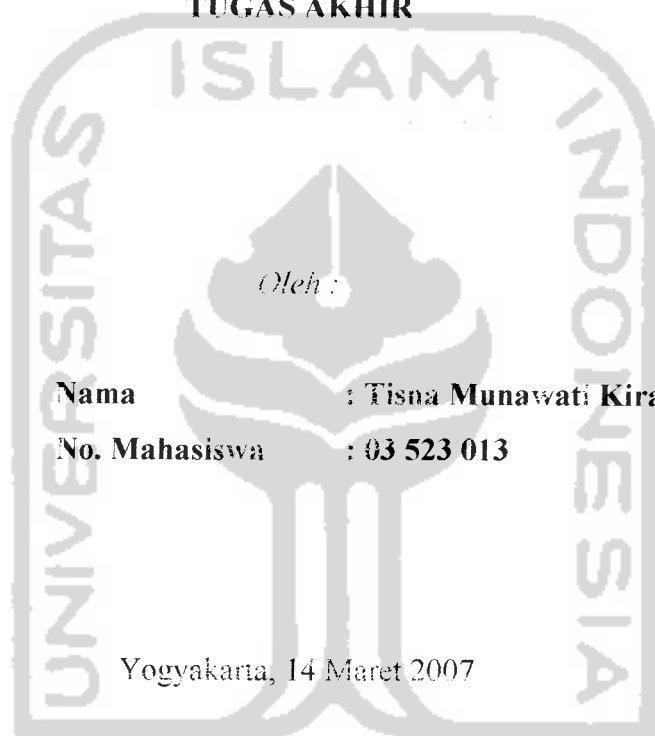


LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING

**IMPLEMENTASI SISTEM UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT
TULANG PADA MANUSIA BERBASIS WEB**

TUGAS AKHIR



Pembimbing I

Taufiq Hidayat, ST, MCS

Pembimbing II



Nur Wijayaning, S.Kom

halaman persembahan


Akan selalu ada harapan yang mengiringi langkahku..
Setelah detik yang kulalui mampu ku akhiri...
Maka harapan itu pun menjadi awal dari perjalananku yang baru..

Seperti kertas ini yang hanya putih dan mungkin tak ada artinya..
Tapi kini menjadi sesuatu yang berharga setelah terangkai kata-kata sebagai ungkapan rasa terimakasih, cinta dan kasih sayangku..

Semoga Tisna  pun mampu memberikan yang terbaik dan berharga untuk orang-orang yang kusayangi..
Maka Tugas Akhir ini ingin kupersembahkan untuk...

Papah (Lany Kardono)  dan Mamah (Any Sugiarti) ,
dengan segala kasih sayang, kerinduan dan doa yang telah diberikan. Tisna akan selalu berusaha menghargai setiap tetesan keringat papah dan mamah....

Kakakku yang cakep (Risky Doni Saputra) , makasih ya udah baik banget ke adikmu 'n sering bikin ketawa dengan semua cerita lucumu. Kenakalan kita waktu kecil ga akan terlupakan...

, sejuta kata trimakasih tak akan cukup membalas segala cinta, kasih sayang, perhatian, waktu dan kebaikanmu.. semoga kita bisa meraih cita-cita dan angan kita yach... Amieen

yang centil, cerewet, rumpi booo, yuuuxx..., maaf yach kemaren ak suka ngumpet sampe ketinggalan info yang up to date, hehe.. makasih yach buat ketawanya, lucunya, ngerumpinya, jalan2nya, bobo barengnya, makan barengnya, kesedihan dan kebahagiaannya... Semoga kita bisa meraih sukses sama-sama yach..

Tanteku ('Te Cici, 'Te Ani, 'Te Yanti), makasih supportnya.. umur boleh bertambah, tapi tetap jiwa muda kan... bertemu kalian adalah hal yang paling membahagiakan.. Buat Om ku (Om Diyat 'n Om Ipunx yang nduth), makasih juga supportnya

Adek sepupuku (prima, intan, resti, ai', ijanx, ibanx, azis), ada yang diem, cerewet, nakal, rajin..... tapi semua baik.. jadi anak pinter yach...

Semoga kalian tetap menjadi orang yang selalu ada dengan segala cinta, kasih sayang, support dan doa untukku..

MaKaSiHH yaChh.. I LopHe U aLL

MOTTO

" Allah tidak akan merubah nasib suatu kaum kecuali kaum itu yang berusaha untuk merubahnya "

" Ridho Ibu merupakan rezeki yang tidak ada nilainya "

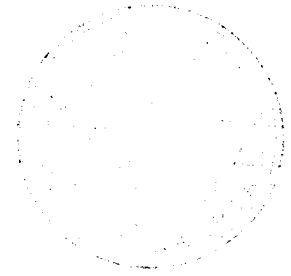
" Sesungguhnya Allah S.W.T akan membantu orang-orang yang berusaha, sekalipun ia tidak memiliki kekuatan dan kemampuan, melainkan kemauan yang kuat serta niat yang tulus dan ikhlas "

" Sholat Dapat Menjernihkan Fikiran Dan Hanya Sholatlah Yang Dapat Meninggikan Derajatmu Dihadapan – Nya "

" APA YANG MENIMPAMU BERUPA KEBAIKAN, ITULAH YANG DATANG DARI ALLAH SWT DAN APA YANG MENIMPAMU BERUPA KEJAHATAN (KEBURUKAN) ITU DATANG DARI DIRIMU SENDIRI "

(Q.S. AN-NISA 4:79).

KATA PENGANTAR



Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Alhamdulillah, segala puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat, taufik serta hidayahnya. Sholawat dan salam kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW beserta keluarga dan para sahabat, serta orang-orang yang bertaqwa, sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir ini sebagaimana mestinya.

Tugas Akhir ini merupakan salah satu penerapan ilmu yang telah didapatkan selama kuliah. Dengan adanya penelitian ini, penulis InsyaAllah akan dapat memahami penggunaan Aplikasi Sistem Pakar dalam bidang farmakologi dan terapi penyakit tulang pada manusia sebagai pendukung pengambilan keputusan berbasis web.

Penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang setinggi-tingginya atas bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak yang ikut serta demi kelancaran pelaksanaan Tugas Akhir kepada :

1. Bapak Fathul Wahid ST, MSc selaku Dekan Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia.
2. Bapak Yudi Prayudi, S.Si, M.Kom selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika Universitas Islam Indonesia.

3. Bapak Taufik Hidayat ST, Mcs dan Ibu Nur Wijyaning R, S.Kom selaku dosen pembimbing . Terima kasih atas segala bantuan, dukungan, semangat, dan pengetahuannya, serta kemudahan yang telah diberikan.
4. Buat *Medi (Lasmedi Afuan, ST)*. terima kasih semangat, dorongan dan waktunya yang telah diberikan selama penyusun mengerjakan tugas akhir ini.
5. Teman-teman '**Informatika'03**', terimakasih atas kekompakan dan kebersamannya selama ini.
6. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu sejak pengumpulan data sampai penyusunan Tugas Akhir ini.

Semoga amal ibadah dan kebaikan yang telah diberikan mendapatkan imbalan yang setimpal dari Allah SWT.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih jauh dari kesempurnaan, untuk itu penulis sangat mengharapkan kritik serta saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa mendatang. Semoga Tugas Akhir ini bermanfaat untuk kita semua. Amin.

Wassalum'alaikum Wr. Wb.

Yogyakarta, 15 Maret 2007

penyusun

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN PEMBIMBING.....	i
LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI.....	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iii
HALAMAN MOTTO.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xvii
ABSTRAKSI.....	xviii
I. BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang Masalah.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Batasan Masalah.....	3
1.4 Tujuan Penelitian.....	3
1.5 Manfaat Penelitian.....	3
1.6 Metodologi Penelitian.....	4
1.7 Sistematika Penulisan.....	4
II. BAB II LANDASAN TEORI	
2.1 Sistem Pakar.....	7
2.2 Konsep Dasar Sistem Pakar.....	9
2.3 Struktur Sistem Pakar.....	10
2.3.1 Akuisisi Pengetahuan	11

2.3.2	Basis Pengetahuan	12
2.3.3	Mesin Inferensi.....	13
2.3.4	Antar Muka Pengguna.....	15
2.4	Representasi Pengetahuan.....	15
2.4.1	Kaidah Produksi.....	11
2.5	Teori Dempster-Shafer.....	15
2.6	Penyakit Tulang.....	18

III. BAB III METODOLOGI

3.1	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak.....	24
3.1.1	Metode Analisis.....	24
3.1.2	Hasil Analisis.....	25
3.1.2.1	Analisis Kebutuhan Proses.....	25
3.1.2.2	Analisis Kebutuhan Input.....	26
3.1.2.3	Analisis kebutuhan Output.....	27
3.1.3	Kebutuhan Antar Muka.....	28
3.1.4	Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak	28
3.1.5	Analisis Kebutuhan Perangkat Keras	29
3.2	Perancangan Perangkat Lunak.....	29
3.2.1	Metode Perancangan.....	29
3.2.2	Hasil Perancangan.....	30
3.2.2.1	Perancangan DFD.....	30
3.2.2.2	Perancangan Basis Pengetahuan.....	35
3.2.2.3	Perancangan Mesin Inferensi.....	42
3.2.2.4	Perancangan Tabel Basisdata	44
3.2.2.5	Perancangan Antar Muka.....	50
3.3	Implementasi Perangkat Lunak.....	84
3.3.1	Batasan Implementasi	84
3.3.2	Implementasi.....	85

3.3.3 Implementasi prosedural.....	121
------------------------------------	-----

IV. BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Program.....	132
4.2 Analisis Kinerja Sistem.....	132
4.2.1 Penanganan Kesalahan.....	132
4.2.1.1 Penanganan kesalahan input.....	132
4.2.1.2 Penanganan kesalahan input tipe data.....	135
4.2.2 Pengujian dan Analisis.....	136
4.2.2.1 Pengujian masukan.....	136
4.2.2.2 Pengujian konsultasi.....	143

V. BAB V PENUTUP

5.1 Kesimpulan.....	150
5.2 Saran.....	151

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN A BASIS PENGETAHUAN

LAMPIRAN B DATA KONSULTASI

LAMPIRAN C HASIL PENGUJIAN

LAMPIRAN D ANALISIS KESESUAIAN KINERJA SISTEM PAKAR

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Sistem Pakar.....	11
Gambar 2.2	Proses Forward Chaining.....	14
Gambar 2.3	Proses Backward Chaining.....	14
Gambar 3.1	Diagram Konteks (DFD Level 0).....	31
Gambar 3.2	DFD Level 1.....	32
Gambar 3.3	DFD Level 2 Pengolahan Data.....	33
Gambar 3.4	DFD Level 2 Diagnosa Penyakit.....	35
Gambar 3.5	Flowchart Mesin Inferensi.....	44
Gambar 3.6	Relasi Antar Tabel.....	49
Gambar 3.7	Rancangan antarmuka form login.....	50
Gambar 3.8	Rancangan antarmuka index admin.....	52
Gambar 3.9	Rancangan antarmuka form ganti password admin.....	53
Gambar 3.10	Rancangan antarmuka form input data pakar.....	54
Gambar 3.11	Rancangan antarmuka form input data pasien.....	55
Gambar 3.12	Rancangan antarmuka display data pakar.....	56
Gambar 3.13	Rancangan antarmuka detail data pakar.....	56
Gambar 3.14	Rancangan antarmuka display data pasien.....	57
Gambar 3.15	Rancangan antarmuka detail data pasien.....	58
Gambar 3.16	Rancangan antarmuka display data penyakit tulang.....	59
Gambar 3.17	Rancangan antarmuka detail data penyakit tulang.....	59

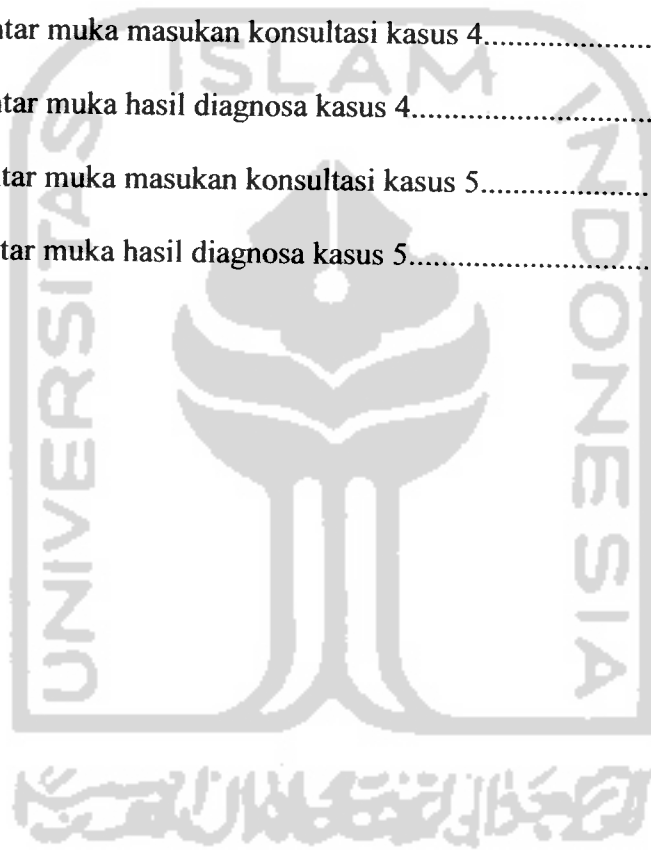
Gambar 3.18	Rancangan antarmuka display data gejala.....	60
Gambar 3.19	Rancangan antarmuka display data pengetahuan.....	61
Gambar 3.20	Rancangan antarmuka detail data pengetahuan.....	61
Gambar 3.21	Rancangan antarmuka display sejarah konsultasi.....	62
Gambar 3.22	Rancangan antarmuka detail sejarah konsultasi.....	63
Gambar 3.23	Rancangan antarmuka help admin.....	63
Gambar 3.24	Rancangan antarmuka index pakar.....	65
Gambar 3.25	Rancangan antarmuka form edit data pakar.....	66
Gambar 3.26	Rancangan antarmuka form ganti password pakar.....	66
Gambar 3.27	Rancangan antarmuka form input data penyakit tulang.....	67
Gambar 3.28	Rancangan antarmuka form input data gejala.....	68
Gambar 3.29	Rancangan antarmuka form input data pengetahuan.....	69
Gambar 3.30	Rancangan antarmuka display data pakar.....	70
Gambar 3.31	Rancangan antarmuka display data pasien.....	70
Gambar 3.32	Rancangan antarmuka display data penyakit tulang.....	71
Gambar 3.33	Rancangan antarmuka form edit data penyakit.....	72
Gambar 3.34	Rancangan antarmuka display data gejala.....	73
Gambar 3.35	Rancangan antarmuka form edit data gejala.....	74
Gambar 3.36	Rancangan antarmuka display data pengetahuan.....	74
Gambar 3.37	Rancangan antarmuka form edit data pengetahuan.....	75
Gambar 3.38	Rancangan antarmuka display sejarah konsultasi.....	76
Gambar 3.39	Rancangan antarmuka help pakar.....	76

Gambar 3.40	Rancangan antarmuka index pasien.....	78
Gambar 3.41	Rancangan antarmuka form edit data pasien.....	79
Gambar 3.42	Rancangan antarmuka form ganti password pasien.....	80
Gambar 3.43	Rancangan antarmuka form konsultasi.....	81
Gambar 3.44	Rancangan antarmuka display data pakar.....	82
Gambar 3.45	Rancangan antarmuka form riwayat sakit.....	83
Gambar 3.46	Rancangan antarmuka form detail riwayat sakit.....	83
Gambar 3.47	Rancangan antarmuka help pasien.....	83
Gambar 3.48	Form login.....	86
Gambar 3.49	Form index admin.....	87
Gambar 3.50	Form ganti password admin.....	88
Gambar 3.51	Form input data pakar.....	89
Gambar 3.52	Form input data pasien.....	90
Gambar 3.53	Form display data pakar.....	91
Gambar 3.54	Form detail pakar.....	91
Gambar 3.55	Form display data pasien.....	92
Gambar 3.56	Form detail pasien.....	93
Gambar 3.57	Form display data penyakit tulang.....	94
Gambar 3.58	Form detail penyakit tulang.....	94
Gambar 3.59	Form display data gejala.....	95
Gambar 3.60	Form display data pengetahuan.....	96
Gambar 3.61	Form kemungkinan penyakit.....	97

Gambar 3.62	Form display sejarah konsultasi.....	97
Gambar 3.63	Form detail sejarah konsultasi.....	98
Gambar 3.64	Form help admin.....	99
Gambar 3.65	Form index pakar.....	100
Gambar 3.66	Form edit data pakar.....	101
Gambar 3.67	Form ganti password pakar.....	102
Gambar 3.68	Form input data penyakit tulang.....	103
Gambar 3.69	Form input data gejala.....	104
Gambar 3.70	Form input data pengetahuan.....	105
Gambar 3.71	Form display data pakar.....	105
Gambar 3.72	Form display data pasien.....	106
Gambar 3.73	Form display data penyakit tulang.....	107
Gambar 3.74	Form edit data penyakit.....	108
Gambar 3.75	Form display data gejala.....	109
Gambar 3.76	Form edit data gejala.....	110
Gambar 3.77	Form display data pengetahuan.....	111
Gambar 3.78	Form edit data pengetahuan.....	112
Gambar 3.79	Form display sejarah konsultasi.....	112
Gambar 3.80	Form detail sejarah konsultasi.....	113
Gambar 3.81	Form help pakar.....	113
Gambar 3.82	Form index pasien.....	114
Gambar 3.83	Form edit data pasien.....	115

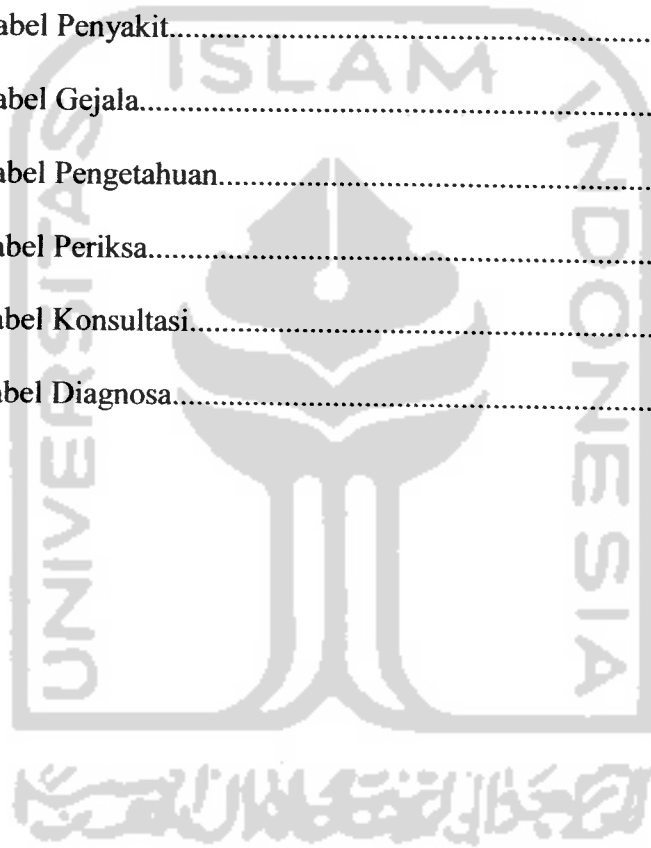
Gambar 3.84	Form ganti password pasien.....	116
Gambar 3.85	Form konsultasi.....	117
Gambar 3.86	Form hasil diagnosa.....	118
Gambar 3.87	Form display data pakar.....	119
Gambar 3.88	Form display riwayat sakit.....	119
Gambar 3.89	Form detail riwayat sakit.....	120
Gambar 3.90	Form help pasien.....	120
Gambar 4.1	Field username tidak diisi.....	133
Gambar 4.2	Field password tidak diisi.....	133
Gambar 4.3	Username dan password salah.....	134
Gambar 4.4	Field password lama tidak diisi.....	134
Gambar 4.5	Field password baru tidak diisi.....	134
Gambar 4.6	Field konfirmasi password baru tidak diisi.....	135
Gambar 4.7	Field password baru dan konfirmasi passowrd baru tidak konsisten	135
Gambar 4.8	Tampilan jendela dialog jika densitas tidak diisi dengan angka.....	136
Gambar 4.9	Antar muka masukan login.....	137
Gambar 4.10	Antar muka masukan data pakar.....	138
Gambar 4.11	Antar muka masukan data pasien.....	139
Gambar 4.12	Antar muka masukan data penyakit tulang.....	140
Gambar 4.13	Antar muka masukan data gejala.....	141
Gambar 4.14	Antar muka masukan data pengetahuan.....	141
Gambar 4.15	Antar muka masukan konsultasi.....	142

Gambar 4.16	Antar muka masukan konsultasi kasus 1.....	143
Gambar 4.17	Antar muka hasil diagnosa kasus 1.....	144
Gambar 4.18	Antar muka masukan konsultasi kasus 2.....	144
Gambar 4.19	Antar muka hasil diagnosa kasus 2.....	145
Gambar 4.20	Antar muka masukan konsultasi kasus 3.....	146
Gambar 4.21	Antar muka hasil diagnosa kasus 3.....	146
Gambar 4.22	Antar muka masukan konsultasi kasus 4.....	147
Gambar 4.23	Antar muka hasil diagnosa kasus 4.....	147
Gambar 4.24	Antar muka masukan konsultasi kasus 5.....	148
Gambar 4.25	Antar muka hasil diagnosa kasus 5.....	149



DAFTAR TABEL

Tabel 3.1	Tabel Penyakit	40
Tabel 3.2	Tabel Pasien.....	45
Tabel 3.3	Tabel Pakar.....	45
Tabel 3.4	Tabel Admin.....	46
Tabel 3.5	Tabel Penyakit.....	46
Tabel 3.6	Tabel Gejala.....	47
Tabel 3.7	Tabel Pengetahuan.....	47
Tabel 3.8	Tabel Periksa.....	48
Tabel 3.9	Tabel Konsultasi.....	48
Tabel 3.10	Tabel Diagnosa.....	48



ABSTRAKSI

Sebelum timbulnya suatu penyakit tulang pada seseorang, akan timbul gejala atau tanda-tanda tertentu terlebih dahulu. Keluhan dan gejala yang dirasa dapat bermacam-macam dan tidak menutup kemungkinan sulit diketahui dan menentukan jenis penyakit tulang yang diderita, mengingat semakin banyaknya jenis penyakit tulang saat ini. Oleh karena itu, diperlukan suatu aplikasi sistem cerdas yang dapat mengolah data, untuk mendeteksi gejala-gejala atau keluhan yang dirasakan pasien yang memungkinkan timbulnya penyakit khususnya dalam hal ini adalah penyakit tulang.

Untuk mengatasi hal ini, maka diperlukan sebuah sistem pakar yang merupakan salah satu cabang dari Kecerdasan Buatan untuk mendiagnosa penyakit tulang berdasarkan gejala atau keluhan yang dirasakan oleh pasien. Sistem pakar dibuat dengan menggunakan penalaran teori Dempster-Shafer. Sistem diharapkan dapat memberikan saran untuk melakukan tindakan atau pengobatan yang sesuai dengan jenis penyakitnya. Diharapkan dengan sistem ini, orang awan dapat menyelesaikan masalah tertentu baik 'sedikit' rumit ataupun rumit sekalipun 'tanpa' bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.

Setelah diuji dan dianalisis dengan melibatkan perhitungan secara manual, dapat diketahui bahwa secara garis besar hasil yang didapat dari perhitungan manual sama dengan perhitungan oleh sistem. Sehingga secara umum sistem telah dapat memberikan solusi terhadap pengguna dan sistem berjalan sesuai dengan yang diharapkan.

Kata kunci : Kecerdasan Buatan, Sistem Pakar, Teori Dempster-Shafer

LEMBAR PENGESAHAN PENGUJI

IMPLEMENTASI SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT TULANG PADA MANUSIA BERBASIS WEB

TUGAS AKHIR

Oleh :

Nama : Tisna Munawati Kirana

No. Mahasiswa : 03 523 013

Telah Dipertahankan di Depan Sidang Penguji Sebagai Salah Satu Syarat
Untuk Memperoleh Gelar Sarjana Jurusan Teknik Informatika
Fakultas Teknologi Industri Universitas Islam Indonesia

Yogyakarta, 26 Maret 2007

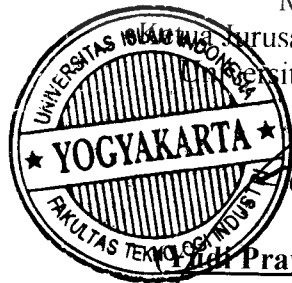
Tim Penguji
Taufiq Hidayat, ST, MCs
Ketua

Sri Kusuma Dewi, S.Si, MT
Anggota I

Hendrik, ST
Anggota II



Mengetahui,
Jurusan Teknik Informatika
Universitas Islam Indonesia



(Prayudi, S.Si, M.Kom)

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang Masalah

Perkembangan teknologi informasi saat ini meningkatkan kinerja dan memungkinkan berbagai kegiatan dapat dilaksanakan dengan lebih cepat dan akurat. Dengan teknologi komunikasi yang dihubungkan dengan internet menggunakan media *World Wide Web (WWW)* memungkinkan terjadinya pertukaran informasi baru dari satu daerah ke daerah lain, sehingga memperluas penyebaran informasi tentang sistem pakar dalam mendukung suatu keputusan.

Dalam bidang kesehatan, farmakologi dan terapi merupakan suatu sistem yang besar, kompleks dan terus berkembang yang mempunyai tugas mencari dasar penggunaan obat secara rasional untuk tindakan medis yang tepat, cepat dan akurat pada saat diperlukan. Dasar penggunaan obat tersebut disesuaikan dengan diagnosis penyakit yang dirasakan oleh pasien.

Bidang kesehatan adalah salah satu bidang yang telah memanfaatkan teknologi komputer. Salah satunya adalah digunakan untuk mendiagnosa penyakit tulang yang dapat terjadi pada siapa saja. Keluhan dan gejala yang dirasa dapat bermacam-macam dan tidak menutup kemungkinan sulit untuk mengetahui dan menentukan jenis penyakit yang diderita, mengingat banyaknya jenis-jenis penyakit tulang hingga saat ini. Oleh karena itu, diperlukan suatu aplikasi yang dibuat untuk mendiagnosa gejala-

gejala atau keluhan yang dirasakan pasien yang memungkinkan timbulnya penyakit, khususnya dalam hal ini penyakit tulang.

Untuk mengatasi hal ini maka diperlukan sebuah *Expert system* (sistem pakar), yang merupakan salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) untuk mendiagnosa penyakit tulang berdasarkan gejala atau keluhan yang dirasakan oleh pasien. Sistem tersebut diharapkan dapat memberikan saran untuk melakukan tindakan pengobatan maupun terapinya dengan jenis penyakitnya.

Melihat permasalahan diatas, maka pada tugas akhir ini penulis membuat suatu program aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit tulang dan terapinya berbasis *web*. Aplikasi *web* yang menggunakan media internet ini diharapkan dapat meningkatkan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat karena dapat diakses secara luas. Selain itu, dapat membantu paramedis dokter maupun non dokter untuk bertukar informasi dalam mendiagnosis suatu penyakit tulang pada saat diperlukan untuk kemudian diambil keputusan penggunaan obat yang sesuai.

1.2 Rumusan Masalah

Secara umum pokok permasalahan yang dikaji dalam penelitian ini adalah bagaimana membangun suatu aplikasi berbasis *web* di bidang farmakologi dan terapi penyakit tulang yang dapat meningkatkan pelayanan kesehatan terhadap masyarakat dan dapat membantu paramedis dokter maupun non dokter dalam mendiagnosa jenis penyakit tulang yang diderita serta pengobatan maupun terapinya.

1.3 Batasan Masalah

Pembatasan masalah dalam suatu penelitian sangat diperlukan agar penelitian lebih terarah, dan memudahkan dalam pembahasan sehingga tujuan penelitian dapat tercapai. Beberapa batasan yang digunakan dalam penelitian ini adalah :

- 1) Aplikasi sistem pakar ini khusus untuk mendiagnosa jenis penyakit tulang saja.
- 2) Output sistem pakar berupa kemungkinan jenis penyakit tulang yang diderita beserta pengobatan maupun terapinya.

1.4 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah membangun suatu aplikasi sistem pakar untuk membantu meringankan pekerjaan *user* (pengguna) dalam mendiagnosa penyakit tulang, dengan basis pengetahuan yang dinamis, antarmuka yang *user friendly*, efektif dan efisien.

1.5 Manfaat Penelitian

Aplikasi sistem pakar ini diharapkan akan dapat dimanfaatkan untuk :

- 1) Membantu paramedis dokter maupun non dokter untuk menentukan jenis penyakit tulang yang diderita pasien atau sebagai asisten yang berpengalaman.
- 2) Mendokumentasikan atau menyimpan pengetahuan dari pakar.

1.6 Metodologi Penelitian

Metodologi yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode pengumpulan data dan pengembangan sistem.

1.6.1 Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data yang diperlukan menggunakan metode sebagai berikut :

1) **Observasi**

Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan sistem pakar, untuk menentukan input serta output yang efektif.

2) **Studi Pustaka**

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan dalam pembangunan sistem pakar.

1.6.2 Metode Pengembangan Sistem

Metode pengembangan sistem yang digunakan meliputi analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak, implementasi perangkat lunak dan analisis kinerja perangkat lunak.

1.7 Sistematika Penulisan

Dalam penyusunan tugas akhir ini, sistematika penulisan dibagi menjadi beberapa bab sebagai berikut:

BAB 1 PENDAHULUAN

Bab ini berisi pembahasan masalah umum yang meliputi latar belakang masalah, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, metodologi penelitian dan sistematika penulisan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bagian ini memuat dasar teori yang berfungsi sebagai sumber atau alat dalam memahami permasalahan yang berkaitan dengan konsep dasar sistem pakar, pengertian sistem pakar, arsitektur sistem pakar, dan mengenai teori yang berhubungan dan diperlukan dalam pembuatan sistem pakar ini, yaitu mengenai jenis penyakit tulang, gejala dan pengobatannya.

BAB III METODOLOGI

Bab ini terdiri dari analisis kebutuhan perangkat lunak, perancangan perangkat lunak dan implementasi perangkat lunak untuk diagnosis penyakit tulang beserta pengobatan maupun terapinya.

Pada bagian analisis kebutuhan perangkat lunak memuat uraian tentang metode analisis kebutuhan perangkat lunak yang dipakai, serta hasil analisis kebutuhan perangkat lunak yang berupa analisis kebutuhan proses, analisis kebutuhan masukan, analisis kebutuhan keluaran, kebutuhan perangkat lunak, kebutuhan perangkat keras dan kebutuhan antar muka.

Pada bagian perancangan perangkat lunak membahas tentang metode perancangan sistem pakar yang dipakai, hasil perancangan yang berupa perancangan diagram arus data, perancangan basis pengetahuan, perancangan mesin inferensi, perancangan tabel basis data dan perancangan antarmuka.

Implementasi perangkat lunak membahas tentang batasan implementasi sistem pakar yang dibuat dan memuat dokumentasi atau tampilan form-form sistem pakar yang telah dibangun.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang analisis kerja dari perangkat lunak yang mengulas analisis hasil pengujian terhadap sistem pakar yang dibandingkan kebenaran dan kesesuaiannya dengan kebutuhan perangkat lunak yang telah dituliskan dalam bagian sebelumnya.

