengobatan Gigi

1. Pembengkakan.

Pembengkakan biasa terjadi setelah dilakukan tindakan tertentu terhadap gigi, terutama pencabutan gigi dan pembedahan periodontal. Meletakkan bongkahan es batu (atau sekantong plastik kacang polong atau jagung beku) pada pipi dapat mencegah terjadinya pembengkakan. Bongkahan es tersebut diletakkan pada pipi selama 25 menit dan kemudian dilepaskan selama 5 menit. Jika setelah 3 hari pembengkakan menetap atau meningkat, atau jika nyerinya hebat, mungkin telah terjadi infeksi dan penderita harus segera menemui dokter giginya.

2. *Dry-socket.*

Dry-socket (pemaparan terhadap tulang di dalam kantong gigi yang menyebabkan tertundanya penyembuhan), bisa terjadi setelah pencabutan gigi belakang sebelah bawah. Biasanya rasa tidak nyaman akan berkurang dalam 2-3 hari setelah pencabutan gigi dan kemudian secara tiba-tiba bertambah buruk, biasanya disertai dengan sakit telinga. Biasanya hal ini akan menghilang dengan sendirinya setelah 1 sampai beberapa minggu, tetapi dokter gigi bisa memasukkan *verban anestetik* ke dalam kantong untuk menghilangkan nyeri. Verban ini diganti setiap 1-2 hari selama 1 minggu.

3. Perdarahan.

Perdarahan setelah pembedahan mulut sering terjadi. Biasanya hal ini bisa dihentikan dengan menekan tempat pembedahan selama beberapa jam bertam, yaitu dengan menggigit kapas selama 1 jam. Perdarahan dalam mulut dapat mengecoh karena sejumlah kecil darah akan bercampur dengan air liur sehingga perdarahan tampak lebih banyak dari sesungguhnya. Jika perdarahan berlangsung terus menerus, daerah yang mengalami perdarahan dibersihkan kemudian sepotong kasa tipis yang baru atau sebungkus kantong teh yang sudah dibasahi kembali digigit di daerah tersebut. Jika perdarahan berlangsung terus sampai lebih dari beberapa jam, penderita harus segera menemui dokter giginya. Orang yang secara rutin mengonsumsi *antikoagulan* atau aspirin (meskipun hanya 1 tablet aspirin/hari), harus menyampaikannya kepada dokter gigi pada 1 minggu sebelum dilakukan pembedahan

karena obat-obat tersebut meningkatkan kecenderungan terjadinya perdarahan. Dosis obat tersebut bisa disesuaikan atau dihentikan untuk sementara waktu.

10. Periodontitis

Periodontitis (*piore*) terjadi jika gingivitis menyebar ke struktur penyangga gigi. Periodontitis merupakan salah satu penyebab utama lepasnya gigi pada dewasa dan merupakan penyebab utama lepasnya gigi pada lanjut usia.

Penyebab :

Sebagian besar periodontitis merupakan akibat dari penumpukan plak dan karang gigi (*tartar*) diantara gigi dan gusi.

Akan terbentuk kantong diantara gigi dan gusi dan meluas ke bawah diantara akar gigi dan tulang dibawahnya. Kantong ini mengumpulkan plak dalam suatu lingkungan bebas oksigen, yang mempermudah pertumbuhan bakteri. Jika keadaan ini terus berlanjut, pada akhirnya banyak tulang rahang di dekat kantong yang dirusak sehingga gigi lepas.

Kecepatan tumbuhnya periodontitis berbeda pada orang-orang yang memiliki jumlah tartar yang sama. Hal ini mungkin karena plak dari masing-masing orang tersebut mengandung jenis dan jumlah bakteri yang berbeda, dan karena respon yang berbeda terhadap bakteri.

Beberapa keadaan medis yang bisa mempermudah terjadinya periodontitis

- a) Diabetes melitus
- b) Sindroma *Downi*
- c) Penyakit *Crohn*

d) Kekurangan sel darah putih

e) AIDS.

Gejala-gejala dari periodontitis adalah :

a) Perdarahan gusi

b) Perubahan warna gusi

c) Bau mulut (*halitosis*).

Diagnosa :

Pada pemeriksaan mulut dan gigi, gusi tampak bengkak dan berwarna merah keunguan. Akan tampak endapan plak atau karang di dasar gigi disertai kantong yang melebar digusi. Dokter gigi akan mengukur kedalaman kantong dalam gusi dengan suatu alat tipis dan dilakukan rontgen gigi untuk mengetahui jumlah tulang yang keropos. Semakin banyak tulang yang keropos, maka gigi akan lepas dan berubah posisinya. Gigi depan seringkali menjadi miring ke luar. Periodontitis biasanya tidak menimbulkan nyeri kecuali jika gigi sangat longgar sehingga ikut bergerak ketika mengunyah atau jika terbentuk *abses* (pengumpulan nanah) .

Pengobatan :

Seorang dokter gigi bisa membersihkan kantong sampai kedalaman 0,5 cm dengan alat khusus, yang dapat membuang seluruh karang gigi dan permukaan akar gigi yang sakit. Untuk kantong yang dalamnya mencapai 0,6 cm atau lebih, seringkali diperlukan pembedahan. Seorang dokter gigi juga dapat mengangkat sebagian gusi yang terpisah sehingga gusi yang tertinggal bisa direkatkan lagi dengan lebih erat ke gigi dan penderita bisa membersihkan plaknya di rumah. Jika terbentuk abses, diberikan

antibiotik. Ke dalam kantong yang dalam bisa dimasukkan *filamen* yang mengandung antibiotik sehingga obat bisa mencapai daerah yang sakit dalam konsentrasi yang tinggi. *Abses Periodontal* menyebabkan serangan pengrusakan tulang, tetapi pengobatan segera dengan pembedahan dan antibiotik memungkinkan tulang yang rusak untuk tumbuh kembali. Jika setelah pembedahan timbul luka terbuka di mulut, diberikan obat kumur klorheksidin selama 1 menit, 2 kali/hari untuk sementara waktu, menggantikan gosok gigi dan pemakaian benang gigi.

Pencegahan :

Pencegahan terbaik adalah menjaga kebersihan mulut dan gigi. Pengobatan dan pencegahan *gingivitis* dapat mengurangi resiko terjadinya periodontitis.

11. *Pulpitis*

Pulpitis adalah peradangan pada *pulpa* gigi yang menimbulkan rasa nyeri. *Pulpa* adalah bagian gigi yang paling dalam, yang mengandung saraf dan pembuluh darah.

Penyebab:

Penyebab *pulpitis* yang paling sering ditemukan adalah pembusukan gigi, penyebab kedua adalah cedera. *Pulpa* terbungkus dalam dinding yang keras sehingga tidak memiliki ruang yang cukup untuk membengkak ketika terjadi peradangan. Yang terjadi hanyalah peningkatan tekanan di dalam gigi. Peradangan yang ringan, jika berhasil diatasi, tidak akan menimbulkan kerusakan gigi yang permanen. Peradangan yang berat akan mematikan *pulpa*. Meningkatnya tekanan di dalam gigi bisa mendorong

pulpa melalui ujung akar sehingga bisa melukai tulang rahang dan jaringan disekitarnya.

Gejala :

Pulpitis menyebabkan sakit gigi yang luar biasa.

Diagnosa :

Diagnosis ditegakkan berdasarkan gejala dan hasil pemeriksaan fisik.

Untuk menentukan apakah pulpa masih bisa diselamatkan, bisa dilakukan beberapa pengujian :

a) Diberikan rangsangan dingin.

Jika setelah rangsangan dihentikan nyerinya hilang, berarti pulpa masih sehat. Pulpa bisa dipertahankan dengan cara mencabut bagian gigi yang membusuk dan menambalnya. Jika nyeri tetapa ada meskipun rangsangan dingin telah dihilangkan atau jika nyeri timbul secara spontan, maka pulpa tidak dapat dipertahankan.

b) Penguji pulpa elektrik.

Alat ini digunakan untuk menunjukkan apakah pulpa masih hidup, bukan untuk menentukan apakah pulpa masih sehat. Jika penderita merasakan aliran listrik pada giginya, berarti pulpa masih hidup.

c) Menepuk gigi dengan sebuah alat.

Jika dengan pengetukan gigi timbul nyeri, berarti peradangan telah menyebar ke jaringan dan tulang dan sekitarnya.

d) Rontgen gigi.

Dilakukan untuk memperkuat adanya pembusukan gigi dan menunjukkan apakah penyebaran peradangan telah menyebabkan pengeroposan tulang disekitar akar gigi.

Pengobatan :

Peradangan mereda jika penyebabnya diobati. Jika pulpitis diketahui pada stadium dini, maka penambalan sementara yang mengandung obat penenang saraf bisa menghilangkan nyeri. Tambalan ini bisa dibiarkan sampai 6-8 minggu dan kemudian diganti dengan tambalan permanen. Jika terjadi kerusakan pulpa yang luas dan tidak dapat diperbaiki, satu-satunya cara untuk menghilangkan nyeri adalah dengan mencabut pulpa, baik melalui pengobatan saluran akar maupun dengan pencabutan gigi.

12. Sariawan

Sariawan (*Chanker Sores, Ulkus Aftosa*) adalah suatu luka terbuka yang kecil didalam mulut, yang menimbulkan nyeri.

Sariawan sering terjadi pada wanita. Pertama muncul biasanya pada usia 10-40 tahun. Sariawan yang kecil (diameter kurang dari 1 cm) sering muncul dalam salah satu kelompok yang terdiri dari 2-3 luka terbuka, biasanya akan menghilang dengan sendirinya dalam 10 hari dan tidak meninggalkan jaringan parut. Sariawan yang lebih besar, jarang terjadi, bentuknya tidak teratur, memerlukan waktu beberapa minggu untuk mengalami penyembuhan dan sering meninggalkan jaringan parut.

Gejala :

Gejala utam adalah rasa nyeri, yang berlangsung selama 4-10 hari. Nyeri akan bertambah buruk bila lidah menyentuh sariawan atau jika penderita

makan makanan yang pedas atau panas. Sariawan yang berat dapat menyebabkan demam, pembengkakan kelenjar getah bening dileher dan rasa letih/lesu. Sariawan dapat terjadi berulang, mungkin satu sampai beberapa kali dalam setahun.

Diagnosa :

Diagnosis ditegakkan berdasarkan ditemukannya luka sariawan dan nyeri yang dirasakan penderita. Sariawan tampak sebagai bintik bulat putih dengan pinggiran yang berwarna merah. Hampir selalu terbentuk di jaringan longgar dan lembut, terutama dibibir atau pipi sebelah dalam, lidah atau langit-langit lunak mulut, dan kadang ditenggorokan.

Pengobatan :

Tujuan pengobatan adalah untuk mengurangi nyeri sampai luka sembuh dengan sendirinya. Suatu obat bius (misalnya lidokain kental) bisa dioleskan pada luka atau digunakan sebagai obat kumur. Obat ini untuk sementara waktu dapat mengurangi nyeri sehingga penderita bisa makan, meskipun sedikit mempengaruhi rasa. Karboksimetilselulosa juga bisa dioleskan untuk mengurangi nyeri. Jika terdapat lebih dari satu luka, diberikan obat kumur tetrasiklin. Obat ini juga diberikan kepada penderita yang mengalami serangan berulang dari sariawan yang berat. Pilihan yang lainnya adalah *kauterisasi* dengan nitrat perak, yang merusak saraf dibawah sariawan. Kadang diberikan salep kortikosteroid yang dioleskan langsung ke luka. Untuk sariawan yang berat, diberikan tablet prednison atau obat kumur deksametason.

Sumber : //http.www.medicastore.com (“Informasi Jenis Penyakit Gigi & Mulut)

BAB III

PERANCANGAN SISTEM

3.1 Deskripsi Sistem

Deskripsi sistem adalah gambaran tentang sistem yang akan dibangun. Langkah-langkah untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut melalui sistem diwujudkan dengan adanya dialog antara *user* (pasien) dengan sistem sehingga dihasilkan keluaran berupa kesimpulan tentang penyakit gigi dan mulut serta solusi untuk mengatasi penyakitnya berdasarkan atas masukan dari *user* (pasien).

3.2 Analisis Sistem

3.2.1 Analisa Kebutuhan Perangkat Lunak

Beberapa spesifikasi kebutuhan yang dibutuhkan dalam rancangan perangkat lunak ini :

- a. Dapat menerima obyek dari pakar berupa nama penyakit, gejala, penyebab, dan solusi sebagai *input* untuk pelatihan.
- b. Dapat melatih sistem untuk mengenali pola-pola penyakit sesuai dengan prosedur *JST Backpropagation*.
- c. Dapat menyimpan bobot-bobot hasil pelatihan dalam *file* pelatihan.
- d. Dapat menerima masukan dari *user* (pasien) berupa gejala-gejala penyakit sebagai *input* untuk mendiagnosa penyakit.
- e. Dapat membaca pola pelatihan sesuai prosedur *JST Backpropagation*.
- f. Dapat menghasilkan *output* hanya jika prosedur telah sesuai dan gejala *input* yang dimasukkan telah dikenali dalam proses pelatihan.
- g. Dapat menyimpan data pasien sehingga lebih mudah dalam proses pemberian obat lanjutan, meski tidak menutup kemungkinan terdapat

hubungan antara penyakit terdahulu dengan penyakit yang diderita sekarang.

- h. Dapat memberi *report* hasil diagnosa dan kembali ke menu utama jika proses telah selesai.

