

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI HAMA
DAN PENYAKIT TANAMAN APEL BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Oleh:

SON WICAKSANA ARIE
NIM. 04550071



**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
2009**

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI HAMA
DAN PENYAKIT TANAMAN APEL BERBASIS WEB**

SKRIPSI

**Diajukan Kepada:
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Islam Negeri (UIN) Malang
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam
Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

**Oleh:
SON WICAKSANA ARIF
NIM. 04550071**

**JURUSAN TEKNIK INFORMATIKA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MALANG
2009**

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI HAMA
DAN PENYAKIT TANAMAN APEL BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Oleh:

SON WICAKSANA ARIE
NIM. 04550071

Telah Disetujui untuk Diuji

Malang, 8 April 2009

Pembimbing I

Pembimbing II

Ririen Kusumawati, M.Kom
NIP. 150 368 775

M. Ainul Yaqin, M.Kom
NIP. 150 377 940

**Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Informatika**

Suhartono, M.Kom
NIP. 150 327 241

**SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI HAMA
DAN PENYAKIT TANAMAN APEL BERBASIS WEB**

SKRIPSI

Oleh:

**SON WICAKSANA ARIF
NIM. 04550071**

**Telah Dipertahankan di Depan Dewan Penguji Skripsi
dan Dinyatakan Diterima Sebagai Salah Satu Persyaratan
untuk Memperoleh Gelar Sarjana Komputer (S.Kom)**

Tanggal: 13 April 2009

Susunan Dewan Penguji:		Tanda Tangan
1. Penguji Utama	: <u>Totok Chamidy, M.Kom</u> NIP. 150 381 177	()
2. Ketua	: <u>Suhartono, M.Kom</u> NIP. 150 327 241	()
3. Sekretaris	: <u>Ririen Kusumawati, M.Kom</u> NIP. 150 368 775	()
4. Anggota	: <u>M. Ainul Yaqin, M.Kom</u> NIP. 150 377 940	()

**Mengetahui dan Mengesahkan,
Ketua Jurusan Teknik Informatika**

**Suhartono, M.Kom
NIP. 150 327 241**

MOTTO

إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

'Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan'

(Qs. Al-Insyiroh: 6)

'Seseorang dengan tujuan yang jelas akan membuat kemajuan walaupun melewati jalan yang sulit. Seseorang yang tanpa tujuan, tidak akan membuat kemajuan walaupun ia berada di jalan yang mulus' (Thomas Carlyle)

*Sebuah Persembahan
Kepada Kedua Orang Tuaku,
Guru-guruku,
Saudara-saudaraku,
Pembuka Pintu Kebahagiaanku,
Sahabat-sahabatku,
dan Orang-orang yang Mencintai Ilmu Pengetahuan*

LEMBAR PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Son Wicaksana Arif

NIM : 04550071

Alamat : RT 02, RW 01, Suru, Doko, Blitar

Menyatakan bahwa skripsi yang saya buat untuk memenuhi persyaratan kelulusan pada Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang dengan judul **"SISTEM PAKAR IDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN APEL BERBASIS WEB"**

ini adalah hasil karya sendiri dan bukan duplikasi karya orang lain baik sebagian ataupun keseluruhan, kecuali dalam bentuk kutipan yang telah disebutkan sumbernya. Selanjutnya apabila di kemudian hari ada *claim* dari pihak lain, bukan menjadi tanggung jawab dosen pembimbing dan atau pengelola Jurusan Teknik Informatika Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang, akan tetapi menjadi tanggung jawab saya sendiri.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan apabila pernyataan ini tidak benar, saya bersedia mendapatkan sangsi akademis.

Malang, 8 April 2009

Yang Menyatakan

Son Wicaksana Arif

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, puji syukur kehadiran Allah SWT yang melimpahkan segala rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang menjadi salah satu syarat mutlak untuk menyelesaikan program studi Teknik Informatika jenjang Strata-I Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.

Dengan segala kerendahan hati, penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan skripsi ini tidak lepas dari peran berbagai pihak yang telah banyak memberikan bantuan, bimbingan dan dorongan. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih yang tak terhingga khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. Imam Suprayogo, selaku Rektor Universitas Islam Negeri Malang.
2. Prof. Drs. Sutiman Bambang Sumitro, SU, DSc, selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Malang.
3. Suhartono, M.Kom, selaku Ketua Jurusan Teknik Informatika.
4. Ririen Kusumawati, M.Kom, selaku dosen pembimbing yang dengan kesabarannya memberikan bimbingan dan arahan serta masukan-masukan yang sangat berarti kepada penulis selama penyusunan skripsi ini
5. M. Ainul Yaqin, M.Kom, selaku dosen pembimbing agama yang bersedia meluangkan waktunya guna mendesain konsep integrasi sains dan agama dalam skripsi ini.

6. Seluruh Dosen Teknik Informatika Universitas Islam Negeri Malang, yang telah mengajar penulis dan memberikan dukungan untuk menyelesaikan penulisan skripsi ini.
7. Orang tua, yang telah banyak memberikan kepercayaan, doa, motivasi, dorongan moral, material maupun spiritual dalam penyelesaian skripsi ini.
8. Sahabat-sahabat dan teman-teman terbaik di Universitas Islam Negeri (UIN) Malang.
9. Semua pihak yang mungkin belum saya sebutkan dan sahabat-sahabat yang telah membantu penulis hingga terselesaikannya skripsi ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa sebagai manusia biasa tentunya tidak akan luput dari kekurangan dan keterbatasan. Maka dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan saran dan kritik yang dapat menyempurnakan penulisan ini sehingga dapat bermanfaat dan berguna untuk pengembangan ilmu pengetahuan.

Malang, 8 April 2009

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
MOTTO	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	v
LEMBAR PERNYATAAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL.....	xvii
ABSTRAK	xviii
 BAB I PENDAHULUAN.....	 1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	6
1.3 Batasan Masalah.....	7
1.4 Tujuan	7
1.5 Manfaaat.....	7
1.6 Metodologi	8
1.7 Sistematika Penulisan	9
 BAB II LANDASAN TEORI	 11
2.1 Pemeliharaan Lingkungan dalam Islam	11
2.1.1 Definisi Lingkungan.....	11
2.1.2 Pandangan Islam Terhadap Lingkungan	11
2.1.3 Menjaga Keseimbangan Lingkungan.....	15
2.1.4 Pengerusakan Karena Lalai dan Meremehkan.....	16
2.2 Tinjauan Umum tentang Tanaman Apel	17
2.2.1 Klasifikasi	17
2.2.2 Morfologi dan Karakteristik.....	18
2.2.3 Hama dan Penyakit Tanaman Apel.....	20
2.3 Kecerdasan Buatan.....	20
2.3.1 Pengertian Kecerdasan Buatan dari Berbagai Sudut Pandang.	21
2.3.2 Lingkup Utama Kecerdasan Buatan	23
2.3.3 Konsep Kecerdasan Buatan.....	24
2.4 Sistem Pakar.....	24
2.4.1 Pengertian Sistem Pakar.....	24
2.4.2 Ciri-ciri Sistem Pakar.....	27
2.4.3 Keuntungan Sistem Pakar	28
2.4.4 Kelemahan Sistem Pakar.....	29
2.4.5 Perbandingan Sistem Konvensional dan Sistem Pakar	30
2.4.6 Konsep Dasar Sistem Pakar	31
2.4.7 Bentuk Sistem Pakar	32

2.4.8	Struktur Sistem Pakar.....	33
2.4.9	Representasi Pengetahuan.....	36
2.4.9.1	Definisi.....	36
2.4.9.2	Model Representasi Pengetahuan	37
2.4.10	Basis Pengetahuan.....	39
2.4.11	Mesin Inferensi.....	40
2.4.12	Teori Probabilitas Klasik.....	43
2.5	Pemodelan Sistem	45
2.5.1	<i>Context Diagram</i>	45
2.5.2	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	47
2.5.3	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD)	49
2.5.4	<i>Program Flowchart</i>	53
2.6	Database	55
2.6.1	Pengertian Database	55
2.6.2	Basis Data Relasional.....	55
2.6.3	DBMS	56
2.7	MySQL.....	58
2.8	PHP	58

BAB III DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM..... 60

3.1	Perancangan Basis Pengetahuan	60
3.1.1	Blok Diagram Area Permasalahan	60
3.1.2	Blok Diagram Fokus Permasalahan	61
3.1.3	Blok Diagram Faktor Kritis	61
3.1.4	<i>Dependency Diagram</i>	62
3.1.5	Pohon Keputusan	63
3.1.6	Pembentukan Aturan.....	63
3.2	Analisis Prosentase dengan Probabilitas Klasik	68
3.3	Analisis Sistem.....	70
3.3.1	<i>Context Diagram</i>	70
3.3.2	<i>Data Flow Diagram</i> (DFD)	71
3.3.2.1	DFD Level 1	71
3.3.2.2	DFD Level 2 Pengelolaan Data Admin	74
3.3.2.3	DFD Level 2 Pengelolaan Data Penyakit.....	74
3.3.2.4	DFD Level 2 Pengelolaan Data Gejala	75
3.3.2.5	DFD Level 2 Pengelolaan Data Aturan	76
3.3.2.6	DFD Level 2 Pengelolaan Data Berita.....	77
3.3.2.7	DFD Level 2 Pengelolaan Data Buku Tamu.....	78
3.3.2.8	DFD Level 2 Isi Buku Tamu.....	79
3.3.2.9	DFD Level 2 Identifikasi Penyakit	80
3.3.3	<i>Entity Relationship Diagram</i> (ERD).....	81
3.3.4	Struktur Basis Data	82
3.3.4.1	Tabel Admin.....	82
3.3.4.2	Tabel Penyakit.....	82
3.3.4.3	Tabel Gejala	83
3.3.4.4	Tabel Aturan.....	83