BAB V SIMPULAN DAN SARAN

Membuat kesimpulan-kesimpulan yang merupakan rangkuman dari hasil analisis kinerja pada bagian sebelumnya dan saran yang perlu diperhatikan berdasarkan keterbatasan yang ditemukan dan asumsi-asumsi yang dibuat selama pembuatan sistem pakar.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1 Sistem Pakar

Sistem pakar atau Expert System secara umum adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli [KUS03]. Atau dengan kata lain sistem pakar adalah sistem yang didesain dan diimplementasikan dengan bantuan bahasa pemrograman tertentu untuk dapat menyelesaikan masalah seperti yang dilakukan oleh para ahli. Diharapkan dengan sistem ini, orang awam dapat menyelesaikan masalah tertentu baik sedikit rumit ataupun rumit sekalipun tanpa bantuan para ahli dalam bidang tersebut. Sedangkan bagi para ahli, sistem ini dapat digunakan sebagai asisten yang berpengalaman.

Sistem pakar merupakan cabang dari *Artificial Intellegency* yang cukup tua karena sistem ini telah mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah General-purpose Problem Solver (GPS) yang dikembangkan oleh Newel dan Simon. Sampai saat ini sudah banyak sistem pakar yang sudah dibuat, seperti MYCIN, DENDRAL, XCON & XSEL, SOPHIE, Prospector, FOLIO, DELTA dan sebagainya.

Ada banyak manfaatnya dapat diperoleh dengan mengembangkan sistem pakar :

1. Masyarakat awam non-pakar dapat memanfaatkan keahlian di dalam bidang tertentu tanpa kecuali tanpa kehadiran langsung seorang pakar.

2. Meningkatkan produktivitas kerja, yaitu bertambahnya efisiensi pekerjaan tertentu serta hasil solusi kerja.
3. Penghematan waktu dalam menyelesaikan masalah yang kompleks.
4. Memberikan penyederhanaan solusi untuk kasus-kasus yang kompleks dan berulang-ulang.
5. Pengetahuan dari seorang pakar dapat didokumentasikan tanpa ada batas waktu.
6. Memungkinkan penggabungan berbagai bidang pengetahuan dari berbagai pakar untuk dikombinasikan.

Selain banyak manfaat yang diperoleh, ada juga kelemahan pengembangan sistem pakar, yaitu :

1. Daya kerja dan produktivitas manusia menjadi berkurang karena semuanya dilakukan secara otomatis oleh sistem.
2. Pengembangan perangkat lunak sistem pakar lebih sulit dibandingkan dengan perangkat lunak konvensional.

Tujuan pengembangan sistem pakar sebenarnya bukan untuk menggantikan peran manusia, tetapi untuk mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk site, sehingga dapat digunakan oleh banyak orang.

2.2 Konsep Dasar Sistem Pakar

Menurut Efraim Turban, sistem pakar berisi keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan untuk menjelaskan [TUR95]. Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu. Keahlian ini dapat diperoleh melalui berbagai cara baik secara formal maupun informal. Bentuk pengetahuan yang dapat digolongkan sebagai keahlian diantaranya adalah fakta-fakta pada lingkup permasalahan tertentu, prosedur-prosedur dan aturan-aturan yang berkaitan dengan permasalahan tertentu, strategi-strategi global untuk menyelesaikan masalah, meta knowledge (pengetahuan tentang pengetahuan).

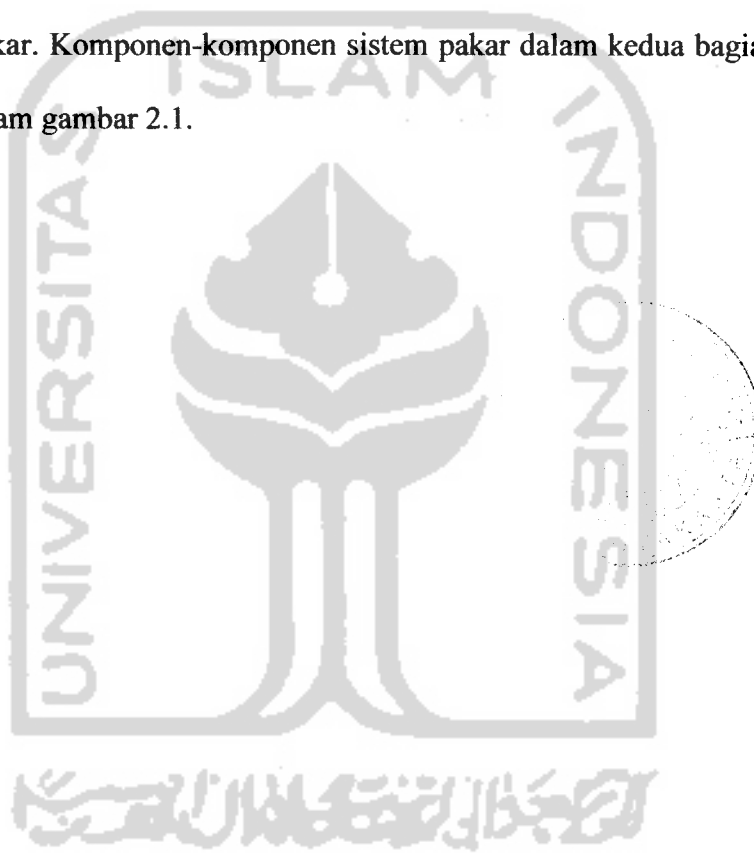
Seorang dikatakan ahli dalam bidang tertentu jika dia memiliki kompetensi keahlian dalam bidang tersebut. Untuk itu, seorang ahli pastilah memiliki kemampuan untuk menjelaskan suatu tanggapan, selalu mau memperbaharui pengetahuan dalam bidangnya, dapat menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, dapat memecah aturan-aturan jika dibutuhkan, dan lain-lain.

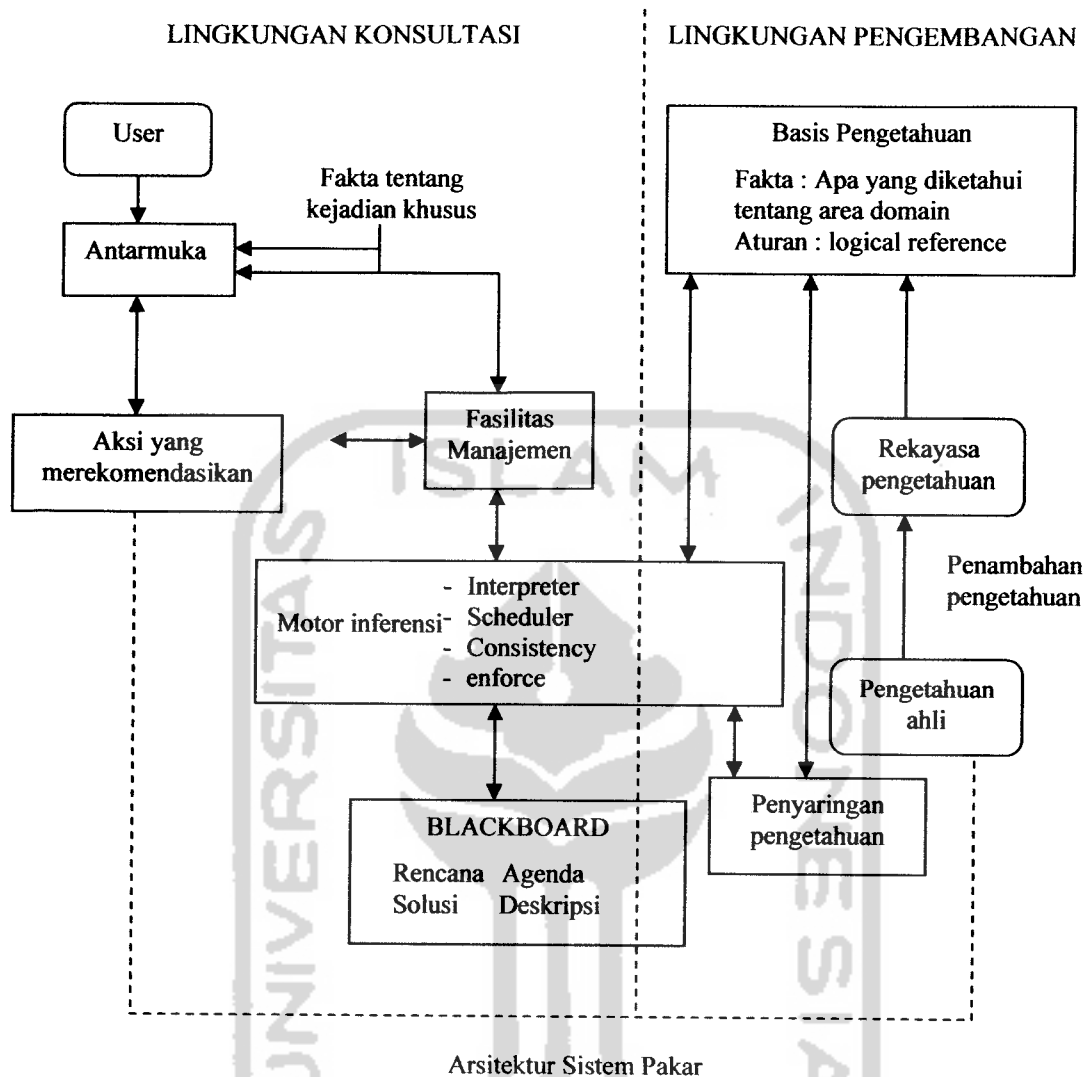
Pengalihan keahlian yang dimaksud adalah pengalihan keahlian dari para ahli ke komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang membutuhkan, baik orang awam maupun untuk pakar sebagai asitennya.

Inferensi adalah kemampuan sistem pakar untuk menalar, membuat kesimpulan dan memberikan rekomendasi. Hal ini dapat dilakukan sistem pakar karena adanya basis pengetahuan (fakta dan prosedur /aturan-aturan tertentu).

2.3 Struktur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultation environment) [TUR95]. Lingkungan pengembangan sistem pakar digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan oleh pengguna yang bukan pakar guna memperoleh pengetahuan pakar. Komponen-komponen sistem pakar dalam kedua bagian tersebut dapat dilihat dalam gambar 2.1.





Gambar 2.1 Struktur sistem pakar

2.3.1 Akuisisi Pengetahuan (*Knowledge Acquisition*)

Fasilitas ini merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data pengetahuan akan suatu masalah dari pakar. Bahan pengetahuan dapat ditempuh dengan beberapa cara, misalnya mendapatkan pengetahuan dari buku, jurnal ilmiah, para pakar di

bidangnya, laporan, literature, dan sebagainya. Sumber pengetahuan tersebut dijadikan dokumentasi untuk dipelajari, diolah dan diorganisasi secara terstruktur menjadi basis pengetahuan.

2.3.2 Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)

Basis pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar ini disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang objek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

Ada 2 bentuk pendekatan basisi pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu [KUS03] :

1) Penalaran berbasis aturan (*Rule-Based Reasoning*)

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk: IF-THEN. Bentuk ini digunakan apabila dimiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Di samping itu, bentuk ini juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah-langkah) pencapaian solusi.

2) Penalaran berbasis kasus (*Case-based Reasoning*)

Pada penalaran berbasis kasus, basis pengetahuan akan berisi solusi-solusi yang telah dicapai sebelumnya, kemudian akan diturunkan suatu solusi untuk

keadaan yang terjadi sekarang (fakta yang ada). Bentuk ini digunakan apabila sama (mirip). Selain itu, bentuk ini juga akan digunakan apabila telah dimiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

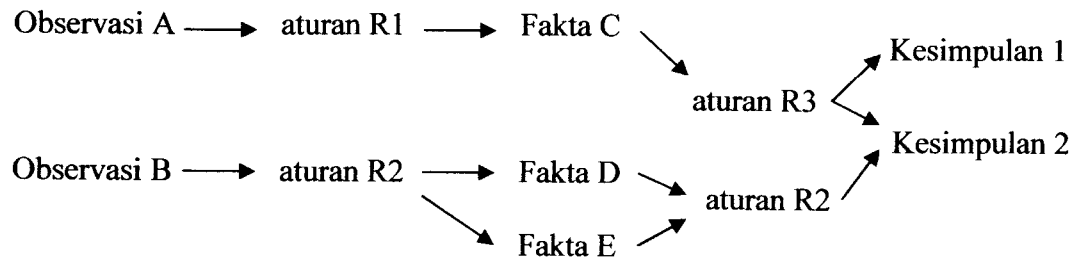
2.3.3 Mesin Inferensi (*Inference Engine*)

Mesin inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berfikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini akan menganalisis suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan terbaik. Mesin inferensi akan memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam basis pengetahuan.

Ada 2 metode yang dapat dikerjakan dalam melakukan inferensi, yaitu :

1) Pelacakan ke depan (*Forward Chaining*)

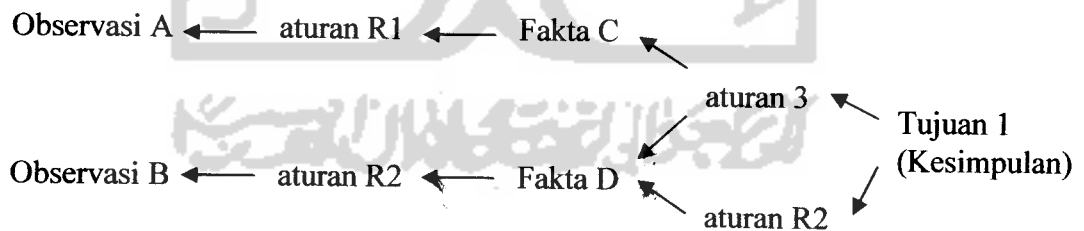
Pelacakan ke depan adalah pendekatan yang dimotori data (*data driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari informasi masukan, dan selanjutnya mencoba menggambarkan kesimpulan. Pelacakan ke depan mencari fakta yang sesuai dengan bagian IF dari aturan IF-THEN.



Gambar 2.2 Proses *Forward Chaining*

2) Pelacakan ke belakang (*Backward Chaining*)

Pelacakan ke belakang adalah pendekatan yang dimotori tujuan (*goal-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya. Selanjutnya proses pelacakan menggunakan premis untuk aturan tersebut sebagai tujuan baru dan mencari aturan lain dengan tujuan baru sebagai kesimpulannya. Proses berlanjut sampai semua kemungkinan ditemukan.



Gambar 2.3 Proses *Backward Chaining*

2.3.4 Antar Muka Pengguna (*User interface*)

Antar muka merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antar muka menerima informasi dari pengguna dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antar muka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pengguna.

2.4 Representasi Pengetahuan

Ada empat kriteria orientasi pengetahuan yang dianggap baik, yaitu :

- 1) Kemampuan representasi pengetahuan, artinya metode representasi harus mampu merepresentasikan semua jenis pengetahuan yang akan dimasukkan.
- 2) Kemudahan dalam penalaran, artinya metode representasi harus dapat diproses untuk memperoleh suatu kesimpulan.
- 3) Efisiensi proses akuisisi, artinya metode representasi harus dapat membantu pemindahan pengetahuan dari pakar ke dalam komputer.
- 4) Efisiensi dalam proses penalaran, artinya metode representasi yang dipilih harus dapat diproses dengan efisien untuk mencapai kesimpulan.

Beberapa teknik untuk merepresentasikan pengetahuan, diantaranya adalah dengan teknik Logika, Jaringan Semantik, Frame, Script, dan Sistem Produksi atau Kaidah Produksi.

2.4.1 Kaidah Produksi

Kaidah produksi mejadi acuan yang sangat sering digunakan oleh sisten inferensi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **IF-THEN (Jika-Maka)**. Pernyataan ini menghubungkan bagian premis (**IF**) dan bagian kesimpulan (**THEN**) yang dituliskan dalam bentuk :

IF [premis] **THEN** [konklusi]

Kaidah ini dapat dikatakan sebagai suatu implikasi yang terdiri dari dua bagian, yaitu premis dan bagian konklusi. Apabila bagian premis dipenuhi maka bagian konklusi akan bernilai benar. Bagian premis dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi. Proposisi-proposisi tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika **AND** atau **OR**. Sebagai contoh :

IF Nyeri jika bekerja

AND Nyeri lokal di sendi yang terkena

AND Nyeri di malam hari

AND Nyeri sembuh jika istirahat

AND Kekakuan di pagi hari

AND Tubuh lemah

THEN Osteoarthritis

2.5 Teori Dempster-Shafer

Ada berbagai macam teknik penalaran dengan model yang sangat lengkap dan sangat konsisten, namun pada kenyataannya banyak masalah yang tidak dapat

diselesaikan secara lengkap dan konsisten. Ketidakkonsistean yang timbul akibat adanya penambahan fakta baru dalam penalaran disebut dengan penalaran non monotonis. Untuk mengatasi hal ini maka dapat digunakan penalaran dengan Teori Dempster-Shafer. Secara umum Teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval [KUS03]:

[*Belief, Plausibility*]

Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan *evidence* dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada *evidence*, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian.

Plausibility (Pl) dinotasikan sebagai :

$$Pl(s) = 1 - Bel(\neg s)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1. Jika kita yakin akan $\neg s$, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(\neg s)=1$, dan $Pl(\neg s)=0$. Pada teori Dempster-Shafer dikenal adanya *frame of discrement* yang dinotasikan dengan θ . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis. Tujuannya adalah mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen θ . Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung tiap-tiap elemen. Untuk itu perlu adanya probabilitas fungsi densitas (m). Nilai m tidak hanya mendefinisikan elemen-elemen θ saja, namun juga semua subset-nya. Sehingga jika θ berisi n elemen, maka subset θ sama dengan 1. Andaikan tidak ada informasi apapun untuk memilih keempat hipotesis tersebut, maka nilai :

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

Andaikan diketahui X adalah subset dari θ , dengan m_1 sebagai fungsi densitasnya, dan Y juga merupakan subset dari θ dengan m_2 sebagai fungsi densitasnya, maka dapat dibentuk fungsi kombinasi m_1 dan m_2 sebagai m_3 , yaitu :

$$m_3(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X) \cdot m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X) \cdot m_2(Y)} \quad \dots \dots \dots (2.1)$$

2.6 Penyakit Tulang

Tulang merupakan kerangka tubuh yang menyebabkan tubuh dapat berdiri tegak, tempat melekatnya otot-otot sehingga memungkinkan jalannya pembuluh darah, tempat sumsum tulang dan syaraf yang melindungi jaringan lunak. Tulang juga merupakan organ yang kita butuhkan untuk melakukan aktifitas sehari-hari.

Tulang dapat terkena gangguan atau kerusakan yang menyebabkan terjadinya pneyakit tulang. Penyakit tulang membutuhkan pengobatan atau terapi khusus.

Berikut ini adalah jenis-jenis gangguan atau kerusakan yang menyebabkan terjadinya penyakit pada tulang dan penjelasannya, seperti :

1. Osteoartritis

Osteoartritis disebut juga penyakit sendi *degeneratif* yang mencerminkan kegagalan sendi *diartodial*. Osteoartritis adalah penyakit sendi yang paling sering ditemukan. Faktor resiko tertinggi untuk Osteoartritis adalah usia. Peningkatan progresif prevalensi Osteoartritis dijumpai seiring dengan peningkatan usia. Selai

itu, trauma besar dan penggunaan sendi berulang merupakan faktor risiko untuk Osteoarthritis. Kerusakan tulang rawan sendi dapat terjadi pada saat cedera atau sesudahnya. Pola keterlibatan sendi dipengaruhi oleh beban yang berkaitan dengan pekerjaan (vokasional) atau (avokasional) sebelumnya. Faktor resiko lain yang dapat menyebabkan Osteoarthritis adalah obesitas.

Beberapa gejala yang menyebabkan Osteoarthritis antara lain nyeri dalam yang terlokalisasi di sendi yang terkena. Biasanya nyeri Osteoarthritis diperberat oleh pemakaian sendi dan menghilang dengan istirahat. Selain itu, nyeri malam hari, kekakuan sendi pada pagi hari dan lemahnya tubuh juga menjadi gejala Osteoarthritis.

Terapi obat untuk Osteoarthritis antara lain adalah NSAID, krim kapsain dan injeksi intra (*periartikularis preparat glukokortikoid*). Sedangkan terapi fisis dapat dilakukan dengan cara aplikasi panas untuk mengurangi kekakuan dan nyeri pada sendi atau mandi dan berendam air panas, artroplasti sendi total (bedah penggantian sendi), olah raga, menurunkan berat badan untuk pasien obesitas dan istirahat di siang hari.

2. Osteoartropati Hipertrofik

Osteoartropati Hipertrofik terjadi dalam bentuk primer atau familial yang biasanya berawal pada masa kanak-kanak. Bentuk Osteoartropati Hipertrofik disebabkan oleh keganasan intratoraks, penyakit paru supuratif, penyakit jantung kongenital, dan berbagai penyakit lain.

Beberapa gejala yang dirasakan oleh penderita Osteoartropati Hipertrofik antara lain kulit wajah dan kepala menebal, dahi dan kulit kepala kepala beralur-alur. Kulit wajah dan kepala biasanya berminyak dan terdapat keringat berlebihan, terutama di telapak tangan dan kaki. Selain itu, nyeri sendi, hangat dan bengkak juga menjadi gejala Osteoartropati Hipertrofik.

Terapi obat untuk menangani penyakit tulang Osteoartropati Hipertrofik antara lain antibiotik, aspirin, obat anti inflamasi lain atau analgesik yang dapat membantu mengontrol gejala Osteoartropati Hipertrofik. Sedangkan untuk terapi fisis dapat dilakukan dengan pengangkatan atau kemoterapi terhadap tumor.

3. Artritis Psoriatik

Artritis Psoriatik adalah artritis peradangan kronik yang mengenai 5 sampai 8 persen pasien psoriasis. Penyakit tulang ini disebabkan oleh infeksi (virus), trauma, peningkatan imunitas seluler terhadap streptokokus, penurunan pengaktifan sel T penekan, kompleks imun, atau kelainan fungsi *leukosit polimorfonukleus (abnormal polymorphonuclear, PMN)*.

Gejala yang sering dirasakan oleh penderita Artritis Psoriatik antara lain kekakuan di pagi hari, jari seperti sosis (*daktilitis*), kuku bergerigi, kuku *pitting*, penyulit mata meradang dan nyeri punggung bawah.

Terapi fisis yang dapat dilakukan untuk mengobati Artritis Psoriatik antara lain pendidikan pasien untuk mempertahankan kekuatan otot, sendi dan fungsi otot. selain itu, dapat juga dilakukan dengan PUVA (*psoralen* ditambah radiasi

UVA). Selain terapi fisis, Artritis Psoriatik juga dapat disembuhkan dengan terapi obat, antara lain dengan *glukokortikoid* intrasendi, *salisilat*, *kolisin oral*, *hidrosiklorokuin*, *sulfasalazin* dan garam emas intramuskulus. Namun terapi yang paling utama adalah dengan NSAID (antiinflamasi nonsteroid).

4. Artritis Perifer

Artritis perifer timbul pada 9 sampai 20 persen pasien yang mempunyai penyakit radang usus. Artritis lebih besar kemungkinannya pada pasien penyakit usus besar dan pada pasien dengan komplikasi seperti abses, perianus, eritema dan nodosum. Faktor utama penyebab Artritis Perifer adalah kekambuhan kelainan usus.

Gejala-gejala yang biasa dirasakan oleh pasien Artritis Perifer, antara lain pembengkakan sendi, rasa hagit, nyeri sendi, kekakuan di punggung pada pagi hari, kekakuan sendi setelah istirahat dan kekakuan serta nyeri hilang setelah olahraga.

Artritis Perifer dapat ditangani dengan terapi obat, antara lain glukokortikoid, sulfasalazin dan NSAID. Sedangkan terapi fisis Artritis Perifer dapat dilakukan dengan olahraga.

5. Demam Reumatik

Demam reumatik adalah penyakit yang menyebabkan perubahan meradang terutama pada persendian besar, jantung, kulit dan sistem saraf pusat. Yang terlibat

khususnya anak-anak dan orang dewasa muda. Kemungkinan besar penyakit ini disebabkan oleh suatu reaksi *autoimun* setelah *sensibilisasi* melawan *antigen streptokokus* tertentu.

Gejala-gejala yang biasa dialami oleh penderita Demam Reumatik antara lain bunyi jantung yang berpindah-pindah, gerakan-gerakan tangan dan muka yang tak diinginkan (tidak ada tujuan) dan kelabilan emosi pada anak-anak.

Untuk mengobati Demam Reumatik dapat digunakan antibiotik, contohnya *Penisilin*. Selain itu, dapat diobati dengan Superdioksidadismutase (*Orgotein*, *Peroxnorm*) dan *glukokortikoid*.

6. Artritis Reumatik

Artritis Reumatik adalah penyakit yang dalam lingkup bahasa Jerman kebanyakan disebut sebagai *poliartritis kronik* (primer atau progredien) merupakan penyakit sistematis meradang kronik dari jaringan ikat. Artritis Reumatik disebabkan karena disposisi genetika bersama dengan penginfeksi. Sebagian besar dapat dipastikan adanya *patogenesis autoimun*. Diduga bahwa suatu bahan merugikan atau noksa misalnya bakteri, virus, gangguan-gangguan ketelapan atau mekanik menyebabkan reaksi-reaksi meradang, kerusakan sel dan/atau pembebasan antigen.

Gejala yang dialami oleh penderita Artritis Reumatik antara lain hilangnya nafsu makan, bobot badan menurun, mudah letih dan lemas, kadang-kadang demam, keterbatasan gerak yang menyebabkan sakit, kekakuan di pagi hari, nyeri

pada saat gerak, nyeri pada waktu istirahat, pembengkakan sendi dan pada stadium akut terdapat kecacatan.

Terapi obat yang dapat digunakan untuk menangani Artritis Reumatik antara lain *aurotiglukosa* (Aureotan), *aurotiopolipeptida* (Auro-Dexotin), *natriumaurotiomalat* (Tauredon), *auronofin* (Ridauva) untuk pemakaian oral, *D-Penisilamin* (Metalkaptase, Trolovol), antimalaria, terutama *klorokuin* (Resochin).

7. Artrosis Deformans

Artrosis Deformans mencakup penyakit-penyakit degeneratif persendian perifer. Penyakit ini disebabkan oleh gejala-gejala tak terpakainya tulang rawan persendian, seperti misalnya pembentukan serat berlebih, cacat-cacat sejenis lubang dan pengecilan.

Gejala-gejala yang ditimbulkan oleh penyakit Artrosis Deformans adalah nyeri yang bergantung pada cuaca, nyeri pada waktu istirahat, nyeri pada waktu malam hari, nyeri yang tiba-tiba dan keterbatasan gerakan.

Untuk pengobatan Artrosis Deformans diperlukan suatu terapi, baik terapi obat maupun terapi fisis. Untuk terapi obat dapat menggunakan obat yang mengandung ekstrak tulang rawan (Arumalon), ester asam polisulfat dengan mukopolisakarida (Arteparon), D-glukosaminsulfat (Dona 200-S).

BAB III

METODOLOGI

3.1 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

3.1.1 Metode Analisis

Metode analisis yang digunakan pada penelitian ini adalah metode analisis terstruktur dengan menggunakan teknik menentukan fakta, yaitu suatu teknik mengumpulkan data dan menentukan fakta-fakta dalam kegiatan mempelajari sistem yang ada.

Metodologi yang digunakan untuk mendapatkan data yang diperlukan dengan cara sebagai berikut :

a. Observasi

Metode pengumpulan data ini digunakan untuk mendapatkan data yang berkaitan dengan sistem pakar untuk diagnosa penyakit tulang, untuk menentukan *input* serta *output* yang efektif.

b. Studi Pustaka

Metode ini digunakan untuk mendapatkan informasi tambahan yang digunakan sebagai acuan dalam pengembangan sistem pakar.

c. Wawancara

Wawancara dengan pihak yang mempunyai kaitan langsung dengan masalah yang diteliti. Dalam hal ini wawancara dilakukan dengan pakar (dokter spesialis tulang).

3.1.2 Hasil Analisis

Aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit tulang adalah suatu aplikasi yang digunakan untuk membantu mendiagnosa penyakit tulang berdasarkan pengetahuan dari pakar. Sistem aplikasi ini akan memberikan informasi mengenai penyakit tulang dan solusi pengobatannya. Proses diagnosis didasarkan pada fakta yang ditemukan dan kemudian dicocokkan dengan fakta yang berhasil diidentifikasi oleh pakar.

3.1.2.1 Analisis Kebutuhan Proses

Proses akuisisi pengetahuan dapat ditempuh dengan beberapa cara, yaitu mendapatkan pengetahuan dari buku, jurnal ilmiah, para pakar di bidangnya, laporan, literature dan sebagainya.

Sumber pengetahuan tersebut direpresentasikan ke dalam basis pengetahuan dengan menggunakan metode representasi pengetahuan yang populer dan sering digunakan, yaitu Kaidah Produksi dituliskan dalam bentuk **JIKA – MAKA (If-Then)**.

Untuk kebutuhan proses mesin inferensi, digunakan teknik penalaran pelacakan mundur (*Backward Chaining*), dan untuk metode penalaran menggunakan teori Dempster-Shafer.

3.1.2.2 Analisis Kebutuhan Input

Input atau masukan dari sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tulang serta pengobatannya terdiri dari dua karakteristik masukan, yaitu :

a) **Input Admin**

Input admin adalah suatu masukan yang diberikan oleh admin, yaitu :

1. **Data pakar**

Masukan pakar memuat id pakar, nama pakar, username, password, tanggal lahir, jenis kelamin, alamat, telepon, email, pekerjaan dan foto.

2. **Data pasien**

Masukan pasien memuat id pasien, nama pasien, username, password, tanggal lahir, sex, status, golongan darah, alamat, email, telepon, pekerjaan, foto dan keterangan pasien.

b) **Input Pakar**

Input pakar adalah suatu masukan yang diberikan oleh pakar sebagai basis pengetahuan yang akan digunakan oleh sistem untuk melakukan diagnosa penyakit tulang, pengobatan dan terapinya. *Input* pakar ini berada dalam lingkungan pengembangan (*development environment*) pada arsitektur sistem pakar. *Input* pakar terdiri dari masukan data pengetahuan.

Masukan dari pakar terdiri dari masukan sebagai berikut :

1. Data penyakit tulang

Masukan data penyakit memuat kode penyakit, nama penyakit tulang, definisi, penyebab, pengobatan, terapi dan gambar.

2. Data gejala penyakit tulang

Masukan gejala penyakit tulang memuat kode gejala, nama gejala dan keterangan.

c) Input Pengguna

Input pengguna adalah masukan yang diberikan oleh seorang pasien berupa keluhan atau gejala yang dirasakan. *Input* pengguna ini berada dalam lingkungan konsultasi (*consultation environment*) pada arsitektur sistem pakar.

3.1.2.3 Analisis Kebutuhan Output

Untuk kebutuhan data keluaran menampilkan kesimpulan atau hasil diagnosa dari keluhan pasien yang berupa kemungkinan penyakit tulang, nilai densitas berdasarkan teori Dempster-Shafer, penjelasan mengenai penyakit tulang yang diderita, pengobatan dan terapinya. Hasil diagnosa tersebut berdasarkan gejala-gejala yang diberikan pasien pada saat melakukan konsultasi.

3.1.3 Kebutuhan Antar Muka

Antar muka pengguna atau lebih dikenal dengan *user interface* adalah bagian penghubung antara aplikasi sistem pakar dengan pengguna atau *user*. Pada bagian ini akan terjadi komunikasi antara keduanya. Program berbentuk pilihan dimana pengguna dengan mudah dapat memilih gejala yang dirasakan berdasarkan data gejala penyakit tulang yang telah terdaftar di dalam sistem. Kemudian sistem pakar akan mendiagnosa kemungkinan penyakit tulang yang diderita berdasarkan masukan dari pengguna tersebut. Setelah proses konsultasi selesai, sistem pakar akan mengambil kesimpulan atau solusi yang berupa kemungkinan penyakit tulang, penjelasan mengenai jenis penyakit tulang tersebut, pengobatan dan terapinya.

Antar muka di titik beratkan pada *interface* yang bersifat *user friendly* yang berarti tidak sulit digunakan atau memudahkan pengguna.