3.2.2 Pengolahan Data

Data yang digunakan dalam aplikasi ini adalah data gejala penyakit gigi dan mulut. Data tidak dibatasi tergantung dari jumlah data, karena data langsung dimasukkan ke dalam aplikasi tanpa harus mengalami perubahan. Pengolahan data gejala dilakukan oleh aplikasi sendiri. Pengolahan data hanya mengubah data gejala penyakit ke dalam bentuk biner yaitu dalam bentuk matriks 1x82 untuk menghasilkan suatu pola yang digunakan sebagai *input* data jaringan syaraf tiruan. Dengan membedakan apakah gejala bernilai *true* (1) atau *false* (0).

3.3 Perancangan Sistem

Dalam merancang sebuah sistem, perlu dilakukan langkah-langkah tertentu. Langkah-langkah yang digunakan dalam sistem ini adalah membuat perancangan diagram konteks dan diagram alir data untuk mempermudah dalam pembuatan sistem.

3.3.1 Pemodelan Proses

a. Perancangan Diagram Konteks

Sebelum membangun sebuah sistem perlu dilakukan tahapan perancangan diagram konteks untuk memberikan kemudahan dalam pembuatan sistem serta memberikan gambaran umum tentang sistem yang akan dibangun, berikut gambarnya :

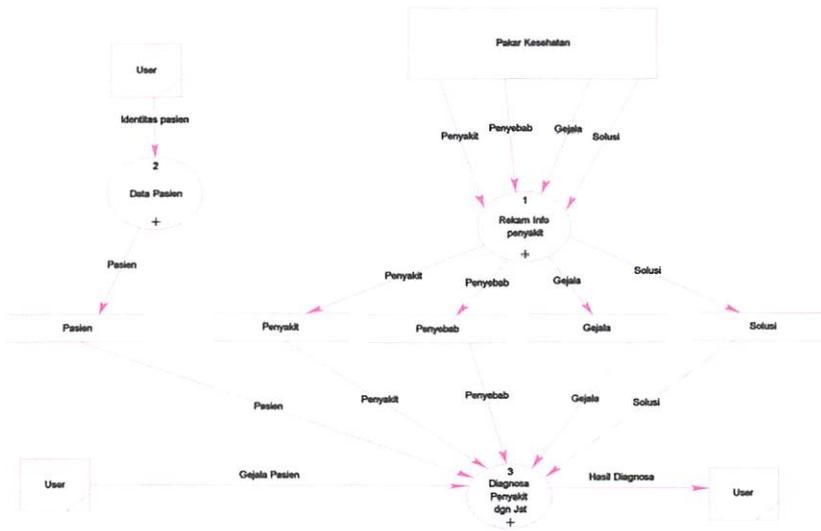


Gambar 3.1 Diagram Konteks JST *Backpropagation* untuk Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut.

Berdasarkan gambar 3.1 diatas, dapat dijelaskan bahwa pakar kesehatan memasukkan data-data ke dalam sistem. *User* memasukkan data berupa gejala-gejala penyakit gigi dan mulut yang telah disimpan dalam sistem dan identitas pasien. Keluaran yang dihasilkan berupa kesimpulan penyakit yang diderita oleh pasien serta solusi yang tepat untuk menangani penyakit merupakan hasil masukan dari *user* yang telah diolah dalam sistem berdasar atas data-data yang bersumber dari pakar atau dokter spesialis penyakit gigi dan mulut.

b. Data Flow Diagram Level 0

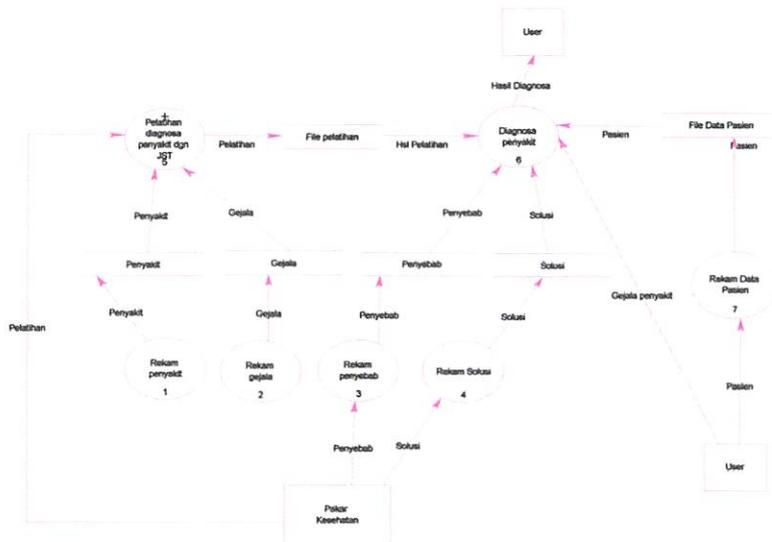
Pada *Data Flow Diagram* level 0 dapat dijelaskan bahwa *user* melakukan dialog agar dapat mendiagnosa penyakit gigi dan mulut. Pakar kesehatan bertugas untuk menelolah sistem diagnosa penyakit gigi dan mulut yang memiliki data dan bobot. Data berupa penyakit, gejala, penyebab, dan solusi. Untuk dapat mengetahui hasil diagnosa maka pasien harus mengidentifikasi gejala penyakit gigi dan mulut dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan pada *form* pengujian diagnosa. Berikut gambarnya :



Gambar 3.2 DFD level 0 *Implementasi JST Backpropagation* untuk deteksi jenis penyakit gigi dan mulut

c. Data Flow Diagram Level 1

Pada Data Flow Diagram level 1 dapat dijelaskan bahwa pakar kesehatan bertugas untuk mengelola sistem. Pengelolaan sistem dilakukan dengan pengolahan data penyakit gigi dan mulut yang meliputi penyakit, penyebab penyakit, gejala, dan solusi penanganan penyakit. Data penyakit gigi dan mulut yang telah disimpan ke tempat penyimpanan data, kemudian diolah melalui pembelajaran atau pelatihan diagnosa yang akan menghasilkan bobot sehingga bobot yang didapat dari pelatihan itulah yang akan disimpan dalam *file* pelatihan, sehingga bobot yang didapat dari pelatihan itulah yang akan digunakan untuk menentukan hasil diagnosa penyakit gigi dan mulut. Berikut gambarnya :



Gambar 3.3 DFD level 1 diagnosa penyakit gigi dan mulut

d. Desain Konseptual Awal

Dari spesifikasi perancangan DFD. Maka dapat dihubungkan menjadi desain konseptual awal pada tabel berikut :

Tabel 3.1 Desain Kenseptual Awal

Type Entitas	Atribut
Pasien	Kd_Pasien, Nama_Pasien, Usia, Alamat
Penyakit	Kd_Penyakit, Nama_Penyakit, Gambar, Ket
Penyebab	Kd_Penyebab, Penyebab
Gejala	Kd_Gejala, Gejala
Solusi	Kd_Solusi, Solusi

e. Entity Relationship Diagram

Entity Relationship Diagram (ERD) dimaksudkan untuk menentukan komponen-komponen himpunan suatu entitas dan himpunan relasi yang menggambarkan fakta nyata yang digunakan sebagai kebutuhan pembuatan sistem sehingga DAD yang telah diuraikan sebelumnya dapat diketahui bahwa untuk pembuatan sistem tersebut diperlukan entitas dan atribut data berupa pengetahuan penyakit.

g. Perancangan Tabel

Adapun tabel yang digunakan adalah sebagai berikut :

1) Tabel Penyakit

Tabel penyakit digunakan untuk menampung data-data penyakit gigi dan mulut.

Tabel 3.2 Penyakit

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd_Penyakit	Varchar	4	Kode Penyakit
Nama_Penyakit	Varchar	20	Nama Penyakit
Path_foto	Bitmap	20	Gambar
Ket	Varchar	170	Keterangan

2) Tabel Penyebab

Tabel penyebab digunakan untuk menampung data-data semua penyebab yang dimiliki dari suatu penyakit gigi dan mulut.

Tabel 3.3 Penyebab

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd_Penyebab	Varchar	4	Kode Penyebab
Penyebab	Varchar	100	Penyebab Penyakit

3) Tabel Gejala

Tabel gejala digunakan untuk menampung data-data semua gejala dari suatu penyakit gigi dan mulut.

Tabel 3.4 Gejala

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd_Gejala	Varchar	4	Kode Gejala
Gejala	Varchar	200	Gejala Penyakit

4) Tabel Solusi

Tabel solusi digunakan untuk menampung data-data semua solusi dari suatu penyakit gigi dan mulut.

Tabel 3.5 Solusi

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd Solusi	Varchar	4	Kode Solusi
Solusi	Varchar	250	Solusi Penyakit

5) Tabel Pasien

Tabel pasien digunakan untuk mencatat data-data pasien untuk diagnosa penyakit gigi dan mulut.

Tabel 3.6 Pasien

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd Pasien	Int	-	Kode Pasien
Nama Pasien	Varchar	30	Nama Pasien
Usia	Number	Int	Usia
Alamat	Varchar	30	Alamat

6) Tabel Sebab Penyakit

Tabel sebab penyakit digunakan untuk merelasikan antara suatu penyakit dan penyebabnya.

Tabel 3.7 Sebab Penyakit

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd Penyakit	Varchar	4	Kode Penyakit
Kd Penyebab	Varchar	4	Kode Penyebab

7) Tabel Gejala Penyakit

Tabel gejala penyakit digunakan untuk merelasikan antara suatu penyakit dan gejalanya.

Tabel 3.8 Gejala Penyakit

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd Penyakit	Varchar	4	Kode Penyakit
Kd Gejala	Varchar	4	Kode Gejala

8) Tabel Solusi Penyakit

Tabel solusi penyakit digunakan untuk merelasikan antara suatu penyakit dan solusinya.

Tabel 3.9 Solusi Sakit

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd Penyakit	Varchar	4	Kode Penyakit
Kd_Solusi	Varchar	4	Kode Solusi

9) Tabel Gejala Pasien

Tabel gejala pasien digunakan untuk merelasikan antara gejala penyakit yang diderita pasien dan identitas pasiennya.

Tabel 3.10 Gejala Pasien

<i>Field Name</i>	<i>Type</i>	<i>Size</i>	<i>Keterangan</i>
Kd Pasien	Varchar	4	Kode Pasien
Kd_Gejala	Varchar	4	Kode Gejala

3.3.2 Penetapan *Input*

Data masukan yang digunakan dalam aplikasi ini ada dua jenis. *Input* data pertama adalah data gejala penyakit gigi dan mulut dan *input* data kedua adalah jaringan syaraf tiruan untuk pelatihan jaringan.

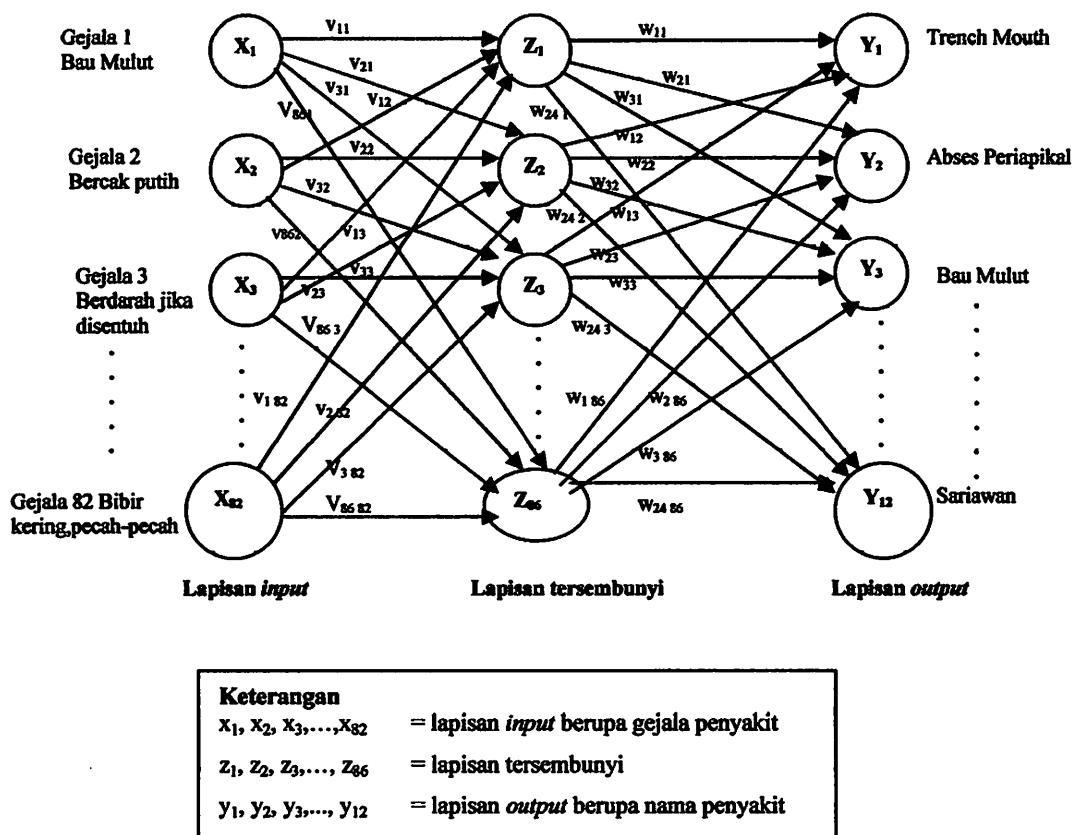
Input data gejala yang digunakan dalam aplikasi ini dijadikan data dalam bentuk biner berupa matriks ordo 1x82. Hasil pengolahan data gejala penyakit ini digunakan sebagai *input* data pelatihan jaringan syaraf. Sesuai dengan variabel-variabel yang ditentukan sebelumnya.