3.3.4.5	Tabel Berita	84
3.3.4.6	Tabel Buku Tamu	84
3.3.4.7	Tabel Fakta Gejala	85
3.4	Desain Menu Sistem	86
3.4.1	Sisi User	86
3.4.2	Sisi Admin	87
3.5	Desain Interface	87
3.5.1	User	88
3.5.1.1	Beranda	88
3.5.1.2	Apel	89
3.5.1.3	Identifikasi	90
3.5.1.4	Berita	91
3.5.1.5	Buku Tamu	92
3.5.1.6	Isi Buku Tamu	92
3.5.2	Admin	93
3.5.2.1	Login	94
3.5.2.2	Halaman Utama Admin	94
3.5.2.3	Penyakit	95
3.5.2.3.1	Kelola Penyakit	95
3.5.2.3.2	Tambah Penyakit	96
3.5.2.3.3	Edit Penyakit	97
3.5.2.4	Gejala	97
3.5.2.4.1	Kelola Gejala	97
3.5.2.4.2	Tambah Gejala	98
3.5.2.4.3	Edit Gejala	99
3.5.2.5	Aturan	99
3.5.2.5.1	Kelola Aturan	99
3.5.2.5.2	Tambah Aturan	100
3.5.2.5.3	Edit Aturan	101
3.5.2.6	Berita	101
3.5.2.6.1	Kelola Berita	101
3.5.2.6.2	Tambah Berita	102
3.5.2.6.3	Edit Berita	103
3.5.2.7	Buku Tamu	103
3.5.2.7.1	Kelola Buku Tamu	103
3.6	Flowchart	105
3.6.1	Flowchart Menu Utama	105
3.6.2	Flowchart Gejala	107
3.6.3	Flowchart Penyakit	109
3.6.4	Flowchart Aturan	111
3.6.5	Flowchart Identifikasi	113
3.6.6	Flowchart Berita	115
3.6.7	Flowchart Buku Tamu	117
3.6.8	Flowchart Baca Berita	118
3.6.9	Flowchart Isi Buku Tamu	119

BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	120
4.1	Implementasi	120
4.1.1	Kebutuhan Hardware dan Software	122
4.2	Penjelasan Sistem	123
4.2.1	Sisi User	123
4.2.1.1	Halaman Beranda	123
4.2.1.2	Halaman Apel	124
4.2.1.3	Halaman Identifikasi	125
4.2.1.4	Halaman Berita	129
4.2.1.5	Halaman Buku Tamu	132
4.2.1.6	Halaman Isi Buku Tamu	134
4.2.2	Sisi Admin	135
4.2.2.1	Halaman Login	135
4.2.2.2	Halaman Utama Admin	136
4.2.2.3	Halaman Penyakit	138
4.2.2.3.1	Halaman Kelola Penyakit	138
4.2.2.3.2	Halaman Tambah Penyakit	139
4.2.2.3.3	Halaman Edit Penyakit	141
4.2.2.3.4	Halaman Hapus Penyakit	142
4.2.2.4	Halaman Gejala	143
4.2.2.4.1	Halaman Kelola Gejala	143
4.2.2.4.2	Halaman Tambah Gejala	144
4.2.2.4.3	Halaman Edit Gejala	145
4.2.2.4.4	Halaman Hapus Gejala	146
4.2.2.5	Halaman Aturan	147
4.2.2.5.1	Halaman Kelola Aturan	147
4.2.2.5.2	Halaman Tambah Aturan	148
4.2.2.5.3	Halaman Edit Aturan	149
4.2.2.5.4	Halaman Hapus Aturan	151
4.2.2.6	Halaman Berita	151
4.2.2.6.1	Halaman Kelola Berita	151
4.2.2.6.2	Halaman Tambah Berita	153
4.2.2.6.3	Halaman Edit Berita	154
4.2.2.6.4	Halaman Hapus Berita	156
4.2.2.7	Halaman Buku Tamu	157
4.2.2.7.1	Halaman Kelola Buku Tamu	157
4.2.2.7.2	Halaman Hapus Buku Tamu	158
4.2.2.8	Halaman Logout	158
4.3	Pengujian	160
4.3.1	Pengujian Sistem	160
4.3.1.1	Sisi Admin	160
4.3.1.2	Sisi User	163
4.3.1.3	Analisis Hasil	164
4.3.2	Pengujian Kepakaran	164
4.3.2.1	Pelaksanaan	164
4.3.2.2	Analisis Hasil	167

BAB V	PENUTUP	172
5.1	Kesimpulan	172
5.2	Saran.....	173

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1.	Konsep Kecerdasan Buatan.....	24
Gambar 2.2.	Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar	32
Gambar 2.3.	Struktur Sistem Pakar.....	34
Gambar 2.4.	Proses <i>Backward Chaining</i>	40
Gambar 2.5.	Proses <i>Forward Chaining</i>	41
Gambar 2.6.	Diagram Alir Teknik <i>Penelusuran Depth First Search</i>	42
Gambar 2.7.	Diagram Alir Teknik <i>Penelusuran Breadth First Search</i>	43
Gambar 2.8.	Notasi-notasi ERD	50
Gambar 2.9.	Relasi Satu ke Satu.....	51
Gambar 2.10.	Relasi Satu ke Banyak.....	51
Gambar 2.11.	Relasi Banyak ke Satu.....	52
Gambar 2.12.	Relasi Banyak ke Banyak.....	52
Gambar 3.1.	Blok Diagram Area Permasalahan	60
Gambar 3.2.	Blok Diagram Fokus Permasalahan	61
Gambar 3.3.	Blok Diagram Faktor Kritis	62
Gambar 3.4.	<i>Dependency Diagram</i>	62
Gambar 3.5.	Pohon Keputusan	63
Gambar 3.6.	<i>Context Diagram</i> Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Apel	70
Gambar 3.7.	DFD Level 1	71
Gambar 3.8.	DFD Level 2 Pengelolaan Data Admin	74
Gambar 3.9.	DFD Level 2 Pengelolaan Data Penyakit.....	74
Gambar 3.10.	DFD Level 2 Pengelolaan Data Gejala	75
Gambar 3.11.	DFD Level 2 Pengelolaan Data Aturan	76
Gambar 3.12.	DFD Level 2 Pengelolaan Data Berita.....	77
Gambar 3.13.	DFD Level 2 Pengelolaan Data Buku Tamu.....	78
Gambar 3.14.	DFD Level 2 Isi Data Buku Tamu	79
Gambar 3.15.	DFD Level 2 Proses Identifikasi Penyakit	80
Gambar 3.16.	ERD Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Apel	81
Gambar 3.17.	Struktur Menu Sistem untuk User.....	86
Gambar 3.18.	Struktur Menu Sistem untuk Admin	87
Gambar 3.19.	Rancangan Halaman Utama	89
Gambar 3.20.	Rancangan Halaman Apel.....	89
Gambar 3.21.	Rancangan Halaman Identifikasi	90
Gambar 3.22.	Rancangan Halaman Hasil Identifikasi	91
Gambar 3.23.	Rancangan Halaman Berita.....	91
Gambar 3.24.	Rancangan Halaman Buku Tamu.....	92
Gambar 3.25.	Rancangan Halaman Isi Buku Tamu.....	93
Gambar 3.26.	Rancangan Form Login Admin.....	94
Gambar 3.27.	Rancangan Halaman Utama Admin.....	95
Gambar 3.28.	Rancangan Halaman Kelola Penyakit	96
Gambar 3.29.	Rancangan Halaman Tambah Penyakit	96

Gambar 3.30.	Rancangan Halaman Edit Penyakit.....	97
Gambar 3.31.	Rancangan Halaman Kelola Gejala	98
Gambar 3.32.	Rancangan Halaman Tambah Gejala	98
Gambar 3.33.	Rancangan Halaman Edit Gejala	99
Gambar 3.34.	Rancangan Halaman Kelola Aturan.....	100
Gambar 3.35.	Rancangan Halaman Tambah Aturan	100
Gambar 3.36.	Rancangan Halaman Edit Aturan.....	101
Gambar 3.37.	Rancangan Halaman Kelola Berita	102
Gambar 3.38.	Rancangan Halaman Tambah Berita.....	102
Gambar 3.39.	Rancangan Halaman Edit Berita	103
Gambar 3.40.	Rancangan Halaman Kelola Buku Tamu	104
Gambar 3.41.	Flowchart Menu Utama.....	105
Gambar 3.42.	Flowchart Gajala	107
Gambar 3.43.	Flowchart Penyakit.....	109
Gambar 3.44.	Flowchart Aturan	111
Gambar 3.45.	Flowchart Identifikasi	113
Gambar 3.46.	Flowchart Berita.....	115
Gambar 3.47.	Flowchart Buku Tamu.....	117
Gambar 3.48.	Flowchart Baca Berita.....	118
Gambar 3.49.	Flowchart Isi Buku Tamu.....	119
Gambar 4.1.	Halaman Beranda.....	123
Gambar 4.2.	Halaman Apel.....	125
Gambar 4.3.	Halaman Identifikasi	126
Gambar 4.4.	Input Gejala Pada Buah.....	126
Gambar 4.5.	Input Gejala Pada Daun	127
Gambar 4.6.	Input Gejala Pada Batang.....	127
Gambar 4.7.	Hasil Identifikasi	128
Gambar 4.8.	Halaman Berita.....	129
Gambar 4.9.	Halaman Detail Berita.....	131
Gambar 4.10.	Halaman Buku Tamu	132
Gambar 4.11.	Halaman Isi Buku Tamu	134
Gambar 4.12.	Halaman Login Admin.....	135
Gambar 4.13.	Halaman Home Admin	137
Gambar 4.14.	Halaman Kelola Penyakit.....	138
Gambar 4.15.	Halaman Tambah Penyakit	140
Gambar 4.16.	Halaman Edit Penyakit.....	141
Gambar 4.17.	Halaman Kelola Gejala	143
Gambar 4.18.	Halaman Tambah Gejala.....	144
Gambar 4.19.	Halaman Edit Gejala	145
Gambar 4.20.	Halaman Kelola Aturan.....	147
Gambar 4.21.	Halaman Tambah Aturan	148
Gambar 4.22.	Halaman Edit Aturan.....	150
Gambar 4.23.	Halaman Kelola Berita.....	152

Gambar 4.24. Halaman Tambah Berita	153
Gambar 4.25. Halaman Edit Berita	155
Gambar 4.26. Halaman Kelola Buku Tamu.....	157
Gambar 4.27. Halaman Logout.....	158