3.1.4 Analisis Kebutuhan Perangkat Lunak

Perangkat lunak yang dibutuhkan untuk pengembangan dan implementasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tulang dengan teori Dempster-Shafer adalah :

1. Apache 2 Triad adalah bahasa pemrograman yang digunakan untuk interkoneksi dengan database, dengan Dreamweaver MX 2004 sebagai aplikasi pembuatan interface.
2. Windows XP adalah sistem operasi yang digunakan dalam pengimplementasian perangkat lunak yang dibangun.

3. Sistem basis data dengan menggunakan MySQL.
4. Internet Explorer 6.0 atau Mozilla Firefox sebagai web browser.

3.1.5 Analisis Kebutuhan Perangkat Keras

Perangkat keras yang digunakan untuk menjalankan aplikasi sistem pakar tersebut minimal harus memenuhi spesifikasi sebagai berikut :

- 1) Komputer dengan prosesor
- 2) 256 MB RAM
- 3) Harddisk kapasitas 2 Gigabyte atau lebih
- 4) Monitor VGA dengan resolusi 1024 x 768
- 5) CD-ROM drive
- 6) Mouse, keyboard
- 7) Printer
- 8) Mouse dan Keyboard

3.2 Perancangan Perangkat Lunak

3.2.1 Metode Perancangan

Perancangan perangkat lunak dilakukan setelah tahap analisis kebutuhan perangkat lunak selesai dan didefinisikan dengan jelas.

Metode perancangan yang digunakan untuk mengembangkan perangkat lunak Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang ini berupa metode berarah aliran data dengan menggunakan *Data Flow Diagram* (DFD).

3.2.2 Hasil Perancangan

Berdasarkan analisis yang telah dilakukan maka dapat diketahui apa saja yang menjadi masukan sistem, keluaran sistem, metode yang digunakan sistem, serta antar muka sistem yang dibuat, sehingga sistem yang dibuat nantinya sesuai dengan apa yang diharapkan.

Perancangan sistem pakar ini akan dibagi menjadi beberapa subsistem yaitu :

1. Perancangan Data Flow Diagram
2. Perancangan Basis Pengetahuan
3. Perancangan Mesin Inferensi
4. Perancangan Tabel Basis Data
5. Perancangan Antar Muka

3.2.2.1 Perancangan Data Flow Diagram

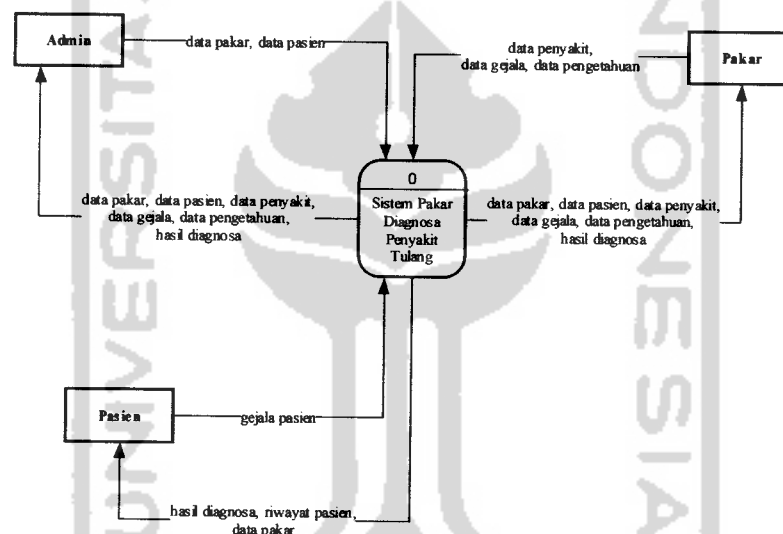
3.2.2.1.1 Diagram Konteks Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang

Dalam proses pengembangan desain sistem pakar digunakan model berupa metode berarah aliran data dengan menggunakan Data Flow Diagram (DFD). Desain ini dimulai dari bentuk yang paling global yaitu diagram konteks. Diagram konteks ini kemudian akan diturunkan sampai bentuk yang paling detail. Aliran data bersumber dari pengetahuan yang dimasukkan oleh pakar ke dalam sistem, yang kemudian akan diproses. Pakar akan menerima data penyakit, data gejala, data pengetahuan, data pakar, dan hasil diagnosa pasien.

Pasien memasukkan gejala yang dirasakan untuk keperluan diagnosa, kemudian pasien akan menerima hasil diagnosa berupa kemungkinan penyakit yang diderita disertai nilai densitas, pengobatan dan terapinya. Pasien juga dapat menerima laporan berupa data pakar dan riwayat sakit pasien.

Apabila ada pakar atau pasien baru, Admin akan menambah data pakar atau pasien tersebut ke dalam sistem. Admin juga dapat menerima laporan data pakar, data pasien, data penyakit, data gejala, data pengetahuan, dan hasil diagnosa pasien.

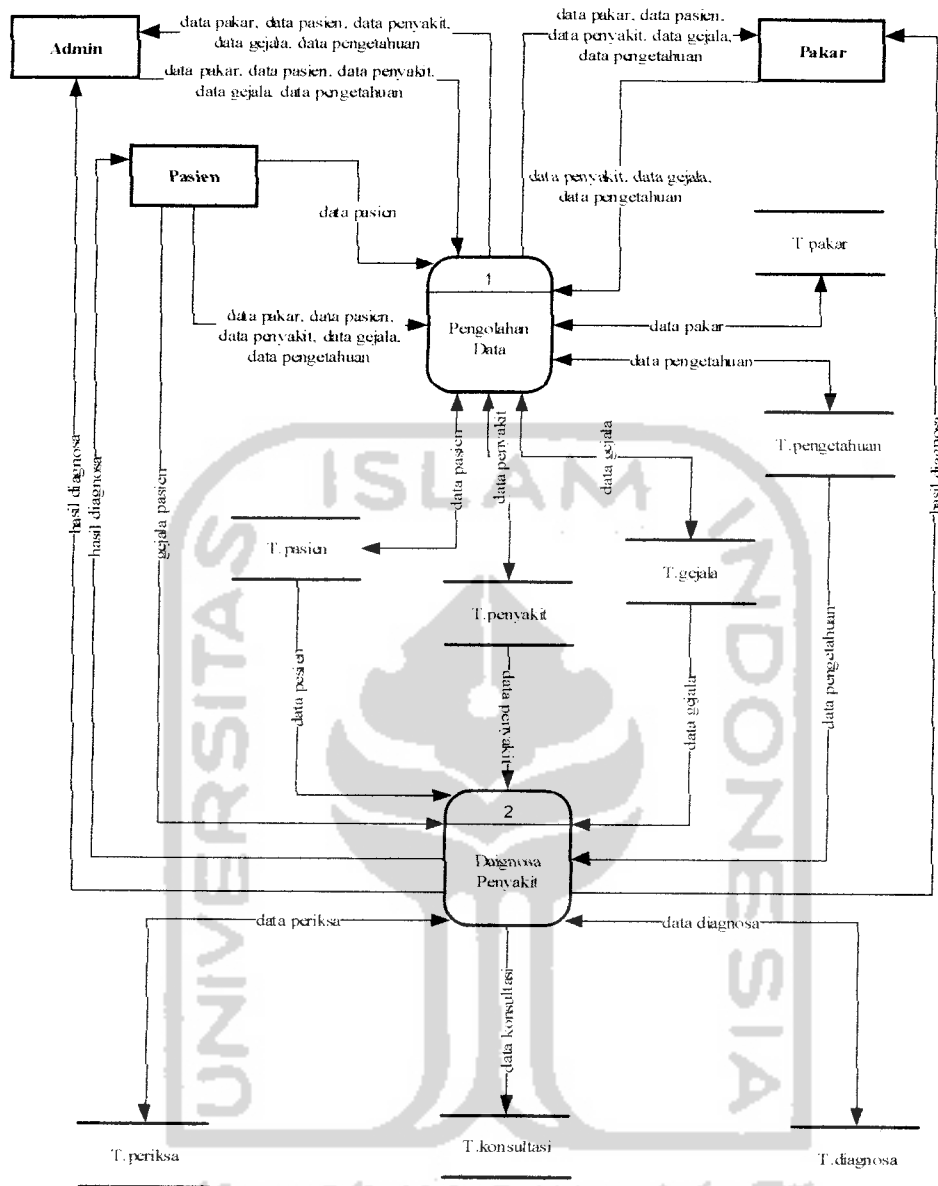
Diagram konteks sistem pakar ini ditampilkan pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Diagram Konteks (DFD Level 0)

3.2.2.1.2 Data Flow Diagram Level 1 Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang

Data Flow Diagram level 1 merupakan pengembangan dari diagram konteks yang terdiri dari dua buah proses yaitu proses pengolahan data dan proses diagnosa

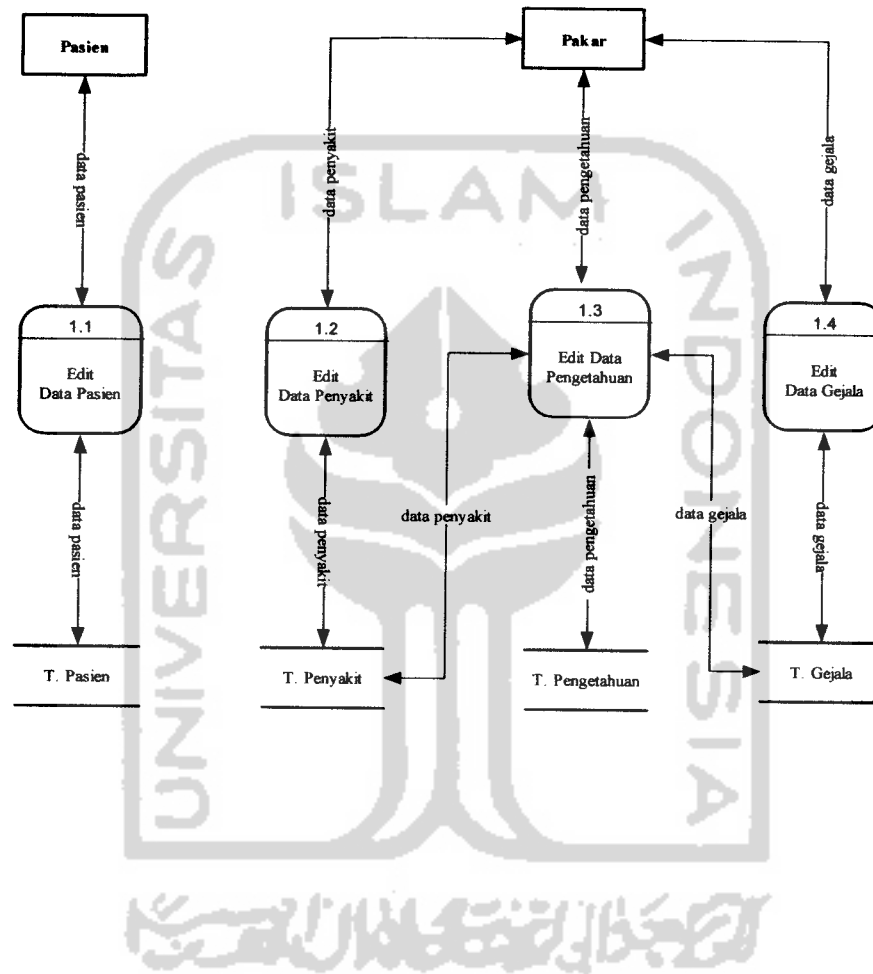


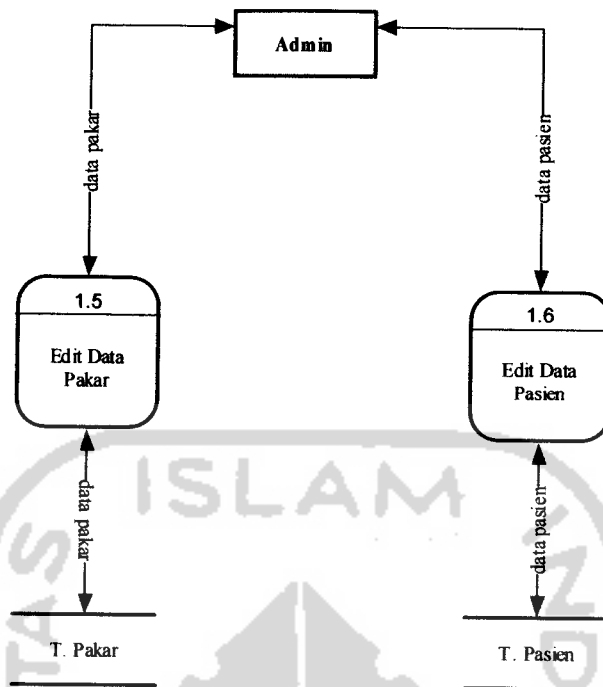
Gambar 3.2 Data Flow Diagram Level 1

3.2.2.1.3 Data Flow Diagram Level 2 Pengolahan Data

Data Flow Diagram level 2 Pengolahan Data terdiri dari lima buah proses dan tiga buah terminator. Prosesnya antara lain edit data pasien, edit dan delete data

penyakit, edit dan delete data pengetahuan, edit dan delete data gejala, serta input data pakar. Terminatonya adalah pasien, pakar dan admin. Data Flow Diagram Level 2 Pengolahan Data ini ditampilkan pada Gambar 3.3.

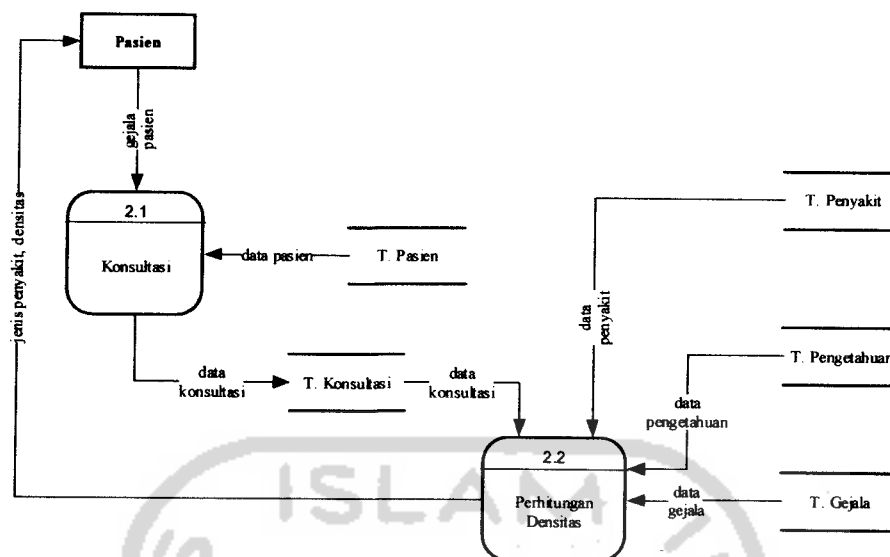




Gambar 3.3 Data Flow Diagram Level 2 Pengolahan Data

3.2.2.1.4 Data Flow Diagram Level 2 Diagnosa Penyakit

Data Flow Diagram Level 2 Diagnosa Penyakit terdiri dari satu buah terminator yaitu pasien, dan dua buah proses yaitu proses konsultasi dan proses perhitungan densitas. Data Flow Diagram Level 2 Diagnosa Penyakit ini ditampilkan pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Data Flow Diagram Level 2 Diagnosa Penyakit

3.2.2.2 Perancangan Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan sekumpulan dari pengetahuan yang dihubungkan dengan suatu permasalahan yang digunakan dalam sistem kecerdasan buatan. Basis pengetahuan berisi kaidah-kaidah yang akan digunakan untuk penarikan kesimpulan yang merupakan hasil dari proses pelacakan.

Dalam perancangan basis pengetahuan ini digunakan kaidah produksi sebagai sarana untuk representasi pengetahuan. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk pernyataan **JIKA** [premis] **MAKA** [konklusi]. Pada perancangan basis pengetahuan sistem pakar ini premis adalah gejala dan konklusi adalah penyakit tulang, sehingga bentuk pernyataannya adalah **JIKA** [gejala] **MAKA** [penyakit].

Bagian premis dalam aturan produksi dapat memiliki lebih dari satu proposisi, yaitu berarti pada sistem pakar ini dalam satu kaidah dapat memiliki lebih dari satu gejala. Gejala-gejala tersebut dihubungkan dengan menggunakan operator logika **DAN**. Bentuk pernyataannya adalah :

JIKA [gejala 1]

DAN [gejala 2]

DAN [gejala 3]

MAKA [penyakit]

Adapun contoh beberapa kaidah produksi untuk penyakit tulang adalah sebagai berikut :

Kaidah 1 : **JIKA** Nyeri jika bekerja

DAN Nyeri lokal di sendi yang terkena

DAN Nyeri di malam hari

DAN Nyeri sembuh jika istirahat

DAN Kekakuan di pagi hari

DAN Tubuh lemah

MAKA Osteoarthritis

Kaidah 2 : **JIKA** Nyeri jika bekerja

DAN Hangat

DAN Kulit wajah menebal

DAN Kulit kepala menebal

DAN Bengkak

DAN Dahi dan kulit kepala beralur-alur

DAN Keringat berlebihan di telapak tangan dan kaki

DAN Kulit wajah dan kepala berminyak

MAKA Osteoartropati Hipertrofik

Kaidah 3 : JIKA Nyeri jika bekerja

DAN Nyeri punggung bawah

DAN Kekakuan di pagi hari

DAN Jari seperti sosis

DAN Kuku bergerigi

DAN Penyulit mata meradang

MAKA Artritis Psoriatik

Kaidah 4 : JIKA Nyeri sembuh jika olahraga

DAN Kekakuan di pagi hari

DAN Kekakuan sendi setelah istirahat

DAN Hangat

DAN Bengkak

MAKA Artritis Perifer

Kaidah 5 : JIKA Peradangan

DAN Bunyi jantung berpindah-pindah

DAN Demam

DAN Gerakan tangan yang tak diinginkan (tidak ada tujuan)

DAN Gerakan muka yang tak diinginkan (tidak ada tujuan)

DAN Kelabilan emosi

MAKA Demam Reumatik

Kaidah 6 : JIKA Nyeri jika bekerja

DAN Nyeri pada waktu istirahat

DAN Kekakuan di pagi hari

DAN Keterbatasan gerakan

DAN Bengkak

DAN Tubuh lemah

DAN Menyerang ibu jari dan jari tengah

DAN Demam

DAN Hilangnya nafsu makan

DAN Bobot badan menurun

DAN Terdapat kecacatan

DAN Keseleo tak sempurna

MAKA Arthritis Reumatik

Kaidah 7 : JIKA Nyeri di malam hari

DAN Nyeri pada waktu istirahat

DAN Nyeri bergantung cuaca

DAN Nyeri tiba-tiba

DAN Keterbatasan gerakan

MAKA Artrosis Deformans

Pengkonversian kaidah produksi menjadi tabel penyakit tulang dapat dilihat pada Tabel 3.1. Baris menunjukkan gejala dan kolom menunjukkan penyakit tulang. Contohnya adalah pada kolom penyakit Osteoarthritis, memiliki gejala nyeri jika bekerja, nyeri lokal di sendi yang terkena, nyeri da malam hari, nyeri sembuh jika istirahat, kekakuan di pagi hari dan tubuh lemah. Hal ini disesuaikan dengan Kaidah 1, yaitu :

Kaidah 1 : JIKA Nyeri jika bekerja

DAN Nyeri lokal di sendi yang terkena

DAN Nyeri di malam hari

DAN Nyeri sembuh jika istirahat

DAN Kekakuan di pagi hari

DAN Tubuh lemah

MAKA Osteoarthritis

Tabel 3.1a Tabel Penyakit Tulang

		Osteoarthritis	Osteoartropati Hipertrofik	Arthritis Psoriatik	Arthritis Perifer	Demam Reumatik	Arthritis Reumatik	Artrosis Deformans
1.	Nyeri jika bekerja	√	√	√			√	
2.	Nyeri lokal di sendi yang terkena	√						
3.	Nyeri di malam hari	√						√
4.	Nyeri sembuh jika olahraga				√			
5.	Nyeri pada waktu istirahat						√	√
6.	Nyeri sembuh jika istirahat	√						
7.	Nyeri bergantung cuaca							√
8.	Nyeri tiba-tiba							√
9.	Nyeri punggung bawah			√				
10.	Kekakuan sendi di pagi hari	√		√	√		√	
11.	Kekakuan setelah istirahat				√			
12.	Keterbatasan gerakan						√	√

Tabel 3.1b Tabel Penyakit Tulang (sambungan)

		Osteoarthritis	Osteoartropati Hipertrofik	Arthritis Psoriatik	Arthritis Perifer	Demam Reumatik	Arthritis Reumatik	Artrosis Deformans
13	Hangat		√		√			
14	Kulit wajah menebal		√					
15	Kulit kepala menebal		√					
16	Bengkak		√		√		√	
17	Tubuh lemah	√					√	
18	Peradangan					√		
19	Jari seperti sosis			√				
20	Kuku bergerigi			√				
21	Menyerang ibu jari dan jari tengah						√	
22	Dahi dan kulit kepala beralur-alur		√					
23	Keringat berlebihan di telapak tangan dan kaki		√					

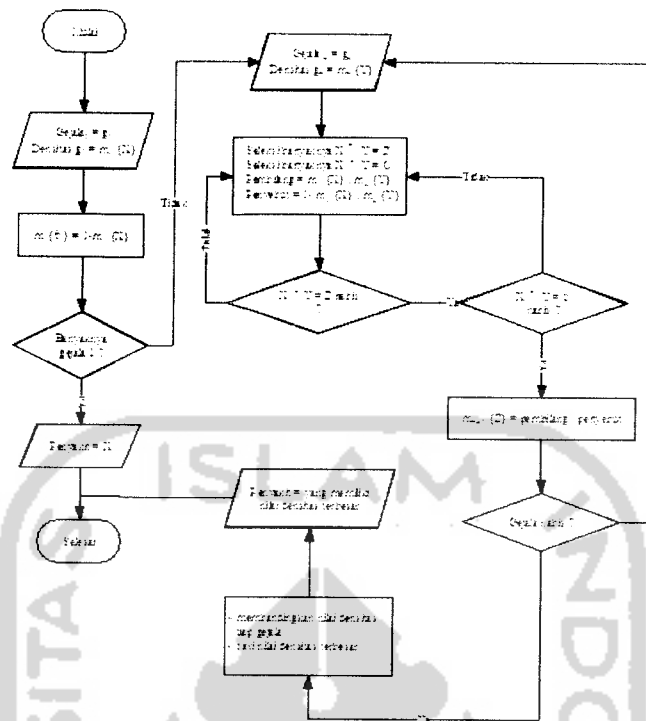
Tabel 3.1c Tabel Penyakit Tulang (sambungan)

		Osteoartritis	Osteoartropati Hipertrofik	Artritis Psoriatik	Artritis Perifer	Demam Reumatik	Artritis Reumatik	Artrosis Deformans
24	Kulit wajah dan kepala berminyak		√					
25	Bunyi jantung berpindah-pindah					√		
26	Demam						√	
27	Gerakan tangan yang tak diinginkan (tidak ada tujuan)					√		
28	Gerakan muka yang tak diinginkan (tidak ada tujuan)					√		
29	Hilangnya nafsu makan						√	
30	Bobot badan menurun						√	
31	Kelabilan emosi					√		
32	Penyulit mata meradang			√				
33	Terdapat kecacatan						√	
34	Keseleo tak sempurna						√	

3.2.2.3 Perancangan Mesin Inferensi

Metode penalaran yang digunakan dalam sistem adalah penalaran pelacakan mundur (*Backward Chaining*) yaitu dimulai dari sekumpulan fakta-fakta tentang suatu gejala yang diberikan oleh pasien sebagai masukan sistem, untuk kemudian dilakukan pelacakan sampai tujuan akhir berupa diagnosis kemungkinan penyakit tulang yang diderita dan nilai densitas seperti yang digambarkan pada proses *Data Flow Diagram* (DFD) Level 2 Diagnosa Penyakit dimana terdapat proses Konsultasi dan Perhitungan Densitas. Pada proses Konsultasi, pasien memasukkan gejala yang diderita. Sedangkan pada proses Perhitungan Densitas akan dihasilkan jenis penyakit pasien dan nilai densitas dari gejala yang diderita pasien terhadap kemungkinan jenis penyakit berdasarkan data pengetahuan yang ada.

Dalam proses penarikan kesimpulan dapat dilihat pada Gambar 3.5 yang merupakan gambaran pencarian solusi sistem pakar dengan menggunakan *flowchart* atau diagram alir.



Gambar 3.5 Flowchart Mesin Inferensi

3.2.2.4 Perancangan Tabel Basis Data

Basis data merupakan salah satu komponen yang penting dalam sistem pakar, karena basis data berfungsi sebagai basis data pengetahuan yang akan digunakan untuk mengambil kesimpulan tentang suatu permasalahan. Selain itu basis data diperlukan untuk mengetahui sarana dan metode penyimpanan di dalam sistem.

Dalam perencanaan sistem pakar ini terdapat sembilan tabel untuk menyimpan data. Basis data dibuat dengan menggunakan MySQL. Struktur tabel tersebut adalah :

1) Tabel Pasien

Tabel pasien digunakan untuk menyimpan data pasien. Struktur tabel Pasien ditunjukkan pada Tabel 3.2.

Tabel 3.2 Tabel Pasien

No	Field Name	Data Type	Description
1	ID_pasien	Varchar (4)	ID pasien
2	Nama_pasien	Varchar (40)	Nama pasien
3	Username	Varchar (20)	Username pasien
4	Tgl_lahir	Varchar (15)	Tanggal lahir pasien
5	Tgl_registrasi	Date	Tanggal registrasi
6	Sex	Varchar (15)	Jenis kelamin pasien
7	Status	Varchar (40)	Status perkawinan pasien
8	Gol_darah	Varchar (4)	Golongan darah pasien
9	Alamat	Text	Alamat pasien
10	Email	Varchar (60)	Email pasien
11	Telp	Varchar (15)	Telepon pasien
12	Pekerjaan	Varchar (40)	Pekerjaan pasien
13	Password	Varchar (35)	Password pasien
14	Foto	Varchar (50)	Foto pasien
15	Keterangan	Text	Keterangan pasien

2) Tabel Pakar

Tabel Pakar digunakan untuk menyimpan data pakar. Struktur tabel Pakar ditunjukkan pada Tabel 3.3

Tabel 3.3a Tabel Pakar

No	Field Name	Data Type	Description
1	ID_pakar	Varchar (6)	ID pakar
2	Nama_pakar	Varchar (40)	Nama pakar
3	Username	Varchar (20)	Username pasien
4	Tgl_lahir	Varchar (15)	Tanggal lahir pakar
5	Tgl_registrasi	Date	Tanggal registrasi

Tabel 3.3b Tabel Pakar (sambungan)

No	Field Name	Data Type	Description
6	Sex	Varchar (15)	Jenis kelamin pakar
7	Alamat	Text	Alamat pakar
8	Telp	Varchar (15)	Telpon pakar
9	Email	Varchar (40)	Email pakar
10	Pekerjaan	Varchar (30)	Pekerjaan pakar
11	Password	Varchar (35)	Password pakar
12	Foto	Varchar (50)	Foto pakar

3) Tabel Admin

Tabel Admin digunakan untuk menyimpan ID dan password admin. Struktur tabel admin ditunjukkan pada Tabel 3.4.

Tabel 3.4 Tabel Admin

No	Field Name	Data Type	Description
1	Id admin	Varchar (6)	ID admin
2	Password	Varchar (35)	Password admin

4) Tabel Penyakit

Tabel Penyakit digunakan untuk menyimpan nama-nama penyakit, definisi, penyebab, pengobatan dan terapinya. Struktur tabel penyakit pada Tabel 3.5.

Tabel 3.5 Tabel Penyakit

No	Field Name	Data Type	Description
1	Kode_penyakit	Varchar (6)	Kode penyakit tulang
2	Nama_penyakit	Varchar (40)	Nama penyakit tulang
3	Definisi	Text	Keterangan penyakit
4	Penyebab	Text	Penyebab penyakit
5	Gejala	Text	Gejala penyakit
6	Pengobatan	Text	Pengobatan
7	Terapi	Text	Terapi
8	Gambar	Varchar (60)	Gambar penyakit

5) Tabel Gejala

Tabel Gejala digunakan untuk menyimpan gejala-gejala dari penyakit tulang.

Struktur dari tabel gejala ditunjukkan pada tabel 3.6.

Tabel 3.6 Tabel Gejala

No	Field Name	Data Type	Description
1	Kode_gejala	Varchar (6)	Kode gejala
2	Nama_gejala	Varchar (50)	Nama gejala
3	ket	Text	Keterangan gejala

6) Tabel Pengetahuan

Tabel pengetahuan digunakan untuk menyimpan nilai densitas atau derajat kepercayaan atas satu gejala terhadap sekumpulan beberapa penyakit. Struktur tabel Pengetahuan ditunjukkan pada tabel 3.7.

Tabel 3.7 Tabel Pengetahuan

No	Field Name	Data Type	Description
1	Kode_gejala	Varchar (6)	Kode gejala
2	Kode_penyakit	Varchar (6)	Kode penyakit
3	Densitas	Float (10,2)	Nilai densitas

7) Tabel Periksa

Tabel Periksa digunakan untuk menyimpan nomor periksa, no id pasien serta tanggal periksa saat pasien mulai melakukan konsultasi. Struktur tabel Periksa ditunjukkan pada tabel 3.8.

Tabel 3.8 Tabel Periksa

No	Field Name	Data Type	Description
1	No_periksa	Varchar (6)	No periksa pasien
2	Id_pasien	Varchar (6)	ID pasien
3	Tgl_periksa	Varchar (15)	Tanggal periksa

8) Tabel Konsultasi

Tabel Konsultasi digunakan untuk menyimpan gejala-gejala yang dirasa oleh pasien. Struktur tabel Konsultasi ditunjukkan pada tabel 3.9.

Tabel 3.9 Tabel Konsultasi

No	Field Name	Data Type	Description
1	No_periksa	Varchar (6)	No periksa pasien
2	Kode_gejala	Varchar (6)	Kode gejala

9) Tabel Diagnosa

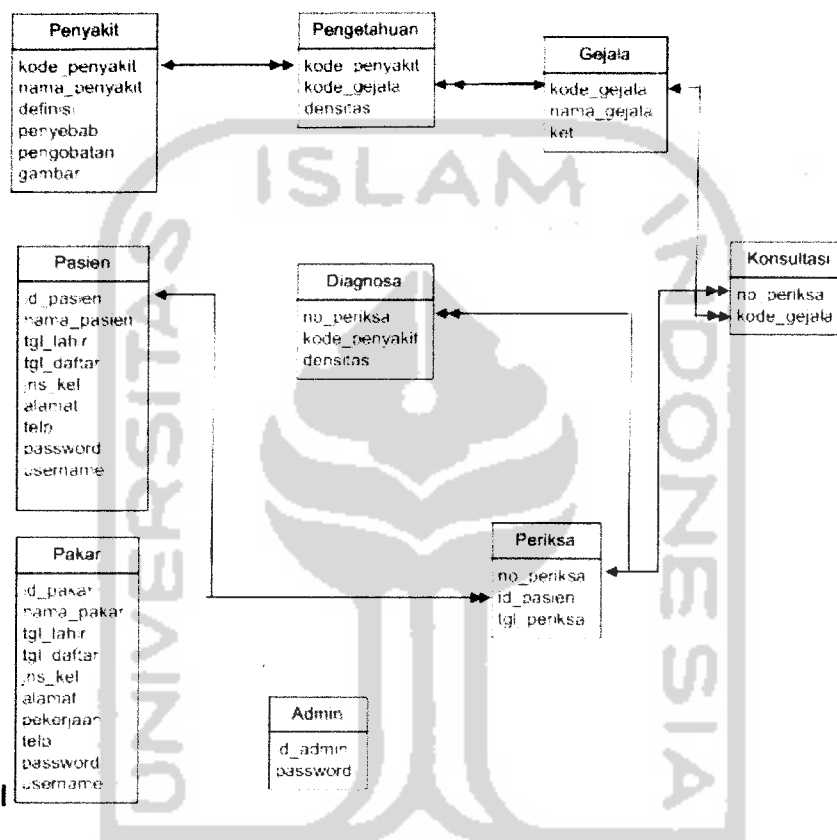
Tabel Diagnosa digunakan untuk menyimpan hasil konsultasi setelah proses hasil penarikan kesimpulan yang berupa kemungkinan penyakit beserta nilai densitasnya. Struktur tabel Diagnosa ditunjukkan pada tabel 3.10.