3.3.3 Penetapan Arsitektur Jaringan

Arsitektur jaringan syaraf tiruan pada penelitian ini menggunakan jaringan *multilayer* yaitu terdiri atas lapisan masukan (*input layer*), lapisan tersembunyi (*hidden layer*), dan lapisan keluaran (*output layer*). Lapisan masukan (*input layer*) terdiri dari 82 *input neuron*, lapisan tersembunyi (*hidden layer*) terdiri atas 86 *neuron*, dan lapisan keluaran (*output layer*) terdiri atas 12 *neuron*, yaitu diagnosa

penyakit gigi dan mulut 86 *neuron* yang terdapat pada lapisan tersembunyi tersebut dicari dengan menggunakan metode *backpropagation*.

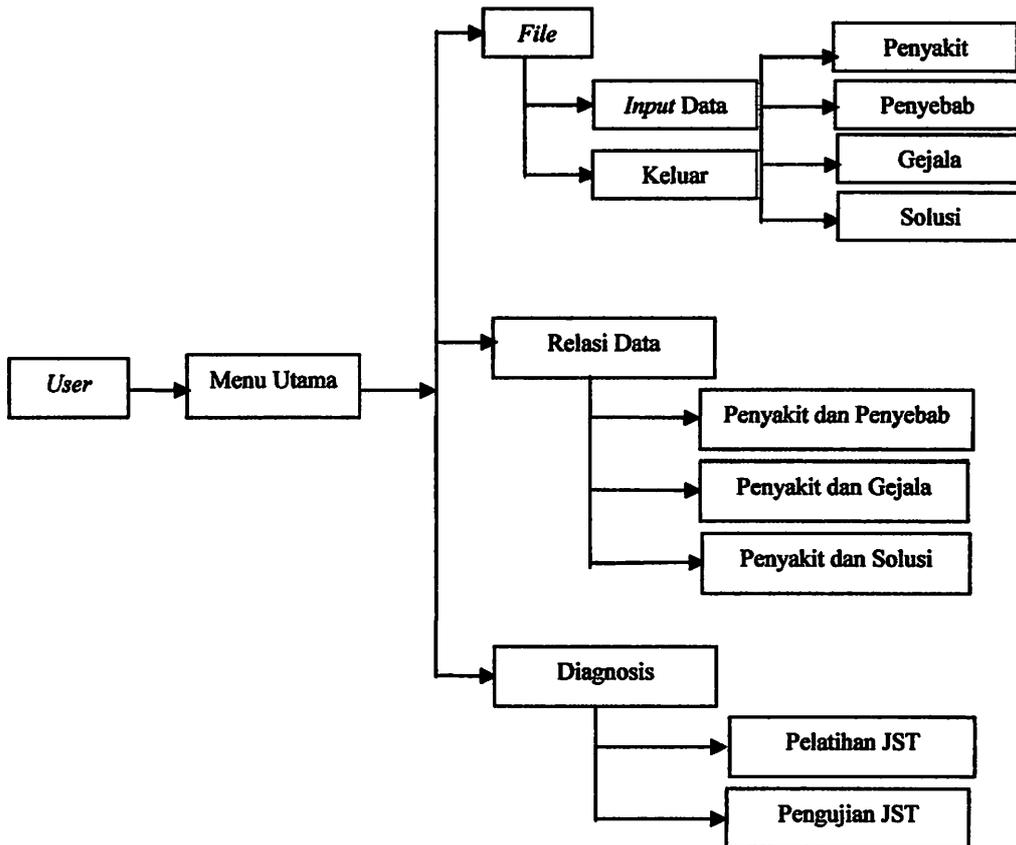
Untuk lebih jelasnya, gambar berikut menjelaskan arsitektur jaringan syaraf secara lebih detail. Pada gambar di bawah terlihat bahwa masing-masing sel syaraf memberikan satu hasil *output* dan *input* sel syaraf bagi level sesudahnya. Masing-masing sel syaraf terhubung penuh pada setiap sel syaraf berikutnya :



Gambar 3.6 Arsitektur Jaringan Syaraf Tiruan untuk Mendeteksi Penyakit Gigi dan Mulut

3.3.4 Perancangan Form

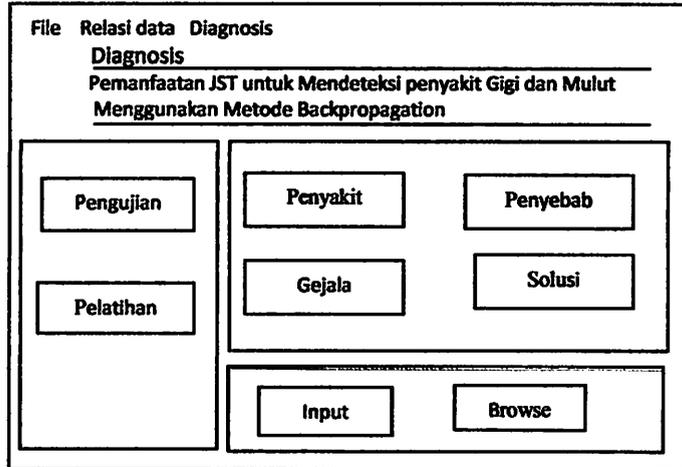
Perancangan *form* digunakan untuk mengkomunikasikan atau menghubungkan *software* dengan *user* sehingga dapat dioperasikan. Pada gambar 3.7 berikut dapat dilihat rancangan menu untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut.



Gambar 3.7 Struktur Menu untuk Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut

a. Rancangan Menu Utama

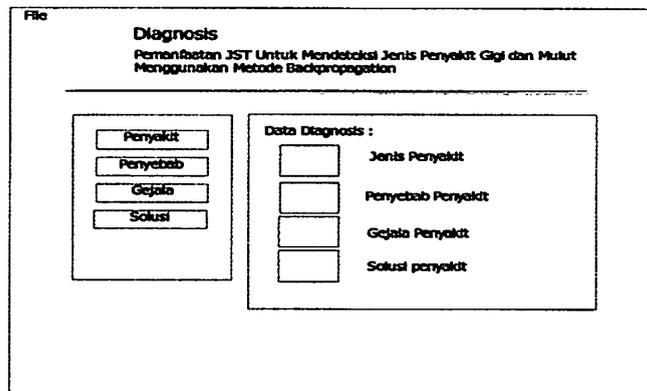
Pada rancangan menu utama ini terdiri dari 3 menu yaitu Menu File, Menu Relasi Data, dan Menu Diagnosis.



Gambar 3.8 Rancangan Menu Utama

b. Rancangan Menu *Input Data*

Pada rancangan menu *input data* ini terdiri dari 4 sub menu yaitu Penyakit, Penyebab, Gejala, dan Solusi



Gambar 3.9 Rancangan *Form Input Data*

1) Rancangan *Form Input Data* Penyakit

Pada rancangan *form* ini terdapat 5 tombol yaitu tambah, ganti, hapus, simpan, dan batal.

File

Diagnosis
Pemanfaatan JST Untuk Mendeteksi Jenis Penyakit Gigi dan Mulut
Menggunakan Metode Backpropagation

Penyakit
Penyakit
Gejala
Solusi

Data penyakit

Kode Penyakit:

Nama penyakit:

Gambar:

Keterangan:

Tambah Ganti Hapus Simpan Batal

Gambar 3.10 Rancangan Form Input Data Penyakit

2) Rancangan *Form Input* Data Penyebab

Pada rancangan *form* ini terdapat 5 tombol yaitu tambah, ganti, hapus, simpan, dan batal.

File

Diagnosis
Pemanfaatan JST Untuk Mendeteksi Jenis Penyakit Gigi dan Mulut
Menggunakan Metode Backpropagation

Penyakit
Penyakit
Gejala
Solusi

Data Penyebab

Kode Penyebab:

Penyebab:

Tambah Ganti Hapus Simpan Batal

Gambar 3.11 Rancangan *Form Input* Data Penyebab

3) Rancangan *Form Input* Data Gejala

Pada rancangan *form* ini terdapat 5 tombol yaitu tambah, ganti, hapus, simpan, dan batal.

File

Diagnosis
Pemanfaatan JST Untuk Mendeteksi Jenis Penyakit Gigi dan Mulut
Menggunakan Metode Backpropagation

Penyakit
Penyakit
Gejala
Solusi

Data Gejala

Kode Gejala:

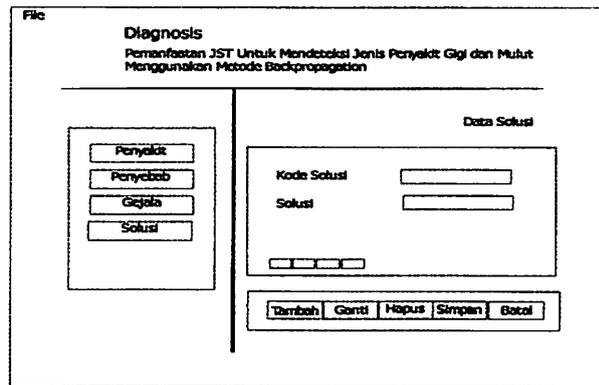
Gejala:

Tambah Ganti Hapus Simpan Batal

Gambar 3.12 Rancangan *Form Input* Data Gejala

4) Rancangan *Form Input* Data Solusi

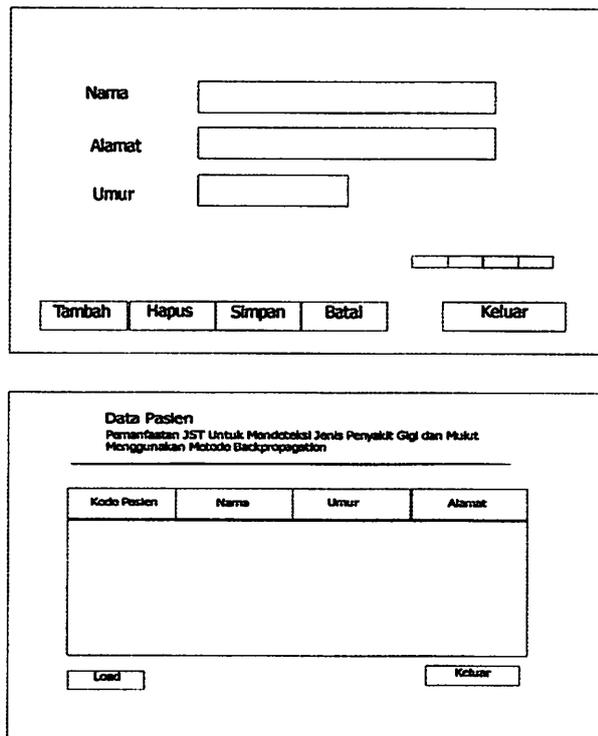
Pada rancangan *form* ini terdapat 5 tombol yaitu tambah, ganti, hapus, simpan, dan batal.



Gambar 3.13 Rancangan *Form Input* Data Solusi

5) Rancangan *Form Input* Data Pasien

Form ini berfungsi untuk menyimpan, membatalkan, menghapus, dan mengedit data pasien.



Gambar 3.14 Rancangan *Form Input* Data Pasien

c. Rancangan Menu Relasi Data

Rancangan menu relasi data ini terdiri dari 3 sub menu yaitu relasi antara penyakit dan penyebab, relasi antara penyakit dan gejala, dan relasi antara penyakit dan solusi.

1) Rancangan *Form* Relasi Antara Penyakit dan Penyebab

Rancangan *form* ini berfungsi untuk memasukkan relasi antara nama penyakit dan penyebabnya. *Form* ini hanya diisi dan dihapus oleh pakar.

The screenshot shows a web-based form interface. At the top, there are three navigation buttons: 'Sebab Sakit', 'Gejala Sakit', and 'Solusi Sakit'. Below these, there is a vertical sidebar on the left with three buttons: 'Sebab-Penyakit', 'Gejala-penyakit', and 'Solusi-penyakit'. The main content area contains several input fields: 'Kode Penyakit', 'Penyakit', 'Kode Penyebab', and 'Penyebab'. To the right of these fields is a 'Gambar' (Image) field. Below the input fields are four buttons: 'Tambah', 'Hapus', 'Simpan', and 'Batal'. At the bottom of the main area is a text area labeled 'Data Penyebab Penyakit' and a 'Tutup' (Close) button.

Gambar 3.15 Rancangan *Form* Menu Relasi Antara Penyakit dan Penyebab

2) Rancangan *Form* Relasi Antara Penyakit dan Gejala

Rancangan *form* ini berfungsi untuk memasukkan relasi antara nama penyakit dan gejalanya. *Form* ini hanya diisi dan dihapus oleh pakar.

The screenshot shows a web-based form interface similar to the previous one. At the top, there are three navigation buttons: 'Sebab Sakit', 'Gejala Sakit', and 'Solusi Sakit'. Below these, there is a vertical sidebar on the left with three buttons: 'Sebab-Penyakit', 'Gejala-penyakit', and 'Solusi-penyakit'. The main content area contains several input fields: 'Kode Penyakit', 'Penyakit', 'Kode Gejala', and 'Gejala'. To the right of these fields is a 'Gambar' (Image) field. Below the input fields are four buttons: 'Tambah', 'Hapus', 'Simpan', and 'Batal'. At the bottom of the main area is a text area labeled 'Data Gejala Penyakit' and a 'Tutup' (Close) button.