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1.	Hama dan Penyakit Tanaman Apel Yang Penting	20
Tabel 2.2.	Ringkasan <i>Forward Chaining</i> dan <i>Backward Chaining</i>	42
Tabel 2.3.	Simbol-simbol <i>Context Diagram</i>	47
Tabel 2.4.	Simbol-simbol <i>Data Flow Diagram</i>	49
Tabel 2.5.	Simbol-Simbol Flowchart	54
Tabel 3.1.	Tabel Penyakit.....	64
Tabel 3.2.	Tabel Gejala	66
Tabel 3.3.	Tabel Aturan.....	67
Tabel 3.4.	Tabel Admin.....	82
Tabel 3.5.	Tabel Penyakit.....	83
Tabel 3.6.	Tabel Gejala	83
Tabel 3.7.	Tabel Aturan.....	84
Tabel 3.8.	Tabel Berita	84
Tabel 3.9.	Tabel Buku Tamu.....	85
Tabel 3.10.	Tabel Fakta Gejala	85
Tabel 4.1.	Pengujian Sistem Sisi Admin.....	162
Tabel 4.2.	Pengujian Sistem Sisi User	163

ABSTRAK

Arif, Son Wicaksana. 2009. **Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Apel Berbasis Web**. Pembimbing: (I) Ririen Kusumawati, M.Kom (II) M. Ainul Yaqin, M.Kom

Kata Kunci : *Sistem Pakar, Hama dan Penyakit Apel, Forward Chaining*

Apel merupakan tanaman buah yang dapat hidup dengan baik di dataran tinggi. Tanaman ini ada di Indonesia sejak tahun 1934. Sebagaimana tanaman buah lainnya, apel juga rentan terhadap hama dan penyakit.

Memelihara tanaman dari penyakit juga merupakan usaha untuk melestarikan lingkungan. Sebagaimana al-Quran telah menegaskan bahwa umat manusia diperintahkan untuk tidak berbuat kerusakan. “...*dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.*” (Q.s. al-Qashash/28:77). Salah satu bentuk perusakan tersebut adalah kelalaian dalam memelihara tanaman dari serangan hama dan penyakit.

Pembuatan sistem ini merupakan upaya untuk menjalankan peran manusia sebagai khalifah di bumi. Manusia berbeda dengan makhluk lain, dimana manusia mempunyai inisiatif dan kreatif dibanding makhluk lain. Sistem ini diharapkan dapat membantu para petani, khususnya, untuk dapat mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman apel secara tepat dan tepat. Sehingga bisa meminimalisir dampak yang ditimbulkan. Aplikasi ini dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Keduanya merupakan kombinasi yang paling populer dalam pembuatan aplikasi berbasis web. Sedangkan metode inferensi yang digunakan adalah *forward chaining* dimana pelacakan didasarkan atas data atau fakta kemudian menuju pada konklusi berupa kesimpulan jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman apel.

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Lingkungan merupakan tempat makhluk Tuhan saling berinteraksi satu sama lain. Di mana setiap makhluk mempunyai fungsi masing-masing untuk mewujudkan keseimbangan alam. Menurut Shihab¹ (1994), seluruh alam raya diciptakan untuk digunakan oleh manusia dalam melanjutkan evolusinya, hingga mencapai tujuan penciptaan. Kehidupan makhluk-makhluk Tuhan saling berkaitan. Bila terjadi gangguan terhadap salah satunya, maka makhluk yang berada dalam lingkungan hidup tersebut ikut terganggu pula. Karena jika setiap komponen saling mendukung, tidak merusak, maka ekosistem lingkungan juga akan berjalan normal.

Salah satu tuntunan terpenting Islam dalam hubungannya dengan lingkungan, ialah bagaimana menjaga lingkungan dan habitat yang ada, tanpa merusaknya. Karena tidak diragukan lagi bahwa Allah Swt. telah menciptakan segala sesuatu di alam ini dengan perhitungan tertentu (al-Qaradhawi, 2002: 234). Begitu pula dalam menumbuhkan berbagai macam tanaman, ada tujuan tertentu di dalamnya. Allah Swt. berfirman:

وَهُوَ الَّذِي أَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ نَبَاتَ كُلِّ شَيْءٍ فَأَخْرَجْنَا مِنْهُ خَضِرًا نُخْرُجُ مِنْهُ حَبًّا مُتَرَاكِبًا وَمِنَ النَّخْلِ مِنَ طَلْعِهَا قِنْوَانٌ دَانِيَةٌ وَجَنَّاتٍ مِّنْ

أَعْنَابٍ وَالزَّيْتُونَ وَالرُّمَّانَ مُشْتَبِهًا وَغَيْرَ مُتَشَبِهٍ^ق انْظُرُوا إِلَى ثَمَرِهِ إِذَا أَثْمَرَ وَيَنْعِهِ^ج
 إِنَّ فِي ذَٰلِكُمْ لَآيَاتٍ لِّقَوْمٍ يُؤْمِنُونَ ﴿٦٩﴾

“Dan Dialah yang menurunkan air hujan dari langit, lalu Kami tumbuhkan dengan air itu segala macam tumbuh-tumbuhan Maka Kami keluarkan dari tumbuh-tumbuhan itu tanaman yang menghijau. Kami keluarkan dari tanaman yang menghijau itu butir yang banyak; dan dari mayang korma mengurai tangkai-tangkai yang menjulai, dan kebun-kebun anggur, dan (kami keluarkan pula) zaitun dan delima yang serupa dan yang tidak serupa. perhatikanlah buahnya di waktu pohonnya berbuah dan (perhatikan pulalah) kematangannya. Sesungguhnya pada yang demikian itu ada tanda-tanda (kekuasaan Allah) bagi orang-orang yang beriman.” (Q.s. al-An’am/6: 99)

Timbulnya kerusakan alam atau lingkungan hidup merupakan akibat perbuatan manusia. Ibn Asyur dalam Shihab³ (2002: 77-78) mengemukakan bahwa alam raya telah diciptakan Allah Swt. dalam satu sistem yang sangat serasi dan sesuai dengan kehidupan manusia. Tetapi mereka melakukan kegiatan buruk yang merusak, sehingga terjadi kepincangan dan ketidakseimbangan dalam sistem kerja alam. Allah Swt. berfirman dalam surat ar-Ruum ayat 41 sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
 لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan Karena perbuatan tangan manusia, supay Allah merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (Q.s. ar-Ruum/30: 41)

Padahal Allah Swt. telah memberikan tugas dan amanah kepada manusia. Manusia diangkat Allah Swt. sebagai khalifah. Kekhalifahan menuntut manusia untuk memelihara, membimbing dan mengarahkan segala sesuatu agar mencapai

maksud dan tujuan penciptaan-Nya. Dengan kedudukan sebagai khalifah itu, manusia diberi tanggung jawab besar, yaitu diserahi bumi ini dengan segala isinya (Harahap, 1997: 68). Karena manusia yang diberi tanggung jawab sebagai khalifah di bumi. Manusia mempunyai daya inisiatif dan kreatif, sedangkan makhluk-makhluk lainya tidak (Harahap, 1997: 71). Manusia sebagai khalifah di muka bumi bertanggung jawab untuk memelihara kelestarian alam. Hal ini tersirat dalam firman Allah Swt. surat al-Qashash ayat 77 sebagai berikut:

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ ۖ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا ۚ
وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ ۖ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ
الْمُفْسِدِينَ ﴿٧٧﴾

“Dan carilah pada apa yang Telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah Telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.” (Q.s. al-Qashash/28: 77)

Pengrusakan dimaksud menyangkut banyak hal. Di dalam al-Quran ditemukan contoh-contohnya. Puncaknya adalah merusak fitrah kesucian manusia, yakni tidak memelihara tauhid yang telah Allah Swt. anugerahkan kepada setiap insan. Di bawah peringkat itu ditemukan keengganan menerima kebenaran dan pengorbanan nilai-nilai agama, seperti pembunuhan, berfoya-foya, gangguan terhadap kelestarian lingkungan dan lain-lain (Shihab², 2002: 409). Sedangkan menurut al-Qaradhawi (2002: 227), bentuk pengrusakan yang juga dilarang adalah pengrusakan karena meremehkan sesuatu, serta lalai dalam memeliharanya. Baik

yang menyangkut hewan, tumbuh-tumbuhan, maupun makhluk mati, khususnya yang menyangkut aset kekayaan, yang secara eksplisit telah dilarang oleh Nabi. Keterlambatan penanganan, kecerobohan identifikasi, sampai membiarkan hama dan penyakit merajalela menyerang tanaman merupakan tindakan meremehkan atau kelalaian dalam pemeliharaan tanaman yang dilarang oleh agama.

Apel merupakan tanaman buah tahunan yang berasal dari daerah Asia Barat dengan iklim sub tropis. Di Indonesia apel telah ditanam sejak tahun 1934 hingga saat ini. Tanaman ini dapat tumbuh dan berbuah baik di daerah dataran tinggi. Sentra produksi apel di Indonesia adalah Malang (Batu dan Poncokusumo) dan Pasuruan (Nongkojajar), Jawa Timur. Di daerah ini apel telah diusahakan sejak tahun 1950, dan berkembang pesat pada tahun 1960 hingga saat ini. Selain itu daerah lain yang banyak dinanami apel adalah Jawa Timur (Kayumas-Situbondo, Banyuwangi), Jawa Tengah (Tawangmangu), Bali (Buleleng dan Tabanan), Nusa Tenggara Barat, Nusa Tenggara Timur dan Sulawesi Selatan (Anonymous³: 1-2).

Seperti tanaman buah lainnya, tanaman apel juga rentan terhadap penyakit. Menurut Luthfianto (2008), tanaman apel di Kecamatan Bumiaji produksinya menurun drastis dalam dua bulan terakhir. Padahal di kecamatan ini merupakan pemasok terbesar apel Batu yang cukup tersohor itu. Penurunan ini diakibatkan tanaman apel diserang hama penyakit berupa kutu sisik, mildu atau cabuk putih, kutu daun hijau atau *Aphis Pomi* dan kumbang daun.