Tabel 3.10 Tabel Diagnosa

No	Field Name	Data Type	Description
1	No_periksa	Varchar (6)	No periksa pasien
2	Kode_penyakit	Varchar (6)	Kode penyakit
3	Densitas	Float (10,2)	Nilai densitas

3.2.2.5.1 Relasi Antar Tabel

Dengan adanya relasi antar tabel diharapkan dapat mempermudah dalam pembuatan program berdasarkan tabel-tabel yang ada, dimana tabel tersebut saling berkaitan. Relasi antar tabel ditampilkan pada Gambar 3.6.



Keterangan :

* = Primary Key

** = Foreign Key

←→ = One to Many

↔ = One to One

Gambar 3.6 Relasi Antar Tabel

3.2.2.5 Perancangan Antar Muka

3.2.2.5.1 Rancangan Antar Muka Login

Menu login adalah rancangan form awal yang ditampilkan saat Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang dengan Teori Dempster-Shafer ini mulai dijalankan. Pada rancangan ini terdapat form Login yang terdiri dari 3 pilihan yaitu login sebagai Admin, Pakar atau Pasien. Form login ini digunakan untuk mengisi Username dan Password (Admin, Pakar atau Pasien) yang sesuai untuk dapat menjalankan dan mengeksekusi aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan haknya.

Tombol "Login" untuk melakukan eksekusi, tombol "Batal" untuk menghapus isi dari Username dan Password apabila dirasa melakukan kesalahan.

Rancangan Form Login dapat dilihat pada Gambar 3.7.

Aplikasi Sistem Pakar Farmakologi & Terapi Penyakit Tulang

Login as

Username :

Password :

Login Batal

Gambar 3.7 Rancangan antarmuka form login

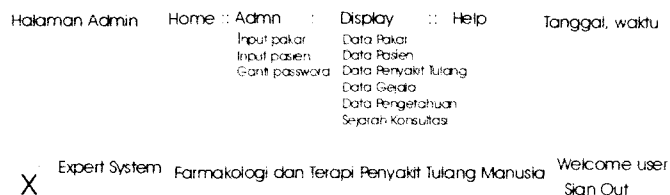
3.2.2.5.2 Rancangan Antar Muka Index Admin

Rancangan Index Admin ini terdiri dari fasilitas atau menu yang akan diberikan untuk Admin dalam menjalankan aplikasi sistem pakar ini. Menu Admin tersebut antara lain :

1. Ganti password admin
2. Input data
 - Data pakar
 - Data pasien
3. Display
 - Data pakar
 - Data pasien
 - Data gejala
 - Data penyakit tulang
 - Data pengetahuan
 - Sejarah konsultasi
4. Help
5. Sign Out

Sign Out digunakan untuk keluar dari pengguna yang sedang aktif, agar tidak ada pengguna lain yang menggunakannya.





image

Gambar 3.8 Rancangan antarmuka index admin

3.2.2.5.2.1 Rancangan Antar Muka Ganti Password Admin

Rancangan Form Ganti Password Admin akan digunakan oleh Admin untuk mengganti password lama dengan cara mengisi kolom Password lama, Password baru dan Konfirmasi pasword baru. Setelah terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data dan tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian data penggantian password. Rancangan Form Ganti Password Admin dapat dilihat pada Gambar 3.9

HEADER

Form Ganti Password Admin

User ID Admin
Password Lama
Password Baru
Re-type

Simpan Batal

Gambar 3.9 Rancangan antarmuka form ganti password admin

3.2.2.5.2.2 Rancangan Antar Muka Input Data Pakar

Rancangan Form Input Data Pakar akan digunakan oleh Admin untuk menambah data pakar yang akan menggunakan sistem pakar ini untuk menambah, mengubah atau menghapus gejala, penyakit dan pengetahuan dalam sistem. Untuk mengisi data dimulai dengan mengisi semua kolom sesuai dengan data pakar yang bersangkutan, dimulai dari Nama, Password, Tanggal lahir, Sex, Alamat, Telepon, Email, Pekerjaan dan Foto. Untuk kolom User ID dan Password sistem akan mengisi sendiri secara otomatis. Setelah data terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data tersebut dan tombol "Batal" untuk membatalkan pemasukan data pakar. Rancangan Form Input Data Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.10.

HEADER

Form Input Pakar

ID Pakar
 Nama Pakar
 Password
 Tanggal Lahir ↓ ↓ ↓
 Sex ↓
 Alamat

Telepon
 Email
 Pekerjaan
 Foto Browse

Simpan Batal

Gambar 3.10 Rancangan antarmuka form input data pakar

3.2.2.5.2.3 Rancangan Antar Muka Input Data Pasien

Rancangan Input Data Pasien akan digunakan oleh Admin untuk menambah pasien yang akan melakukan konsultasi atau menggunakan sistem pakar ini. Untuk mengisi data dimulai dengan mengisi semua kolom sesuai dengan data pasien yang bersangkutan, dimulai dari Nama, Tanggal lahir, Sex, Status perkawinan, Golongan darah, Alamat, Email, Telepon, Pekerjaan, Foto dan Keterangan. Untuk kolom User ID dan Password sistem akan mengisi sendiri secara otomatis. Setelah data terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data tersebut dan tombol "Batal" untuk membatalkan pemasukan pasien. Rancangan Form Input Data Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.11.

HEADER

Form Input Pasien

ID Pasien

Nama Pasien

Password

Tanggal Lahir ∨ ∨ ∨

Sex ∨

Status ∨

Galangan Darah ∨

Alamat

Email

Telepon

Pekerjaan

Foto Browse

Keterangan

Simpan Batal

Gambar 3.11 Rancangan antarmuka form input data pasien

3.2.2.5.2.4 Rancangan Antar Muka Display Data Pakar

Rancangan Display Data Pakar dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data pakar. Data yang ditampilkan antara lain ID Pakar, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Admin dapat melakukan pencarian data pakar berdasarkan ID atau nama pakar. Admin dapat mengedit dan menghapus data pakar. Untuk melihat data pakar secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Rancangan antarmuka Display Data Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.12.

HEADER

Welcome user	Pencarian data pakar berdasarkan id pakar dan nama pakar			Cari
ID Pakar	Nama Pakar	Tanggal Registrasi	Foto	Action
			X	Detail.. X

Gambar 3.12 Rancangan antarmuka display data pakar

Rancangan Detail Data Pakar menampilkan data pakar secara lengkap, yaitu ID pakar, Nama, Tanggal lahir, Tanggal registrasi, Sex, Alamat, Telepon, Email, Pekerjaan dan Foto. Rancangan Detail Data Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.13.

HEADER

Detail Pakar

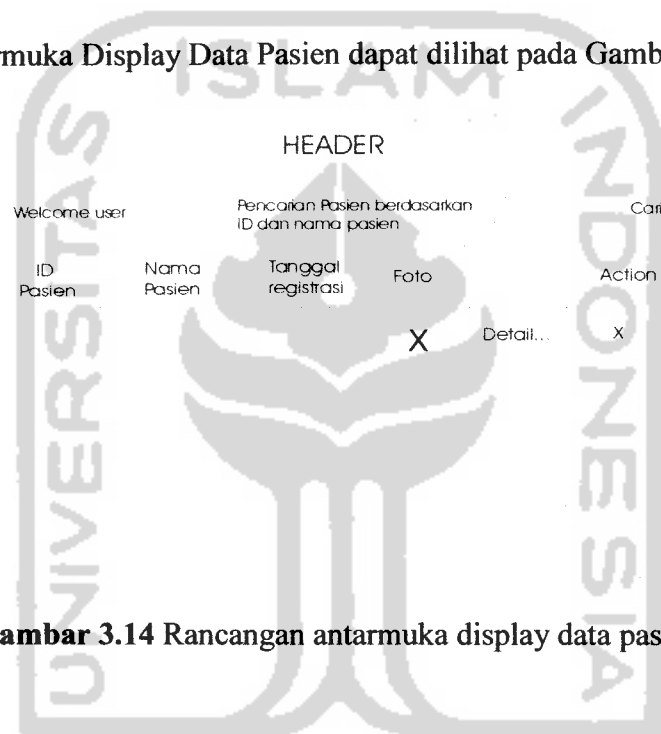
ID Pakar	:	
Nama Pakar	:	
Tanggal lahir	:	
Tanggal registrasi	:	
Sex	:	
Alamat	:	
Telepon	:	
Email	:	
Pekerjaan	:	
Foto	:	X

Back

Gambar 3.13 Rancangan antarmuka detail data pakar

3.2.2.5.2.5 Rancangan Antar Muka Display Data Pasien

Rancangan Display Data Pasien pada menu admin dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data pasien. Data yang ditampilkan antara lain ID pasien, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Admin dapat melakukan pencarian data pasien berdasarkan ID atau nama pasien. Admin dapat mengedit dan menghapus data pasien. Untuk melihat data pasien secara lengkap, maka admin dapat mengklik "Detail". Rancangan antarmuka Display Data Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.14.



Gambar 3.14 Rancangan antarmuka display data pasien

Rancangan Detail Pasien menampilkan data pasien secara lengkap, yaitu ID pasien, nama, tanggal lahir, tanggal registrasi, sex, status, golongan darah, alamat, telepon, email, pekerjaan, keterangan dan foto pasien. Rancangan Detail Data Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.15.

HEADER

Detail Pasien

ID Pasien	:
Nama Pasien	:
Tanggal lahir	:
Tanggal registrasi	:
Sex	:
Status	:
Golongan darah	:
Alamat	:
Telepon	:
Email	:
Pekerjaan	:
Keterangan	:
Foto	:

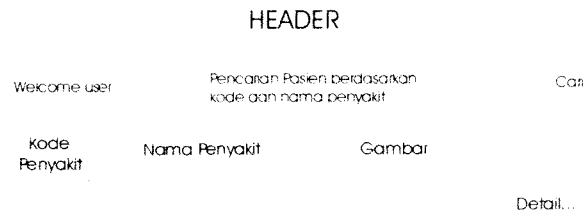
X

Back

Gambar 3.15 Rancangan antarmuka detail data pasien

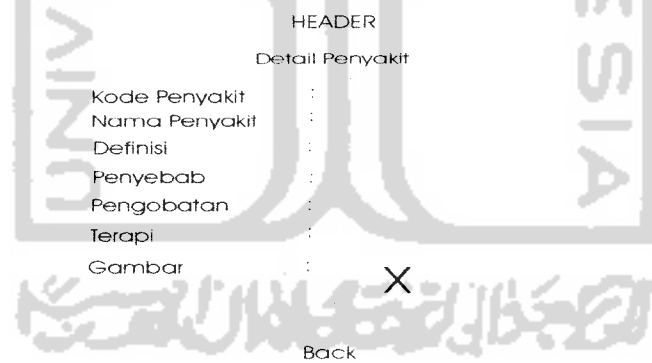
3.2.2.5.2.6 Rancangan Antar Muka Display Data Penyakit Tulang

Rancangan Display Data Penyakit Tulang dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data penyakit tulang. Data yang ditampilkan antara lain Kode, Nama dan Gambar penyakit. Admin dapat melakukan pencarian data penyakit berdasarkan kode atau nama penyakit. Untuk melihat data penyakit secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Admin tidak mempunyai hak untuk melakukan pengeditan dan penghapusan data penyakit. Rancangan antarmuka Display Data Penyakit Tulang dapat dilihat pada Gambar 3.16.



Gambar 3.16 Rancangan antarmuka display data penyakit tulang

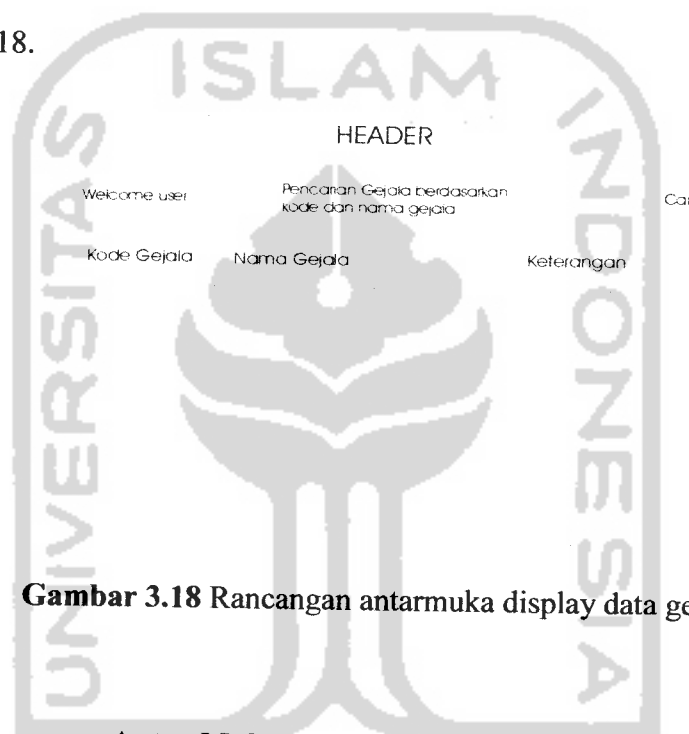
Rancangan Detail Data Penyakit Tulang menampilkan data penyakit tulang yang bersangkutan secara lengkap, yaitu Kode penyakit, Nama penyakit, Definisi, Penyebab, Gejala, Pengobatan, Terapi dan Gambar penyakit. Rancangan Detail Data Penyakit Tulang dapat dilihat pada Gambar 3.17.



Gambar 3.17 Rancangan antarmuka detail data penyakit tulang

3.2.2.5.2.7 Rancangan Antar Muka Display Data Gejala

Rancangan Display Data Gejala dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data gejala. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Keterangan. Admin dapat melakukan pencarian data gejala berdasarkan kode atau nama gejala. Admin tidak mempunyai hak untuk melakukan pengeditan dan penghapusan data gejala. Rancangan antarmuka Display Data Gejala dapat dilihat pada Gambar 3.18.

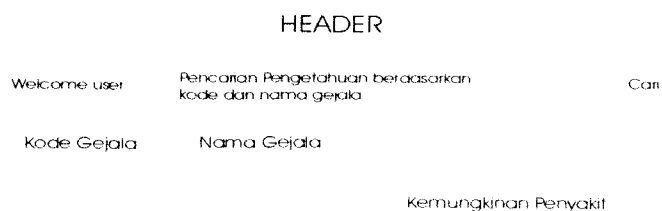


Gambar 3.18 Rancangan antarmuka display data gejala

3.2.2.5.2.8 Rancangan Antar Muka Display Data Pengetahuan

Rancangan Display Data Pengetahuan dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data pengetahuan. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Kemungkinan penyakit. Untuk dapat melihat daftar penyakit per gejala, maka admin dapat mengklik "Kemungkinan Penyakit". Admin dapat melakukan pencarian data pengetahuan berdasarkan kode atau nama gejala. Admin tidak dapat

melakukan pengeditan atau penghapuan data pengetahuan. Rancangan antarmuka Display Data Pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.19.



Gambar 3.19 Rancangan antarmuka display data pengetahuan

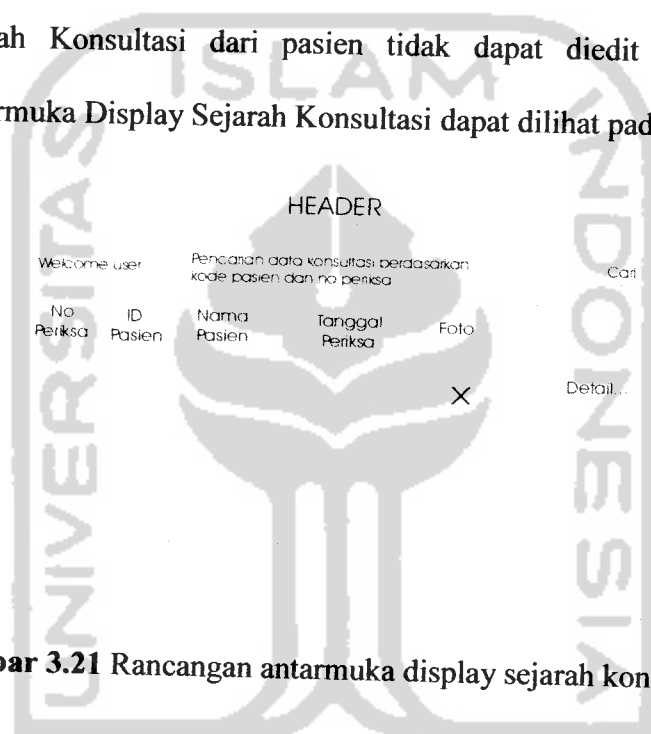
Rancangan Detail Data Pengetahuan dapat digunakan oleh Admin untuk melihat kemungkinan penyakit dari satu gejala. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Daftar penyakit per gejala dari gejala yang bersangkutan. Rancangan antarmuka Detail Data Pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.20.



Gambar 3.20 Rancangan antarmuka detail data pengetahuan

3.2.2.5.2.9 Rancangan Antar Muka Display Sejarah Konsultasi

Rancangan Display Sejarah Konsultasi dapat digunakan oleh Admin untuk melihat sejarah konsultasi yang pernah dilakukan oleh pasien. Data yang ditampilkan antara lain No periksa, ID pasien, Nama Pasien, Tanggal periksa dan Foto. Admin dapat melakukan pencarian data pasien berdasarkan kode pasien atau no periksa. Untuk melihat sejarah konsultasi secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Sejarah Konsultasi dari pasien tidak dapat diedit maupun dihapus. Rancangan antarmuka Display Sejarah Konsultasi dapat dilihat pada Gambar 3.21.



Gambar 3.21 Rancangan antarmuka display sejarah konsultasi

Rancangan Detail Sejarah Konsultasi menampilkan sejarah konsultasi pasien yang bersangkutan secara lengkap, yaitu No periksa, ID pasien, Nama pasien, Tanggal periksa, Foto, Gejala yang dirasakan dan Kemungkinan penyakit yang diderita. Rancangan Detail Sejarah Konsultasi dapat dilihat pada Gambar 3.22.

HEADER

Detail Konsultasi

No Periksa :
 ID Pasien :
 Nama Pasien :
 Tanggal Periksa :
 Foto : X

Gejala yang Dirasakan :
 Kode Gejala Nama Gejala

Kemungkinan Penyakit :
 Kode Penyakit Nama Penyakit

Gambar 3.22 Rancangan antarmuka detail sejarah konsultasi

3.2.2.5.2.10 Rancangan Antar Muka Help

Rancangan antarmuka Help pada halaman admin menampilkan penjelasan tentang tujuan aplikasi sistem pakar dibuat dan fasilitas menu yang diberikan untuk Admin.

HEADER

Help

Aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat :

Fasilitas menu admin

Gambar 3.23 Rancangan antarmuka help

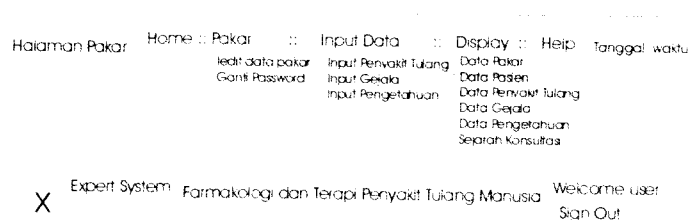
3.2.2.5.3 Rancangan Antar Muka Index Pakar

Rancangan Index Pakar terdiri dari fasilitas atau menu yang akan diberikan untuk Pakar dalam menjalankan aplikasi sistem pakar ini. Menu pakar tersebut antara lain :

1. Edit data pakar
2. Ganti password pakar
3. Input data
 - Data penyakit tulang
 - Data gejala
 - Data pengetahuan
4. Display
 - Data pakar
 - Data pasien
 - Data gejala
 - Data penyakit
 - Data pengetahuan
 - Sejarah konsultasi
5. Help
6. Sign Out

Sign Out digunakan untuk keluar dari pengguna yang sedang aktif, agar tidak ada pengguna lain yang menggunakannya.

3.2.2.5.4.1 Rancangan Antar Muka Index Pakar



image

Gambar 3.24 Rancangan antarmuka index pakar

3.2.2.5.4.2 Rancangan Antar Muka Edit Data Pakar

Rancangan Form Edit Data Pakar pada menu pakar akan digunakan oleh Pakar untuk mengubah data pakar. Saat pertama kali form edit pakar dibuka, kolom-kolom yang tersedia telah terisi dengan data pakar yang bersangkutan untuk diubah. Pakar dapat mengubah secara langsung data yang diperlukan. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan perubahan data pakar. Rancangan Form Edit Data Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.25.

HEADER

Form Edit Data Pakar

Nama Pakar

Tanggal lahir

Sex

Alamat

Telepon

Email

Pekerjaan

Foto Browse

Edit Batal

Gambar 3.25 Rancangan antarmuka form edit data pakar

3.2.2.5.4.3 Rancangan Antar Muka Ganti Password Pakar

Rancangan Form Ganti Password Pakar akan digunakan oleh Pakar untuk mengganti password lama dengan cara mengisi kolom Password lama, Password baru dan Konfirmasi password baru. Setelah terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data dan tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian data penggantian password. Rancangan Form Ganti Password Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.26.

HEADER

Form Ganti Password Pakar

Username

Password Lama

Password Baru

Re-type

Simpan Batal

Gambar 3.26 Rancangan antarmuka form ganti password pakar

3.2.2.5.4.4 Rancangan Antar Muka Input Data Penyakit Tulang

Rancangan Form Input Data Penyakit Tulang akan digunakan oleh Pakar untuk menambah data penyakit tulang. Untuk menambah penyakit tulang dimulai dengan mengisi semua kolom yang sesuai dengan data penyakit tulang yang ada, yaitu Nama penyakit, Kode penyakit, Definisi, Penyebab, Pengobatan, Terapi dan Gambar penyakit tulang. Kode penyakit tulang akan diisi secara otomatis oleh sistem. Gambar penyakit tulang dapat diisi dengan menekan tombol "Browse" untuk mencari lokasi *file* gambar yang akan diisikan ke dalam data penyakit tulang. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian penyakit. Rancangan Form Input Data Penyakit Tulang dapat dilihat pada Gambar 3.27.

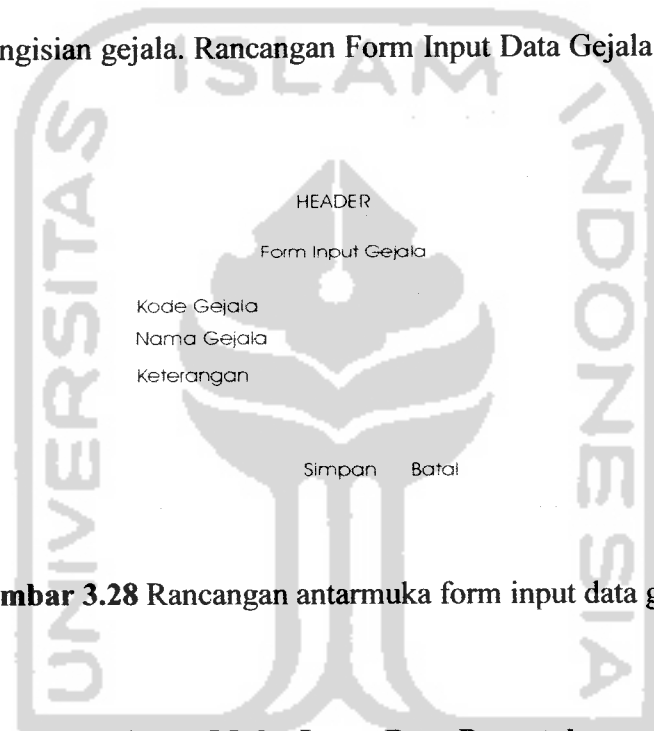
HEADER
Form Input Penyakit Tulang

Kode Penyakit
Nama Penyakit
Definisi
Penyebab
Pengobatan
Terapi
Gambar Browse
Simpan Batal

Gambar 3.27 Rancangan antarmuka form input data penyakit tulang

3.2.2.5.4.5 Rancangan Antar Muka Input Data Gejala

Rancangan Form Input Data Gejala akan digunakan oleh Pakar untuk menambah data gejala penyakit tulang dimulai dengan mengisi semua kolom yang sesuai dengan data gejala yang ada, yaitu Kode gejala, Nama gejala dan Keterangan. Kode gejala akan diisi secara otomatis oleh sistem. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian gejala. Rancangan Form Input Data Gejala dapat dilihat pada Gambar 3.28.



Gambar 3.28 Rancangan antarmuka form input data gejala

3.2.2.5.4.6 Rancangan Antar Muka Input Data Pengetahuan

Rancangan Form Input Data Pengetahuan akan digunakan oleh Pakar untuk mengisi nilai densitas (derajat kepercayaan) suatu gejala terhadap beberapa penyakit tulang.

Untuk mengisi form ini dimulai dengan memilih nama gejala yang telah ada dalam menu Gejala, serta memilih nama-nama penyakit tulang yang ada dalam menu

Penyakit per Gejala. Kemudian nilai densitas diisi berdasarkan gejala dan penyakit-penyakit tulang yang telah dipilih. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian pengetahuan. Rancangan Form Input Data Pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.29.

HEADER

Form Input Pengetahuan

Nama Gejala ▾

Penyakit per Gejala

Nama Penyakit

Nama Penyakit

Nama Penyakit

Nama Penyakit

Densitas

Simpan

Batal

Gambar 3.29 Rancangan antarmuka form input data pengetahuan

3.2.2.5.4.7 Rancangan Antar Muka Display Data Pakar

Rancangan Display Data Pakar pada menu pakar dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat data pakar. Data yang ditampilkan antara lain ID pakar, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Pakar dapat melakukan pencarian data pakar berdasarkan ID atau nama pakar. Untuk melihat data pakar secara lengkap, maka Pakar dapat mengklik "Detail". Pakar tidak berhak melakukan pengeditan dan penghapusan data pakar. Rancangan antarmuka Display Data Pakar dapat dilihat pada gambar 3.30.

3.2.2.5.4.9 Rancangan Antar Muka Display Data Penyakit Tulang

Rancangan Display Data Penyakit dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat data penyakit. Data yang ditampilkan antara lain Kode penyakit, Nama penyakit dan Gambar. Pakar dapat melakukan pencarian data penyakit berdasarkan kode dan nama penyakit. Selain itu, pakar juga dapat melakukan edit maupun menghapus data penyakit. Untuk melihat data penyakit secara lengkap, maka pakar dapat mengklik "Detail". Rancangan antarmuka Display Data Penyakit dapat dilihat pada gambar 3.32.



Gambar 3.32 Rancangan antarmuka display data penyakit tulang

Rancangan Form Edit Data Penyakit Tulang akan digunakan oleh pakar untuk mengubah data penyakit. Saat pertama kali form edit data penyakit dibuka, kolom-kolom yang tersedia telah terisi dengan Kode penyakit, Nama penyakit, Definisi, Penyebab, Pengobatan, Terapi dan Gambar penyakit yang bersangkutan sesuai data yang telah tersimpan dalam basis data untuk diubah. Kode gejala tidak dapat diedit

karena terisi secara otomatis oleh sistem. Pakar dapat mengubah secara langsung data yang diperlukan. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan perubahan data penyakit. Rancangan Form Edit Data Penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.33.

HEADER

Form Edit Data Penyakit

Kode Penyakit

Nama Penyakit

Definisi

Penyebab

Pengobatan

Terapi

Gambar

Browse

Edit Batal

Gambar 3.33 Rancangan antarmuka form edit data penyakit

3.2.2.5.4.10 Rancangan Antar Muka Display Data Gejala

Rancangan Display Data Gejala dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat data gejala. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Keterangan. Pakar dapat melakukan pencarian data gejala berdasarkan kode dan nama gejala. Selain itu, pakar juga dapat melakukan edit maupun menghapus data gejala. Rancangan antarmuka Display Data Gejala dapat dilihat pada gambar 3.34.

HEADER			
Welcome user	Pencarian Gejala berdasarkan kode dan nama gejala		Cari
Kode Gejala	Nama Gejala	Keterangan	Action
			v x

Gambar 3.34 Rancangan antarmuka display data gejala

Rancangan Form Edit Data Gejala akan digunakan oleh Pakar untuk mengubah data gejala. Saat pertama kali form edit data gejala dibuka, kolom-kolom yang tersedia telah terisi dengan Kode gejala, Nama gejala dan Keterangan gejala yang bersangkutan untuk diubah. Karena kode gejala terisi secara otomatis, maka yang dapat diedit hanya nama dan keterangan gejala. Pakar dapat mengubah secara langsung data yang diperlukan. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengubahan data gejala. Rancangan Form Edit Data Gejala dapat dilihat pada Gambar 3.35.

HEADER

Form Edit Data Gejala

Kode Gejala

Nama Gejala

Keterangan

Edit Batal

Gambar 3.35 Rancangan antarmuka form edit data gejala

3.2.2.5.4.11 Rancangan Antar Muka Display Data Pengetahuan

Rancangan Display Data Pengetahuan dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat data pengetahuan. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Kemungkinan penyakit. Pakar dapat melakukan pencarian data pengetahuan berdasarkan kode dan nama gejala. Selain itu, pakar juga dapat melakukan edit maupun menghapus data pengetahuan. Untuk melihat daftar penyakit per gejala, maka pakar dapat mengklik "Kemungkinan penyakit".

HEADER

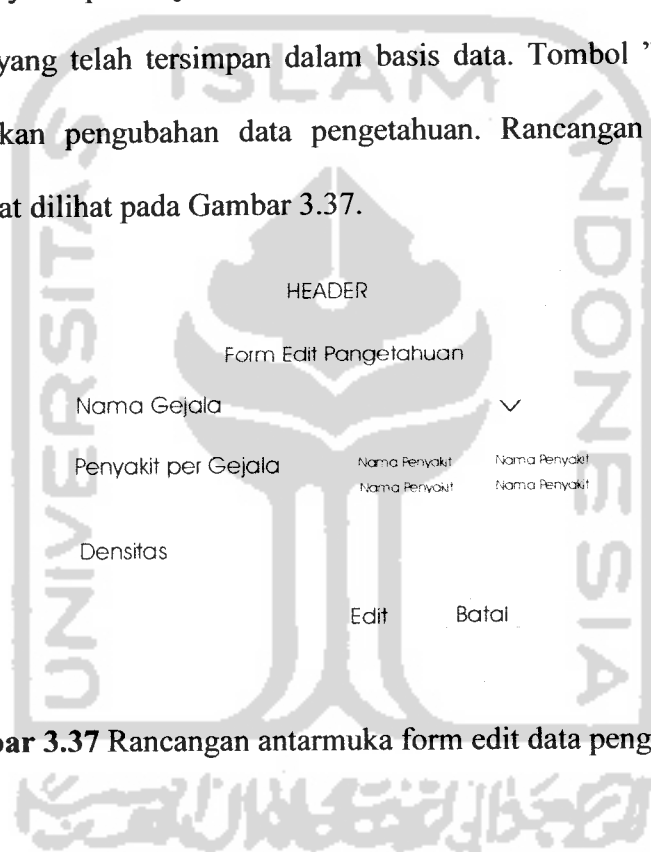
Welcome user Pencarian Pengetahuan berdasarkan kode dan nama gejala Cari

Kode Gejala Nama Gejala Action

Kemungkinan Penyakit V X

Gambar 3.36 Rancangan antarmuka display data pengetahuan

Rancangan Form Edit Data Pengetahuan akan digunakan oleh Pakar untuk mengubah data pengetahuan. Saat pertama kali form edit data pengetahuan dibuka, akan ditampilkan gejala yang akan diedit dan menu Daftar Penyakit per Gejala sesuai data pada basis data. Untuk melakukan edit data pengetahuan, Pakar dapat memilih gejala yang ada pada menu Gejala dan memilih nama-nama penyakit yang ada dalam menu Daftar Penyakit per Gejala. Setelah diedit, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan perubahan data pengetahuan. Rancangan Form Edit Data Pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.37.