Gambar 3.16 Rancangan *Form* Relasi Antara Penyakit dan Gejala

3) Rancangan *Form* Relasi Antara Penyakit dan Solusi

Rancangan *form* ini berfungsi untuk memasukkan relasi antara nama penyakit dan solusinya. *Form* ini hanya diisi dan dihapus oleh pakar.

The screenshot shows a software interface for managing disease-solution relationships. At the top, there are three checkboxes labeled 'Sebab Sakit', 'Gejala Sakit', and 'Solusi Sakit'. Below this, there is a main form area. On the left, there is a list of relationship types: 'Sebab-Penyakit', 'Gejala-penyakit', and 'Solusi-penyakit'. To the right of this list are input fields for 'Kode Penyakit', 'Penyakit', 'Kode Solusi', and 'Solusi'. Below these fields are buttons for 'Tambah', 'Hapus', 'Simpan', and 'Batalkan'. At the bottom of the form area, there is a text box labeled 'Data Solusi Penyakit' and a 'Tutup' button.

Gambar 3.17 Rancangan *Form* Relasi Antara Penyakit dan Solusi

d. Rancangan Menu Diagnosis

1) Rancangan *Form* Pelatihan JST

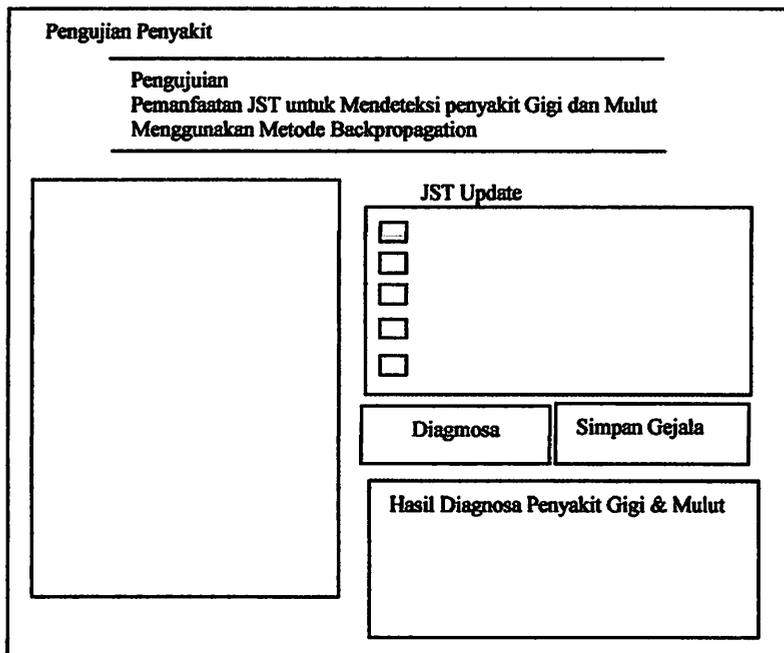
Rancangan *form* ini berfungsi untuk memulai pelatihan algoritma *JST Backpropagation*.

The screenshot shows a software interface for JST training parameters. The main window is titled 'Analisa Data' and has a tabbed interface with 'General' and 'Gejala' tabs. Below the tabs, there are four sub-tabs: 'Data Gejala', 'Training', 'Grafik', and 'Bobot'. The 'Training' tab is currently selected. Underneath, there is a section titled 'Parameter Neural Network' with five input fields: 'Maksimum Epoch', 'Jumlah Hidden Layer', 'Jumlah Layer', 'Konstanta Alpha', and 'Maksimum Error'. Below these fields is a 'Use Default' button. At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Buka Data' and 'Tutup'.

Gambar 3.18 *Form* Pelatihan JST

2) Rancangan *Form* Pengujian JST

Pada rancangan *form* ini berfungsi untuk memulai pengujian untuk menentukan nama penyakit berdasarkan gejala yang ada serta menampilkan penyebab dan solusi penyakit.



The image shows a form titled "Pengujian Penyakit". Inside the form, there is a header section with the text: "Pengujian Pemanfaatan JST untuk Mendeteksi penyakit Gigi dan Mulut Menggunakan Metode Backpropagation". Below this header, there is a large empty rectangular box on the left side. To the right of this box, there is a section titled "JST Update" containing five empty checkboxes. Below the checkboxes, there are two buttons: "Diagnosa" and "Simpan Gejala". At the bottom of the form, there is a large empty rectangular box labeled "Hasil Diagnosa Penyakit Gigi & Mulut".

Gambar 3.19 Rancangan *Form* Pengujian JST

3.3.5 Struktur Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan terdiri dari kumpulan data atau fakta-fakta tertentu yang dibutuhkan untuk menyelesaikan permasalahan yang spesifik. Dengan membentuk basis pengetahuan berarti memasukkan fakta-fakta yang dibutuhkan oleh sistem. Basis pengetahuan yang digunakan dalam sistem ini adalah tentang aturan nama penyakit dan gejala penyakit. Representasi penyakit dan gejala penyakit dinyatakan pada tabel 3.11 dibawah ini.

Tabel 3.11 Pembentukan Aturan untuk Penyakit Gigi dan Mulut
 (<http://www.medicastore.com>, "Informasi Jenis Penyakit gigi dan mulut")

NO	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala
1	P001	Trench Mouth	1) Nyeri gusi secara tiba-tiba 2) Gelisah 3) Kelelahan 4) Timbul bau mulut yang busuk 5) Ujung-ujung gusi yang terletak diantara dua gigi mengalami pengikisan 6) Gusi tertutup oleh jaringan mati yang berupa lapisan berwarna abu-abu 7) Gusi mudah berdarah 8) Mengunyah dan menelan menyebabkan nyeri 9) Kelenjar getah bening dibawah rahang seringkali membengkak 10) Timbul demam ringan
2	P002	Abses Periapikal	1) Gigi terasa sakit 2) Kemungkinan ada demam disertai pembengkakan kelenjar getah bening di leher 3) Di daerah rahang terjadi pembengkakan
3	P003	Bau Mulut	1) Bau nafas tercium tidak enak 2) Tidak menyenangkan atau menusuk hidung
4	P004	Gingivitis	1) Pada gingivitis simplek, gusi tampak merah, bukan pink 2) Gusi membengkak 3) Gusi mudah digerakkan 4) Jika menggosok gigi atau makan gusi sering berdarah 5) Jika gingivitisnya berat, maka pada saat bangun pagi bantal akan dipenuhi oleh bercak darah

NO	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala
4	P004	Gingivitis	<ul style="list-style-type: none"> 6) Jika pada saat tidur penderita bernapas melalui mulut 7) Pada Gingivitis herpetik akut menimbulkan nyeri 8) Gusi tampak berwarna merah terang 9) Terdapat banyak luka terbuka yang berwarna putih atau kuning didalam mulut 10) Gingivitis pada leukemia 11) Gusi tampak merah 12) Gusi mudah berdarah 13) Perdarahan seringkali berlanjut sampai beberapa menit atau lebih 14) Darah tidak membeku secara normal
5	P005	Infeksi Herpes pada mulut	<ul style="list-style-type: none"> 1) Seorang bayi mendapatkan virus herpes dari orang dewasa yang memiliki cold sore 2) Infeksi awal pada bayi (herpes primer) menyebabkan peradangan gusi biasa 3) Sakit mulut yang luar biasa 4) Bisa jadi demam 5) Pembengkakan kelenjar getah bening dileher 6) Tidak enak badan sehingga anak menjadi rewel 7) Dalam 2-3 hari timbul lepuhan yang sangat kecil (vesikel) dimulut 8) Rasa sakit di seluruh mulut, terutama gusi 9) Infeksi virus herpes sering berulang dikemudian hari 10) Infeksi awal menyebabkan sakit yang menyebar di mulut

NO	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala
5	P005	Infeksi Herpes pada mulut	11) 1-2 hari sebelum timbulnya lepuhan, penderita merasakan kesemutan atau dimana lepuhan akan muncul 12) Luka terbuka timbul dibibir bagian luar dan kemudian berbentuk keropeng 13) Sering ditemukan luka dilangit-langit mulut (palatum)
6	P006	Kanker dan pertumbuhan lainnya di Mulut	1) Paling banyak terjadi pada bagian pinggir lidah, dasar mulut, dan langit-langit lunak (bagian belakang dari atap mulut) 2) Merupakan karsinoma sel skuamosa 3) Sarkoma kaposi sering ditemukan didalam mulut (langit-langit mulut) penderita AIDS 4) Suatu daerah dalam mulut yang berubah menjadi coklat atau lebih gelap dari biasanya 5) Karsinoma sel skuamosa pada lidah sering tampak seperti luka terbuka (borok) 6) Eritroplakia (daerah kemerahan dimulut) 7) Kanker yang dimulai dalam kelenjar ludah kecil biasanya muncul sebagai pembengkakan yang kecil 8) Lapisan sebelah dalam mulut yang lembab (mukosa mulut) mengalami iritasi dalam waktu yang lama, berbentuk suatu bercak putih mendatar (leukoplakia) 9) Pembengkakan rahang

NO	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala
6	P006	Kanker dan pertumbuhan lainnya di Mulut	10) Tumbuh kista disamping gigi geraham bungsu yang mengalami impaksi
7	P007	Kelainan pada bibir, mulut dan lidah	<ol style="list-style-type: none"> 1) Luka terbuka yang menimbulkan nyeri di bibir atau pipi 2) Luka terbuka dimulut seringkali berwarna putih, kadang dengan pinggiran berwarna merah 3) Timbul lepuhan besar yang berisi cairan dibagian manapun dari mulut 4) Pembengkakan dilangit-langit mulut 5) Gigi goyah 6) Lapisan mulut tampak lebih pucat dibandingkan dengan yang normal (berwarna pink kemerahan) 7) Timbul daerah keputihan didalam mulut 8) Berdarah jika disentuh 9) Perubahan warna pada langit-langit mulut 10) Pembengkakan bibir 11) Frekels (bintik-bintik kecil berwarna kuning kecoklatan dikulit) dan Makula melanotik (daerah kecoklatan yang bentuknya tidak teratur) 12) Pada peradangan bibir, sudut mulut terasa nyeri 13) Mengalami iritasi 14) Bibir kering, pecah-pecah, dan bersisik 15) Perubahan warna lidah yang normal menjadi seperti strobery dan raspberi. 16) Timbul demam 17) Bercak putih 18) Dehidrasi 19) Sifilis stadium 2

NO	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala
7	P007	Kelainan pada bibir, mulut dan lidah	20) Leukoplakia atau pernafasan melalui mulut 21) Trush, liken planus 22) Lidah licin dan kemerahan disertai nyeri
8	P008	Kelainan Sendi Temporomandibuler	1) Sakit kepala 2) Nyeri tumpul pada pada otot-otot pengunyah 3) Sendi keceklik atau terkunci 4) Kadang nyeri lebih dirasakan di dekat sendi daripada didalamnya 5) Timbul rasa nyeri yang sangat ringan pada sendi. 6) Rasa nyeri pada kedua sisi wajah selama terjaga atau sepanjang hari, setelah saat-saat yang menegangkan 7) Bunyi klik dalam sendi yang timbul jika mulut terbuka lebar atau rahang bergeser dari kiri ke kanan atau sebaliknya.
9	P009	Masalah kedaruratan gigi	1) Gigi atas terasa sakit pada saat mengunyah atau ketika membungkuk 2) Nyeri yang tajam dan berlangsung singkat ketika mengunyah atau memakan sesuatu yang dingin 3) Gigi depan bagian atas, terutama gigi seri cenderung mudah mengalami cedera dan patah
10	P010	Periodontitis	1) Perdarahan gusi 2) Perubahan warna gusi 3) Bau mulut (halitosis)
11	P011	Pulpitis	1) Sakit gigi yang luar biasa
12	P012	Sariawan	1) Rasa nyeri yang berlangsung selama 4-10 hari

NO	Kode Penyakit	Nama Penyakit	Gejala
12	P012	Sariawan	2) Demam 3) Pembengkakan kelenjar getah bening di leher 4) Rasa letih/ lesu 5) Sariawan dapat terjadi berulang 6) Nyeri bertambah buruk bila lidah menyentuh sariawan atau jika makan makanan pedas atau panas

Tabel 3.12 Pengurutan Gejala Penyakit

No	Kode Gejala	Gejala
1	G001	Bau mulut (halitosis)
2	G002	Bau nafas tercium tidak enak,tidak menyenangkan dan menusuk hidung
3	G003	Bercak putih
4	G004	Berdarah jika disentuh
5	G005	Bunyi klik dalam sendi yang timbul jika mulut terbuka lebar atau rahang bergeser dari kiri ke kanan atau sebaliknya
6	G006	Bibir kering, pecah-pecah dan bersisik
7	G007	Dehidrasi
8	G008	Demam
9	G009	Darah tidak membeku secara normal
10	G010	Dalam 2-3 hari timbul lepuhan yang sangat kecil (vesikel dimulut)
11	G011	Eritroplakia (daerah kemerahan dimulut)
12	G012	Gigi sakit
13	G013	Gelisah
14	G014	Gusi sakit
15	G015	Gusi tertutup oleh jaringan mati berupa lapisan berwarna abu-abu
16	G016	Gigi goyah
17	G017	Gusi mudah berdarah
18	G018	Gusi membengkak
19	G019	Gusi mudah digerakkan
20	G020	Gusi tampak berwarna merah terang
21	G021	Gingivitis pada leukemia
22	G022	Gusi tampak merah
23	G023	Gigi atas terasa sakit pada saat mengunyah atau
24	G024	Gigi depan bagian atas, terutama gigi seri cenderung mudah mengalami cedera dan patah.