Serangan hama dan penyakit tersebut dapat teratasi dengan cepat apabila petani mampu mengidentifikasi jenis hama dan penyakit yang menyerangnya

secara cepat dan tepat berdasarkan pada gejala-gejala muncul. Sehingga dampak yang ditimbulkan bisa diminimalisir sedini mungkin. Dalam dunia komputer, tindakan yang cepat dan tepat dalam mengidentifikasi hama dan penyakit tersebut dapat diwujudkan melalui pembuatan sistem pakar. Tujuan utama sistem pakar bukan untuk mengganti kedudukan seorang pakar, tetapi memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman seorang pakar.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan salah satu bidang pengembangan kecerdasan buatan (*artificial intelligence*). Di mana kecerdasan buatan adalah bagian dari ilmu komputer yang mengupayakan komputer untuk dapat meniru tingkah laku atau cara berfikir manusia. Hal ini sesuai dengan firman Allah Swt. dalam surat ar-Ruum ayat 8 yang mengingatkan kepada manusia untuk mempelajari diri manusia dan juga alam.

أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ ۚ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ
وَأَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ وَإِنَّ كَثِيرًا مِّنَ النَّاسِ بِلِقَائِ رَبِّهِمْ لَكَفِرُونَ ﴿٨﴾

“Dan mengapa mereka tidak memikirkan tentang (kejadian) diri mereka? Allah tidak menjadikan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan waktu yang ditentukan. dan Sesungguhnya kebanyakan di antara manusia benar-benar ingkar akan Pertemuan dengan Tuhannya.” (Q.s. ar-Ruum/30: 8)

Sistem pakar sangat ideal bagi seseorang yang harus mengambil keputusan terbaik dari serangkaian pilihan atau alternatif yang ada. Dalam perkembangannya sistem pakar lebih maju dibandingkan dengan pengembangan kecerdasan buatan yang lain. Dan sekarang ini sistem pakar telah digunakan dalam berbagai aplikasi,

seperti konfigurasi, diagnosis, instruksi, interpretasi, monitoring, perencanaan, peramalan, pengendalian dan perbaikan.

Web merupakan salah satu aplikasi internet yang paling populer. Secara teknis, web adalah sebuah sistem dimana informasi dalam bentuk teks, gambar suara dan lainnya yang tersimpan dalam sebuah internet web server ditampilkan dalam bentuk *hypertext* (Sutanta, 2005: 546). Saat ini, aplikasi berbasis web banyak dibuat di berbagai bidang, termasuk dalam sistem pakar. Dengan aplikasi berbasis web, informasi dari sistem pakar bisa diakses oleh pengguna dengan mudah, baik yang bersifat statis maupun dinamis. Kemudahan ini merupakan efek dari perkembangan teknologi internet yang semakin maju.

Berdasarkan penjelasan di atas maka peneliti tertarik untuk merancang dan membangun sebuah sistem yang mampu mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman apel berbasis web, sehingga bisa memberikan informasi secara cepat dan tepat kepada *user* guna melakukan tindakan selanjutnya. Pembuatan sistem pakar ini juga merupakan upaya inisiatif dan kreatif untuk menjalankan peran manusia sebagai khalifah di muka bumi untuk menjaga kelestarian lingkungan dari kerusakan yang disebabkan oleh kelalaian manusia.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu bagaimana merancang dan membangun sistem pakar yang mampu mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman apel berbasis web.

1.3. Batasan Masalah

Batasan masalah tugas akhir ini adalah:

1. Pengguna dari sistem ini adalah para petani apel, mahasiswa pertanian ataupun semua orang yang membutuhkan informasi hama dan penyakit tanaman apel.
2. Proses identifikasi didasarkan pada gejala yang nampak.
3. Gejala-gejala penyakit hasil analisa *user* dianggap benar.
4. Sumber data didapat dari buku dan pihak yang berkompeten terhadap hama dan penyakit tanaman apel.
5. Pengembangan sistem menggunakan metode *forward chaining*.
6. Bahasa yang digunakan adalah PHP dengan database MySQL.

1.4. Tujuan

Tujuan dari penulisan tugas akhir ini adalah merancang dan membangun sistem pakar yang dapat mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman apel berbasis web.

1.5. Manfaat

Manfaat dari tugas akhir ini adalah:

1. Mempermudah pengguna untuk melakukan identifikasi terhadap hama dan penyakit tanaman apel.
2. Dapat digunakan sebagai dasar rujukan pengembangan sistem pakar yang lebih kompleks lagi.

1.6. Metodologi

Penyusunan tugas akhir ini dilakukan melalui beberapa tahap, yakni:

1. Pengumpulan Data

Beberapa metode yang dipakai adalah :

a. Studi Literatur

Pada tahap ini penulis melakukan kajian terhadap berbagai literatur yang berkenaan dengan pengembangan sistem pakar, baik dari buku, artikel, dokumen, jurnal ilmiah.

b. Interview

Yakni dengan melakukan wawancara terhadap pihak yang berkompeten guna mencari data pendukung.

2. Analisa Data.

Menganalisa data yang sudah diperoleh dari hasil studi literatur dan interview.

3. Perancangan dan Desain Sistem

Memodelkan sistem berdasarkan hasil analisa. Pemodelan sistem ini berupa Blok Diagram Area Permasalahan, Blok Diagram Fokus Permasalahan, Blok Diagram Faktor Kritis, *Dependency Diagram*, Tabel Keputusan, serta perancangan database dengan pembuatan *Context Diagram*, *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram* dan *Flowchart*.

4. Pembuatan Aplikasi

Tahap ini merupakan tahap implementasi. Model yang telah didapat diterapkan dalam bahasa pemrograman dan database.

5. Uji Coba dan Evaluasi

Uji coba dilakukan untuk memastikan bahwa sistem sudah ideal sesuai dengan konsep dan perancangan. Hal ini juga untuk melihat ketercapaian tujuan pembuatan sistem. Hasil uji coba digunakan sebagai bahan evaluasi dan penyempurnaan.

6. Penyusunan Laporan Tugas Akhir

Tahap terakhir ini berupa penyusunan laporan tugas akhir. Selain sebagai dokumentasi juga sebagai pelaporan atas apa yang telah dikerjakan selama penelitian.

1.7. Sistematika Penulisan

Adapun sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

BAB I PENDAHULUAN

Bab ini berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat, metodologi dan sistematika penulisan laporan.

BAB II LANDASAN TEORI

Bab ini menjelaskan tentang teori-teori yang berkaitan dengan lingkup permasalahan. Sebagai bahan referensi terhadap pengembangan sistem.

BAB III DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM

Bab ini menjelaskan mengenai analisis terhadap sistem yang akan dibangun. Kemudian hasil analisis tersebut dimodelkan dalam berbagai bentuk, yakni Blok Diagram Area Permasalahan, Blok Diagram Fokus Permasalahan, Blok Diagram Faktor Kritis, *Dependency Diagram*, Tabel Keputusan, *Context Diagram*, *Data Flow Diagram*, *Entity Relationship Diagram* dan *Flowchart*.

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

Bab ini membahas tentang hasil penelitian yang dilakukan penulis dan bagaimana penerapannya dalam program aplikasi. Selain itu juga membahas tentang pengujian program apakah sudah sesuai dengan tujuan penelitian.

BAB V PENUTUP

Bab ini berisi tentang kesimpulan dari serangkaian penelitian yang dilakukan oleh penulis. Selain itu juga berisi saran mengenai pengembangan penelitian lebih lanjut.

BAB II

LANDASAN TEORI

2.1. Pemeliharaan Lingkungan dalam Islam

2.1.1. Definisi Lingkungan

Istilah lingkungan jarang sekali digunakan dalam kerangka etimologi dan terminologi. Lingkungan adalah sebuah lingkup dimana manusia hidup, ia tinggal di dalamnya, baik ketika berpergian ataupun mengasingkan diri. Sebagai tempat ia kembali, baik dalam keadaan rela maupun terpaksa (al-Qaradhawi, 2002: 5).

Lingkungan ini meliputi yang dinamis (hidup) dan yang statis (mati) lingkungan mati meliputi alam (*thabiah*) yang diciptakan Allah Swt. dan industri (*shina'iyah*) yang diciptakan manusia (al-Qaradhawi, 2002: 5).

2.1.2. Pandangan Islam tentang Lingkungan

Allah Swt. telah menciptakan alam raya ini dengan sebenarnya. Alam semesta yang indah dan menakjubkan ini adalah benar-benar hadir dan sekaligus merupakan salah satu bukti keagungan penciptanya.

Lingkungan hidup, tiada lain adalah alam semesta ciptaan Allah Swt. ini. Oleh karena itu harus dipahami secara utuh dan menyeluruh (holistik) (Harahap, 1997: 66). Lingkungan hidup merupakan sistem keutuhan yang menyatu dengan keberadaan, perjuangan hidup, dan perkembangan peradaban serta masa depan manusia. Sebagai anggota dari sejenis makhluk ciptaan Tuhan di persada bumi, walaupun dalam kehidupan ini berstatus sama dengan makhluk hidup yang lain,

tetapi manusia menyandang kewajiban yang berbeda dari ciptaan Tuhan yang lain itu. Hal ini disebabkan manusia dilebihkan oleh penciptanya dengan kesempurnaan akal dan fikiran (*noosfir* = alam pikiran) (Soerjani, 1996: 1 dalam Harahap, 1997: 67).

Dalam pandangan Islam besarnya tanggung jawab manusia ini karena manusia merupakan puncak ciptaan dan makhluk Allah Swt. tertinggi (Harahap, 1997: 67). Sebagaimana firman Allah Swt. dalam surat at-Tiin ayat 4 sebagai berikut:

لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ ﴿٤﴾

"Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya". (Q.s. at-Tiin/95: 4)

Manusia diangkat Allah Swt. sebagai khalifah. Kekhalifahan menuntut manusia untuk memelihara, membimbing dan mengarahkan segala sesuatu agar mencapai maksud dan tujuan penciptaan-Nya. Dengan kedudukan sebagai khalifah itu, manusia diberi tanggung jawab besar, yaitu diserahi bumi ini dengan segala isinya (Harahap, 1997: 68), sebagaimana firman-Nya:

وَهُوَ الَّذِي جَعَلَكُمْ خَلَائِفَ الْأَرْضِ وَرَفَعَ بَعْضَكُمْ فَوْقَ بَعْضٍ دَرَجَاتٍ لِّيَبْلُوكُمْ فِي مَا آتَاكُمْ إِنَّ رَبَّكَ سَرِيعُ الْعِقَابِ وَإِنَّهُ لَغَفُورٌ رَّحِيمٌ ﴿١٦٥﴾

"Dan Dia lah yang menjadikan kamu penguasa-penguasa di bumi dan Dia meninggikan sebahagian kamu atas sebahagian (yang lain) beberapa derajat, untuk mengujimu tentang apa yang diberikan-Nya kepadamu. Sesungguhnya Tuhanmu Amat cepat siksaan-Nya dan Sesungguhnya Dia Maha Pengampun lagi Maha Penyayang". (Q.s. al-An'am/6: 165)

Timbulnya kerusakan alam atau lingkungan hidup merupakan akibat perbuatan manusia. Karena manusia yang diberi tanggung jawab sebagai khalifah di bumi. Manusia mempunyai daya inisiatif dan kreatif, sedangkan makhluk-makhluk lainnya tidak memilikinya (Harahap, 1997: 71).