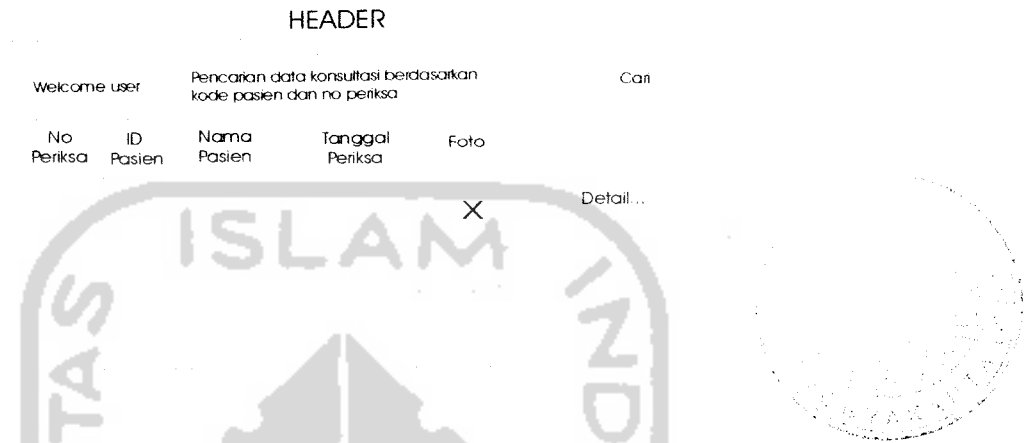


Gambar 3.37 Rancangan antarmuka form edit data pengetahuan

3.2.2.5.4.12 Rancangan Antar Muka Display Sejarah Konsultasi

Rancangan Display Sejarah Konsultasi dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat sejarah konsultasi yang pernah dilakukan oleh pasien. Data yang ditampilkan antara lain No periksa, ID pasien, Nama, Tanggal periksa dan Foto. Pakar dapat

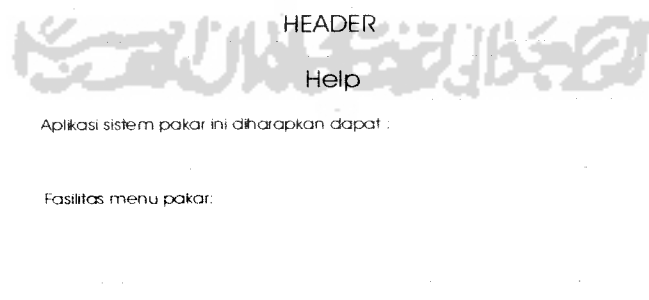
melakukan pencarian data pasien berdasarkan kode pasien atau no periksa. Untuk melihat sejarah konsultasi secara lengkap, maka pakar dapat mengklik "Detail". Rancangan antarmuka Display Sejarah Konsultasi dapat dilihat pada Gambar 3.38.



Gambar 3.38 Rancangan antarmuka display sejarah konsultasi

3.2.2.5.4.13 Rancangan Antar Muka Help

Rancangan antarmuka Help pada halaman pakar menampilkan penjelasan tentang tujuan aplikasi sistem pakar dan fasilitas menu yang diberikan untuk Pakar.



Gambar 3.39 Rancangan antarmuka help

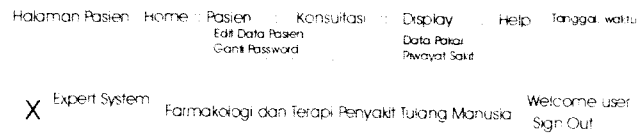
3.2.2.5.4 Perancangan Antar Muka Index Pasien

Rancangan Index Pasien merupakan halaman utama pasien setelah Pasien berhasil melakukan login. Pada halaman ini terdapat beberapa menu yang dapat digunakan oleh Pasien dalam memanfaatkan aplikasi sistem pakar ini. Menu tersebut antara lain :

1. Edit data pasien
2. Ganti password pasien
3. Konsultasi
4. Hasil Diagnosa
5. Display
 - Data pakar
 - Riwayat Sakit
6. Help
7. Sign Out

Sign Out digunakan untuk keluar dari pengguna yang sedang aktif, agar tidak ada pengguna lain yang menggunakannya.





image

Gambar 3.40 Rancangan antarmuka index pasien

3.2.2.5.4.1 Rancangan Antar Muka Edit Data Pasien

Rancangan Form Edit Data Pasien pada menu pasien akan digunakan oleh Pasien untuk mengubah data pasien. Saat pertama kali form edit data pasien dibuka, kolom-kolom yang tersedia telah terisi dengan data pasien yang bersangkutan untuk diubah. Pasien dapat mengubah secara langsung data yang diperlukan. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan perubahan data pasien. Rancangan Form Edit Data Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.41.

HEADER

Form Edit Data Pasien

Nama Pasien

Tanggal lahir

Status

Gol Darah

Alamat

Email

Telepon

Pekerjaan

Keterangan

Foto Browse

Edit Batal

Gambar 3.41 Rancangan antarmuka form edit data pasien

3.2.2.5.4.2 Rancangan Antar Muka Ganti Password Pasien

Rancangan Form Ganti Password Pasien akan digunakan oleh Pasien untuk mengganti password lama dengan cara mengisi kolom Password lama, Password baru dan Konfirmasi password baru. Setelah terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data dan tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian data penggantian password. Rancangan Form Ganti Password Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.42.

HEADER

Form Ganti Password Pasien

Username
Password Lama
Password Baru
Re-type

Simpan Batal

Gambar 3.42 Rancangan antarmuka form ganti password pasien

3.2.2.5.4.3 Rancangan Antar Muka Konsultasi

Rancangan Form Konsultasi akan digunakan oleh Pasien untuk melakukan proses konsultasi penyakit tulang. No periksa akan diisi secara otomatis oleh sistem sesuai urutan dan nama pasien sesuai dengan data pasien yang sedang aktif atau telah melakukan proses login sebelumnya. Tanggal periksa akan diisi secara otomatis sesuai dengan tanggal konsultasi dilakukan. Kemudian Pasien dapat secara langsung memilih gejala-gejala yang dirasakan pada menu Gejala yang dirasakan. Jika gejala yang dirasakan oleh pasien telah lengkap, maka tekan tombol "Hasil" untuk melihat hasil konsultasi. Rancangan antarmuka Form Konsultasi dapat dilihat pada Gambar 3.43.

HEADER
Form Konsultasi

No Periksa :
Username :
Tanggal Periksa :
Gejala yang Dirasakan : nama gejala nama gejala
 nama gejala nama gejala

Hasil Batal

Gambar 3.43 Rancangan antarmuka form konsultasi

3.2.2.5.4.4 Rancangan Antar Muka Diagnosa

Rancangan Diagnosa menampilkan hasil konsultasi pasien berupa informasi mengenai kemungkinan penyakit yang diderita dan nilai densitasnya sesuai dengan data gejala-gejala yang telah diinputkan oleh Pasien saat melakukan konsultasi.

Rancangan antarmuka Form Diagnosa dapat dilihat pada Gambar 3.44.

HEADER
Hasil Diagnosa

No Periksa :
Username :
Tanggal Periksa :
Kemungkinan Penyakit :
Densitas :
Back

Gambar 3.44 Rancangan antarmuka form diagnosa

3.2.2.5.4.5 Rancangan Antar Muka Display Data Pakar

Rancangan Display Data Pakar pada menu pasien dapat digunakan oleh Pasien untuk melihat data pakar. Data yang ditampilkan antara lain ID pakar, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Pasien dapat melakukan pencarian data pakar berdasarkan ID atau nama pakar. Untuk melihat data pakar secara lengkap, maka pasien dapat mengklik "Detail". Pasien tidak berhak melakukan pengeditan dan penghapusan data pakar. Rancangan antarmuka Display Data Pakar dapat dilihat pada gambar 3.46.



Gambar 3.46 Rancangan antarmuka display data pakar

3.2.2.5.4.6 Rancangan Antar Muka Riwayat Sakit

Rancangan Form Riwayat Sakit dapat digunakan oleh Pasien untuk mengetahui riwayat penyakit tulang yang pernah diderita pasien berdasarkan no periksa. Pada form ini terdapat No periksa, Tanggal periksa, Gejala-gejala yang

dirasakan, Kemungkinan penyakit yang diderita dan Nilai densitas. Rancangan antarmuka Form Riwayat Sakit dapat dilihat pada Gambar 3.45.

HEADER

Welcome user Pencarian Riwayat Sakit
berdasarkan no. periksa Cari

No Periksa	Tanggal Periksa	Gejala	Kemungkinan Penyakit	Densitas
Detail				

Gambar 3.45 Rancangan antarmuka form riwayat sakit

Rancangan Form Detail Riwayat Sakit menampilkan riwayat sakit pasien secara lengkap berdasarkan no periksa, yaitu No periksa, Tanggal periksa, Gejala, penyakit, Definisi penyakit, Densitas, Pengobatan, Terapi dan Gambar penyakit.

HEADER

Detail Riwayat Sakit

No periksa :
 Tanggal periksa :
 Gejala :
 Penyakit :
 Definisi Penyakit :
 Densitas :
 Pengobatan :
 Terapi :
 Gambar :

X

Back

Gambar 3.45 Rancangan antarmuka form detail riwayat sakit

3.2.2.5.4.7 Rancangan Antar Muka Help

Rancangan antarmuka Help pada halaman pasien menampilkan penjelasan tentang tujuan aplikasi sistem pakar dan fasilitas menu yang diberikan untuk Pasien.

HEADER
 Help
 Aplikasi sistem pakar ini diharapkan dapat :

Fasilitas menu pasien:

Gambar 3.47 Rancangan antarmuka help

3.3 Implementasi Perangkat Lunak

Implementasi merupakan tahap dimana sistem siap dioperasikan pada tahap yang sebenarnya, sehingga akan diketahui apakah sistem yang telah dibuat benar-benar sesuai dengan yang direncanakan. Pada implementasi perangkat lunak ini akan dijelaskan bagaimana program sistem pakar diagnosa penyakit tulang ini bekerja, dengan memberikan tampilan form-form yang dibuat.

3.3.1 Batasan Implementasi

Aplikasi sistem pakar untuk diagnosa penyakit tulang ini dalam implementasinya dibatasi pada pembuatan program sistem pakar dengan proses

menyimpan, mengubah dan menghapus data yang berupa data pakar, data pasien, data penyakit tulang, data gejala dan data pengetahuan.

3.3.2 Implementasi

Implementasi dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tulang ini terdiri dari beberapa form yang memiliki fungsi sendiri-sendiri. Form-form tersebut akan tampil secara berurutan sesuai dengan urutan yang telah terprogram, setelah pengguna melakukan proses tertentu.

3.3.2.1 Form Login

Form Login adalah form awal yang ditampilkan saat Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang ini mulai dijalankan. Form login ini terdiri dari 3 pilihan yaitu login sebagai Admin, Pakar atau Pasien. Form login digunakan oleh Admin, Pakar atau Pasien untuk mengisi Username dan Password yang sesuai untuk dapat menjalankan dan mengeksekusi aplikasi sistem pakar ini sesuai dengan haknya.

Setelah memasukkan username dan password, maka tombol "Login" digunakan untuk melakukan eksekusi, sedangkan tombol "Batal" untuk menghapus isi dari Username dan Password apabila dirasa melakukan kesalahan. Form Login dapat dilihat pada gambar 3.48.

Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang

Login as: Admin ▼

Username :

Password :

Login Batal

Gambar 3.48 Form login

3.3.2.2 Index Admin

Index admin merupakan halaman utama admin jika proses login berhasil. Halaman index admin ini terdiri dari menu-menu yang dapat dimanfaatkan oleh Admin dalam memanfaatkan aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tulang ini. Beberapa menu yang ditampilkan dalam halaman admin ini, antara lain:

1. Ganti password admin
2. Input data
 - Data pakar
 - Data pasien
3. Display
 - Data pakar
 - Data pasien
 - Data gejala
 - Data penyakit tulang
 - Data pengetahuan

- Sejarah konsultasi

4. Help

5. Sign Out

Sign Out digunakan Admin, jika akan keluar dari aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tulang, agar tidak ada pengguna lain yang menggunakannya.

Halaman Index Admin dapat dilihat pada Gambar 3.49 berikut :

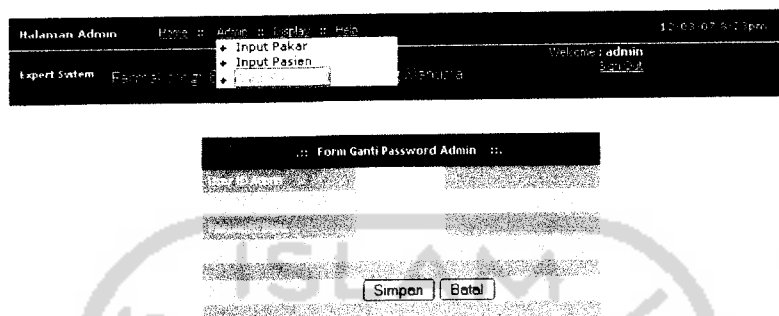


Gambar 3.49 Form index admin

3.3.2.2.1 Form Ganti Password Admin

Form Ganti Password Admin digunakan oleh Admin untuk mengganti password lama dengan cara mengisi kolom Password lama, Password baru dan Konfirmasi pasword baru. Setelah terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk

mengganti data yang telah tersimpan dalam basis data dan tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian data penggantian password. Form Ganti Password Admin dapat dilihat pada Gambar 3.50.



Gambar 3.50 Form ganti password admin

3.3.2.2.2 Form Input Data Pakar

Form Input Data Pakar digunakan oleh Admin untuk menambah data pakar yang akan menggunakan sistem pakar ini untuk menambah, mengubah atau menghapus gejala, penyakit dan pengetahuan dalam sistem. Untuk mengisi data dimulai dengan mengisi semua kolom sesuai dengan data pakar yang bersangkutan, dimulai dari Nama, Password, Tanggal lahir, Sex, Alamat, Telepon, Email, Pekerjaan dan Foto. Untuk kolom User ID sistem akan mengisi sendiri secara otomatis. Setelah data terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data tersebut ke dalam tabel pakar dan tombol "Batal" untuk membatalkan pemasukan data pakar. Form Input Data Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.51.

Gambar 3.51 Form input data pakar

3.3.2.2.3 Form Input Data Pasien

Form Input Data Pasien akan digunakan oleh Admin untuk menambah pasien yang akan melakukan konsultasi atau menggunakan sistem pakar ini. Untuk mengisi data dimulai dengan mengisi semua kolom sesuai dengan data pasien yang bersangkutan, dimulai dari Nama, Tanggal lahir, Sex, Status perkawinan, Golongan darah, Alamat, Email, Telepon, Pekerjaan, Foto dan Keterangan. Untuk kolom User ID dan password sistem akan mengisi sendiri secara otomatis. Setelah data terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data tersebut ke dalam tabel pasien dan tombol "Batal" untuk membatalkan pemasukan pasien Form Input Data Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.52.

The image shows a screenshot of a web application interface. At the top, there is a navigation bar with 'Halaman Admin' and 'Home', and a user profile section with 'admin'. Below this is a breadcrumb trail: 'Home > Admin > Input > Form'. The main content area is titled 'Form Input Pasien'. It contains several input fields: a text field with the value 'PS4', a text field with '1234', a dropdown menu with '1', another dropdown menu with '1', a year dropdown menu with '1930', a gender dropdown menu with 'laki-laki', a marital status dropdown menu with 'Sudah Kawin', and a dropdown menu with 'A'. At the bottom of the form, there are three buttons: 'Browse...', 'Submit', and 'Reset'. A large watermark for 'UNIVERSITAS ISLAMIA INDONESIA' is visible in the background.

Gambar 3.52 Form input data pasien

3.3.2.2.4 Form Display Data Pakar

Form Display Data Pakar dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data pakar. Data yang ditampilkan sesuai dengan data yang terdapat dalam tabel pakar, antara lain ID pakar, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Admin dapat melakukan pencarian data pakar berdasarkan ID atau nama pakar. Admin berhak mengedit dan menghapus data pakar. Untuk melihat data pakar secara lengkap, maka admin dapat mengklik "Detail". Form Display Data Pakar dapat dilihat pada gambar 3.53

ID Pakar	Nama	Tanggal Registrasi	Foto		
				Detail...	
				Detail...	
				Detail...	
				Detail...	
				Detail...	

Gambar 3.53 Form display data pakar

Form Detail Pakar menampilkan data pakar secara lengkap, yaitu ID pakar, Nama, Tanggal lahir, Tanggal registrasi, Sex, Alamat, Telepon, Email, Pekerjaan dan Foto pakar.

Halaman Admin Home Admin Display Hide 15-03-07 5:52am
 Welcome : admin
 Expert System Farmakologi & Terapi Penyakit Tulang Manusia

Penarikan berdasarkan ID dan nama pakar

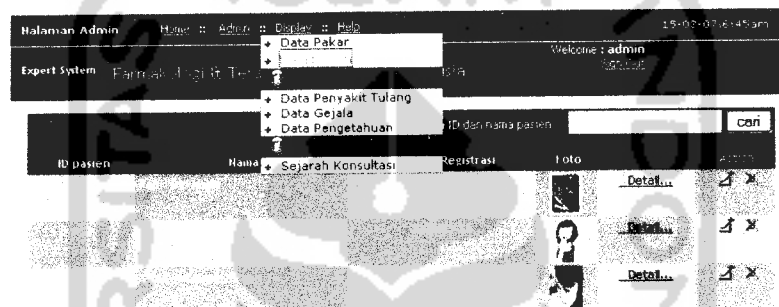
Detail Pakar

Placeholder text for detailed expert information.

Gambar 3.54 Form detail pakar

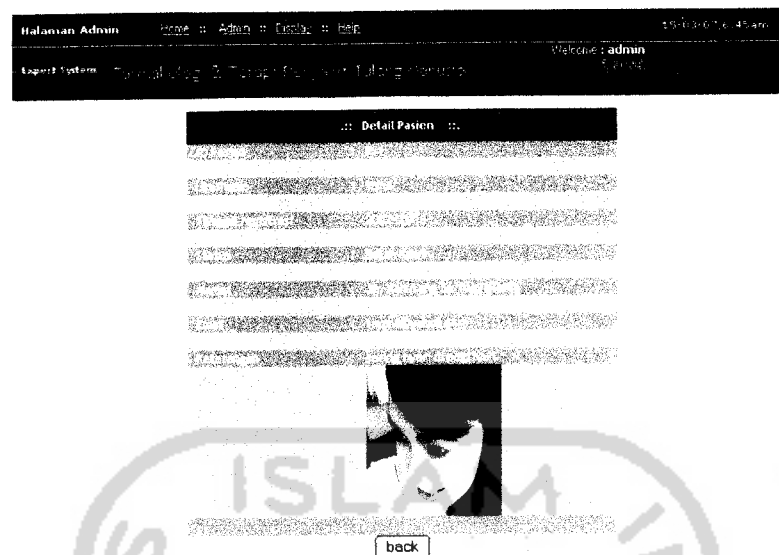
3.3.2.2.5 Form Display Data Pasien

Form Display Data Pasien pada menu admin dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data pasien sesuai dengan data yang terdapat pada tabel pasien, antara lain ID Pasien, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Admin dapat melakukan pencarian data pasien berdasarkan ID atau nama pasien. Admin berhak mengedit dan menghapus data pasien. Untuk melihat data pasien secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Form Display Data Pasien dapat dilihat pada gambar 3.55.



Gambar 3.55 Form display data pasien

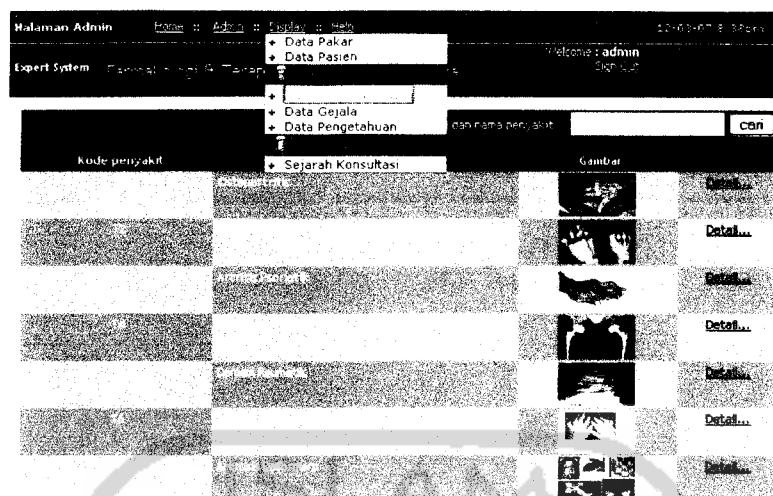
Form Detail Pasien menampilkan data pasien secara lengkap, yaitu ID Pasien, Nama, Tanggal lahir, Tanggal registrasi, Sex, Status, Golongan darah, Alamat, Telepon, Email, Pekerjaan, Keterangan dan Foto pasien.



Gambar 3.56 Form detail pasien

3.3.2.2.6 Form Display Data Penyakit

Form Display Data Penyakit Tulang dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data pasien. Data yang ditampilkan sesuai dengan data yang terdapat pada tabel penyakit, antara lain Kode penyakit, Nama Penyakit dan Gambar penyakit. Admin dapat melakukan pencarian data penyakit berdasarkan kode atau nama penyakit. Untuk melihat data penyakit secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Admin tidak mempunyai hak untuk melakukan pengeditan dan penghapusan data penyakit.



Gambar 3.57 Form display data penyakit tulang

Form Detail Penyakit Tulang menampilkan data penyakit tulang yang bersangkutan secara lengkap, yaitu Kode penyakit, Nama penyakit, Definisi, Penyebab, Gejala, Pengobatan, Terapi dan Gambar penyakit.



Gambar 3.58 Form detail penyakit tulang

3.3.2.2.7 Form Display Data Gejala

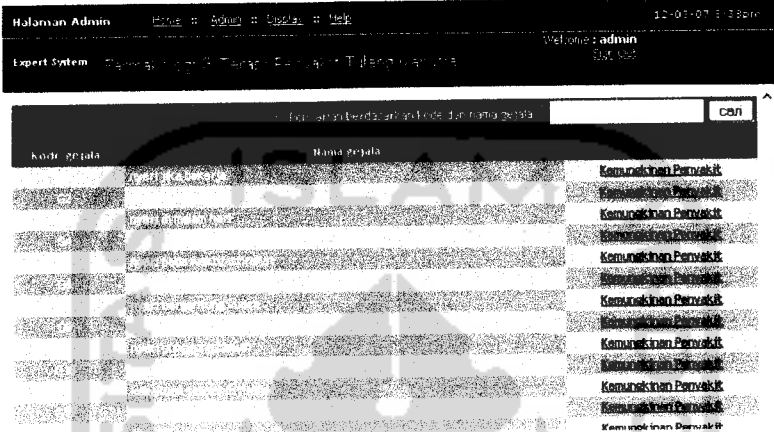
Form Display Data Gejala dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data gejala. Data yang ditampilkan sesuai dengan data yang terdapat dalam tabel gejala, antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Keterangan. Admin dapat melakukan pencarian data gejala berdasarkan kode atau nama gejala. Untuk melihat data gejala secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Admin tidak mempunyai hak untuk melakukan pengeditan dan penghapusan data gejala. Form Display Data Gejala dapat dilihat pada gambar 3.59

Gambar 3.59 Form display data gejala

3.3.2.2.8 Form Display Data Pengetahuan

Display Data Pengetahuan dapat digunakan oleh Admin untuk melihat data pengetahuan. Data yang ditampilkan sesuai dengan data yang terdapat dalam tabel pengetahuan, antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Kemungkinan penyakit. Untuk dapat melihat daftar penyakit per gejala, maka admin dapat mengklik

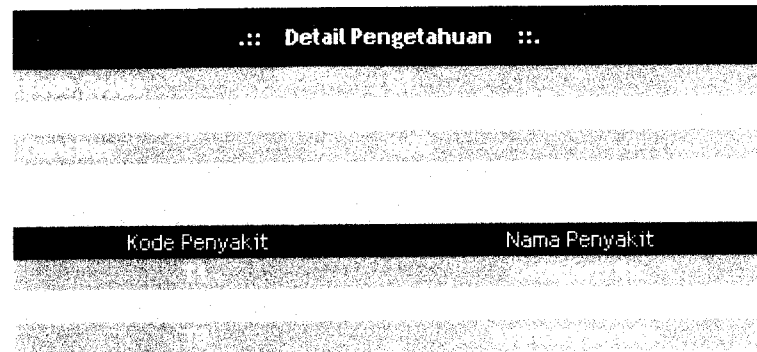
"Kemungkinan Penyakit". Admin dapat melakukan pencarian data pengetahuan berdasarkan kode atau nama gejala. Admin tidak dapat melakukan pengeditan atau penghapuan data pengetahuan. Form Display Data Pengetahuan dapat dilihat pada gambar 3.60.



The screenshot shows a web application interface with a navigation menu at the top and a search bar. Below the search bar is a table with three columns: 'Kode gejala', 'Nama gejala', and 'Kemungkinan Penyakit'. The table contains multiple rows of data, though the text is heavily distorted with a heavy noise filter. The search bar contains the text 'Exp. dan bendakan kode dan nama gejala' and has a 'Cari' button.

Gambar 3.60 Form display data pengetahuan

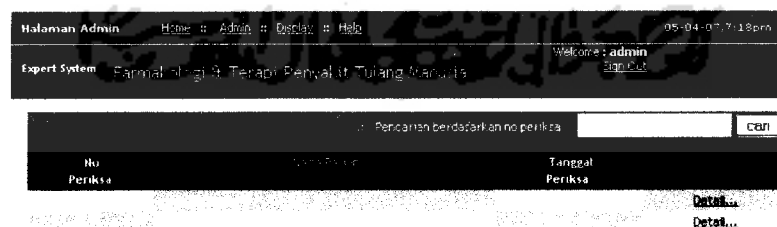
Form Kemungkinan Penyakit dapat digunakan oleh Admin untuk melihat kemungkinan penyakit dari satu gejala. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala, Densitas dan Kemungkinan penyakit dari gejala tersebut. Form Kemungkinan Penyakit dapat dilihat pada gambar 3.61



Gambar 3.61 Form kemungkinan penyakit

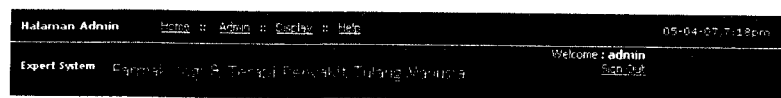
3.3.2.2.9 Form Display Sejarah Konsultasi

Form Display Sejarah Konsultasi dapat digunakan oleh Admin untuk melihat sejarah konsultasi yang pernah dilakukan oleh pasien. Data yang ditampilkan sesuai yang terdapat dalam tabel konsultasi, antara lain No periksa, ID pasien, Nama, Tanggal periksa dan Foto. Admin dapat melakukan pencarian data pasien berdasarkan kode pasien atau no periksa. Untuk melihat sejarah konsultasi secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Form Display Sejarah Konsultasi dapat dilihat pada gambar 3.62.

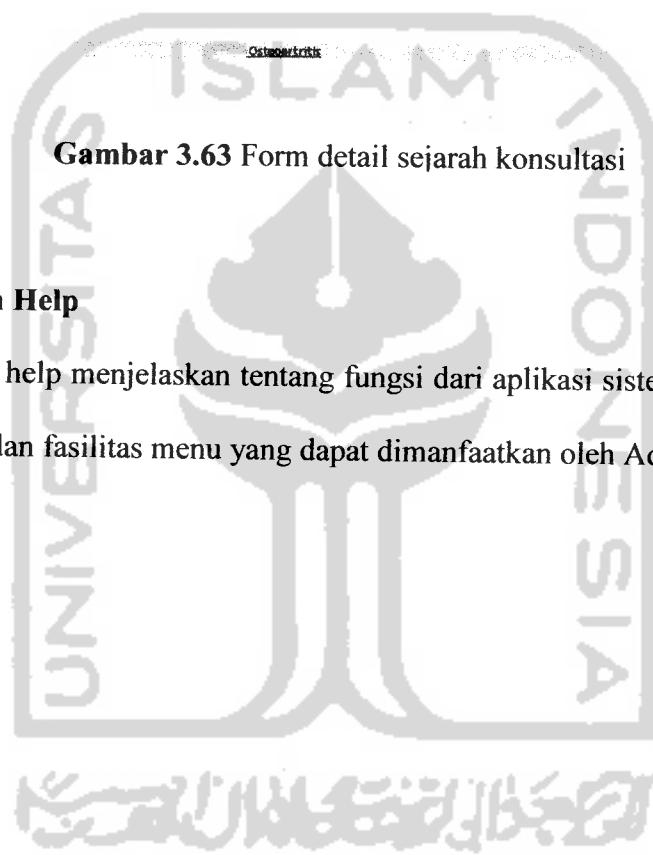


Gambar 3.62 Form display sejarah konsultasi

Form Detail Sejarah Konsultasi menampilkan sejarah konsultasi pasien yang bersangkutan secara lengkap, yaitu No periksa, ID pasien, Nama pasien, Tanggal periksa, Foto, Gejala yang dirasakan dan kemungkinan penyakit yang diderita.



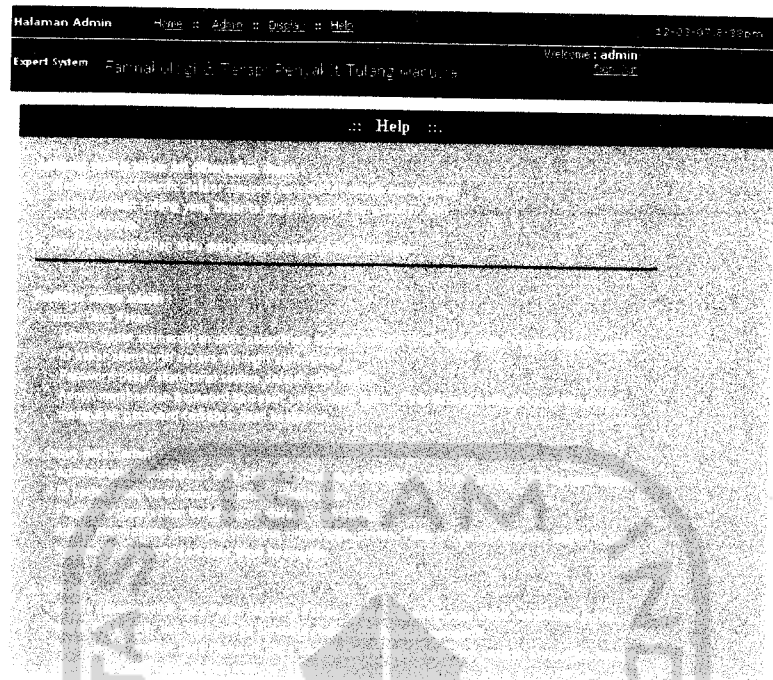
:: Detail Riwayat Sakit ::



Gambar 3.63 Form detail sejarah konsultasi

3.3.2.2.10 Form Help

Form help menjelaskan tentang fungsi dari aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tulang dan fasilitas menu yang dapat dimanfaatkan oleh Admin.