No	Kode Gejala	Gejala
25	G025	Infeksi awal pada bayi (herpes primer) menyebabkan peradangan gusi biasa
26	G026	Infeksi virus herpes sering berulang di kemudian hari
27	G027	Infeksi awal menyebabkan sakit yang menyebar di mulut
28	G028	Jika menggosok gigi atau makan, gusi sering berdarah
29	G029	Jika gingivitisnya berat, maka pada saat bangun pagi bantal akan dipenuhi bercak darah
30	G030	Jika saat tidur penderita bernafas melalui mulut
31	G031	Kelelahan
32	G032	Kelenjar getah bening di bawah rahang sering kali membengkak
33	G033	Karsinoma sel skuamosa pada lidah sering tampak seperti luka terbuka (borok)
34	G034	Kanker yang di mulai dalam kelenjar ludah kecil biasanya muncul sebagai pembengkakan yang kecil
35	G035	Kadang nyeri lebih dirasakan di dekat sendi daripada didalamnya
36	G036	Luka terbuka timbul di bibir bagian luar dan kemudian membentuk keropeng
37	G037	Lapisan sebelah dalam mulut yang lembab (mukosa mulut) mengalami iritasi dalam waktu yang lama, berbentuk suatu bercak putih mendatar (leukoplakia)
38	G038	Lapisan dalam mulut tampak lebih pucat dibandingkan dengan yang normal (berwarna pink kemerahan)
39	G039	Luka terbuka di mulut sering kali berwarna putih, kadang dengan pinggiran warna merah
40	G040	Luka terbuka yang menimbulkan nyeri di bibir atau pipi
41	G041	Mengunyah dan menelan menyebabkan nyeri
42	G042	Merupakan karsinoma sel skuamosa
43	G043	Mengalami iritasi
44	G044	Nyeri gusi secara tiba-tiba
45	G045	Nyeri yang tajam dan berlangsung singkat ketika mengunyah atau memakan sesuatu yang dingin
46	G046	Nyeri tumpul pada otot-otot pengunyah
47	G047	Nyeri bertambah buruk bila menyentuh sariawan atau jika makan makanan yang pedas akan panas
48	G048	Perdarahan gusi
49	G049	Pembengkakan dilangit-langit mulut
50	G050	Paling banyak terjadi pada pinggir lidah, dasar mulut, dan langit-langit lunak (bagian belakang dari atap mulut)
51	G051	Pada gingivitis simplek, gusi tampak merah, bukan pink

NO	Kode Gejala	Gejala
52	G052	Pendarahan sering kali berlanjut sampai beberapa menit atau lebih
53	G053	Pembengkakan kelenjar getah bening di leher
54	G054	Pembengkakan rahang
55	G055	Perubahan warna pada langit-langit mulut
56	G056	Pembengkakan bibir
57	G057	Pada peradangan bibir, sudut mulut terasa nyeri
58	G058	Perubahan warna lidah yang normal menjadi seperti strobery dan raspberi
59	G059	Perubahan warna gusi
60	G060	Rasa nyeri pada kedua sisi wajah selama terjaga atau sepanjang hari, setelah saat-saat menenangkan
61	G061	Rasa sakit di seluruh mulut terutama gusi
62	G062	Rasa nyeri yang berlangsung selama 4-10 hari
63	G063	Rasa letih / lesu
64	G064	Sarkoma Kaposi sering ditemukan di dalam mulut (langit-langit) penderita AIDS
65	G065	Sering ditemukan luka di langit-langit mulut (palatum)
66	G066	Seorang bayi mendapatkan virus herpes dari orang dewasa yang memiliki cold sore
67	G067	Sakit mulut yang luar biasa
68	G068	1-2 hari sebelum timbul lepuhan, penderita merasakan kesemutan atau rasa tidak nyaman (gejala prodroma) pada daerah dimana lepuhan akan muncul
69	G069	Suatu daerah dalam mulut yang berubah menjadi coklat atau gelap dari biasanya
70	G070	Sakit kepala
71	G071	Sendi keceklik atau terkunci
72	G072	Sakit gigi yang luar biasa
73	G073	Sariawan dapat terjadi berulang
74	G074	Timbul bau mulut yang busuk
75	G075	Timbul demam ringan
76	G076	Timbul daerah keputiham di dalam mulut
77	G077	Tumbuh kista disamping gigi geraham bungsu yang mengalami impaksi (terjepit dalam rahang)
78	G078	Terdapat banyak luka terbuka yang berwarna putih atau kuning di dalam mulut
79	G079	Tidak enak badan
80	G080	Timbul rasa nyeri yang sangat ringan pada sendi
81	G081	Timbul lepuhan besar yang berisi cairan dibagian manapun dari mulut
82	G082	Ujung-ujung gusi yang terletak di antara 2 gigi mengalami pengikisan



BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

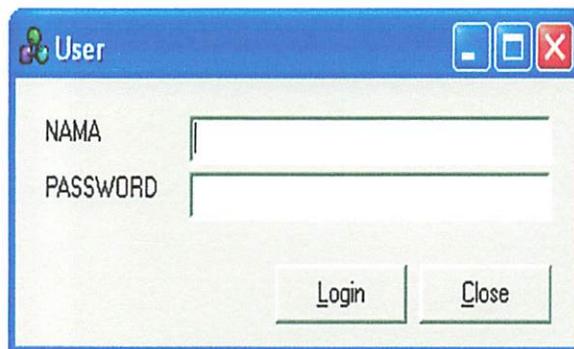
4.1 Implementasi Sistem

Tahap implementasi merupakan tahap akhir dari proses membangun sebuah sistem. Pada tahap ini semua rancangan yang sudah dihasilkan diterjemahkan dengan menggunakan bahasa pemrograman sehingga menjadi sebuah sistem.

Pada implementasi program aplikasi diagnosa penyakit gigi dan mulut ini memiliki tampilan sebagai berikut :

1. *Form User*

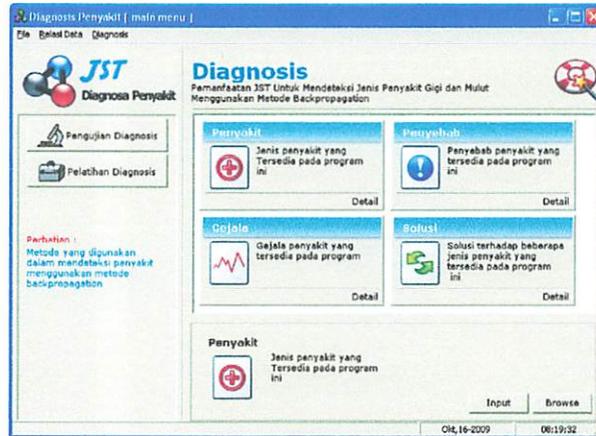
Pada halaman *login*, akan diminta nama *user* dan *password* untuk mengakses aplikasi.

A screenshot of a Windows-style application window titled "User". The window has a blue title bar with standard minimize, maximize, and close buttons. The main content area is white and contains two text input fields. The first field is labeled "NAMA" and the second is labeled "PASSWORD". Below the input fields are two buttons: "Login" and "Close".

Gambar 4.1 *Form User*

2. Tampilan Menu Utama

Pada jendela utama ini terdapat 3 menu utama, yaitu : menu *File*, Relasi Data, dan Diagnosis. Berikut gambarnya :



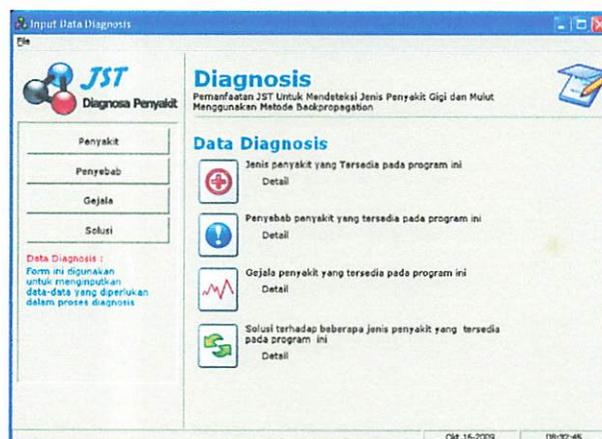
Gambar 4.2 *Form* Menu utama program diagnosa penyakit gigi dan mulut.

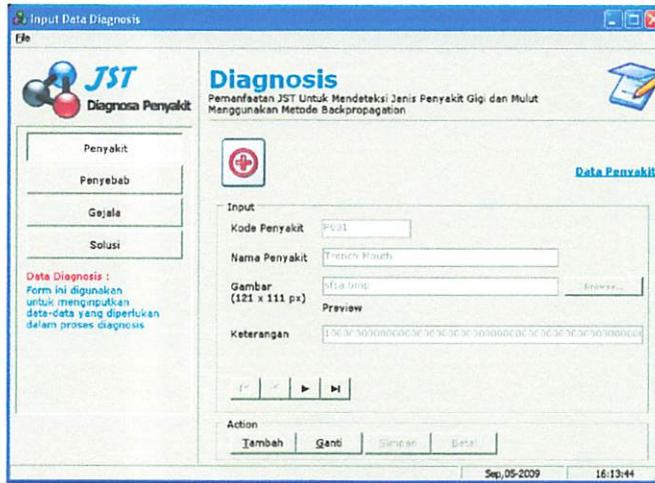
3. Menu *File*

Dalam menu *File*, *user* dapat melihat data nama-nama penyakit, penyebab, gejala, dan solusi penyakit.

a. *Input* Data Penyakit

Form ini berfungsi untuk menampilkan jenis penyakit yang sudah dimasukkan dalam *database*. *Form* ini juga dapat digunakan untuk menyimpan, mengedit, membatalkan, dan menghapus kode penyakit atau penyakit yang diinginkan. Berikut gambarnya :

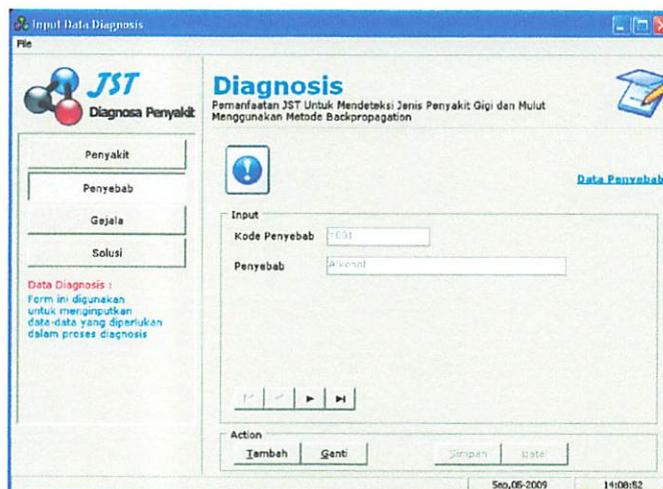




Gambar 4.3 *Form Input Data Penyakit*

b. *Input Data Penyebab*

Form ini berfungsi untuk menampilkan data penyebab yang sudah dimasukkan dalam *database*. *Form* ini juga dapat digunakan untuk menyimpan, mengedit, membatalkan, dan menghapus kode penyebab atau penyebab penyakit yang diinginkan. Berikut gambarnya :

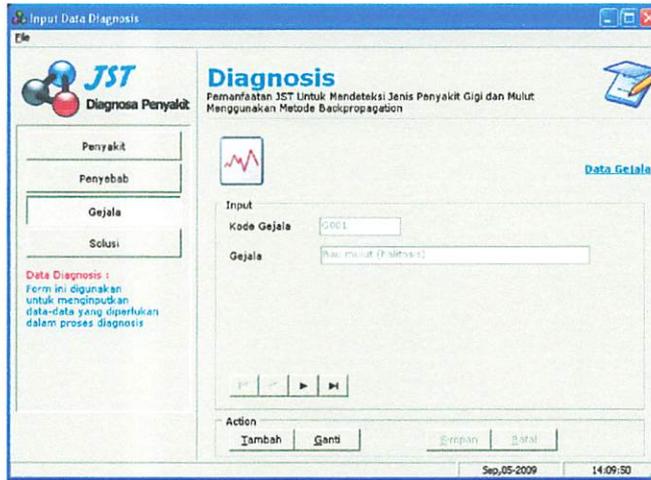


Gambar 4.4 *Form Input Data Penyebab*

c. *Input Data Gejala*

Form ini berfungsi untuk menampilkan kode gejala dan nama gejala dari suatu penyakit. *Form* ini juga dapat digunakan untuk menyimpan,

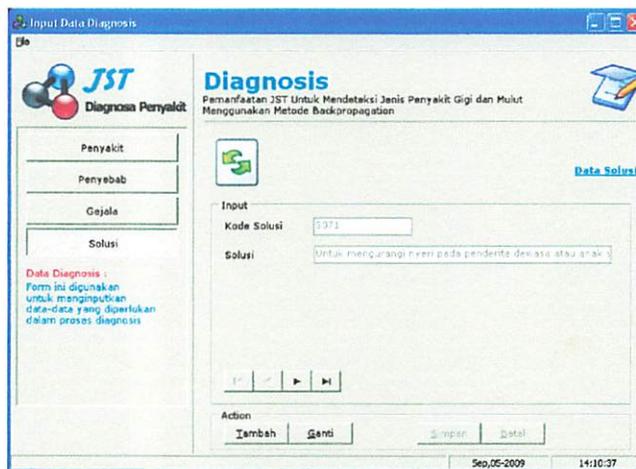
mengedit, membatalkan, dan menghapus kode gejala atau gejala penyakit yang diinginkan. Berikut gambarnya :



Gambar 4.5 *Form Input Data Gejala*

d. *Input Data Solusi*

Untuk menampilkan kode solusi dan nama solusi dari suatu penyakit. Form ini juga dapat digunakan untuk menyimpan, mengedit, membatalkan, dan menghapus kode solusi atau solusi penyakit yang diinginkan. Berikut gambarnya :



Gambar 4.6 *Form Input Data Solusi*

e. *Input Data Pasien*

Form ini berfungsi untuk melihat data pasien. *Form* ini lebih mengarah pada proses pemberian obat lanjutan, meski tidak menutup kemungkinan terdapat hubungan antara penyakit terdahulu dengan penyakit yang diderita sekarang. *Form* ini juga dapat digunakan untuk menyimpan, membatalkan, menghapus, dan mengedit data pasien.