Oleh karena itu sejak awal Allah Swt. memperingatkan akan adanya akibat ulah manusia tersebut. Allah Swt. berfirman dalam al-Quran (Harahap, 1997: 72) sebagai berikut:

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا
لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

“Telah nampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan karena perbuatan tangan manusia, supaya Allah Swt. merasakan kepada mereka sebahagian dari (akibat) perbuatan mereka, agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (Q.s. ar-Ruum/30: 41)

Ibn Asyur mengemukakan beberapa penafsiran tentang ayat di atas dari penafsiran yang sempit hingga yang luas. Makna terakhir yang dikemukakan adalah bahwa alam raya telah diciptakan Allah Swt. dalam satu sistem yang sangat serasi dan sesuai dengan kehidupan manusia. Tetapi mereka melakukan kegiatan buruk yang merusak, sehingga terjadi kepincangan dan ketidakseimbangan dalam sistem kerja alam (Shihab³, 2002: 77-78).

Kata *al-fasad* menurut al-Asfahani adalah keluarnya sesuatu dari keseimbangan, baik sedikit maupun banyak. Kata ini digunakan menunjuk apa saja, baik jasmani, jiwa maupun hal-hal lain. Sementara ulama membatasi pengertian kata *al-fasad* pada ayat ini dalam arti tertentu seperti kemusyrikan atau pembunuhan Qabil terhadap Habil dan lain-lain. Pendapat-pendapat yang

membatasi itu tidak memiliki dasar yang kuat. Beberapa ulama kontemporer memahaminya dalam arti kerusakan lingkungan, karena ayat di atas mengkaitkan *fasad* tersebut dengan kata *darat* dan *laut* (Shihab³, 2002: 76-77).

Dalam surat al-Qashash ayat 77 pengrusakan dimaksud menyangkut banyak hal. Di dalam al-Quran ditemukan contoh-contohnya. Puncaknya adalah merusak fitrah kesucian manusia, yakni tidak memelihara tauhid yang telah Allah Swt. anugerahkan kepada setiap insan. Di bawah peringkat itu ditemukan keengganan menerima kebenaran dan pengorbanan nilai-nilai agama, seperti pembunuhan, perampokan, pengurangan takaran dan timbangan, berfoya-foya, pemborosan, gangguan terhadap kelestarian lingkungan dan lain-lain (Shihab², 2002: 409)

Sebagai motivasi Allah Swt. telah menjanjikan kebahagiaan akhirat bagi orang yang tidak berbuat kerusakan atau bahkan melarang orang lain berbuat kerusakan. Allah Swt. berfirman dalam surat al-Qashash ayat 83 sebagai berikut:

تِلْكَ أَلْدَارُ الْآخِرَةِ نَجْعُهَا لِلَّذِينَ لَا يُرِيدُونَ عُلوًّا فِي الْأَرْضِ وَلَا فُسَادًا ۖ وَالْعَاقِبَةُ
لِلْمُتَّقِينَ

“Negeri akhirat itu, Kami jadikan untuk orang-orang yang tidak ingin menyombongkan diri dan berbuat kerusakan di (muka) bumi. dan kesudahan (yang baik) itu adalah bagi orang-orang yang bertakwa.” (Q.S. al-Qashash/28: 83)

Demikian tuntunan Allah Swt. bagaimana harusnya kita bersikap terhadap lingkungan hidup kita. Dan Allah Swt. telah menjanjikan pahala yang tiada taranya bagi kita yang senantiasa memelihara dan melestarikan lingkungan hidup serta tidak selalu berbuat kerusakan (Harahap, 1997: 73).

2.1.3. Menjaga Keseimbangan Lingkungan

Salah satu tuntunan terpenting Islam dalam hubungannya dengan lingkungan, ialah bagaimana menjaga keseimbangan dan habitat yang ada, tanpa merusaknya. Karena tidak diragukan lagi bahwa Allah Swt. telah menciptakan segala sesuatu di alam ini dengan perhitungan tertentu. Sebagaimana firman-Nya:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَوَاتٍ طِبَاقًا ۚ مَا تَرَىٰ فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِن تَفَوتٍ ۚ فَارْجِعِ
الْبَصَرَ هَلْ تَرَىٰ مِن فُطُورٍ ﴿٦٧﴾

“Yang telah menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. kamu sekali-kali tidak melihat pada ciptaan Tuhan yang Maha Pemurah sesuatu yang tidak seimbang. Maka lihatlah berulang-ulang, Adakah kamu Lihat sesuatu yang tidak seimbang?”.” (Q.s. al-Mulk/67: 3)

Allah Swt. tidak pernah pernah menciptakan segala sesuatu dalam semesta ini dengan sia-sia dan serampangan. Dia tidak pernah pula meletakkan sesuatu bukan pada tempatnya. Sebab, jika itu terjadi, berarti telah menafikan Hikmah Dzat Yang Maha Bijaksana (al-Qaradhawi, 2002: 234). Allah Swt. berfirman:

الَّذِي أَحْسَنَ كُلَّ شَيْءٍ خَلَقَهُ ۚ وَبَدَأَ خَلْقَ الْإِنسَانِ مِن طِينٍ ﴿٣٢﴾

“Yang membuat segala sesuatu yang Dia ciptakan sebaik-baiknya dan yang memulai penciptaan manusia dari tanah.” (Q.s. as-Sajdah/32: 7)

Prinsip yang senantiasa diharapkan dari manusia, yakni sikap adil dan moderat dalam konteks keseimbangan lingkungan, tidak hiperbolis ataupun meremehkan. Sebab ketika manusia sudah bersikap hiperbolis atau meremehkan, ia cenderung menyimpang, lalai serta merusak (al-Qaradhawi, 2002:235).

Biasanya pengrusakan keseimbangan jagat raya dan kehidupan disebabkan oleh manusia yang tidak bertanggung jawab. Perbuatannya tidak terkontrol dan telah keluar dari ketentuan yang ada. Selain itu pengrusakan tersebut juga disebabkan oleh usahanya untuk mengubah fitrah Allah Swt. yang telah ditetapkan pada diri dan alam sekitarnya (al-Qaradhawi, 2002: 238).

2.1.4. Pengrusakan Lingkungan Karena Lalai dan Meremehkan

Islam berusaha menjaga lingkungan dan elemen-elemennya dengan cara memberikan tuntunan moral, aturan perundang-undangan, serta meningkatkan pertumbuhan dan keindahannya (al-Qaradhawi, 2002: 221).

Selain itu Islam juga menentang keras setiap bentuk tindakan yang merusak lingkungan maupun menghancurkan elemen-elemennya, dengan menganggap hal itu sebagai tindakan terlarang yang akan memperoleh hukuman dari Allah Swt. (al-Qaradhawi, 2002: 221).

Ada beberapa bentuk pengrusakan lingkungan dengan berbagai motif yang melatar belakangnya, yang semuanya itu merupakan tindakan terlarang menurut perspektif syariat Islam (al-Qaradhawi, 2002: 221). Di antaranya adalah pengrusakan karena lalai dan meremehkan.

Bentuk pengrusakan yang juga dilarang adalah pengrusakan karena meremehkan sesuatu, serta lalai dalam memeliharanya. Baik yang menyangkut hewan, tumbuh-tumbuhan, maupun mahluk mati, khususnya yang menyangkut aset kekayaan, yang secara eksplisit telah dilarang oleh Nabi (al-Qaradhawi, 2002: 227).

Berbagai contoh dapat dikemukakan dalam konteks di atas, seperti kelalaian dalam memelihara hewan yang kemudian mengakibatkan sakit, mati atau kelaparan. Lalai dalam memelihara tanaman sehingga dimakan hama. Lalai dalam menjaga biji-bijian, buah maupun makanan sehingga busuk dan dimakan ulat (al-Qaradhawi, 2002: 227).

2.2. Tinjauan Umum tentang Tanaman Apel (*Malus sylvestris* Mill)

2.2.1. Klasifikasi

Menurut sistematika, tanaman apel (*Malus sylvestris* Mill) termasuk dalam:

- 1) Divisio : Spermatophyta
- 2) Sudivisio : Angiospermae
- 3) Kelas : Dicotyledonae
- 4) Ordo : Rosales
- 5) Famili : Rosaceae
- 6) Genus : *Malus*
- 7) Species : *Malus sylvestris* Mill

Dari spesies *Malus sylvestris* Mill ini, terdapat bermacam-macam varietas yang memiliki ciri-ciri atau kekhasan tersendiri. Beberapa varietas apel unggulan antara lain: Rome Beauty, Manalagi, Anna, Princess Noble dan Wangli/Lali jiwo (Anonymous³:1).

2.2.2. Morfologi dan Karakteristik

Apel (*Malus sylvestris* Mill) adalah tanaman tahunan yang berasal dari daerah subtropis. Di Indonesia apel ditanam sejak tahun 1934 dan dapat berbuah baik (Soelarso, 1997: 9).

Tanaman apel tumbuh baik pada tanah bersolum dalam, mempunyai lapisan organik tinggi, dan struktur tanahnya remah dan gembur. Tanah tersebut harus mempunyai aerasi, penyerapan air, dan porositas baik, sehingga pertukaran oksigen, pergerakan hara, dan kemampuan menyimpan airnya optimal. Dengan demikian, sistem perakarannya dapat berkembang dengan baik, dan tanaman tahan stres pada musim kemarau (Soelarso, 1997: 21-22).