Gambar 3.64 Help admin

3.3.2.3 Index Pakar

Halaman Index Pakar merupakan halaman utama pakar setelah berhasil melakukan login. Halaman ini terdiri dari menu yang akan diberikan untuk Pakar dalam menjalankan aplikasi sistem pakar ini. Menu pakar tersebut antara lain :

1. Edit data pakar
2. Ganti password pakar
3. Input data
 - Data penyakit
 - Data gejala
 - Data pengetahuan

4. Display

- Data pakar
- Data gejala
- Data penyakit
- Data pengetahuan
- Sejarah konsultasi

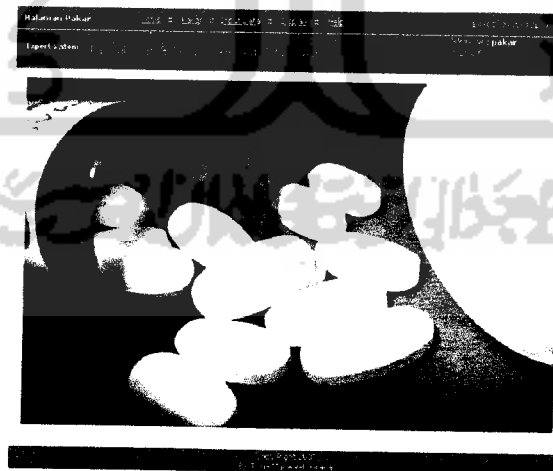
5. Help

6. Sign Out

Sign Out digunakan Pakar, jika akan keluar dari aplikasi sistem pakar diagnosis penyakit tulang, agar tidak ada pengguna lain yang menggunakannya.

Untuk lebih jelasnya halaman index pakar dapat dilihat pada Gambar

3.65.



Gambar 3.65 Form index pakar

3.3.2.3.1 Form Edit Data Pakar

Form Edit Data Pakar akan digunakan oleh Pakar untuk mengubah data pakar. Saat pertama kali form edit data pakar dibuka, kolom-kolom yang tersedia telah terisi dengan data pakar yang bersangkutan untuk diubah. Pakar dapat mengubah secara langsung data yang diperlukan. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam tabel pakar. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan perubahan data pakar. Form Edit Data Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.66

Halaman Pakar Home :: Pakar :: Input Data :: Cetak :: Help 12:05:07 3/01/2013

Expert System Farmakologi & T Ganti Password Welcome : pakar 820.022

... Edit Data Pakar ...

Dr. Lasmedi Aluan

10 5 1980

laki-laki

Jln Kaliurang Km. 15
Yogyakarta

081578843050

lasmedi03_094@y

Dokter Spesialis Tulang

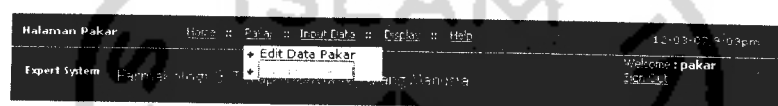
Browse...

Edit Batal

Gambar 3.66 Form edit data pakar

3.3.2.3.2 Form Ganti Password Pakar

Form Ganti Password Pakar akan digunakan oleh Pakar untuk mengganti password lama dengan cara mengisi kolom Password lama, Password baru dan Konfirmasi password baru. Setelah terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam tabel pakar dan tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian data penggantian password. Form Ganti Password Pakar dapat dilihat pada Gambar 3.67.



Gambar 3.67 Form ganti password pakar

3.3.2.3.3 Form Input Data Penyakit

Form Input Data Penyakit Tulang digunakan oleh Pakar untuk menambah data gejala penyakit tulang. Untuk menambah penyakit tulang dimulai dengan mengisi semua kolom yang sesuai dengan data penyakit tulang yang ada, yaitu Nama penyakit, Kode penyakit, Definisi, Penyebab, Gejala, Pengobatan, Terapi dan Gambar penyakit tulang. Kode penyakit tulang akan diisi secara otomatis oleh sistem. Gambar penyakit tulang dapat diisi dengan menekan tombol "Browse" untuk mencari lokasi

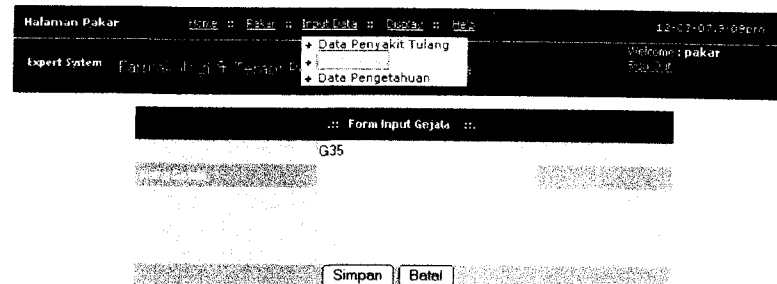
file gambar yang akan diisikan ke dalam data penyakit tulang. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data tersebut dalam tabel penyakit. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian penyakit. Form Input Data Penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.68.

Gambar 3.68 Form input data penyakit tulang

3.3.2.3.4 Form Input Data Gejala

Form Input Data Gejala akan digunakan oleh Pakar untuk menambah data gejala penyakit tulang dimulai dengan mengisi semua kolom yang sesuai dengan data gejala yang ada, yaitu Nama gejala dan Keterangan. Kode gejala akan diisi secara otomatis oleh sistem. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data tersebut ke dalam tabel gejala. Tombol "Batal" digunakan untuk

membatalkan pengisian gejala. Form Input Data Gejala dapat dilihat pada Gambar 3.69.



Gambar 3.69 Form input data gejala

3.3.2.3.5 Form Input Data Pengetahuan

Form Input Data Pengetahuan akan digunakan oleh Pakar untuk mengisi nilai densitas (derajat kepercayaan) suatu gejala terhadap sekumpulan beberapa penyakit tulang.

Untuk mengisi form ini dimulai dengan memilih nama gejala yang telah ada pada menu Gejala, serta memilih nama-nama penyakit tulang yang ada dalam menu Penyakit per gejala. Kemudian nilai densitas diisi berdasarkan gejala dan penyakit-penyakit tulang yang telah dipilih. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Simpan" untuk menyimpan data tersebut ke dalam tabel pengetahuan. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian pengetahuan. Form Input Data Pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.70.

Gambar 3.70 Form input data pengetahuan

3.3.2.3.6 Form Display Data Pakar

Form Display Data Pakar dapat digunakan oleh pakar untuk melihat data pakar. Data yang ditampilkan antara lain ID Pakar, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Pakar dapat melakukan pencarian data pakar berdasarkan ID atau nama pakar. Untuk melihat data pakar secara lengkap, maka Admin dapat mengklik "Detail". Pakar tidak berhak melakukan pengeditan dan penghapusan data pakar. Form Display Data Pakar dapat dilihat pada gambar 3.71

Gambar 3.71 Form display data pakar

3.3.2.3.7 Form Display Data Pasien

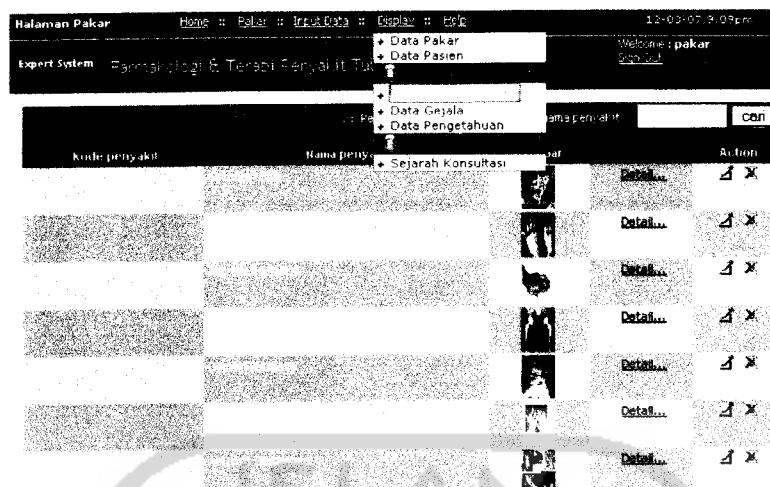
Form Display Data Pasien pada menu pakar dapat digunakan oleh pakar untuk melihat data pasien. Data yang ditampilkan antara lain ID Pasien, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Pakar dapat melakukan pencarian data pasien berdasarkan ID atau nama pasien. Pakar tidak dapat mengedit dan menghapus data pasien. Untuk melihat data pasien secara lengkap, maka pakar dapat mengklik "Detail". Form Display Data Pasien dapat dilihat pada gambar 3.72.



Gambar 3.72 Form display data pasien

3.3.2.3.8 Form Display Data Penyakit

Form Display Data Penyakit dapat digunakan oleh pakar untuk melihat data penyakit. Data yang ditampilkan antara lain Kode penyakit, Nama penyakit dan Gambar. Pakar dapat melakukan pencarian data penyakit berdasarkan kode dan nama penyakit. Selain itu, Pakar juga dapat melakukan edit maupun menghapus data penyakit. Untuk melihat data penyakit secara lengkap, maka pakar dapat mengklik "Detail". Form Display Data Penyakit dapat dilihat pada gambar 3.73.



Gambar 3.73 Form display data penyakit tulang

Form Edit Data Penyakit Tulang akan digunakan oleh Pakar untuk mengubah data penyakit. Saat pertama kali form edit data penyakit dibuka, kolom-kolom yang tersedia telah terisi dengan Kode penyakit, Nama penyakit, Definisi, Penyebab, Gejala, Pengobatan, Terapi dan Gambar penyakit yang bersangkutan sesuai data yang telah tersimpan dalam basis data untuk diubah. Kode penyakit tidak dapat diedit karena terisi secara otomatis oleh sistem. Pakar dapat mengubah secara langsung data yang diperlukan. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam tabel penyakit. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengubahan data penyakit. Form Edit Data Penyakit dapat dilihat pada Gambar 3.74

Halaman Pakar Home Daftar Input Data Output Help 11/02/07 9:05am

Welcome: pakar

Expert system Home Daftar Input Data Output Help

.. Edit Data Penyakit ..

Osteoartritis

Osteoartritis disebut juga penyakit sendi

usia, trauma besar, penggunaan sendi yang berulang,

nyeri dalam yang terlokasi di sendi yang terkena, nyeri

NSAID, krim kapsain, injeksi intra

aplikasi panas untuk mengurangi kekakuan dan nyeri pada sendi

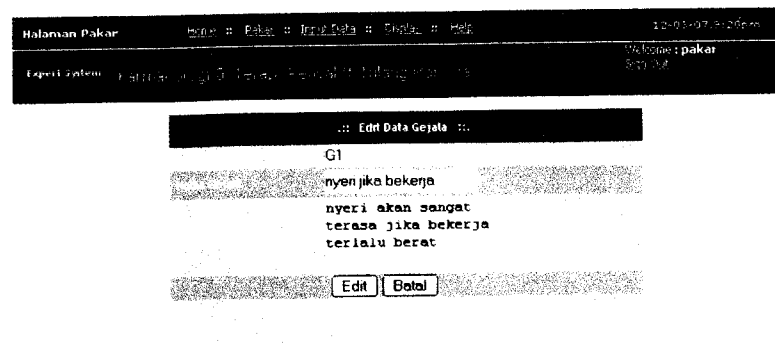
Browse...

Edit Batal

Gambar 3.74 Form edit data penyakit

3.3.2.3.9 Form Display Data Gejala

Form Display Data Gejala dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat data gejala. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Keterangan. Pakar dapat melakukan pencarian data gejala berdasarkan kode dan nama gejala. Selain itu, pakar juga dapat melakukan edit maupun menghapus data gejala. Form Display Data Gejala dapat dilihat pada gambar 3.75.



Gambar 3.76 Form edit data gejala

3.3.2.3.10 Form Display Data Pengetahuan

Display Data Pengetahuan dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat data pengetahuan. Data yang ditampilkan antara lain Kode gejala, Nama gejala dan Kemungkinan penyakit. Pakar dapat melakukan pencarian data pengetahuan berdasarkan kode dan nama gejala. Selain itu, pakar juga dapat melakukan edit maupun menghapus data pengetahuan. Untuk melihat detail data pengetahuan, maka pakar dapat mengklik "Kemungkinan penyakit". Form Display Data Pengetahuan dapat dilihat pada gambar 3.77.

kode gejala	nama gejala	Kemungkinan Penyakit	Action
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕
		Kemungkinan Penyakit	✎ ✕

Gambar 3.77 Form display data pengetahuan

Form Edit Data Pengetahuan akan digunakan oleh Pakar untuk mengubah data pengetahuan. Saat pertama kali form edit data pengetahuan dibuka, akan ditampilkan nama gejala yang akan diedit dan daftar penyakit tulang. Untuk melakukan edit data pengetahuan, Pakar dapat memilih salah satu gejala yang ada pada menu Gejala dan memilih nama-nama penyakit yang ada dalam menu Daftar Penyakit Tulang. Setelah diedit, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam tabel pengetahuan. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan perubahan data pengetahuan. Form Edit Data Pengetahuan dapat dilihat pada Gambar 3.78.

Gambar 3.78 Form edit data pengetahuan

3.3.2.3.11 Form Display Sejarah Konsultasi

Form Display Sejarah Konsultasi dapat digunakan oleh Pakar untuk melihat sejarah konsultasi yang pernah dilakukan oleh pasien. Data yang ditampilkan antara lain no periksa, ID pasien, Nama, Tanggal periksa dan Foto. Pakar dapat melakukan pencarian data pasien berdasarkan kode pasien atau no periksa. Untuk melihat sejarah konsultasi secara lengkap, maka pakar dapat mengklik "Detail". Form Display Sejarah Konsultasi dapat dilihat pada gambar 3.79.

Gambar 3.79 Form display sejarah konsultasi

Halaman Pakar Home > Pakar > Input Data > Detail > Help 12/03/2017 9:20pm
 Welcome : pakar

Expert System Pakar > Input Data > Detail > Help > Tulang Marudita

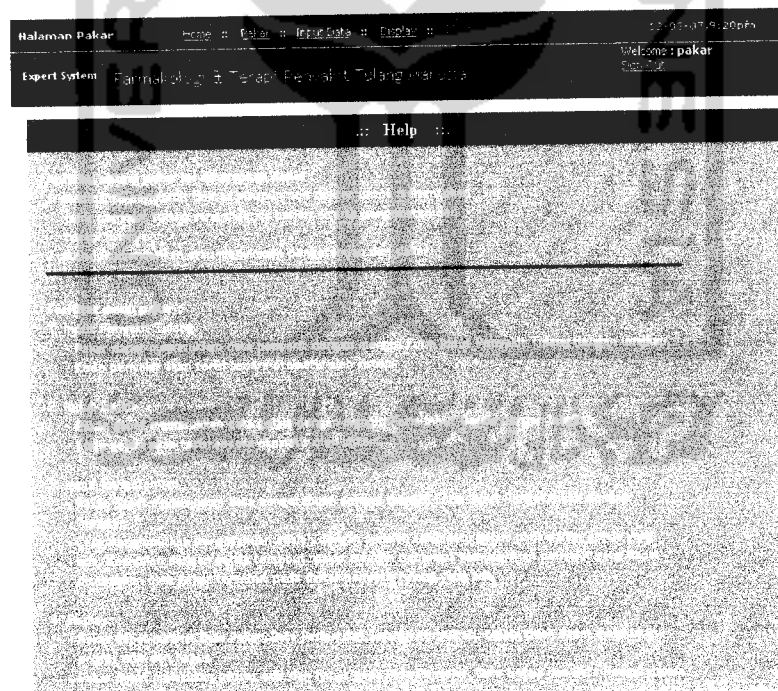
Pencairan berdasarkan kode dan nama gejala

Kode gejala	Nama gejala	Aksi
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit
		Kemungkinan Penyakit

Gambar 3.80 Form detail sejarah konsultasi

3.3.2.3.12 Form Help

Form Help pada halaman pakar menampilkan penjelasan tentang tujuan aplikasi sistem pakar dan fasilitas menu yang diberikan untuk Pakar.



Gambar 3.81 Help pakar

3.3.2.4 Index Pasien

Halaman Index Pasien merupakan halaman utama pasien setelah Pasien berhasil melakukan login. Pada halaman ini terdapat beberapa menu yang dapat digunakan oleh Pasien dalam memanfaatkan aplikasi sistem pakar ini. Menu tersebut antara lain :

1. Edit data pasien
2. Ganti password pasien
3. Konsultasi
4. Diagnosa
5. Display
 - Data pakar
 - Riwayat sakit
6. Help
7. Sign Out



Gambar 3.82 Index pasien

3.3.2.4.1 Form Edit Data Pasien

Form Edit Data Pasien pada menu pasien akan digunakan oleh Pasien untuk mengubah data pasien. Saat pertama kali form edit pasien dibuka, kolom-kolom yang tersedia telah terisi dengan data pasien yang bersangkutan untuk diubah. Pasien dapat mengubah secara langsung data yang diperlukan. Setelah terisi semua, maka tekan tombol "Edit" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam tabel pasien. Tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan perubahan data pasien. Form Edit Data Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.83.

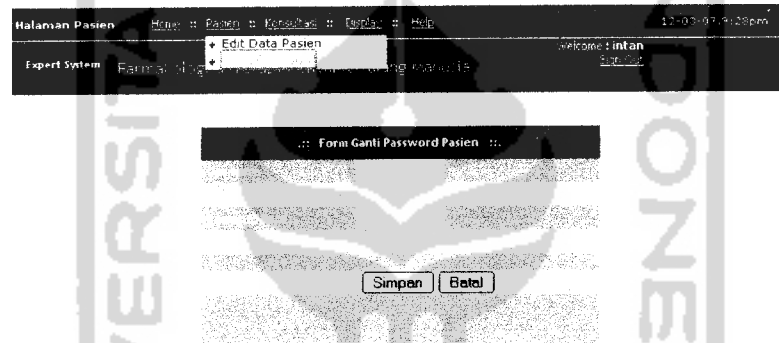
The screenshot shows a web browser window with the following content:

- Page Title: Halaman Pasien
- Navigation: Home, Pasien, Konsultasi, Dokter, Help
- Time: 12:08:07.9 28pm
- Expert System: Form Edit Data Pasien
- Form Title: Edit Data Pasien
- Form Fields:
 - Name: Intan Kumalesari
 - Gender: 11 6 1939
 - Gender: perempuan
 - Marital Status: Belum Kawin
 - Address: AB
 - Address: purwokerto
 - Email: inton@yahoo.com
 - Phone Number: 454578
 - Symptoms: pelajar
 - Symptoms: sering nyeri di punggung
- Buttons: Edit, Batal

Gambar 3.83 Form edit data pasien

3.3.2.4.2 Form Ganti Password Pasien

Form Ganti Password Pasien akan digunakan oleh Pasien untuk mengganti password lama dengan cara mengisi kolom Password lama, Password baru dan Konfirmasi password baru. Setelah terisi semua maka tekan tombol "Simpan" untuk mengganti data yang telah tersimpan dalam tabel pasien dan tombol "Batal" digunakan untuk membatalkan pengisian data penggantian password. Form Ganti Password Pasien dapat dilihat pada Gambar 3.83.



Gambar 3.84 Form ganti password pasien

3.3.2.4.3 Form Konsultasi

Form Konsultasi akan digunakan oleh Pasien untuk melakukan proses konsultasi penyakit tulang. No periksa akan diisi secara otomatis oleh sistem sesuai dengan urutan dan nama pasien sesuai dengan data pasien yang sedang aktif atau telah melakukan proses login sebelumnya. Tanggal periksa akan diisi secara otomatis sesuai dengan tanggal konsultasi dilakukan. Kemudian Pasien dapat secara langsung

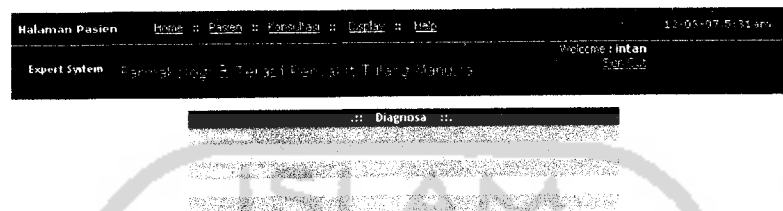
memilih gejala-gejala yang dirasakan pada menu Gejala yang dirasakan. Jika gejala yang dirasakan oleh pasien telah lengkap, maka tekan tombol "Hasil" untuk melihat hasil konsultasi.

The image shows a screenshot of a web application interface. At the top, there is a navigation bar with the text "Halaman Pasien" and a menu with items: "Home", "Kasus", "Gejala", "Uraian", and "Hasil". The date "12-02-07 15:32:00" is displayed on the right. Below this is a header for the "Expert System" with a "Melihat: intan" status. The main content area is titled "Form Konsultasi" and contains a large, faint, circular graphic in the background. A vertical column of checkboxes is positioned on the left side of the form. At the bottom of the form, there are two buttons labeled "Hasil" and "Batal". A footer at the very bottom contains the text "Copyright 2007 By Tere Murawati, 2007".

Gambar 3.85 Form konsultasi

3.3.2.4.4 Form Diagnosa

Form Diagnosa menampilkan hasil konsultasi pasien berupa informasi mengenai kemungkinan penyakit yang diderita dan nilai densitasnya sesuai dengan data gejala-gejala yang telah diinputkan oleh Pasien saat melakukan konsultasi.



Gambar 3.86 Form diagnosa

3.3.2.4.5 Form Display Data Pakar

Form Display Data Pakar dapat digunakan oleh Pasien untuk melihat data pakar. Data yang ditampilkan sesuai dengan data yang terdapat dalam tabel pakar, antara lain ID Pakar, Nama, Tanggal registrasi dan Foto. Pasien dapat melakukan pencarian data pakar berdasarkan ID atau nama pakar. Untuk melihat data pakar secara lengkap, maka pasien dapat mengklik "Detail". Pasien tidak berhak melakukan pengeditan dan penghapusan data pakar. Form Display Data Pakar dapat dilihat pada gambar 3.86.

ID Pakar	Nama	Tanggal Registrasi	Foto	
				Detail...
				Detail...
				Detail...
				Detail...
				Detail...

Gambar 3.87 Form display data pakar

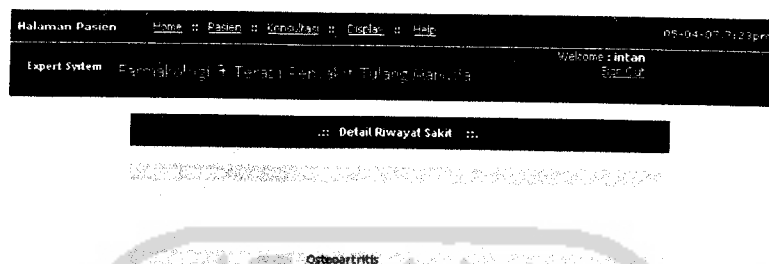
3.3.2.4.6 Form Display Riwayat Sakit

Form Display Riwayat Sakit dapat digunakan oleh Pasien untuk mengetahui riwayat sakit yang pernah diderita pasien berdasarkan no periksa. Pada form ini terdapat No periksa dan Tanggal periksa. Untuk melihat detail riwayat sakit pasien dengan mengklik "Detail".

No Periksa	Tanggal Periksa	
		Detail...
		Detail...

Gambar 3.88 Form display riwayat sakit

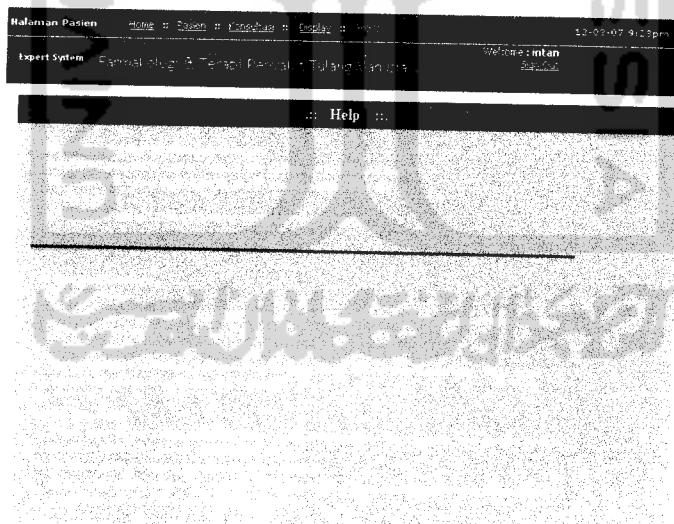
Form Detail Riwayat Sakit menampilkan data riwayat sakit pasien secara lengkap, yaitu No periksa, Tanggal periksa, Gejala dan Kemungkinan penyakit. Untuk melihat definisi penyakit dapat dengan mengklik nama penyakit tersebut.



Gambar 3.89 Form detail riwayat sakit

3.3.2.4.7 Form Help Pasien

Form Help pada halaman pasien menampilkan penjelasan tentang tujuan aplikasi sistem pakar dan fasilitas menu yang diberikan untuk Pasien.



Gambar 3.90 Help pasien

3.3.3 Implementasi Prosedural

Implementasi prosedural ini merupakan penerapan rancangan yang telah dibuat menjadi bentuk program (*sourcecode*). Pada aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tulang dan terapinya ini, menitik beratkan pada proses input data pengguna, penyakit tulang, gejala, pengetahuan, dan proses konsultasi penyakit. Pada implementasi prosedural ini akan menjelaskan tentang modul-modul apa saja yang digunakan dalam aplikasi ini. Modul-modul yang ada di dalam aplikasi ini antara lain :

1. Modul Input Data, modul ini digunakan untuk untuk menginputkan data pengguna, penyakit tulang, gejala dan pengetahuan.
2. Modul Konsultasi, modul ini merupakan modul utama dalam aplikasi sistem pakar yang digunakan untuk mengetahui penyakit yang diderita dan nilai densitasnya berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pasien.

Pseudocode dari halaman konsultasi bisa dilihat di bawah ini :

1. Proses perhitungan jika hanya 1 gejala yang dipilih

```
<?php
include "../include/koneksi.php";
//menghitung jumlah gejala yang di klik
$jum=0;
while ($gejala[$jum])
{
$gej[]=$gejala[$jum];
$jum++;
}
if ($jum==1)//perhitungan jika gejala hanya 1 gejala yang di
klik
{
```



```

    $teta=1-$row[densitas];

    mysql_query("insert into diagnosa
    values ('$no', '$penyakit1', '$row[densitas]')");

    echo "<tr bgcolor=#81b1fc><td bgcolor=#81b1fc
    ></td><td></td><td>-&nbsp;<a
    href=detail_penyakit.php?kode_penyakit=$row[kode_penyaki
    t] title=\"Detail
    Penyakit\">$row[nama_penyakit]</a></td></tr>";
    $k++;
}

echo "<tr bgcolor=#99ccff><td
width=140>&nbsp;  Densitas</td><td></td><td>$densitas1</t
d></tr>";

echo "</table>";

mysql_query("insert into periksa
values ('$no', '$kode_pasien', '$tanggal')");
mysql_query("insert into konsultasi
values ('$no', '$gejala[0]')");
}

```

3. Proses perhitungan jika gejala yang dipilih lebih dari 1

```

{
mysql_query("delete from tp");// menghapus isi data pada tabel
TP jika sebelumnya udah ada data

for ($j=0;$j<=$jum; $j++)//looping untuk melihat daftar gejala
{
//jika j bernilai 0
if ($j==0)
{
$perintah="select*from pengetahuan where
kode_gejala='$gejala[$j]';
$query=mysql_query($perintah);
while ($row=mysql_fetch_array($query))
{
$gejala[]=$row[kode_gejala];
$penyakit=$row[kode_penyakit];
$densitas=$row[densitas];
$teta=1-$row[densitas];

mysql_query("insert into tp
(kode_gejala,penyakit_lama,densitas_lama,tet
a_lama)

```

```

        values('$gejala[$j]', '$penyakit', '$densitas',
        '$teta')");
    }
}

//untuk gejala yang kedua
$jum=$jum-1;
for ($j=1;$j<=$jum; $j++)
{
    $perintah2="select*from pengetahuan where
    kode_gejala='$gejala[$j] '";
    $query2=mysql_query($perintah2);
    while ($row2=mysql_fetch_array($query2))
    {
        $gejala[]=$row2[kode_gejala];
        $penyakit=$row2[kode_penyakit];
        $densitas=$row2[densitas];
        $teta=1-$row2[densitas];

        mysql_query("insert into tp
        (kode_gejala,penyakit_lama,densitas_lama,teta_lama
        )
        values('$gejala[$j]', '$penyakit', '$densitas', '$teta')");
    }
}

```

4. Proses perhitungan untuk setiap kode gejala

```

mysql_query("delete from th");
$jum=$jum+1;
for ($h=0;$h<=$jum;$h++)
{
    //perhitungan untuk setiap kode_gejala
    if ($h==0)//jika nilai h=0
    {
        $perintah4="select*from tp where
        kode_gejala='$gej[0] '";
        $query4=mysql_query($perintah4);
        while($row4=mysql_fetch_array($query4))
        {
            $gejala=$row4[kode_gejala];
            $densitas=$row4[densitas_lama];
            $teta=$row4[teta_lama];
            $array[]=$row4[penyakit_lama];
            $test=implode(", ", $array);
        }

        mysql_query("insert into th values
        ('$gejala', '$test', '$densitas', '$teta')");
    }
}

```

```

    }
for ($h=1;$h<=$jum;$h++)
{
    $perintah5="select*from tp where
kode_gejala='$gej[$h]';
$query5=mysql_query($perintah5);
while($row5=mysql_fetch_array($query5))
{
    $gejala5=$row5[kode_gejala];
    $densitas5=$row5[densitas_lama];
    $teta5=$row5[teta_lama];
    $array5[]=$row5[penyakit_lama];
    $test5=implode(",",$array5);
}

mysql_query("insert into th values
('$gejala5','$test5','$densitas5','$teta5')");
unset($array5); //meunset variabel $array5
}
}

```

5. Proses mencari irisan dari setiap kode penyakit

a. Irisan untuk 1 gejala

```

$perintah6="select*from th";
$query6=mysql_query($perintah6);
$jum=mysql_num_rows($query6);

for ($j=1;$j<=$jum; $j++) //menghitung nilai irisan
{
    if ($j==1)//lakukan perhitungan jika j=1 untuk baris
gejala 1 dan baris gejala ke 2 pada tabel th
    {
        $i=0;
        while ($bar=mysql_fetch_array($query6))
        {
            $penyakit=$bar[kode_penyakit];
            $nilai1[]=$bar[densitas];
            $nilai2[]=$bar[teta];

            $h=$j-1;
            $has1=$nilai1[$j]*$nilai1[$h];
            $has2=$nilai1[$j]*$nilai2[$h];
            $has3=$nilai2[$j]*$nilai1[$h];
            $has4=$nilai2[$j]*$nilai2[$h];
            if ($i==0)

```

```

    {
        $penyakit1=$penyakit;
    }

    if ($i==1)
    {
        $penyakit2=$penyakit;
    }

```

b. Irisan untuk 2 gejala

```

    if ($i==1)
    {
        $irisan1=explode(",",$penyakit1);//explode digunakan
        untuk memcah array
        $irisan2=explode(",",$penyakit2);//explode digunakan
        untuk memcah array
        $irisan=array_intersect($irisan1,$irisan2);
        $gabung=implode(",",$irisan);
        $jum=count($irisan);

        if ($jum==0)//jika tidak ada irisan
        {
            $gabung=0;
        }
        else
        {
            $gabung=$gabung;
        }

        mysql_query("delete from ti");
        mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai)
        values('$gabung','$has1')");
        mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai)
        values('$penyakit2','$has2')");
        mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai)
        values('$penyakit1','$has3')");
        mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai)
        values('teta','$has4')");

        //cari jika ada kode yang sama pada tabel ti, maka
        lakukan penjumlahan
        $prt="select kode_penyakit,sum(nilai) as nilai from ti
        group by kode_penyakit";
        $qry=mysql_query($prt);

        mysql_query("delete from ti");
        while $rwk=mysql_fetch_array($qry)
        {
            $kodesa=$rwk[kode_penyakit];
            $nilaisa=$rwk[nilai];

```

```

mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai)
values ('$kodesa','$nilaisa')");
}

//cari penyebut untuk melakukan perhitungan $densitas/1-
$penyebut

$perintah0="select*from ti where kode_penyakit='0'";
$que=mysql_query($perintah0);
$jumlah=mysql_num_rows($que);

if ($jumlah==0)
{
    echo " ";
}
else
{
    $bar=mysql_fetch_array($que);
    $kode=$bar[kode_penyakit];
    $perintah1="select*from ti";
    $query1=mysql_query($perintah1);

    while($bar1=mysql_fetch_array($query1))
    {
        $penyebut=$bar1[nilai];
        $code=$bar1[kode_penyakit];
        $pembilang=$bar1[nilai];
        $penyebut=1-$penyebut;
        $perhitungan=($pembilang/$penyebut);

        mysql_query("update ti set
        nilai='$perhitungan' where
        kode_penyakit='$code'");
        mysql_query("delete from ti where
        kode_penyakit='0'");
    }
}

```

c. Irisan untuk lebih dari 2 gejala

```

if ($i>1)
    $perintah="select*from ti";
    $query=mysql_query($perintah);
    $q=0;

    while ($row=mysql_fetch_array($query))
    {
        $densitas=$bar[densitas]; //densitas pada tabel th
        $teta=$bar[teta]; //teta pada tabel th
        $kode=$bar[kode_penyakit]; //kode_penyakit pada
        tabel th;
    }

```

```

$irisan=explode(",",$kode);
$kode_penyakit=$row[kode_penyakit];//kode_penyakit
pada tabel ti
$irisanti=explode(",",$kode_penyakit);
$irisanku=array_intersect($irisan,$irisanti);
$jumlah=count($irisanku);

if ($jumlah==0)
{
$irisanku=0;
$iris=$kode_penyakit;
}

else
{
$irisanku=implode(",",$irisanku);
$iris=$kode_penyakit;
}

if ($kode_penyakit=='teta')
{
$irisanku=$kode;
$iris=$kode_penyakit;
}

```

d. Menghitung irisan

```

mysql_query("delete from ti where
kode_penyakit='$kode_penyakit'");

$nilai[$q]=$row[nilai];//nilai pada tabel ti
$nilai1[$q]=($nilai[$q]*$densitas);
$nilai2[$q]=($nilai[$q]*$teta);

mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai) values
('$irisanku','$nilai1[$q]')");
mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai) values
('$iris','$nilai2[$q]')");
$q++;

$prt="select kode_penyakit,sum(nilai) as nilai from ti
group by kode_penyakit";
$qry=mysql_query($prt);

mysql_query("delete from ti");
while ($rwk=mysql_fetch_array($qry))
{
$kode=$rwk[kode_penyakit];
$nilaisa=$rwk[nilai];

```



```

mysql_query("insert into ti (kode_penyakit,nilai)
values ('$kodesa','$nilaisa')");

//mencari penyebut
$pr="select sum(nilai) as nilai from ti where
kode_penyakit='0'";
$qr=mysql_query($pr);
$rw=mysql_fetch_array($qr);
$penyebut=$rw[nilai];

if ($nilai=='null')
{
    $penyebut=1;
}
else
{
    $penyebut=1-$penyebut;
}

$prl="select*from ti";
$qrl=mysql_query($prl);
while ($rw=mysql_fetch_array($qrl))
{
    $code=$rw[kode_penyakit];
    $pembilang=$rw[nilai];
    $perhitungan=($pembilang/$penyebut);

    mysql_query("update ti set
nilai='$perhitungan' where
kode_penyakit='$code'");
    mysql_query("delete from ti where
kode_penyakit='0'");
}

} //tutup dari nilai i>1
$i++;

```

6. Jika gejala yang dimasukkan belum cukup untuk menghasilkan kemungkinan penyakit

```

$ku="select max(nilai) as nilai from ti"; //mencari nilai
maximum untuk kde_penyakit
$k=mysql_query($ku);
$r=mysql_fetch_array($k);
$max=$r[nilai];
$ku2="select*from ti where nilai like '$max'";
$k2=mysql_query($ku2);
$r2=mysql_fetch_array($k2);

```


BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengujian Program

Pada tahap ini menjelaskan mengenai pengujian program aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tulang. Pengujian dilakukan secara menyeluruh untuk mengetahui kinerja sistem pakar, kelemahan-kelemahan ataupun kesalahan-kesalahan yang mungkin terjadi saat sistem dijalankan.