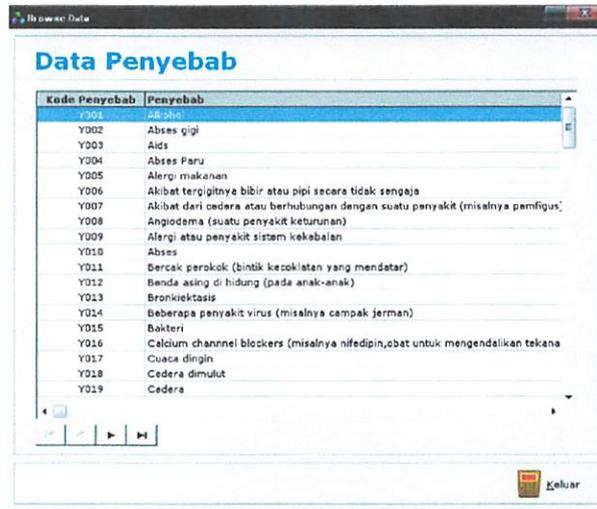
Gambar 4.7 *Form Input Data Pasien*

4. Menu Relasi Data

Dalam menu ini terdapat 3 sub menu yaitu :

a. Relasi Antara Penyakit dan Penyebab

Ada 4 tombol utama yaitu tambah, hapus, simpan, dan batal. Tombol Tambah digunakan untuk menambahkan data penyebab dari suatu penyakit dengan memilih sesuai dengan cmbPenyebab, sehingga pada *form* relasi antara penyebab dan penyakit akan muncul penyebab penyakit yang telah dipilih.



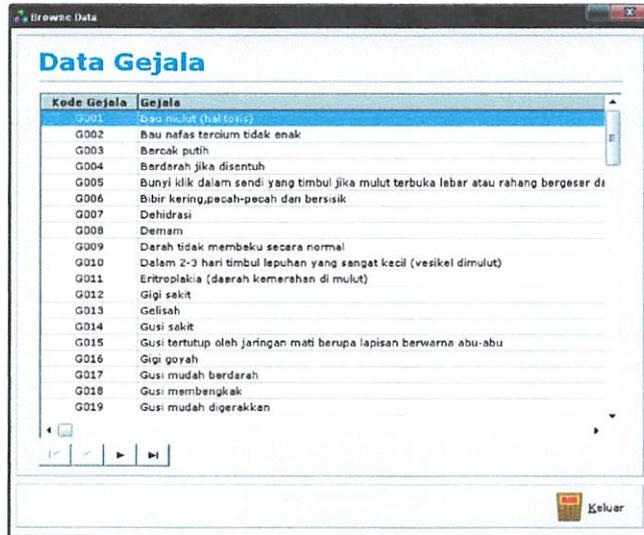
Gambar 4.8 *Form View* penyebab



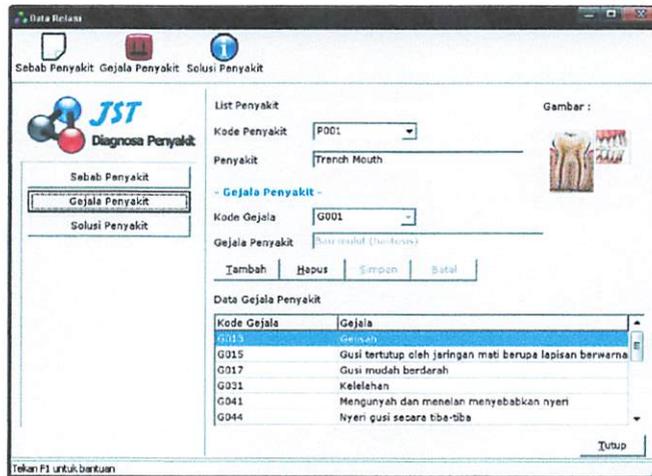
Gambar 4.9 *Form Relasi* Antara Penyakit dan Penyebab

b. Relasi Antara Penyakit dan Gejala

Ada 4 tombol utama yaitu tambah, hapus, simpan, batal. Tombol Tambah digunakan untuk menambahkan data gejala dari suatu penyakit dengan memilih sesuai dengan cmbGejala, sehingga pada *form* relasi antara gejala dan penyakit akan muncul gejala penyakit yang telah dipilih.



Gambar 4.10 *Form View Gejala*



Gambar 4.11 *Form Relasi Antara Penyakit dan Gejala*

c. Relasi Antara Penyakit dan Solusi

Ada 4 tombol utama yaitu tambah, hapus, simpan, batal. Tombol Tambah digunakan untuk menambahkan data solusi dari suatu penyakit dengan memilih sesuai dengan cmbSolusi, sehingga pada *form* relasi antara solusi dan penyakit akan muncul solusi penyakit yang telah dipilih.

Kode Solusi	Solusi
S071	Untuk mengetahui umur pada penderita dewasa atau anak yang lebih besar bisa di...
S072	Untuk menentukan apakah bintik pada mulut bersifat ganas atau tidak,bisa dilakukan
S073	Untuk pembengkakan lainnya, jaringan bibir yang berlebihan bisa diangkat melalui p
S074	Untuk alasan kosmetik, bibir yang tipis bisa diperlebar dengan menggunakan suri
S075	Untuk kantong yang dalamnya mencapai 0,6 cm atau lebih seringkali diperlukan pen
S076	Untuk sariawan yang berat,diberikan tablet prednisona atau obat kumur deksametas
S077	Vitamin anti-oksidan (vitamin C dan β,betakaroten) memberikan perlindungan tamb
S001	Antibiotik diberikan jika trench mouth sangat berat atau tidak dapat dilakukan perab
S002	Abses atau selulitis diatasi dengan menghilangkan infeksi dan membuang nanah mel
S003	Anak yang sakit harus minum cairan sebanyak mungkin
S004	Antibiotik biasanya diberikan pada patah majemuk,dimana patah tulang menjalar ke
S005	Abses periodontal menyebabkan serangan pengrusakan tulang tetapi pengobatan se
S006	Beberapa hari pertama setelah pembersihan,penderita diharuskan berkumur-kumur
S007	Bisa diberikan obat kumur anestetik untuk mengurangi rasa tidak nyaman ketika pe
S008	Balsam bibir seperti jelly petroleum dapat menghindari bibir pecah-pecah dan meng
S009	Bisa dilakukan biopsi terhadap jaringan kelenjar ludah
S010	Bisa dilakukan MRI atau CT scan untuk mengetahui mengapa penderita tidak membi
S011	Biasanya pengobatan utama adalah pembidieian.Pembidieian mengerangi pengatupar
S012	Daun Parsley segar atau permen mint bisa menghilangkan bau mulut yang bersifat s

Gambar 4.12 *Form View* Solusi

Sebab Penyakit Gejala Penyakit Solusi Penyakit

JST
Diagnosa Penyakit

List Penyakit

Kode Penyakit: P001
Penyakit: Trench Mouth

- Solusi Penyakit -

Kode Solusi: S001
Solusi: Antibiotik diberikan jika trench mouth sangat berat

Tambah Hapus Simpan Batal

Data Solusi Penyakit

Kode Solusi	Solusi
S001	Antibiotik diberikan jika trench mouth sangat berat
S002	Menggunakan obat bius lokal
S004	Pembersihan berlanjut sampai terjadinya penyembuhan
S001	Antibiotik diberikan jika trench mouth sangat berat atau t
S006	Beberapa hari pertama setelah pembersihan,penderita di
S015	Jika bentuk dan posisi gusi tidak kembali normal maka al

Tekan F1 untuk bantuan

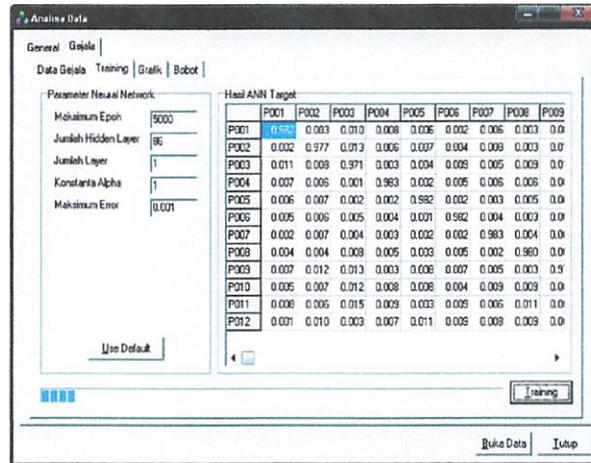
Gambar 4.13 *Form Relasi* Antara Penyakit dan Solusi

5. Menu Diagnosis

a. Pelatihan Diagnosa

Form ini berfungsi untuk memulai pelatihan algoritma JST *Backpropagation*. Langkah-langkah melakukan pelatihan adalah :

1. Klik buka data untuk membuka data gejala penyakit.
2. Klik *use default* untuk membuka parameter *neural network*.
3. Klik *training* untuk memulai pengujian, maka akan muncul hasil ANN target, grafik, dan bobot.

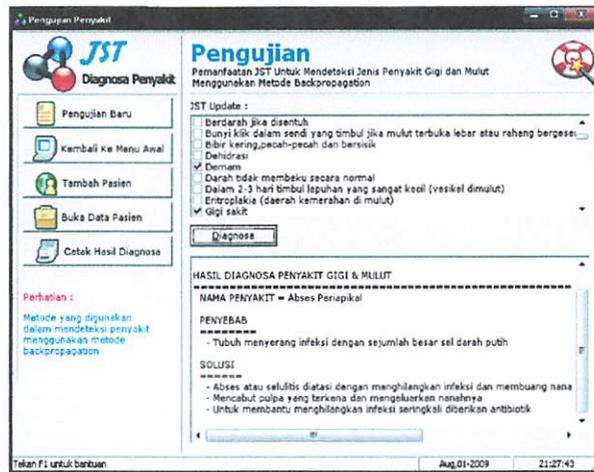


Gambar 4.14 *Form* Pelatihan Diagnosa

b. Pengujian Diagnosa

Form pengujian diagnosa digunakan untuk menentukan nama penyakit berdasarkan gejala yang ada. Langkah-langkah untuk melakukan pengujian adalah sebagai berikut:

- 1) Klik pengujian baru untuk memulai pengujian
- 2) Pilih nama pasien untuk melakukan pengujian diagnosa atau tambah pasien untuk membuat pengujian baru.
- 3) Pilih gejala penyakit yang telah tersedia
- 4) Klik Diagnosis, maka akan ditampilkan nama penyakit, penyebab penyakit, dan solusi penyakit
- 5) Klik cetak hasil diagnosa untuk mencetak laporan hasil diagnosa berupa nama penyakit, penyebab penyakit, solusi penyakit.



Gambar 4.15 Form Pengujian Diagnosa

4.2 Penetapan Output

Jika hasil *output* berada pada kisaran $0 \leq output \leq 0,5$ maka hasil *output* tersebut dapat dikategorikan pada nilai 0 atau *false*, sementara jika nilai *output* berada pada kisaran $0,5 > output \leq 1$ maka hasil *output* tersebut dikategorikan pada nilai 1 atau *true*. Penentuan nilai inilah yang nantinya akan menentukan pola gejala penyakit pada masing-masing penyakit gigi dan mulut apakah bernilai *false* atau *true*.

4.3 Analisa Hasil

Dalam penelitian dengan Borland Delphi 7.0 digunakan konfigurasi sebagai berikut :

1. Jumlah sel lapisan masukan : 82 buah.
2. Jumlah lapisan tersembunyi : 1 buah.
3. Jumlah sel lapisan tersembunyi : 86 buah.
4. Fungsi aktivasi : *fungsi logsig*.
5. Maksimum *Epochs* : 5000.
6. Konstanta belajar awal (konstanta *alpha*) : 1

7. Maksimum *error* (*err_goal*) : 0,001.

4.4 Pengujian Program

Tahap terakhir dalam perancangan sistem adalah pengujian sistem. Pengujian sistem ini dilakukan untuk menguji dan mengetahui apakah sistem berjalan dengan baik dan benar sesuai dengan basis pengetahuan sistem pakar. Sistem ini menggunakan dua jenis pengujian yaitu:

4.4.1 *Black Box Test*

Black Box Test yaitu pengujian program dengan mengamati apakah keluaran aplikasi sudah sesuai dengan masukan yang diberikan, dengan mengetahui aplikasi yang ada dan dilakukan orang yang mempunyai pengetahuan dan kompetensi dalam hal yang diuji, yaitu orang yang ahli dalam bidang jaringan syaraf tiruan. Pengujian ini ditekankan pada apakah aplikasi dapat berfungsi dengan semestinya, untuk memperlihatkan bahwa fungsi-fungsi perangkat lunak adalah operasional, bahwa *input* diterima dengan baik dan *output* yang dihasilkan adalah tepat, dan integritas informal eksternal (seperti *file data*) dipelihara. Pengujian ini mengamati dan mencari kesalahan beberapa aspek dasar suatu sistem dengan sedikit memperhatikan struktur logika *internal* perangkat lunak.