Dari species *Malus sylvestris* Mill terdapat bermacam-macam varietas yang pada umumnya tidak tampak berbeda ditinjau dari segi morfologinya.

a. Akar

Pohon apel yang berasal dari biji dan anakan akan membentuk akar tunggang, yaitu akar yang arah tumbuhnya lurus atau vertikal ke dalam tanah. Akar ini berfungsi sebagai penegak tanaman, penghisap air dan unsur hara dalam tanah, serta untuk menebus lapisan tanah yang keras. Sedangkan batang bawah yang berasal dari perbanyakan stek dan rundukan tunas akar, yang berkembang baik adalah akar cabang/akar serabut dan tidak mempunyai akar tunggang, sehingga batangnya kurang kuat dan rentan terhadap kekurangan air.

b. Batang

Pohon apel berkayu cukup keras dan kuat, cabang-cabang yang dibiarkan/tidak dipangkas pertumbuhannya lurus dan tidak beranting. Kulit kayunya cukup tebal, warna kulit batang muda cokelat muda sampai cokelat kekuning-kuningan sampai kuning keabu-abuan.

c. Daun

Daun apel berbentuk lonjong/oval, ada yang lebar dan ada yang kecil (apel liar). Ujung daunnya runcing, pangkal daun tumpul sedangkan tepi daunnya bergerigi teratur. Warna permukaan daun bagian atas hijau tua, tulang daun berwarna hijau muda, dan tangkai daun berwarna hijau kelabu.

d. Bunga

Bunga apel bertangkai pendek, menghadap ke atas. Bertandan dan pada tiap tandan terdapat 4-7 bunga. Bunga tumbuh pada ketiak daun, mahkota bunganya berwarna putih sampai merah jambu berjumlah 5 helai, menyelubungi benang sari pada badan buah, dan di tengah-tengah bunga terdapat putik atau bakal buah.

e. Buah

Buah apel mempunyai bentuk bulat sampai lonjong bagian pucuk buah berlekuk dangkal, kulit agak kasar dan tebal, pori-pori buah kasar dan renggang, tetapi setelah tua menjadi halus dan mengkilat. Warna buah hijau kemerah-merahan, hijau kekuning-kuningan, hijau berbintik-bintik,

merah tua dan sebagainya sesuai dengan varietasnya (Soelarso, 1997: 11-14).

2.2.3. Hama dan Penyakit Tanaman Apel

Berbagai hama dan penyakit penting tanaman apel adalah sebagai berikut:

Hama	Penyakit
Kutu Hijau (Aphis Pomi Geer)	Embun Tepung
Tungau	Bercak Daun
Thrips	Jamur Upas
Ulat Daun	Kanker
Seranga Penghisap Daun	Busuk Buah
Ulat Daun Hitam	Busuk Akar
Lalat Buah	

Tabel 2.1. Hama dan Penyakit Tanaman yang Penting
(Sumber: Soelarso, 1997)

2.3. Kecerdasan Buatan

Turban dalam Kusrini (2006: 1) mendefinisikan kecerdasan buatan sebagai ilmu yang mempelajari cara membuat komputer dapat bertindak dan memiliki kecerdasan seperti manusia.

Sedangkan menurut Minsky (1989) dalam Kusrini (2006: 3), kecerdasan buatan adalah suatu ilmu yang mempelajari cara membuat komputer seperti melakukan sesuatu seperti yang dilakukan manusia.

Rich dan Knight (1991) dalam Kusrini (2006: 3) mendefinisikan kecerdasan buatan sebagai studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal-hal yang pada saat ini dapat dilakukan lebih baik oleh manusia

Sementara *Ensiklopedi Britannica* dalam Kusri (2006: 3) memaknai kecerdasan buatan sebagai cabang dari ilmu komputer yang dalam merepresentasi pengetahuan lebih banyak menggunakan bentuk simbol-simbol daripada bilangan dan memproses informasi berdasarkan metode heuristik atau dengan berdasarkan sejumlah aturan.

Menurut Fatchurochman dkk (2006:18), kecerdasan buatan adalah bagian dari ilmu komputer yang mengupayakan bahwa komputer dapat meniru tingkah laku atau cara berfikir manusia. Memahami kecerdasan buatan dapat memberikan wawasan kepada kita tentang seberapa banyak pengetahuan kita tentang diri manusia dan alam sehingga timbul kesadaran akan keagungan Allah Swt. Dalam surat ar-Ruum ayat 8 Allah Swt. mengingatkan kita untuk memperhatikan diri dan alam.

أَوَلَمْ يَتَفَكَّرُوا فِي أَنْفُسِهِمْ ۚ مَا خَلَقَ اللَّهُ السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضَ وَمَا بَيْنَهُمَا إِلَّا بِالْحَقِّ
وَأَجَلٍ مُّسَمًّى ۚ وَإِنَّ كَثِيرًا مِّنَ النَّاسِ بِلِقَائِ رَبِّهِمْ لَكَفِرُونَ ﴿٨﴾

“Dan mengapa mereka tidak memikirkan tentang (kejadian) diri mereka? Allah Swt. tidak menjadikan langit dan bumi dan apa yang ada diantara keduanya melainkan dengan (tujuan) yang benar dan waktu yang ditentukan. dan Sesungguhnya kebanyakan di antara manusia benar-benar ingkar akan Pertemuan dengan Tuhannya.” (Q.s. ar-Ruum/30: 8)

2.3.1. Pengertian Kecerdasan Buatan dari Berbagai Sudut Pandang

Untuk lebih detailnya kecerdasan buatan dapat dilihat dari berbagai sudut pandang, antara lain:

a) Sudut pandang kecerdasan

Kecerdasan buatan akan membuat mesin menjadi cerdas (mampu berbuat seperti apa yang dilakukan manusia).

b) Sudut pandang penelitian

Kecerdasan buatan adalah suatu studi bagaimana membuat agar komputer dapat melakukan sesuatu sebaik yang dikerjakan oleh manusia.

Domain yang sering dibahas oleh para peneliti meliputi:

1) Mundane task

- Persepsi (*vision & speech*)
- Bahasa alami (*understanding, generation dan translation*)
- Pemikiran yang bersifat *commonsense*
- Robot control

2) Formal task

- Permainan atau *games*
- Matematika (geometrika, logika, kalkulus integral dan pembuktian)

3) Expert task

- Analisis financial
- Analisis medical
- Analisis ilmu pengetahuan
- Rekayasa (desain, pencarian kegagalan, perencanaan manufaktur)

c) Sudut pandang bisnis

Kecerdasan buatan adalah kumpulan peralatan yang sangat *powerful* dan metodologis dalam menyelesaikan masalah-masalah bisnis.

d) Sudut pandang pemrograman

Kecerdasan meliputi studi tentang pemrograman simbolik, penyelesaian masalah (*problem solving*) dan pencarian (*searching*) (Kusumadewi, 2003: 2).

2.3.2. Lingkup Utama Kecerdasan Buatan

Menurut Kusumadewi (2003: 7), lingkup utama dalam kecerdasan buatan adalah:

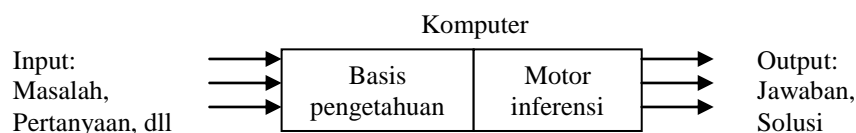
- a) Sistem Pakar (*Expert System*). Di sini komputer digunakan sebagai sarana untuk menyimpan pengetahuan para pakar. Dengan demikian komputer akan memiliki keahlian untuk menyelesaikan permasalahan dengan meniru keahlian yang dimiliki oleh pakar.
- b) Pengelohan Bahasa Alami (*Natural Language Processing*). Dengan pengolahan bahasa alami ini diharapkan user dapat berkomunikasi dengan komputer dengan menggunakan bahasa sehari-hari.
- c) Pengenalan Ucapan (*Speech Recognition*). Melalui pengenalan ucapan diharapkan manusia dapat berkomunikasi dengan komputer menggunakan suara.
- d) Robotika dan Sistem Sensor (*Robotic & Sensory Sistem*)
- e) Computer Vision. Mencoba untuk dapat menginterpretasikan gambar atau obyek-obyek tampak melalui komputer.

- f) *Intelligent Computer-aided Instruction*. Komputer dapat digunakan sebagai tutor yang dapat melatih dan mengajar.
- g) *Game Playing*

2.3.3. Konsep Kecerdasan Buatan

Untuk melakukan aplikasi kecerdasan buatan ada dua bagian utama yang sangat dibutuhkan, yaitu:

- a) Basis pengetahuan (*knowledge base*), berisi fakta-fakta, teori, pemikiran dan hubungan antara satu dengan lainnya.
- b) Motor inferensi (*inference engine*), yaitu kemampuan menarik kesimpulan berdasarkan pengalaman (Kusumadewi, 2003: 3).



Gambar 2.1. Konsep Kecerdasan Buatan
(Sumber: Kusumadewi, 2003:3)

2.4. Sistem Pakar

2.4.1. Pengertian Sistem Pakar

Menurut Kusumadewi (2003: 109), secara umum sistem pakar (*expert sistem*) adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar yang baik dirancang agar dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja dari para ahli.

Dengan sistem pakar ini, orang awampun dapat menyelesaikan masalah yang cukup rumit yang sebenarnya hanya dapat dilakukan oleh para ahli. Bagi para ahli, sistem pakar ini juga akan membantu aktivitasnya sebagai asisten yang sangat berpengalaman.

Ada beberapa definisi tentang sistem pakar, antara lain:

- a. Menurut Durkin: Sistem pakar adalah suatu program komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan penyelesaian masalah yang dilakukan oleh seorang pakar.
- b. Menurut Ignizio: Sistem pakar adalah suatu model dan prosedur yang berkaitan, dalam suatu domain tertentu, yang mana tingkat keahliannya dapat dibandingkan dengan keahlian seorang pakar.
- c. Menurut Giarratano dan Riley: Sistem pakar adalah suatu sistem komputer yang bisa menyamai atau meniru kemampuan seorang pakar.