4.2 Analisis Kinerja Sistem

4.2.1 Penanganan Kesalahan

Penanganan kesalahan pada Sistem Pakar Farmakologi dan Terapi Penyakit Tulang ini dilakukan dengan memberikan peringatan dalam bentuk pesan (*messagebox*) yang berisikan informasi tentang keharusan untuk melakukan validasi terhadap masukan data yang dilakukan oleh *user*.

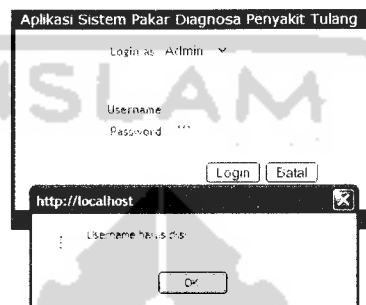
4.2.1.1 Penanganan kesalahan input

Penanganan kesalahan input ini dilakukan untuk menangkap error yang terjadi ketika salah satu field pada *form* inputan kosong atau data yang dimasukkan tidak valid.

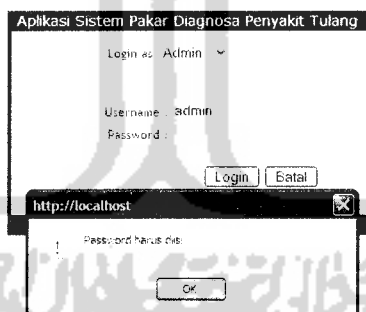
Contoh penanganan kesalahan input antara lain :

1. Proses login

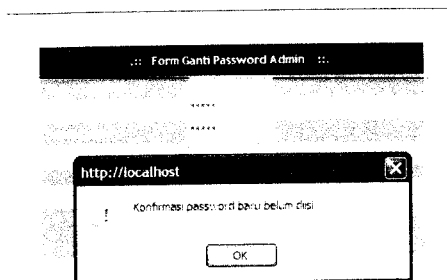
Pada proses login, jika user mengosongkan *field* username, maka akan muncul pesan seperti pada Gambar 4.1 dan jika user mengosongkan field password, maka akan muncul pesan seperti pada Gambar 4.2.



Gambar 4.1 Field username tidak diisi



Gambar 4.2 Field password tidak diisi



Gambar 4.6 Field konfirmasi password baru tidak diisi

Apabila user memasukan password baru dan konfirmasi password baru tidak sama / konsisten, maka akan muncul pesan seperti pada Gambar 4.8.

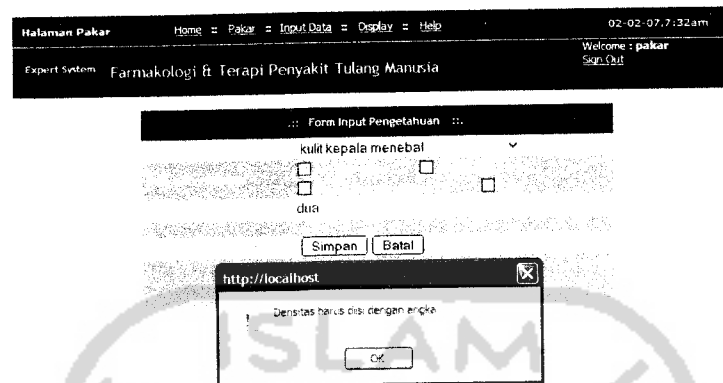


Gambar 4.7 Field password baru dan konfirmasi password baru tidak konsisten

4.2.1.2 Penanganan kesalahan input tipe data

Penanganan kesalahan input tipe data ini dilakukan untuk menangkap error yang terjadi ketika data yang dimasukan tidak sesuai dengan tipe data yang seharusnya. Contoh penanganan kesalahan input data terdapat pada form input

pengetahuan. Jika *field* densitas tidak diisi dengan angka, maka akan muncul *messagebox* seperti pada gambar 4.8



Gambar 4.8 Tampilan jendela dialog jika densitas tidak diisi dengan angka

4.2.2 Pengujian dan Analisis

Pada tahap pengujian dan analisis program ini, dilakukan perbandingan antara kebenaran masukan serta kesesuaian program dengan kebutuhan sistem.

4.2.2.1 Pengujian Masukan

1. Masukan Login

Pada *form input* data login, diberikan contoh masukan seperti di bawah ini untuk menguji keluaran output yang dihasilkan.

Username : admin

Password : admin

Hasil dari masukan data login tersebut dapat dilihat pada gambar

4.9.

Gambar 4.9 Antar muka masukan login

2. Masukan Data Pakar

Pada *form input* data pakar, diberikan contoh masukan seperti di bawah ini untuk menguji keluaran output yang dihasilkan.

ID Pakar	: P3
Nama Pakar	: Dr. Risky Doni Saputra
Username	: risky
Password	: 1234
Tanggal lahir	: 13 – 5 – 1957
Sex	: Laki-laki
Alamat	: Jln. Kaliurang Km 13 Yogyakarta
Telepon	: 0856755824
Email	: risky@yahoo.com
Pekerjaan	: Dr. Spesialis Tulang

Hasil dari masukan data pakar tersebut dapat dilihat pada gambar

4.10.

Gambar 4.10 Antar muka masukan data pakar

3. Masukan Data Pasien

Pada *form input* data pakar, diberikan contoh masukan seperti di bawah ini untuk menguji keluaran output yang dihasilkan.

ID Pasien : PS3
 Nama Pasien : Intan Kumalasari
 Username : intan
 Password : 1234
 Tanggal lahir : 25 -1 1980
 Sex : Perempuan
 Status : Belum kawin
 Golongan darah : AB

Alamat : Jln. Diponegoro no. 34 Yogyakarta
 Email : intan@yahoo.co.id
 Telepon : 0275 45788
 Pekerjaan : Mahasiswa
 Keterangan : sering mengalami peradangan dan kekakuan sendi

Hasil dari masukan data pasien tersebut dapat dilihat pada gambar

4.11.

Gambar 4.11 Antar muka masukan data pasien

4. Masukan Data Penyakit Tulang

Pada *form input* data penyakit, diberikan contoh masukan seperti di bawah ini untuk menguji keluaran output yang dihasilkan.

Kode penyakit : T1

Nama penyakit : Osteoartritis

- Definisi : Osteoarthritis disebut juga penyakit sendi degeneratif yang mencerminkan kegagalan sendi diartodial
- Penyebab : peningkatan usia, trauma, cedera, obesitas
- Gejala : nyeri lokal di sendi yang terkena, nyeri malam hari, kekakuan sendi di pagi hari, tubuh lemah

Hasil dari masukan data penyakit tersebut dapat dilihat pada gambar

4.12.

Form Input Penyakit Tulang

T1: Osteoarthritis

Osteoarthritis disebut juga penyakit sendi degeneratif yang mencerminkan kegagalan yang mencerminkan kegagalan yang mencerminkan kegagalan

peningkatan usia, trauma, cedera, obesitas

nyeri lokal di sendi yang terkena, nyeri malam hari, kekakuan sendi di pagi hari,

NSAID, krim kepanasan, injeksi sendi (glukokortikoida) preparat glukokortikoida

aplikasi panas untuk mengurangi kekakuan dan nyeri pada sendi atau mandi dan berendam air

D:\WallpApPeR\Shak

Gambar 4.12 Antar muka masukan data penyakit tulang

5. Masukan Data Gejala

Pada *form input* data pakar, diberikan contoh masukan seperti di bawah ini untuk menguji keluaran output yang dihasilkan.

Kode gejala : G13

Nama gejala : Nyeri di malam hari

Keterangan : Rasa nyeri menyerang apabila udara terasa dingin

Hasil dari masukan data penyakit tersebut dapat dilihat pada gambar 4.13.

Gambar 4.13 Antar muka masukan data gejala

6. Masukan Data Pengetahuan

Pada *form input* data pengetahuan, diberikan contoh masukan seperti di bawah ini untuk menguji keluaran output yang dihasilkan.

Nama gejala : Nyeri jika bekerja

Penyakit per gejala : Osteoarthritis, Artrosis Psoriatik, Demam Reumatik

Densitas : 0.6

Hasil dari masukan data pengetahuan tersebut dapat dilihat pada gambar 4.14.

Gambar 4.14 Antar muka masukan data pengetahuan

7. Masukan Konsultasi

Pada *form input* konsultasi, diberikan contoh masukan seperti di bawah ini untuk menguji keluaran output yang dihasilkan.

No periksa : 19

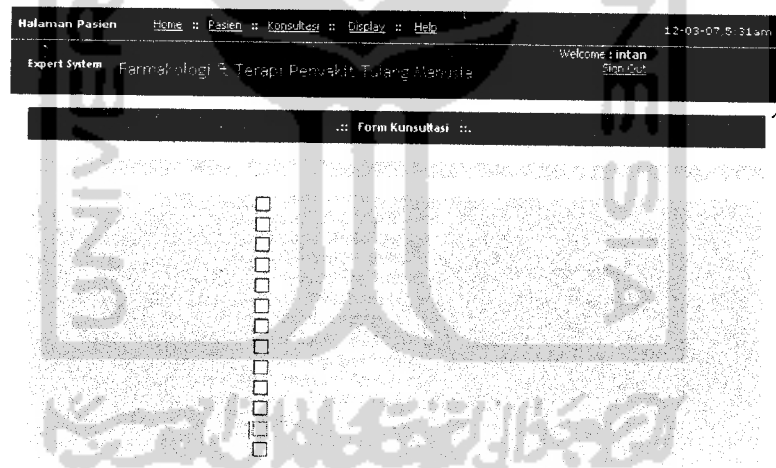
Nama pasien : Intan Kumalasari

Tanggal periksa : 12-03-2007

Gejala yang dirasakan : - nyeri jika bekerja
- nyeri di malam hari
- hangat

Hasil dari masukan konsultasi tersebut dapat dilihat pada gambar

4.15.



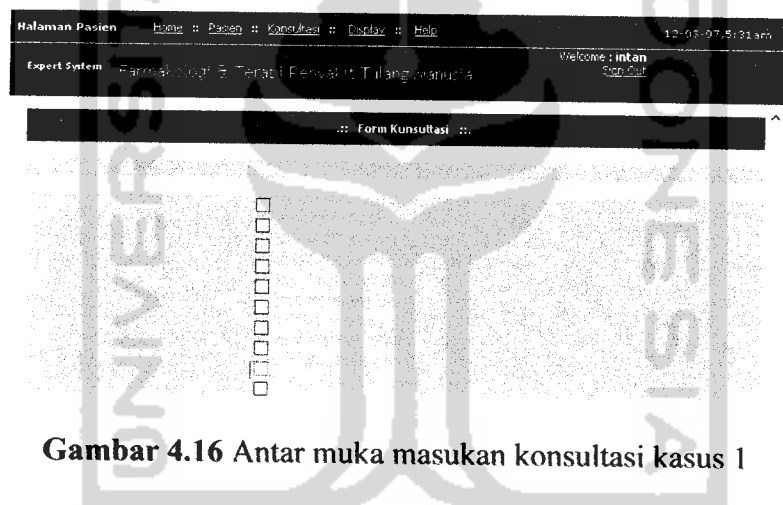
Gambar 4.15 Antar muka masukan konsultasi

4.2.2.2 Pengujian Konsultasi

Pada pengujian konsultasi ini, akan dilakukan proses pengujian sistem berupa masukan konsultasi. Setelah proses konsultasi berhasil dilakukan, maka sistem akan menampilkan hasil diagnosa berupa kemungkinan penyakit yang diderita disertai nilai densitas.

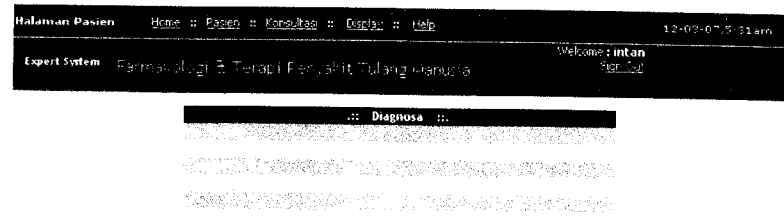
1. Kasus 1

Pada kasus 1 ini, diberikan beberapa masukan gejala yang dirasakan, antara lain nyeri jika bekerja, nyeri di malam hari, nyeri sembuh jika istirahat dan kekakuan sendi di pagi hari seperti dapat dilihat pada Gambar 4.16.



Gambar 4.16 Antar muka masukan konsultasi kasus 1

Setelah proses konsultasi tersebut berhasil dilakukan, maka ditampilkan hasil diagnosa dengan kemungkinan penyakitnya adalah Osteoarthritis dengan nilai densitas 0.49 seperti dapat dilihat pada Gambar 4.17.

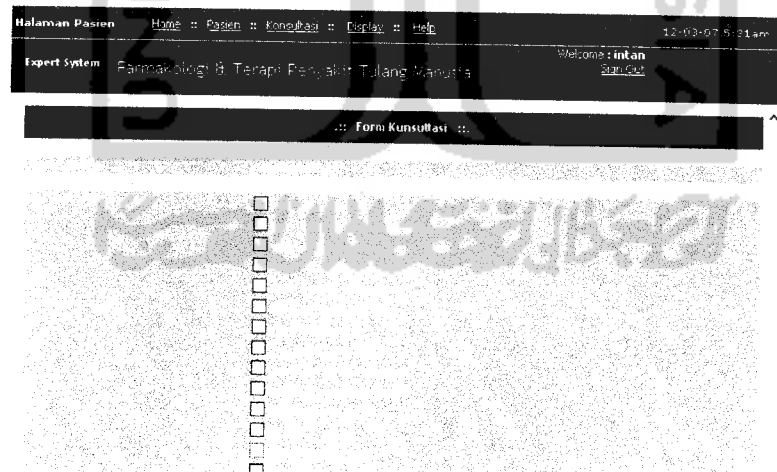


Gambar 4.17 Antar muka hasil diagnosa kasus 1

Pada proses perhitungan manual seperti pada Lampiran D, Kasus 1 menghasilkan kemungkinan penyakit Osteoarthritis dengan nilai densitas 0.4912.

2. Kasus 2

Pada kasus 2 ini, diberikan beberapa masukan gejala yang dirasakan, antara lain nyeri jika bekerja, nyeri tiba-tiba dan kulit wajah menebal seperti dapat dilihat pada Gambar 4.18.



Gambar 4.18 Antar muka masukan konsultasi kasus 2

Setelah proses konsultasi tersebut berhasil dilakukan, maka ditampilkan hasil diagnosa dengan kemungkinan penyakitnya adalah Osteoartropati Hipertrofik dengan nilai densitas 0.47 seperti dapat dilihat pada Gambar 4.19.

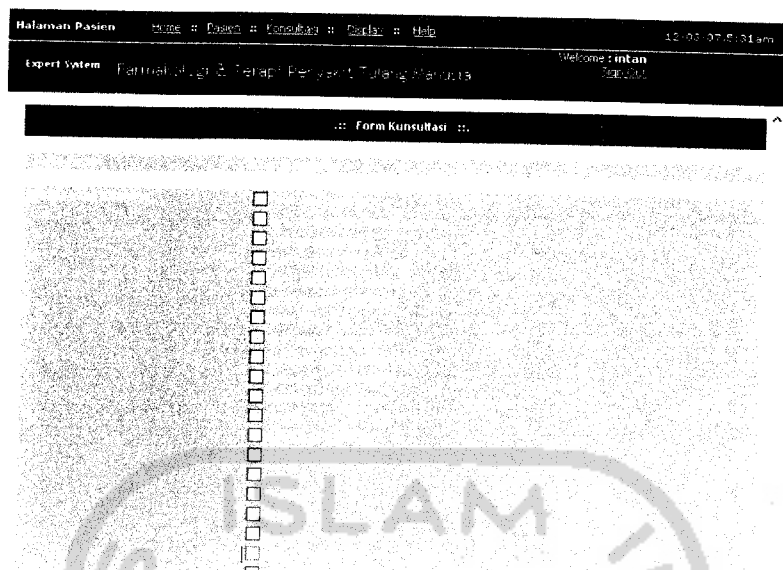


Gambar 4.19 Antar muka hasil diagnosa kasus 2

Pada proses perhitungan manual seperti pada Lampiran D, Kasus 2 menghasilkan kemungkinan penyakit Osteoartropati Hipertrofik dengan nilai densitas 0.482.

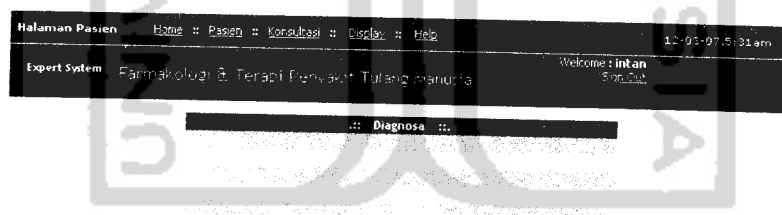
3. Kasus 3

Pada kasus 3 ini, diberikan beberapa masukan gejala yang dirasakan, antara lain hangat, nyeri punggung bawah dan kuku bergerigi seperti dapat dilihat pada Gambar 4.20.



Gambar 4.20 Antar muka masukan konsultasi kasus 3

Setelah proses konsultasi tersebut berhasil dilakukan, maka ditampilkan hasil diagnosa dengan kemungkinan penyakitnya adalah Arthritis Psoriatik dengan nilai densitas 0.76 seperti dapat dilihat pada Gambar 4.21.

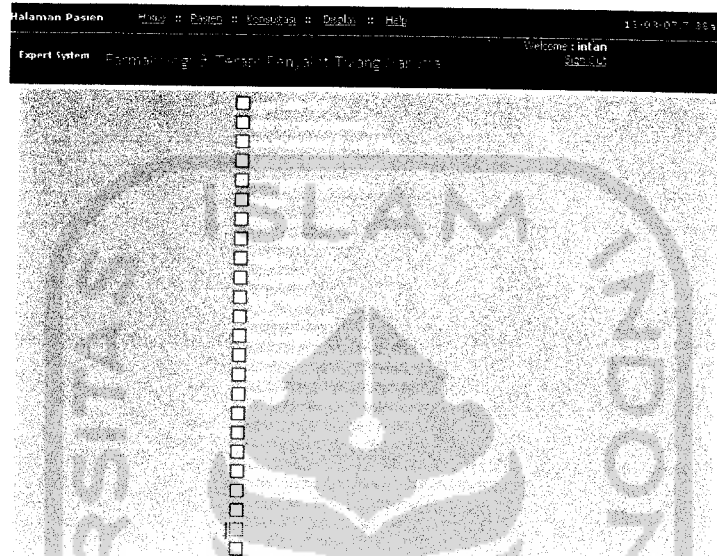


Gambar 4.21 Antar muka hasil diagnosa kasus 3

Pada proses perhitungan manual seperti pada Lampiran D, Kasus 3 menghasilkan kemungkinan penyakit Arthritis Psoriatik dengan nilai densitas 0.7846

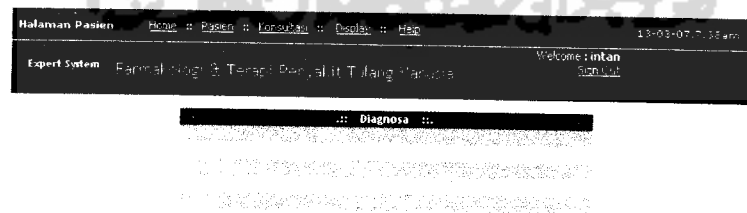
4. Kasus 4

Pada kasus 3 ini, diberikan beberapa masukan gejala yang dirasakan, antara lain keterbatasan gerakan, kuku bergerigi, demam dan bobot badan menurun seperti dapat dilihat pada Gambar 4.22.



Gambar 4.22 Antar muka masukan konsultasi kasus 4

Setelah proses konsultasi tersebut berhasil dilakukan, maka ditampilkan hasil diagnosa dengan kemungkinan penyakitnya adalah Arthritis Psoriatik dengan nilai densitas 0.33 seperti dapat dilihat pada Gambar 4.23.

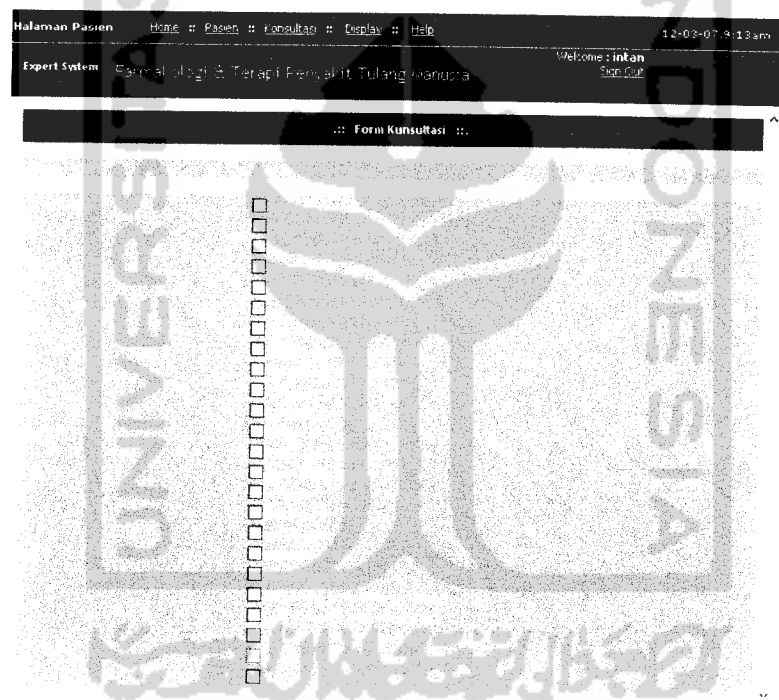


Gambar 4.23 Antar muka hasil diagnosa kasus 4

Pada proses perhitungan manual seperti pada Lampiran D, Kasus 4 menghasilkan kemungkinan penyakit Artritis Psoriatik dengan nilai densitas 0.3708.

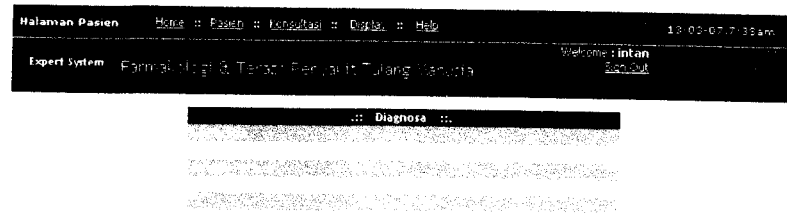
5. Kasus 5

Pada kasus 5 ini, diberikan beberapa masukan gejala yang dirasakan, antara lain kekakuan setelah istirahat, hangat dan bengkak seperti dapat dilihat pada Gambar 4.24.



Gambar 4.24 Antar muka masukan konsultasi kasus 5

Setelah proses konsultasi tersebut berhasil dilakukan, maka ditampilkan hasil diagnosa dengan kemungkinan penyakitnya adalah Artritis Perifer dengan nilai densitas 0.5 seperti dapat dilihat pada Gambar 4.25.



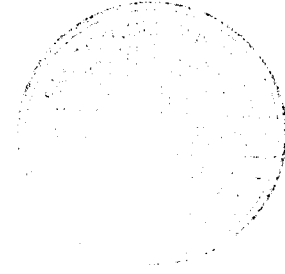
Gambar 4.25 Antar muka hasil diagnosa kasus 5

Pada proses perhitungan manual seperti pada Lampiran D, Kasus 5 menghasilkan kemungkinan penyakit Artritis Perifer dengan nilai densitas 0.5.

Setelah dilakukan proses konsultasi dan diperoleh hasil diagnosa berdasarkan 5 kasus di atas, maka dapat disimpulkan bahwa proses konsultasi dengan menggunakan sistem pakar menghasilkan kemungkinan penyakit dan nilai densitas yang sama dengan perhitungan manual dengan perbedaan hanya pada selisih angka di belakang tanda koma karena pembulatan yang dilakukan oleh sistem yaitu dua angka di belakang koma, sedangkan pada perhitungan manual dilakukan pembulatan empat angka di belakang koma.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN



5.1 Kesimpulan

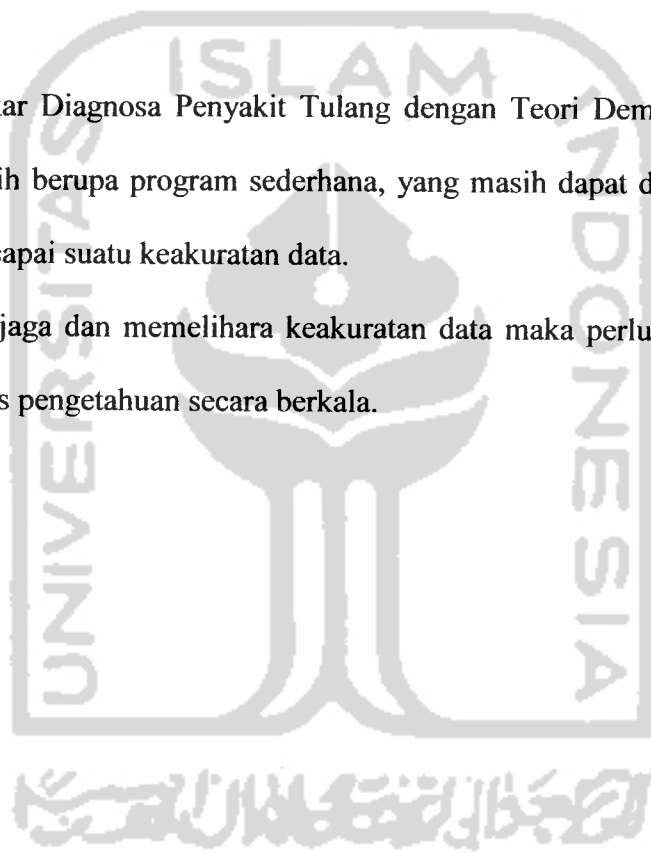
Dengan dibuatnya aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang dengan Teori Dempster-Shafer ini dan berdasarkan pembahasan pada bab-bab sebelumnya, maka secara garis besar dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut :

- 1) Setelah diuji dan dianalisis dengan melibatkan perhitungan secara manual, dapat diketahui bahwa secara garis besar hasil yang didapat dari perhitungan oleh sistem sama dengan perhitungan manual. Walaupun terjadi selisih angka di belakang tanda koma hal tersebut diakibatkan karena pembulatan yang dilakukan oleh sistem yaitu dua angka di belakang koma, sedangkan pada perhitungan manual dilakukan pembulatan dengan empat angka di belakang koma. Sehingga secara umum sistem telah bekerja dengan baik karena proses perhitungan telah sesuai dengan yang diharapkan.
- 2) Aplikasi sistem pakar ini dibuat sebagai alat bantu dalam mendiagnosa penyakit tulang berdasarkan gejala-gejala fisik yang diderita pasien, dengan menggunakan penalaran teori Dempster-Shafer.
- 3) Dengan adanya sistem pakar ini diharapkan dapat membantu paramedis atau dokter untuk menentukan jenis penyakit tulang yang diderita pasien, atau sebagai asisten yang berpengalaman.

- 4) Sistem pakar ini dapat menjadi sarana untuk mendokumentasikan atau menyimpan pengetahuan tentang penyakit tulang dari pakar atau ahlinya.
- 5) Masyarakat awam dapat memanfaatkan sistem pakar ini dengan mudah untuk mengetahui jenis penyakit tulang yang diderita, karena tampilan yang mudah dimengerti dan sederhana.