Tabel 4.2 Hasil Pengujian *Black Box Test*

No	Fungsi	Penilaian	
		Ya	Tidak
1	Program dapat mengenali pola data masukan	X	-
2	Program mengenali pola target selama pelatihan	X	-
3	Program mudah memberikan informasi yang dibutuhkan oleh <i>user</i> mengenai jenis-jenis penyakit gigi dan mulut	X	-

Berdasarkan hasil di atas dengan 12 responden, dimana tiap responden menguji 12 jenis penyakit, maka didapat presentasi penilaian terhadap sistem aplikasi seperti pada tabel 4.2, yaitu :

$$Ya = 12/12 \times 100\% = 100\%,$$

$$\text{Tidak} = 0/12 \times 100\% = 0\%.$$

Dari hasil uji presentasi tersebut dapat ditarik kesimpulan bahwa data dan informasi yang disampaikan sudah sesuai dengan ilmu pengetahuan di bidang kesehatan khususnya dalam mendeteksi jenis penyakit gigi dan mulut

4.4.2 Alpha Test

Alpha test yaitu pengujian program dengan cara mengundang beberapa user untuk menjalankan program tersebut, kemudian masing-masing user akan diberikan form quisioner untuk memberi penilaian terhadap program.

Tabel 4.3 Pertanyaan Alpha Test

No	Pertanyaan	Penilaian			
		SS	S	TS	STS
1	Input yang diberikan menghasilkan output yang sesuai dengan pengamatan manual	4	4	-	-
2	Program Mudah dijalankan dan bersifat user friendly	4	4	-	-
3	Menu yang tersedia sesuai dengan kebutuhan pengguna	3	5	-	-
4	Proses pengaksesan data berjalan dengan cepat	3	5	-	-
5	Output program sesuai dengan input yang dimasukkan	5	3	-	-

Berdasarkan uji sistem pada sistem tabel 4.3, dengan 10 orang responden dapat diperoleh prosentase penilaian terhadap sistem yaitu :

$$\text{SS (Sangat Setuju)} = 24/50 \times 100\% = 48\%$$

$$\text{S (Setuju)} = 26/50 \times 100\% = 52\%$$

TS (Tidak Setuju) = 0/50 x 100% = 0%

STS (Sangat Tidak Setuju) = 0/50 x 100 % = 0%

Dari hasil penilaian terhadap sistem, maka dapat disimpulkan bahwa sistem layak dipergunakan untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut.



BAB V

KESIMPULAN

5.1 Kesimpulan

Kesimpulan yang dapat diambil berdasarkan hasil implementasi jaringan saraf tiruan antara lain :

1. Jaringan syaraf tiruan yang terbentuk dapat mengenali pola yang ada dengan baik yang terdiri dari maksimum *epoch* yang ditentukan 5000 (dengan nilai 5000 diasumsikan ANN konvergen artinya target *error* telah terpenuhi), maksimum *error* 0.001, konstanta *alpha* 1, jumlah sel lapisan tersembunyi 86 buah, fungsi aktivasi yang dipakai adalah fungsi *logsig*, dan metode pelatihan yang dipakai adalah metode *adaptive learning*.
2. Berdasarkan pelatihan yang dilakukan maka perangkat lunak untuk mendiagnosis penyakit gigi dan mulut dapat mengenali pola – pola masukan menghasilkan keluaran yang sesuai dengan keluaran pada saat pelatihan. Ini berdasarkan pengujian dengan *back box test*.
3. Berdasarkan pengujian yang dilakukan dengan *alpha test*, maka aplikasi sudah bisa digunakan untuk mendeteksi jenis penyakit gigi dan mulut.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan model jaringan saraf tiruan yang berbeda.



DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Divisi Penelitian dan Pengembangan, 2003, *Pemrograman Borland Delphi 7*, Andi, Yogyakarta.
- [2]. Husni, 2003, *Pemrograman Database dengan Delphi*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [3]. Kadir, Abdul., 2001, "*Pemrograman Database Menggunakan Delphi Jilid I*", Salemba Infotek, Jakarta.
- [4]. Kusumadewi, Sri., "*Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*", Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [5]. Kusumadewi, Sri., 2004, *Membangun Jaringan Syaraf Tiruan Menggunakan Matlab dan Excel link*, Graha Ilmu, Yogyakarta.
- [6]. www.medicastore.com, "Informasi Jenis Penyakit gigi dan mulut"



LAMPYRAN



INSTITUT TEKNOLOGI NASIONAL MALANG
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI
JURUSAN TEKNIK ELEKTRO S-1
Jalan Raya Karanglo Km. 2 Malang

**BERITA ACARA UJIAN SKRIPSI
FAKULTAS TEKNOLOGI INDUSTRI**

Nama : Sitti Nursalam
NIM : 04.12.662
Jurusan : Teknik Elektro S-1
Konsentrasi : Teknik Komputer dan Informatika
Judul Skripsi : **PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK
MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN MULUT
MENGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION***

Dipertahankan dihadapan Majelis Penguji Skripsi Strata Satu (S-1) pada:

Hari : Senin
Tanggal : 7 September 2009
Dengan Nilai : 80,5 (A) *fy*



Ketua Majelis Penguji

Ir. H. Sidik Noertjahjono, MT
NIP.Y. 102 8700 163

Sekretaris Majelis Penguji

Ir. F. Yudi Limpraptono, MT
NIP.Y. 103 9500 274

Penguji I

I Komang Somawirata ST. MT
NIP.P. 1030100361

Penguji II

M. Ibrahim Ashari, ST. MT
NIP.P. 1030100358



FORMULIR PERBAIKAN SKRIPSI

Dalam pelaksanaan ujian skripsi jenjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro konsentrasi Teknik Komputer dan Informatika, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa:

Nama : SITTI NURSALAM
NIM : 04 12 662
Judul Skripsi : **PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN UNTUK MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN MULUT MENGGUNAKAN METODE *BACKPROPAGATION***

Tanggal	Uraian	Paraf
Penguji I 7 September 2009	Tambahkan Algoritma <i>Backpropagation</i>	
	Kenapa Epoch 5000	
	Legalitas Pengujian	

Disetujui,

Dosen Penguji I

I Komang Somawirata, ST.MT
NIP. P. 1030100361

Dosen Penguji II

M. Ibrahim Ashari, ST. MT
NIP. P. 1030100358

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I

Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT
NIP. Y.101880019

Dosen Pembimbing II

Dr. Eng. Aryuanto Soetedjo, ST. MT
NIP. 1030800417



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : SITTI NURSALAM
NIM : 04.12.662
Masa Bimbingan : 12 Januari 2009 s/d 12 Juli 2009
Judul Skripsi : **PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN
UNTUK MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN
MULUT MENGGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION**

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	2 Juli 2009	Konsultasi program	
2	9 Juli 2009	Revisian program	
3	29 Juli 2009	Abstrak, bab I, bab II, bab III, bab IV dan bab V	
4	3 Agustus 2009	Revisian bab I, bab II, bab III, dan bab IV	
5	10 Agustus 2009	Makalah seminar hasil	
6	13 Agustus 2009	Siap seminar hasil	
7	26 Agustus 2009	Revisian abstrak dan bab V	
8	3 September 2009	Siap ujian komprei	
9			
10			

Dosen Pembimbing,

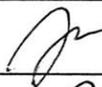
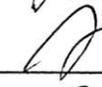
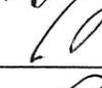
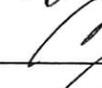
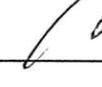
Ir. Yusuf Ismail Nakhoda, MT

Nip. Y. 1018800189



FORMULIR BIMBINGAN SKRIPSI

Nama : SITTI NURSALAM
NIM : 04.12.662
Masa Bimbingan : 12 Januari 2009 s/d 12 Juli 2009
Judul Skripsi : **PEMANFAATAN JARINGAN SYARAF TIRUAN
UNTUK MENDETEKSI JENIS PENYAKIT GIGI DAN
MULUT MENGGUNAKAN METODE
BACKPROPAGATION**

No	Tanggal	Uraian	Paraf Pembimbing
1	1 Juli 2009	Konsultasi program	
2	9 Juli 2009	Revisian program	
3	27 Juli 2009	Abstrak, bab I, bab II, bab III, bab IV dan bab V	
4	1 Agustus 2009	Revisian bab I, bab II, bab III, dan bab IV	
5	6 Agustus 2009	Makalah seminar hasil	
6	13 Agustus 2009	Siap seminar hasil	
7	24 Agustus 2009	Revisian bab IV dan bab V	
8	3 September 2009	Siap ujian komprei	
9			
10			

Dosen Pembimbing,


Dr.Eng.Aryuanto Soetedjo,ST,MT
Nip. Y. 1030800417



Formulir Perbaikan Ujian Skripsi

Dalam pelaksanaan Ujian Skripsi Janjang Strata 1 Jurusan Teknik Elektro Konsentrasi T. Energi Listrik / T. Elektronika / T. Infokom, maka perlu adanya perbaikan skripsi untuk mahasiswa :

NAMA : SMT NURSACHAN (04. 12. 662)

NIM : 04. 12662.

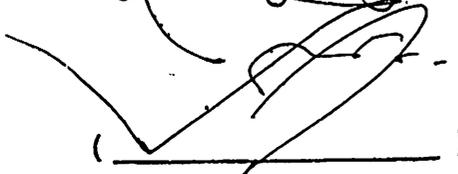
Perbaikan meliputi

* Algoritma berupa program di peramalkan
mana?

* Epoch 5000 Alasan!

* penyajian keberadaan Analisa dialin
(kegiatan)

Malang, 07 09 2009



SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan bahwa :

Nama : SITTI NURSALAM

Nim : 04.12.662

Jurusan : Teknik Informatika dan Komputer

Telah melakukan konsultasi dan pengujian/pencocokan hasil aplikasi software untuk mendiagnosa penyakit gigi dan mulut dengan hasil dianosisa dokter terhadap penyakit gigi dan mulut yang diderita pasien berdasarkan gejala yang ada di tempat prakter drg. Diah Nawang Palupi

Pada tanggal : 27 Agustus 2009

Demikian Surat Keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana semestinya.

Malang, 17 - 09 - 2009


drg. Diah Nawang Palupi

Praktek :

Drg. Diah Nawang Palupi

Telp. 0341 - 582757



LISTENING PROGRAM

- *Listing* program untuk menambah, mengedit, menghapus, menyimpan dan membatalkan penyakit

```

procedure TFinputData.BtnPenyakitTmbClick(Sender: TObject);

begin

    tmbPenyakit:=true;

    konTombolPenyakit(not true);

    ModuleDB.ADOTblPenyakit.Insert;

    DBEdKdPenyakit.Text:=ModuleDB.getNewCode('penyakit','kd_penyakit','P');

    DBEdPenyakit.SetFocus;

end;

procedure TFinputData.BtnPenyakitGntClick(Sender: TObject);

begin

    if not ModuleDB.ADOTblPenyakit.IsEmpty then

        begin

            konTombolPenyakit(not true);

            tmbPenyakit:=not true;

            ModuleDB.ADOTblPenyakit.Edit;

        end

    else

        MessageDlg('maaf data tabel penyakit sudah kosong
        !',mtInformation,[mbOK],0);

    end;

procedure TFinputData.BtnPenyakitHpsClick(Sender: TObject);

var

    pathGambar:string;

begin

    pathGambar:=ExtractFilePath(ExtractFileDir(ParamStr(0))+'images\');

    if not ModuleDB.ADOTblPenyakit.IsEmpty then

        begin

            if (MessageDlg('Apakah penyakit "'+DBEdPenyakit.Text+'" akan
            dihapus?',mtConfirmation,[mbYES,mbNO],0)=ID_YES) then

```

```

dihapus?',mtConfirmation,[mbYES,mbNO],0)=ID_YES) then

    begin

        DeleteFile(pathGambar+DBEdGmbr.Text);

        ModuleDB.ADOTblPenyakit.Delete;

    end;

end

else

    MessageDlg('maaf data tabel penyakit sudah kosong
!',mtInformation,[mbOK],0);

end;

procedure TFinputData.BtnPenyakitSmpClick(Sender: TObject);

var

    pathGambar:string;

begin

    pathGambar:=ExtractFilePath(ExtractFileDir(ParamStr(0))+'images\');

    if not tmbPenyakit then

        begin

            if (DBEdGmbr.Text<>'') or (DBEdGmbr.Text<>'empty') then

                if DBEdGmbr.Text<>ModuleDB.ADOTblPenyakit.FieldValues['path_foto']
then

                    begin

DeleteFile(pathGambar+ModuleDB.ADOTblPenyakit.FieldValues['path_foto']);

                        FileCopy(imageSRC,pathGambar+ExtractFileName(imageSRC));

                    end;

                end

            else

                begin

                    if (DBEdGmbr.Text<>'') or (DBEdGmbr.Text<>'empty') then

                        FileCopy(imageSRC,pathGambar+ExtractFileName(imageSRC));

                    end;

                end

            ModuleDB.ADOTblPenyakit.Post;