Menurut Jauhari (2002) dalam Angky (2006: 4), sistem pakar adalah suatu sistem yang merekonstruksi kepakaran dan kemampuan penalaran dari seorang pakar spesialis untuk memecahkan persoalan dengan terbatas. Pengetahuan pakar tersebut disimpan ke dalam basis pengetahuan. Basis pengetahuan dapat dibangun dari seorang pakar ataupun banyak pakar. Dengan seorang pakar dapat dihasilkan satu basis pengetahuan, sedangkan dengan banyak pakar dapat dihasilkan satu atau beberapa basis pengetahuan. Sistem pakar juga dapat mengumpulkan dan menyimpan pengetahuan seorang pakar atau beberapa pakar ke dalam komputer. Pengetahuan tersebut dapat digunakan oleh siapa saja yang memerlukannya.

Tujuan utama sistem pakar bukan untuk mengganti kedudukan seorang pakar, tetapi hanya memasyarakatkan pengetahuan dan pengalaman seorang pakar.

Menurut Turban dalam Kusrini (2006: 1), sistem pakar adalah program komputer yang menirukan penalaran seorang pakar dengan keahlian pada suatu wilayah pengetahuan tertentu. Permasalahan yang ditangani oleh seorang pakar bukan hanya permasalahan yang mengandalkan algoritma, namun terkadang juga permasalahan yang sulit dipahami. Permasalahan tersebut dapat diatasi oleh seorang pakar dengan pengetahuan dan pengalamannya. Oleh karena itu sistem pakar dibangun bukan berdasarkan algoritma tertentu tetapi berdasarkan basis pengetahuan dan aturan.

Sedangkan Martin dan Oxman (1988) dalam Kusrini (2006: 11) mendefinisikan sistem pakar sebagai sistem berbasis komputer yang menggunakan pengetahuan, fakta dan teknik penalaran dalam memecahkan masalah yang biasanya hanya dapat dipecahkan oleh seorang pakar dalam bidang tersebut. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa aktivitas pemecahan yang dimaksud antara lain : pembuatan keputusan, pemaduan pengetahuan, perencanaan, prakiraan, pengaturan, pengendalian, diagnosis, perumusan, penjelasan, pemberian nasihat dan pelatihan. Selain itu sistem pakar juga berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar.

Menurut Arhami (2005: 3), sistem pakar merupakan salah satu cabang dari AI yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar. *Knowledge* dalam sistem pakar

mungkin saja seorang ahli, atau *knowledge* yang umumnya terdapat dalam buku, majalah dan orang yang mempunyai pengetahuan tentang suatu bidang.

2.4.2. Ciri-ciri Sistem Pakar

Sistem pakar merupakan program-program praktis yang menggunakan strategi heuristik yang dikembangkan oleh manusia untuk menyelesaikan permasalahan-permasalahan yang spesifik (khusus). Disebabkan oleh keheuristikannya dan sifatnya yang berdasarkan pada pengetahuan, maka umumnya sistem pakar bersifat:

1. Memiliki informasi yang handal, baik dalam menampilkan langkah-langkah maupun dalam menjawab pertanyaan-pertanyaan tentang proses penyelesaian.
2. Mudah dimodifikasi, yaitu dengan menambah atau menghapus suatu kemampuan dari basis pengetahuannya.
3. Heuristik dalam menggunakan pengetahuan (yang seringkali tidak sempurna) untuk mendapatkan penyelesaiannya.
4. Dapat digunakan dalam berbagai jenis komputer.
5. Memiliki kemampuan untuk beradaptasi (Arhami, 2005: 23).

Sedangkan menurut Kusri (2006: 14-15), ciri-ciri sistem pakar adalah :

1. Terbatas pada bidang yang spesifik.
2. Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak lengkap atau tidak pasti.

3. Dapat mengemukakan rangkaian alasan yang diberikan dengan cara yang dapat dipahami.
4. Berdasarkan pada *rule* atau kaidah tertentu.
5. Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap.
6. Outputnya bersifat nasihat atau anjuran.
7. Output tergantung dari dialog dengan user.
8. Knowledge base dan inference engine terpisah.

2.4.3. Keuntungan Sistem Pakar

Sistem pakar mempunyai keuntungan, diantaranya adalah:

1. Membuat orang awam dapat bekerja seperti layaknya seorang pakar.
2. Dapat bekerja dengan informasi yang tidak lengkap atau tidak pasti.
3. Meningkatkan output dan produktivitas.
4. Meningkatkan kualitas.
5. ES menyediakan nasehat yang konsisten dan dapat mengurangi kesalahan.
6. Membuat peralatan yang kompleks lebih mudah dioperasikan karena ES dapat melatih pekerja yang tidak berpengalaman.
7. Handal (reliability).
8. ES tidak dapat lelah atau bosan.
9. Memiliki kemampuan untuk memecahkan masalah yang kompleks.
10. Memungkinkan pemindahan pengetahuan ke lokasi yang jauh serta memperluas jangkauan seorang pakar, yang dapat diperoleh dan dipakai dimana saja (Kusrini, 2005: 15).

Sedangkan menurut Arhami (2005: 10), keuntungan sistem pakar adalah:

1. Menjadikan pengetahuan dan nasehat lebih mudah didapat.
2. Menyimpan kemampuan dan keahlian pakar.
3. Meningkatkan penyelesaian masalah.
4. Memberikan respon yang cepat.
5. Merupakan panduan yang cerdas.
6. Dapat bekerja dengan informasi yang kurang lengkap dan mengandung ketidak pastian.
7. *Intellegence database.*

2.4.4. Kelemahan Sistem Pakar

Menurut Arhami (2005: 10), selain keuntungan-keuntungan di atas, sistem pakar seperti halnya sistem lainnya, juga memiliki kelemahan, diantaranya adalah:

1. Masalah dalam mendapatkan pengetahuan dimana pengetahuan tidak selalu bisa didapatkan dengan mudah, karena kadang kala pakar dari masalah yang kita buat tidak ada, dan walaupun ada kadang-kadang pendekatan yang dimiliki oleh pakar berbeda-beda.
2. Untuk membuat sistem pakar yang benar-benar berkualitas tinggi sangatlah sulit dan memerlukan biaya yang sangat besar untuk pemeliharaan dan pengembangannya.
3. Boleh jadi sistem tak dapat membuat keputusan.
4. Sistem pakar tidaklah 100% menguntungkan, walaupun seorang tetap tidak sempurna atau tidak selalu benar. Oleh karena itu perlu diuji ulang

secara teliti sebelum digunakan. Dalam hal ini peran manusia tetap merupakan faktor dominan.

2.4.5. Perbandingan Sistem Konvensional dan Sistem Pakar

Perbandingan sistem konvensional dan sistem pakar yaitu:

Sistem Konvensional

1. Informasi dan pemrosesan umumnya digabungkan dalam satu program sequential.
2. Program tidak pernah salah (kecuali pemrogramnya yang salah).
3. Tidak menjelaskan mengapa input dibutuhkan atau bagaimana hasil diperoleh.
4. Data harus lengkap.
5. Perubahan pada program merepotkan.
6. Sistem bekerja jika sudah lengkap.
7. Eksekusi secara algoritmik (*step-by-step*).
8. Manipulasi pada database yang besar.
9. Efisiensi adalah tujuan utama.
10. Data kuantitatif.
11. Representasi data dalam numerik.
12. Menangkap, menambah dan mendistribusikan data numerik atau informasi.

Sistem Pakar

1. *Knowledge base* terpisah dari mekanisme pemrosesan (*interface*).

2. Program bisa saja melakukan kesalahan.
3. Penjelasan (*explanation*) merupakan bagian dari sistem pakar.
4. Data tidak harus lengkap.
5. Perubahan pada *rules* dapat dilakukan dengan mudah.
6. Sistem dapat bekerja hanya dengan *rules* yang sedikit.
7. Eksekusi dilakukan secara heuristik dan logik.
8. Manipulasi efektif pada *knowledge base* yang besar.
9. Efektif adalah tujuan utama.
10. Data kualitatif.
11. Representasi pengetahuan dalam simbol.
12. Menangkap, menambah dan mendistribusikan pertimbangan (*judgment*) dan pengetahuan (Kusrini, 2006: 16).

2.4.6. Konsep Dasar Sistem Pakar

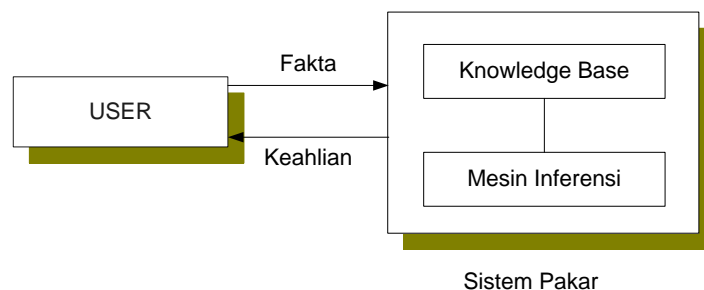
Menurut Turban dalam Kusumadewi (2003: 111), konsep dasar sistem pakar mengandung keahlian, ahli, pengalihan keahlian, inferensi, aturan dan kemampuan menjelaskan.

Keahlian adalah suatu kelebihan penguasaan pengetahuan di bidang tertentu yang diperoleh dari pelatihan, membaca atau pengalaman.

Seorang ahli adalah seseorang yang mampu menjelaskan suatu tanggapan, mempelajari hal-hal baru seputar topik permasalahan, menyusun kembali pengetahuan jika dipandang perlu, memecah aturan-aturan jika dibutuhkan dan menentukan relevan tidaknya keahlian mereka.

Pengalihan keahlian dari para ahli komputer untuk kemudian dialihkan lagi ke orang lain yang bukan ahli, merupakan tujuan utama dari sistem pakar. Proses ini membutuhkan 4 aktivitas yaitu: tambahan pengetahuan (dari para ahli atau sumber-sumber lainnya), representasi pengetahuan (ke komputer), inferensi pengetahuan, dan pengalihan pengetahuan ke user.