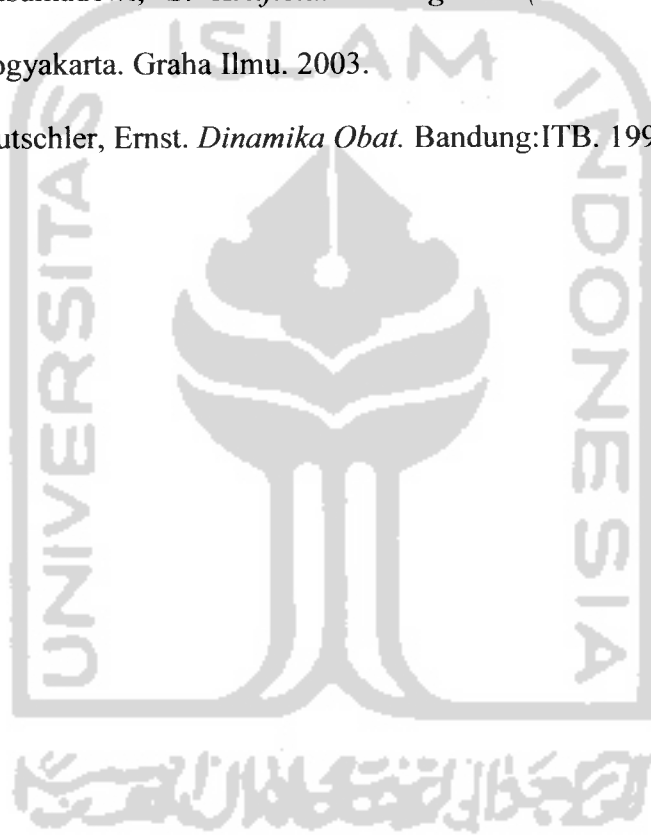
5.2 Saran

- 1) Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tulang dengan Teori Dempster-Shafer yang dibuat masih berupa program sederhana, yang masih dapat dikembangkan lagi untuk mencapai suatu keakuratan data.
- 2) Untuk menjaga dan memelihara keakuratan data maka perlu dilakukan proses *update* basis pengetahuan secara berkala.



DAFTAR PUSTAKA

- [ARH05] Arhami, M. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta:Andi, 2005.
- [KAD01] Kadir, A. *Dasar Pemrograman Web Dinamis Menggunakan PHP*. Yogyakarta. Andi:2001.
- [KUS03] Kusumadewi, S. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta. Graha Ilmu. 2003.
- [MUT91] Mutschler, Ernst. *Dinamika Obat*. Bandung:ITB. 1991.



Pengetahuan yang diinputkan pada pengujian sistem pakar ini dapat dilihat pada

Tabel A.

Tabel A-1a Tabel Input Basis Pengetahuan

No	Gejala	Penyakit	Densitas
1	Nyeri jika bekerja	- Osteoartritis - Osteoartropati Hipertrofik - Artritis Psoriatik - Artritis Reumatik	0.7
2	Nyeri lokal di sendi yang terkena	- Osteoartritis	0.6
3	Nyeri di malam hari	- Osteoartritis - Artrosis Deformans	0.4
4	Nyeri sembuh jika olah raga	- Artritis Perifer	0.3
5	Nyeri pada waktu istirahat	- Artritis Reumatik - Artrosis Deformans	0.2
6	Nyeri sembuh jika istirahat	- Osteoartritis	0.2
7	Nyeri bergantung cuaca	- Artrosis Deformans	0.6
8	Nyeri tiba-tiba	- Artrosis Deformans	0.2
9	Nyeri punggung bawah	- Artritis Psoriatik	0.7

Tabel A-1b Tabel Input Basis Pengetahuan (sambungan)

No	Gejala	Penyakit	Densitas
10	Kekakuan sendi di pagi hari	- Osteoarthritis - Arthritis Psoriatik - Arthritis Perifer - Arthritis Reumatik	0.7
11	Kekakuan setelah istirahat	- Arthritis Perifer	0.5
12	Keterbatasan gerakan	- Arthritis Reumatik - Artrosis Deformans	0.5
13	Hangat	- Osteoartropati Hipertrofik - Arthritis Perifer	0.2
14	Kulit wajah menebal	- Osteoartropati Hipertrofik	0.5
15	Kulit kepala menebal	- Osteoartropati Hipertrofik	0.4
16	Bengkak	- Osteoartropati Hipertrofik - Arthritis Perifer - Arthritis Reumatik	0.7
17	Tubuh lemah	- Osteoarthritis - Arthritis Reumatik	0.2
18	Peradangan	- Demam Reumatik	0.2
19	Jari seperti sosis	- Arthritis Psoriatik	0.3
20	Kuku bergerigi	- Arthritis Psoriatik	0.4

Tabel A-1c Tabel Input Basis Pengetahuan (sambungan)

No	Gejala	Penyakit	Densitas
21	Menyerang ibu jari dan jari tengah	- Arthritis Reumatik	0.3
22	Dahi dan kulit kepala beralur-alur	- Osteoartropati Hipertrofik	0.2
23	Keringat berlebihan di telapak tangan dan kaki	- Osteoartropati Hipertrofik	0.3
24	Kulit wajah dan kepala berminyak	- Osteoartropati Hipertrofik	0.3
25	Bunyi jantung berpindah-pindah	- Demam Reumatik	0.7
26	Demam	- Arthritis Reumatik	0.3
27	Gerakan tangan yang tak diinginkan (tidak ada tujuan)	- Demam Reumatik	0.6
28	Gerakan muka yang tak diinginkan (tidak ada tujuan)	- Demam Reumatik	0.5
29	Hilangnya nafsu makan	- Arthritis Reumatik	0.2
30	Bobot badan menurun	- Arthritis Reumatik	0.2
31	Kelabilan emosi (pada anak-anak)	- Demam Reumatik	0.2
32	Penyulit mata meradang	- Arthritis Psoriatik	0.2
33	Terdapat kecacatan	- Arthritis Reumatik	0.3
34	Keseleo tak sempurna	- Arthritis Reumatik	0.4

The logo of Universitas Islam Indonesia is a large, light gray watermark in the background. It features a central emblem of a stylized flower or tree with a book-like base, enclosed in a rounded rectangular border. The word "ISLAM" is at the top, "UNIVERSITAS" is on the left, and "INDONESIA" is on the right. Below the emblem is a line of Arabic calligraphy.

LAMPIRAN B
DATA KONSULTASI

Pada proses pengujian sistem pakar ini, dilakukan pengujian terhadap lima kasus. Data konsultasi yang diinputkan adalah berupa gejala. Data konsultasi yang akan didiagnosa dapat dilihat pada Tabel B.

Tabel B-1a Tabel Data Konsultasi

Kasus	Data Konsultasi
Kasus-1	Nyeri jika bekerja Nyeri di malam hari Nyeri sembuh jika istirahat Kekakuan sendi di pagi hari
Kasus-2	Nyeri jika bekerja Nyeri tiba-tiba Kulit wajah menebal
Kasus-3	Hangat Nyeri punggung bawah Kuku bergerigi
Kasus-4	Keterbatasan gerakan Kuku bergerigi Demam Bobot badan menurun

Tabel B-1b Tabel Data Konsultasi (sambungan)

Kasus	Data Konsultasi
Kasus-5	Kekakuan setelah istirahat Hangat Bengkak





**LAMPIRAN C
HASIL PENGUJIAN**

Hasil pengujian sistem pakar terhadap lima kasus yang telah diinputkan data konsultasinya dapat dilihat pada Tabel C.

Tabel C-1a Tabel Hasil Konsultasi

Kasus	Data Konsultasi	Nama Penyakit	Densitas
Kasus-1	Nyeri jika bekerja Nyeri di malam hari Nyeri sembuh jika istirahat Kekakuan sendi di pagi hari	- Osteoartritis	0.49
Kasus-2	Nyeri jika bekerja Nyeri tiba-tiba Kulit wajah menebal	- Osteoartropati Hipertrofik	0.47
Kasus-3	Hangat Nyeri punggung bawah Kuku bergerigi	- Artritis Psoriatik	0.76
Kasus-4	Keterbatasan gerakan Kuku bergerigi Demam Bobot badan menurun	- Artritis Reumatik	0.33

Tabel C-1b Tabel Hasil Konsultasi (sambungan)

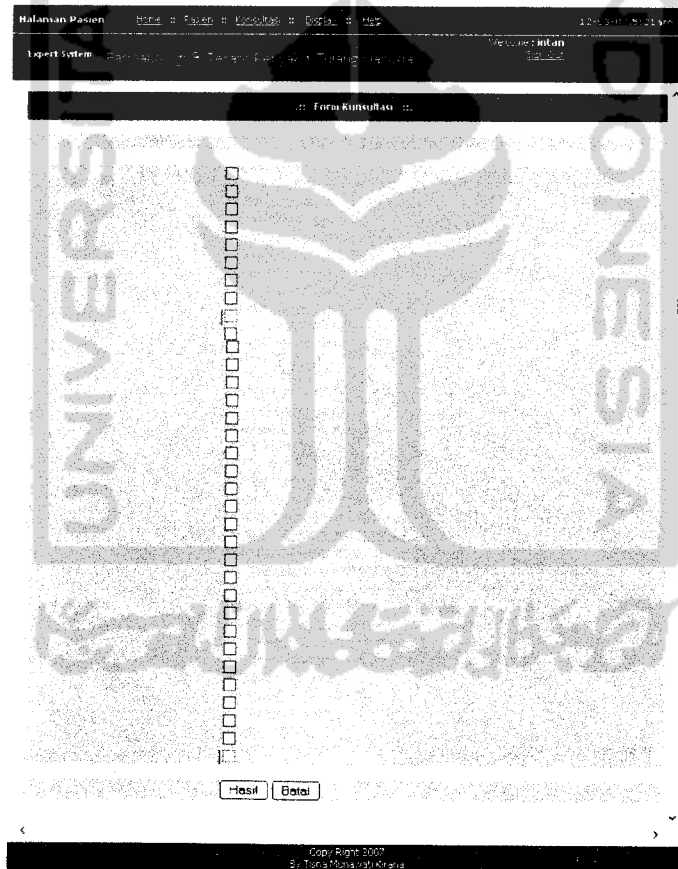
Kasus	Data Konsultasi	Nama Penyakit	Densitas
Kasus-5	Kekakuan setelah istirahat Hangat Bengkak	- Arthritis Perifer	0.50



Analisis kesesuaian perangkat lunak bertujuan untuk membandingkan kinerja sistem pakar apakah telah sesuai dengan hasil perhitungan secara manual.

A. Kinerja Sistem Pakar

Berikut ini akan diperlihatkan proses kerja sistem pakar dalam mendiagnosa Kasus-1. Pasien melakukan proses konsultasi dimulai dengan memilih gejala-gejala yang telah ditampilkan pada daftar Gejala yang Dirasakan. Pada Kasus-1, gejala yang dirasakan adalah nyeri jika bekerja, nyeri di malam hari, nyeri sembuh jika istirahat dan kekakuan sendi di pagi hari. Proses konsultasi dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Proses Konsultasi Kasus-1

Untuk mengetahui hasil konsultasi yang berupa kemungkinan penyakit tulang dan densitasnya maka tekan tombol "Hasil". Pada Kasus-1, hasil konsultasi yang dihasilkan sistem adalah penyakit tulang Osteoartritis dengan nilai densitas 0.49. Tampilan proses hasil diagnosa Kasus-1 dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2 Proses Hasil Diagnosa Kasus-1

B. Perhitungan Manual

Berikut ini akan diperlihatkan perhitungan manual dalam mendiagnosa kasus :

a. Kasus 1

1) Gejala-1 : Nyeri jika bekerja

Nyeri jika bekerja adalah gejala dari Osteoartritis (OA), Osteoartropati Hipertrofik (OH), Artritis Psoriatik (AP) dan Artritis Reumatik (AR) dengan nilai densitas adalah 0.7 , sehingga :

$$m_1 \{OA, OAH, AP, AR\} = 0.7$$

$$m_1 \{\theta\} = 1 - 0.7 = 0.3$$

Kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri jika bekerja adalah Osteoartritis, Osteoartropati Hipertrofik, Artritis Psoriatik dan Artritis Reumatik dengan nilai densitas sebesar 0.7.

2) Gejala 2 : Nyeri di malam hari

Nyeri di malam hari adalah gejala dari Osteoarthritis (OA) dan Artrosis

Deformans (AD) dengan densitas 0.4, sehingga :

$$m_2 \{OA, AD\} = 0.4$$

$$m_2 \{\theta\} = 1 - 0.6 = 0.6$$

Dengan adanya gejala nyeri di malam hari ini, maka diharuskan menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m_3). Aturan kombinasi untuk m_3 dapat dilihat pada Tabel D-1.

Tabel D-1 Aturan Kombinasi untuk m_3 Kasus-1

		{OA, AD}	{0.4}	θ	{0.6}
{OA, OH, AP, AR}	{0.7}	{OA}	{0.28}	{OA, OH, AP, AR}	{0.42}
θ	{0.3}	{OA, AD}	{0.12}	θ	{0.18}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_3 \{OA\} = 0.28 / 1 - 0 = 0.28$$

$$m_3 \{OA, AD\} = 0.12 / 1 - 0 = 0.12$$

$$m_3 \{OA, OH, AP, AR\} = 0.42 / 1 - 0 = 0.42$$

$$m_3 \{\theta\} = 0.18 / 1 - 0 = 0.18$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_3 \{OA, OH, AP, AR\}$ yaitu sebesar 0.42 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri jika

bekerja dan nyeri di malam hari adalah Osteoarthritis, Osteoartropati Hipertrofik, Artritis Psoriatik dan Artritis Reumatik.

3) Gejala 3 : Nyeri sembuh jika istirahat

Nyeri sembuh jika istirahat adalah gejala dari Osteoarthritis (OA) dengan densitas 0.2, sehingga :

$$m_4 \{OA\} = 0.2$$

$$m_4 \{\theta\} = 1 - 0.2 = 0.8$$

Dengan adanya gejala nyeri sembuh jika istirahat ini maka diharuskan menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_5 . Aturan kombinasi untuk m_5 dapat dilihat pada Tabel D-2.

Tabel D-2 Aturan Kombinasi untuk m_5 Kasus-1

		{OA}	0.2	θ	0.8
{OA}	{0.28}	{OA}	{0.056}	{OA}	{0.224}
{OA, AD}	{0.12}	{OA}	{0.024}	{OA, AD}	{0.096}
{OA, OH, AP, AR}	{0.42}	{OA}	{0.084}	{OA, OH, AP, AR}	{0.336}
θ	{0.18}	{OA}	{0.036}	θ	{0.144}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_5 \{OA\} = 0.056 + 0.024 + 0.084 + 0.036 + 0.224 / 1-0 = 0.424$$

$$m_5 \{OA, AD\} = 0.096 / 1-0 = 0.096$$

$$m_5 \{OA, OH, AP, AR\} = 0.336 / 1-0 = 0.336$$

$$m_5 \{\theta\} = 0.144 / 1-0 = 0.144$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_5 \{OA\}$ yaitu sebesar 0.424 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri jika bekerja, nyeri di malam hari dan nyeri sembuh jika istirahat adalah Osteoarthritis.

4) Gejala 4 : Kekakuan sendi di pagi hari

Kekakuan sendi di pagi hari adalah gejala dari Osteoarthritis (OA), Arthritis Psoriatik (AP), Arthritis Perifer (AF) dan Arthritis Reumatik (AR) dengan densitas 0.4, sehingga :

$$m_6 \{OA, AP, AF, AR\} = 0.7$$

$$m_6 \{\theta\} = 1 - 0.7 = 0.3$$

Dengan adanya gejala kekakuan sendi di pagi hari maka diharuskan menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_7 . Aturan kombinasi untuk m_7 dapat dilihat pada Tabel D-3.

Tabel D-3 Aturan Kombinasi untuk m_7 Kasus-1

		{OA, AP, AF, AR}	{0.7}	θ	{0.3}
{OA}	{0.424}	{OA}	{0.2968}	{OA}	{0.1272}
{OA, AD}	{0.096}	{OA}	{0.0672}	{OA, AD}	{0.0288}
{OA, OH, AP, AR}	{0.336}	{OA, AP, AR}	{0.2352}	{OA, OH, AP, AR}	{0.1008}
θ	{0.144}	{OA, AP, AF, AR}	{0.1008}	θ	{0.0432}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_7 \{OA\} = 0.2968 + 0.0672 + 0.1272 / 1 - 0 = 0.4912$$

$$m_7 \{OA, AP, AR\} = 0.2352 / 1 - 0 = 0.2352$$

$$m_7 \{OA, AP, AF, AR\} = 0.1008 / 1 - 0 = 0.1008$$

$$m_7 \{OA, AD\} = 0.0288 / 1 - 0 = 0.0288$$

$$m_7 \{OA, OH, AP, AR\} = 0.1008 / 1 - 0 = 0.1008$$

$$m_7 \{\theta\} = 0.0432 / 1 - 0 = 0.0432$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_7 \{OA\}$ yaitu sebesar 0.4912 yang berarti kemungkinan penyakit dengan gejala nyeri jika bekerja, nyeri di malam hari, nyeri sembuh jika istirahat dan kekakuan sendi di pagi hari adalah Osteoarthritis.

b. Kasus 2

1) Gejala-1 : Nyeri jika bekerja

Nyeri jika bekerja adalah gejala dari Osteoarthritis (OA), Osteoartropati Hipertrofik (OH), Artritis Psoriatik (AP) dan Artritis Reumatik (AR) dengan nilai densitas adalah 0.7 , sehingga :

$$m_1 \{OA, OAH, AP, AR\} = 0.7$$

$$m_1 \{\theta\} = 1 - 0.7 = 0.3$$

Kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri jika bekerja adalah Osteoarthritis, Osteoartropati Hipertrofik, Artritis Psoriatik dan Artritis Reumatik dengan nilai densitas sebesar 0.7.

2) Gejala 2 : Nyeri tiba-tiba

Nyeri tiba-tiba adalah gejala dari Artrosis Deformans (AD) dengan densitas 0.2, sehingga :

$$m_2 \{AD\} = 0.2$$

$$m_2 \{\theta\} = 1 - 0.2 = 0.8$$

Dengan adanya gejala nyeri tiba-tiba ini, maka diharuskan menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m_3). Aturan kombinasi untuk m_3 dapat dilihat pada Tabel D-4.

Tabel D-4 Aturan Kombinasi untuk m_3 Kasus-2

		{AD}	{0.2}	θ	{0.8}
{OA, OH, AP, AR}	{0.7}	\emptyset	{0.14}	{OA, OH, AP, AR}	{0.56}
θ	{0.3}	{AD}	{0.06}	θ	{0.24}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_3 \{AD\} = 0.06 / 1 - 0.14 = 0.0698$$

$$m_3 \{OA, OH, AP, AR\} = 0.56 / 1 - 0.14 = 0.6512$$

$$m_3 \{\theta\} = 0.24 / 1 - 0.14 = 0.2791$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_3 \{OA, OH, AP, AR\}$ yaitu sebesar 0.6512 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri jika bekerja dan nyeri tiba-tiba adalah Osteoartritis, Osteoartropati Hipertrofik, Artritis Psoriatik dan Artritis Reumatik.

3) Gejala 3 : Kulit wajah menebal

Kulit wajah menebal jika istirahat adalah gejala Osteoartropati Hipertrofik (OH) dengan densitas 0.5, sehingga :

$$m_4 \{OH\} = 0.5$$

$$m_4 \{\theta\} = 1 - 0.5 = 0.5$$

Dengan adanya gejala kulit wajah menebal ini maka diharuskan menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_5 . Aturan kombinasi untuk m_5 dapat dilihat pada Tabel D-5

Tabel D-5 Aturan Kombinasi untuk m_5 Kasus-2

		{OH}	0.5	θ	0.5
{AD}	{0.0698}	\emptyset	{0.0349}	{AD}	{0.0349}
{OA, OH, AP, AR}	{0.6512}	{OH}	{0.3256}	{OA, OH, AP, AR}	{0.3256}
θ	{0.2791}	{OH}	{0.1396}	θ	{0.1396}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_5 \{OH\} = 0.3256 + 0.1396 / 1 - 0.0349 = 0.482$$

$$m_5 \{AD\} = 0.0349 / 1 - 0.0349 = 0.0362$$

$$m_5 \{OA, OH, AP, AR\} = 0.3256 / 1 - 0.0349 = 0.3374$$

$$m_5 \{\theta\} = 0.1396 / 1 - 0.0349 = 0.1446$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_5 \{OH\}$ yaitu sebesar 0.482 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri jika bekerja, nyeri tiba-tiba dan kulit wajah menebal adalah Osteoartropati Hipertrofik.

c. Kasus 3

1) Gejala-1 : Hangat

Hangat adalah gejala dari Osteoartropati Hipertrofik (OH) dan Artritis Perifer (AF) dengan densitas 0.2, sehingga :

$$m_1 \{OH, AF\} = 0.2$$

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

Kemungkinan penyakit sementara dengan gejala hangat adalah Osteoartropati Hipertrofik dan Artritis Perifer dengan nilai densitas sebesar 0.2.

2) Gejala 2 : Nyeri punggung bawah

Nyeri punggung bawah adalah gejala dari Artritis Psoriatik (AP) dengan nilai densitas adalah 0.7, sehingga :

$$m_2 \{AP\} = 0.7$$

$$m_2 \{\theta\} = 1 - 0.7 = 0.3$$

Dengan adanya gejala nyeri punggung bawah ini, maka diharuskan menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m_3). Aturan kombinasi untuk m_3 dapat dilihat pada Tabel D-6.

Tabel D-6 Aturan Kombinasi untuk m_3 Kasus-3

		{AP}	{0.7}	θ	{0.3}
{OH, AF}	{0.2}	\emptyset	{0.14}	{OH, AF}	{0.06}
θ	{0.8}	{AP}	{0.56}	θ	{0.24}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_3 \{OH, AF\} = 0.06 / 1 - 0.14 = 0.0698$$

$$m_3 \{AP\} = 0.56 / 1 - 0.14 = 0.6512$$

$$m_3 \{\theta\} = 0.24 / 1 - 0.14 = 0.2791$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_3 \{AP\}$ yaitu sebesar 0.6512 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri punggung bawah dan hangat adalah Arthritis Psoriatik.

3) Gejala 3 : Kuku bergerigi

Kuku bergerigi adalah gejala dari Arthritis Psoriatik (AP) dengan densitas 0.4, sehingga :

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

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

Dengan adanya gejala nyeri sembuh jika istirahat ini maka diharuskan menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_5 . Aturan kombinasi untuk m_5 dapat dilihat pada Tabel D-7.

Tabel D-7 Aturan Kombinasi untuk m_5 Kasus-3

		{AP}	0.4	θ	0.6
{OH, AF}	{0.0698}	\emptyset	{0.0279}	{OH, AF}	{0.0419}
{AP}	{0.6512}	{AP}	{0.2605}	{AP}	{0.3907}
θ	{0.2791}	{AP}	{0.1116}	θ	{0.1675}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_5 \{AP\} = 0.2605 + 0.1116 + 0.3907 / 1 - 0.0279 = 0.7846$$

$$m_5 \{OH, AF\} = 0.0419 / 1 - 0.0279 = 0.0431$$

$$m_5 \{\theta\} = 0.1675 / 1 - 0.0279 = 0.1723$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_5 \{AP\}$ yaitu sebesar 0.7846 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala hangat, nyeri punggung bawah dan kuku bergerigi tetap Arthritis Psoriatik.

d. Kasus 4

1) Gejala-1 : Keterbatasan gerakan

Keterbatasan gerakan adalah gejala dari Arthritis Reumatik (AR) dan Artrosis Deformans (AD) dengan nilai densitas adalah 0.5 , sehingga :

$$m_1 \{AR, AD\} = 0.5$$

$$m_1 \{\theta\} = 1 - 0.5 = 0.5$$

Kemungkinan penyakit sementara dengan gejala keterbatasan gerakan adalah Arthritis Reumatik dan Artrosis Deformans dengan nilai densitas sebesar 0.5.

2) Gejala 2 : Kuku bergerigi

Kekakuan sendi di pagi hari adalah gejala dari Arthritis Psoriatik (AP), dengan densitas 0.4, sehingga :

$$m_2 \{AP\} = 0.4$$

$$m_2 \{\emptyset\} = 1 - 0.4 = 0.6$$

Dengan adanya gejala kekakuan sendi di pagi hari ini, maka diharuskan menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m_3). Aturan kombinasi untuk m_3 dapat dilihat pada Tabel D-8.

Tabel D-8 Aturan Kombinasi untuk m_3 Kasus-4

		{AP}	{0.4}	\emptyset	{0.6}
{AR, AD}	{0.5}	\emptyset	{0.2}	{AR, AD}	{0.3}
\emptyset	{0.5}	{AP}	{0.2}	\emptyset	{0.3}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_3 \{AP\} = 0.2 / 1 - 0.2 = 0.25$$

$$m_3 \{AR, AD\} = 0.3 / 1 - 0.2 = 0.375$$

$$m_3 \{\emptyset\} = 0.3 / 1 - 0.2 = 0.375$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_3 \{AR,AD\}$ yaitu sebesar 0.375 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala keterbatasan gerakan dan kuku bergerigi adalah Arthritis Reumatik dan Artrosis Deformans.

3) Gejala 3 : Demam

Demam adalah gejala dari Arthritis Reumatik dengan densitas 0.3, sehingga :

$$m_4 \{AR\} = 0.3$$

$$m_4 \{\emptyset\} = 1 - 0.3 = 0.7$$

Dengan adanya gejala demam maka diharuskan menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_5 . Aturan kombinasi untuk m_5 dapat dilihat pada Tabel D-9.

Tabel D-9 Aturan Kombinasi untuk m_5 Kasus-4

		{AR}	{0.3}	\emptyset	{0.7}
{AP}	{0.25}	\emptyset	{0.075}	{AP}	{0.175}
{AR, AD}	{0.375}	{AR}	{0.1125}	{AR, AD}	{0.2625}
\emptyset	{0.375}	{AR}	{0.1125}	\emptyset	{0.2625}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_5 \{AR\} = 0.1125 + 0.1125 / 1 - 0.075 = 0.2432$$

$$m_5 \{AP\} = 0.175 / 1 - 0.075 = 0.1892$$

$$m_5 \{AR, AD\} = 0.2625 / 1 - 0.075 = 0.2838$$

$$m_5 \{\theta\} = 0.2625 / 1 - 0.075 = 0.2838$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_5 \{AR, AD\}$ yaitu sebesar 0.2838 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala nyeri pada waktu istirahat, kekakuan sendi di pagi hari dan peradangan adalah Artritis Reumatik dan Artrosis Deformans.

4) Gejala 4 : Bobot badan menurun

Bobot badan menurun adalah gejala dari Artritis Reumatik (AR) dengan densitas 0.2, sehingga :

$$m_6 \{AR\} = 0.2$$

$$m_6 \{\theta\} = 1 - 0.2 = 0.8$$

Dengan adanya gejala bobot badan menurun ini maka diharuskan menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_7 . Aturan kombinasi untuk m_5 dapat dilihat pada Tabel D-10.

Tabel D-10 Aturan Kombinasi untuk m_7 Kasus-4

		{AR}	0.2	θ	0.8
{AR}	{0.2432}	{AR}	{0.0486}	{AR}	{0.1946}
{AP}	{0.1892}	\emptyset	{0.0378}	{AP}	{0.1514}
{AR, AD}	{0.2838}	{AR}	{0.0568}	{AR, AD}	{0.2270}
θ	{0.2838}	{AR}	{0.0568}	θ	{0.2270}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_7 \{AR\} = 0.0486 + 0.0568 + 0.0568 + 0.1946 / 1 - 0.0378 = 0.3708$$

$$m_7 \{AP\} = 0.1514 / 1 - 0.0378 = 0.1573$$

$$m_7 \{AR, AD\} = 0.2270 / 1 - 0.0378 = 0.2359$$

$$m_7 \{\theta\} = 0.2270 / 1 - 0.0378 = 0.2359$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_7 \{AR\}$ yaitu sebesar 0.3708 yang berarti kemungkinan penyakit dengan keterbatasan gerakan, kuku bergerigi, demam dan bobot badan menurun adalah Artritis Reumatik.

e. Kasus 5

1) Gejala-1 : Kekakuan setelah istirahat

Kekakuan setelah istirahat adalah gejala dari Artritis Perifer (AF) dengan nilai densitas adalah 0.5 , sehingga :

$$m_1 \{AF\} = 0.5$$

$$m_1 \{\theta\} = 1 - 0.5 = 0.5$$

Kemungkinan penyakit sementara dengan gejala kekakuan setelah istirahat adalah Artritis Perifer dengan nilai densitas sebesar 0.5.

2) Gejala 2 : Hangat

Hangat adalah gejala dari Osteoartropati Hipertrofik (OH) dan Artritis Perifer dengan densitas 0.2, sehingga :

$$m_2 \{OH, AF\} = 0.2$$

$$m_2 \{\emptyset\} = 1 - 0.2 = 0.8$$

Dengan adanya gejala tubuh lemah ini ini, maka diharuskan menghitung densitas baru untuk beberapa kombinasi (m_3). Aturan kombinasi untuk m_3 dapat dilihat pada Tabel D-11.

Tabel D-11 Aturan Kombinasi untuk m_3 Kasus-5

		{OH, AF}	{0.2}	\emptyset	{0.8}
{AF}	{0.5}	{AF}	{0.1}	{AF}	{0.4}
\emptyset	{0.5}	{OH, AF}	{0.1}	\emptyset	{0.4}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_3 \{AF\} = 0.1 + 0.4 / 1 - 0 = 0.5$$

$$m_3 \{OH, AF\} = 0.1 / 1 - 0 = 0.1$$

$$m_3 \{\emptyset\} = 0.4 / 1 - 0 = 0.4$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_3 \{AF\}$ yaitu sebesar 0.5 yang berarti kemungkinan penyakit sementara dengan gejala kekakuan setelah istirahat dan hangat adalah Artrosis Perifer.

3) Gejala 3 : Bengkak

Bengkak adalah gejala dari Osteoartropati Hipertrofik (OH), Artritis Perifer dan Artritis Reumatik dengan densitas 0.7, sehingga :

$$m_4 \{OH, AF, AR\} = 0.7$$

$$m_4 \{\theta\} = 1 - 0.7 = 0.3$$

Dengan adanya gejala bengkak ini maka diharuskan menghitung kembali nilai densitas baru untuk setiap himpunan bagian dengan fungsi densitas m_5 . Aturan kombinasi untuk m_5 dapat dilihat pada Tabel D-12.

Tabel D-12 Aturan Kombinasi untuk m_5 Kasus-5

		{OH, AF, AR}	0.7	θ	0.3
{AF}	0.5	{AF}	{0.35}	{AF}	{0.15}
{OH, AF}	0.1	{OH, AF}	{0.07}	{OH, AF}	{0.03}
θ	0.4	{OH, AF, AR}	{0.28}	θ	{0.12}

Sehingga dapat dihitung :

$$m_5 \{AF\} = 0.35 + 0.15 / 1 - 0 = 0.5$$

$$m_5 \{OH, AF\} = 0.07 + 0.03 / 1 - 0 = 0.1$$

$$m_5 \{OH, AF, AR\} = 0.28 / 1 - 0 = 0.28$$

$$m_5 \{\theta\} = 0.12 / 1 - 0 = 0.12$$

Densitas yang paling kuat adalah $m_5 \{AF\}$ yaitu sebesar 0.5 yang berarti kemungkinan penyakit dengan gejala kekakuan setelah istirahat, hangat dan bengkak adalah tetap Arthritis Perifer.

The logo of Universitas Islam Indonesia is a large, light gray watermark in the background. It features a central emblem with a crescent moon and a star above an open book. The emblem is enclosed in a rounded rectangular border. The word "ISLAM" is written in a sans-serif font across the top of the emblem. The words "UNIVERSITAS" and "INDONESIA" are written vertically along the left and right sides of the emblem, respectively. Below the emblem, there is a line of Arabic calligraphy.

LAMPIRAN D
ANALISIS KESESUAIAN KINERJA
SISTEM PAKAR