```

```

konTombolPenyakit(true);

imageSRC:='';

end;

procedure TFinputData.BtnPenyakitBtlClick(Sender: TObject);

begin

imageSRC:='';

konTombolPenyakit(true);

ModuleDB.ADOTblPenyakit.Cancel;

end;

```

- *Listing* program untuk mengimput dan menghapus data relasi antara penyebab dan penyakit

```

procedure TFrelasi.BtnTmb1Click(Sender: TObject);

begin

tmbBP:=true;

kondisil(not true);

ComboBoxKD_penyebab.SetFocus;

end;

procedure TFrelasi.BtnSmpn1Click(Sender: TObject);

begin

with ModuleDB.ADOQueryFree do

begin

Close;

SQL.Text:='INSERT INTO penyebab_sakit
VALUES(''+'''+ComboBoxKD_penyakit.Text+'''+', '''+'''+ComboBoxKD_penyeba
b.Text+'''+)';

ExecSQL;

end;

kondisil(true);

refreshList(0);

end;

procedure TFrelasi.BtnHps1Click(Sender: TObject);

```

```

begin
{ with ModuleDB.ADOQueryFree do

begin

Close;

SQL.Text:='INSERT INTO penyebab_sakit
VALUES ('+'''+ComboBoxKD_penyakit.Text+'''+','+'''+ComboBoxKD_penyeba
b.Text+'''+')';

ExecSQL;

end;

kondisi1(true);

refreshList(0);}

end;

```

- *Listing program untuk analisa*

```

procedure TfrmAnalisa.btnUseDefault1Click(Sender: TObject);

begin

edtMaxEpoch1.Text:='5000';

edtNHidden1.Text:='86';

edtNLayer1.Text:='1';

edtAlpha1.Text:='1';

edtMaxError1.Text:='0.001';

btnTraining.Enabled:=true;

end;

procedure TfrmAnalisa.btnTrainingClick(Sender: TObject);

var MaxEpoch,NHidden,NLayer,i,j,NData,NOutput,NInput:integer;

Err,Alpha,ErrFinish:double;

v,w,ya:Arr2;

b1,b2,MSE:Arr1;

NamaFile:string;

Input:TextFile;

```

```
begin
```

```
MaxEpoch:=StrToInt (edtMaxEpoch1.Text);
```

```
NHidden:=StrToInt (edtNHidden1.Text);
```

```
NLayer:=StrToInt (edtNLayer1.Text);
```

```
Err:=StrToFloat (edtMaxError1.Text);
```

```
Alpha:=StrToFloat (edtAlpha1.Text);
```

```
pbEpoch1.Max:=MaxEpoch;
```

```
NeuralNet (MaxEpoch, NHidden, NLayer, Err, Alpha,
```

```
    InpGejala, outTarget, v, w, ya, b1, b2, MSE, ErrFinish, 1);
```

```
//Simpan data Bobot hasil training Gejala pada File bobotGejala.txt
```

```
NamaFile:='bobotGejala.txt';
```

```
NData:=high (InpGejala)+1;
```

```
NInput:=high (InpGejala[0])+1;
```

```
NOutput:=high (outTarget[0])+1;
```

```
AssignFile (input, NamaFile);
```

```
Rewrite (input);
```

```
Writeln (input, NData);
```

```
Writeln (input, NInput);
```

```
Writeln (input, NHidden);
```

```
Writeln (input, NOutput);
```

```
for i:=0 to NInput-1 do
```

```
  begin
```

```
    for j:=0 to NHidden-1 do
```

```
      begin
```

```
        Write (input, v[i, j], ' ');
```

```
      end;
```

```
      Writeln (input);
```

```
  end;
```

```

for i:=0 to NHidden-1 do

begin

    WriteLn(input,b1[i]);

end;

for i:=0 to NHidden-1 do

begin

    for j:=0 to NOutput-1 do

    begin

        Write(input,w[i,j], ' ');

    end;

    WriteLn(input);

end;

for i:=0 to NOutput-1 do

begin

    WriteLn(input,b2[i]);

end;

CloseFile(input);

for i:=0 to MaxEpoH-1 do

begin

    if MSE[i]<>0 then

    begin

        Series1.Add(MSE[i],IntToStr(i));

    end;

end;

RamalNeuralNet(InpGejala,v,w,b1,b2,Ramal);

NData:=high(Ramal)+1;

NOutput:=high(Ramal[0])+1;

fgTesRamal1.RowCount:=NData+1;

```

```

fgTesRamall.ColCount:=NOutput+1;

for i:=0 to NData-1 do
begin
  for j:=0 to NOutput-1 do
  begin
    fgTesRamall.Cells[j+1,i+1]:=RealToStr(Ramal[i,j],3);
  end;
end;

fgv1.RowCount:=high(v)+2;
fgv1.ColCount:=high(v[0])+2;
fgv10.RowCount:=high(b1)+2;
fgv10.ColCount:=2;

fgw1.RowCount:=high(w)+2;
fgw1.ColCount:=high(w[0])+2;
fgw10.RowCount:=high(b2)+2;
fgw10.ColCount:=2;

for i:=0 to high(v) do
begin
  for j:=0 to high(v[0]) do
  begin
    fgv1.Cells[j+1,i+1]:=RealToStr(v[i,j],3);
  end;
end;

for i:=0 to high(b1) do
begin
  fgv10.Cells[1,i+1]:=RealToStr(b1[i],3);
end;

for i:=0 to high(w) do

```

```

begin
  for j:=0 to high(w[0]) do
    begin
      fgw1.Cells[j+1,i+1]:=RealToStr(w[i,j],3);
    end;
  end;
  for i:=0 to high(b2) do
    begin
      fgw10.Cells[1,i+1]:=RealToStr(b2[i],3);
    end;
  fgTesRamall.RowCount:=NData+1;
  fgTesRamall.ColCount:=NOutput+1;
  for i:=0 to NData-1 do
    begin
      if i<9 then
        begin
          fgTesRamall.Cells[0,i+1]:='P00'+IntToStr(i+1);
        end
      else
        begin
          fgTesRamall.Cells[0,i+1]:='P0'+IntToStr(i+1);
        end;
      end;
    end;
  for i:=0 to NOutput-1 do
    begin
      if i<9 then
        begin
          fgTesRamall.Cells[i+1,0]:='P00'+IntToStr(i+1);

```

```

end

else if i<99 then

begin

    fgTesRamall.Cells[i+1,0]:='P0'+IntToStr(i+1);

end

else

begin

    fgTesRamall.Cells[i+1,0]:='P'+IntToStr(i+1);

end;

end;

end;

```

- *Listing program untuk memilih nama pasien*

```

procedure TFuji.SpeedButton5Click(Sender: TObject);

begin

    ModuleDB.ADOTablePasien.Close;

    ModuleDB.ADOTablePasien.Open;

    Application.CreateForm(TFload, Fload);

    Fload.ShowModal;

end;

```

- *Listing pogram untuk menambah pasien*

```

procedure TFlatihan.SpeedButton2Click(Sender: TObject);

begin

    Application.CreateForm(TFTambahPasien, FTambahPasien);

    FTambahPasien.ShowModal;

    FTambahPasien.Free;

end;

end.

```

- *Listing* program untuk pengujian

```
procedure TFuji.btnDiagnosaClick(Sender: TObject);
var NamaFile,KodePenyakit>NamaPenyakit:string;
    NData,NInput,NHidden,NOutput,i,val:integer;
    v,w,inpGejala,Ramal,InpANN,inpPenyakit:Arr2;
    b1,b2:Arr1;
begin
    // ambil data gejala dari inputan user
    SetLength(inpGejala,1,CheckListBox1.Count);
    for i:=0 to CheckListBox1.Count-1 do
    begin
        if CheckListBox1.Checked[i] then
        begin
            inpGejala[0,i]:=1;
        end
        else
        begin
            inpGejala[0,i]:=0;
        end;
    end;
    //akhir ambil data gejala dari inputan user
    NamaFile:='bobotGejala.txt';
    BacaFileBobot(NamaFile,NData,NInput,NHidden,NOutput,
        v,w,b1,b2);
    RamalNeuralNet(InpGejala,v,w,b1,b2,Ramal);
    //ambil hasil peramalan penyakit dari inputan gejala pasien
    NOutput:=high(Ramal[0])+1;
    val:=0;
    SetLength(inpPenyakit,1,NOutput);
    for i:=0 to NOutput-1 do
    begin
        if Ramal[0,i]>0.5 then
```

```

begin
    val:=i+1;
    inpPenyakit[0,i]:=1;
end
else
begin
    inpPenyakit[0,i]:=0;
end;
end;
if val<10 then
begin
    KodePenyakit:='P00'+IntToStr(val);
end
else
begin
    KodePenyakit:='P0'+IntToStr(val);
end;
with ModuleDB.ADOQueryFree do
begin
    Active:=false;
    SQL.Text:='SELECT kd_penyakit,nama_penyakit FROM penyakit '+
        'WHERE kd_penyakit='+QuotedStr(KodePenyakit);
    Active:=true;
end;
if ModuleDB.ADOQueryFree.RecordCount>0 then
begin
    NamaPenyakit:=ModuleDB.ADOQueryFree.Fields[1].AsString;
    //akhir procedure ambil-----
    //Memo5.Clear;
    Memo5.Lines.Add(' ');
    Memo5.Lines.Add('HASIL DIAGNOSA PENYAKIT GIGI & MULUT');
    Memo5.Lines.Add('=====');
    ');
    Memo5.Lines.Add('  NAMA PENYAKIT = '+NamaPenyakit);

```

```

NamaFile:='bobotPenyebab.txt';

BacaFileBobot (NamaFile,NData,NInput,NHidden,NOutput,
               v,w,b1,b2);

RamalNeuralNet (inpPenyakit,v,w,b1,b2,Ramal);

Memo5.Lines.Add(' ');
Memo5.Lines.Add('  PENYEBAB');
Memo5.Lines.Add('  =====');

NOutput:=high(Ramal[0])+1;
SetLength(inpANN,1,NOutput);

for i:=0 to NOutput-1 do
begin
  if Ramal[0,i]>0.5 then
  begin
    inpANN[0,i]:=1;
  end
  else
  begin
    inpANN[0,i]:=0;
  end;
end;

for i:=0 to NOutput-1 do
begin
  if inpANN[0,i]=1 then
  begin
    if i<10 then
    begin
      kodePenyakit:='Y00'+IntToStr(i+1);
    end
    else if i<100 then
    begin
      kodePenyakit:='Y0'+IntToStr(i+1);
    end
    else

```

```

begin
    kodePenyakit:='Y'+IntToStr(i+1);
end;
with ModuleDB.ADOQueryFree do
begin
    Active:=false;
    SQL.Text:='SELECT kd_penyebab,penyebab FROM penyebab '+
        'WHERE kd_penyebab='+QuotedStr(kodepenyakit);
    Active:=true;
end;
if ModuleDB.ADOQueryFree.RecordCount>0 then
begin
    NamaPenyakit:=ModuleDB.ADOQueryFree.Fields[1].AsString;
    Memo5.Lines.Add('    - '+NamaPenyakit);
end;
end;
end;
NamaFile:='bobotSolusi.txt';
BacaFileBobot(NamaFile,NData,NInput,NHidden,NOutput,
    v,w,b1,b2);
RamalNeuralNet(inpPenyakit,v,w,b1,b2,Ramal);
//tampilkan hasil ANN Solusi
Memo5.Lines.Add(' ');
Memo5.Lines.Add('  SOLUSI');
Memo5.Lines.Add('  =====');
NOutput:=high(Ramal[0])+1;
SetLength(inpANN,1,NOutput);
for i:=0 to NOutput-1 do
begin
    if Ramal[0,i]>0.5 then
begin
        inpANN[0,i]:=1;
end
end
end

```

```

else
begin
    inpANN[0,i]:=0;
end;
end;
for i:=0 to NOutput-1 do
begin
    if inpANN[0,i]=1 then
    begin
        if i<10 then
        begin
            kodePenyakit:='S00'+IntToStr(i+1);
        end
        else if i<100 then
        begin
            kodePenyakit:='S0'+IntToStr(i+1);
        end
        else
        begin
            kodePenyakit:='S'+IntToStr(i+1);
        end;
        with ModuleDB.ADOQueryFree do
        begin
            Active:=false;
            SQL.Text:='SELECT kd_solusi,solusi FROM solusi '+
                'WHERE kd_solusi='+QuotedStr(kodepenyakit);
            Active:=true;
        end;
        if ModuleDB.ADOQueryFree.RecordCount>0 then
        begin
            NamaPenyakit:=ModuleDB.ADOQueryFree.Fields[1].AsString;
            Memo5.Lines.Add('    - '+NamaPenyakit);
        end;
    end;
end;

```

```

    end;

end;

end

else

begin

    MessageDlg('Penyakit Tidak Ditemukan!', mtWarning, [mbOK], 0);

end;

//akhir tampilan

end;

end.

```

- *Listing* program untuk mencetak hasil diagnosa

```

procedure TFuji.SpeedButton3Click(Sender: TObject);

var

    sMemo : String;

    filename : TextFile;

    x : Integer;

begin

    sMemo := Memo5.Text;

    PrinterSetupDialog1.Execute;

    AssignPrn(filename);

    Rewrite(filename);

    for x := 0 to Memo5.Lines.Count - 1 do

        Writeln(filename, Memo5.Lines[x]);

    CloseFile(filename);

end;

```