Arhami (2005: 4) menggambarkan konsep dasar sistem pakar di atas sebagai berikut:



Gambar 2.2. *Konsep Dasar Fungsi Sistem Pakar*
(Sumber: Arhami, 2005: 4)

2.4.7. Bentuk Sistem Pakar

Kusumadewi (2003: 133) mengelompokkan sistem pakar ke dalam empat bentuk yaitu:

- a) Berdiri sendiri

Sistem pakar jenis ini merupakan software yang berdiri sendiri tidak bergabung dengan software lainnya.

b) Tergabung

Sistem pakar jenis ini merupakan bagian program yang terkandung di dalam suatu algoritma (konvensional), atau merupakan program dimana di dalamnya memanggil algoritma subrutin lain (konvensional).

c) Menghubungkan ke software lain

Bentuk ini biasanya merupakan sistem pakar yang menghubungkan ke suatu paket program tertentu, misalnya DBMS.

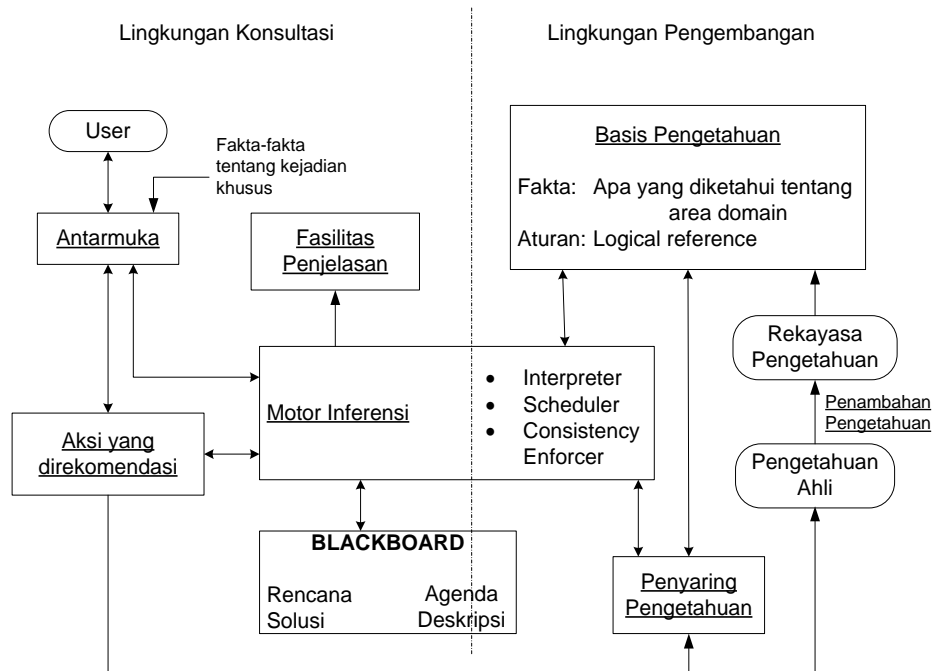
d) Sistem mengabdikan

Sistem pakar merupakan bagian dari komputer khusus yang dihubungkan dengan suatu fungsi tertentu. Misalnya sistem pakar yang digunakan untuk membantu menganalisis data radar.

2.4.8. Struktur Sistem Pakar

Menurut Turban dalam Arhami (2005: 13), sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembang (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). 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 berikut ini:



Gambar 2.3. Struktur Sistem Pakar

(Sumber: Turban dalam Arhami, 2005: 14)

- a) Antar muka pengguna, merupakan mekanisme yang digunakan oleh pengguna dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antarmuka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya ke dalam bentuk yang dapat diterima oleh sistem. Selain itu antarmuka menerima informasi dari sistem dan menyajikannya ke dalam bentuk yang dapat dimengerti oleh pemakai.
- b) 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 obyek dalam area permasalahan tertentu, sedangkan aturan merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

- c) Akuisisi pengetahuan, adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini knowledge engineer berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai.
- d) Mesin inferensi, komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Mesin inferensi adalah program komputer yang memberikan metodologi untuk penalaran tentang informasi yang ada dalam basis pengetahuan dan dalam workplace dan untuk memformulasikan kesimpulan (Turban dalam Arhami, 2005: 19).
- e) Workplace, merupakan area dari sekumpulan memori kerja (working memory). Workplace digunakan untuk merekam hasil-hasil antara dan kesimpulan. Ada 3 keputusan yang dapat direkam, yaitu :
 - 1) Rencana : bagaimana menghadapi masalah
 - 2) Agenda : aksi-aksi yang potensial yang sedang menunggu untuk dieksekusi
 - 3) Solusi : calon aksi yang dibangkitkan
- f) Fasilitas penjelasan, adalah komponen tambahan yang akan meningkatkan kemampuan sistem pakar. Komponen ini menggambarkan penalaran sistem kepada pemakai. Fasilitas penjelas dapat menjelaskan perilaku sistem pakar dengan menjawab pertanyaan–pertanyaan sebagai berikut:

- 1) Mengapa pertanyaan tertentu ditanyakan oleh sistem pakar?
- 2) Bagaimana kesimpulan tertentu diperoleh?
- 3) Mengapa alternatif tertentu ditolak?
- 4) Apa rencana untuk memperoleh penyelesaian? (Turban dalam Arhami, 2005: 22)

g) Perbaikan pengetahuan, pakar memiliki kemampuan untuk menganalisis dan meningkatkan kinerjanya serta kemampuan untuk belajar dari kinerjanya. Kemampuan tersebut adalah penting dalam pembelajaran terkomputerisasi, sehingga program akan mampu menganalisis penyebab kesuksesan dan kegagalan yang dialaminya.

2.4.9. Representasi Pengetahuan

Agar pengetahuan dapat digunakan dalam sistem, pengetahuan harus direpresentasikan dalam format tertentu yang kemudian dihimpun dalam suatu basis pengetahuan. Cara sistem pakar merepresentasikan pengetahuan akan mempengaruhi perkembangan, efisiensi, dan perbaikan sistem (Kusrini, 2006: 23).

2.4.9.1. Definisi

Menurut Martin dan Oxman (1988) dalam Kusrini (2006: 23), pengetahuan merupakan kemampuan untuk membentuk model mental yang menggambarkan obyek dengan tepat dan mempresentasikannya dalam aksi yang dilakukan terhadap suatu obyek

Pengetahuan dapat diklasifikasikan menjadi tiga, yaitu pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), pengetahuan deklaratif (*declarative knowledge*), dan pengetahuan tacit (*tacit knowledge*). Pengetahuan prosedural lebih menekankan pada bagaimana melakukan sesuatu. Pengetahuan deklaratif menjawab pertanyaan apakah sesuatu bernilai salah atau benar. Sedangkan pengetahuan tacit biasa juga disebut *unconscious knowledge* merupakan pengetahuan yang tidak dapat diungkapkan dengan bahasa. Misalnya, bagaimana cara kita memindahkan tangan anda dari dalam air panas.

Kusrini (2006: 24) menjelaskan, representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengkodekan pengetahuan dalam sebuah sistem pakar yang berbasis pengetahuan. Perepresentasian dimaksudkan untuk menangkap sifat-sifat penting problema dan membuat informasi itu dapat diakses oleh prosedur pemecahan problema.

Sedangkan menurut Arhami (2005: 29), representasi pengetahuan merupakan kombinasi sistem berdasarkan dua elemen, yaitu stuktur data dan penafsiran prosedur untuk digunakan pengetahuan dalam menyimpan struktur data.

2.4.9.2. Model Representasi Pengetahuan

Menurut Schnupp (1989) dalam Anky (2006: 8), pengetahuan dapat direpresentasikan dalam bentuk yang sederhana atau kompleks, tergantung dari masalahnya. Menurut Kusrini (2006: 24), beberapa model representasi pengetahuan yang penting adalah:

1. Logika (logic)

Logika merupakan suatu pengkajian ilmiah tentang serangkaian penalaran, sistem kaidah, dan prosedur yang membantu proses penalaran.

2. Jaringan semantik (*semantic nets*)

Jaringan semantik merupakan teknik representasi kecerdasan buatan klasik yang digunakan untuk informasi proposional. Yang dimaksud dengan informasi proposional adalah pernyataan yang mempunyai nilai benar atau salah.

3. Object-Atributte-Value (*OAV*)

Object dapat berupa bentuk fisik atau konsep. *Attribute* adalah karakteristik atau sifat dari *object* tersebut. *Values* (nilai) adalah besaran/nilai/takaran spesifik dari *attribute* tersebut pada situasi tertentu, dapat berupa numerik, string atau boolean.

4. Bingkai (*frame*)

Bingkai merupakan ruang-ruang (*slots*) yang berisi atribut untuk mendeskripsikan pengetahuan. Pengetahuan yang termuat dalam *slot* dapat berupa kejadian, lokasi, situasi, ataupun elemen-elemen lainnya.

5. Kaidah produksi (*production rule*)

Kaidah menyediakan cara formal untuk mempresentasikan rekomendasi, arahan, atau strategi. Kaidah produksi dituliskan dalam bentuk jika-maka (*if-then*). Kaidah *if-then* menghubungkan anteseden (*antecedent*) dengan konsekuensi yang diakibatkannya.

2.4.10. Basis Pengetahuan

Kusumadewi (2003: 115) menjelaskan, basis pengetahuan berisi pengetahuan-pengetahuan dalam penyelesaian masalah, tentu di dalam domain tertentu. Ada dua bentuk pendekatan basis pengetahuan yang sangat umum digunakan, yaitu:

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

Pada penalaran berbasis aturan, pengetahuan direpresentasikan dengan menggunakan aturan berbentuk *if-then*. Bentuk ini digunakan apabila kita memiliki sejumlah pengetahuan pakar pada suatu permasalahan tertentu, dan si pakar dapat menyelesaikan masalah tersebut secara berurutan. Disamping itu, juga digunakan apabila dibutuhkan penjelasan tentang jejak (langkah–langkah) pencapaian solusi.

b) 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 akan digunakan apabila user menginginkan untuk tahu lebih banyak lagi pada kasus-kasus yang hampir sama (mirip). Selain itu, bentuk ini juga digunakan apabila kita telah memiliki sejumlah situasi atau kasus tertentu dalam basis pengetahuan.

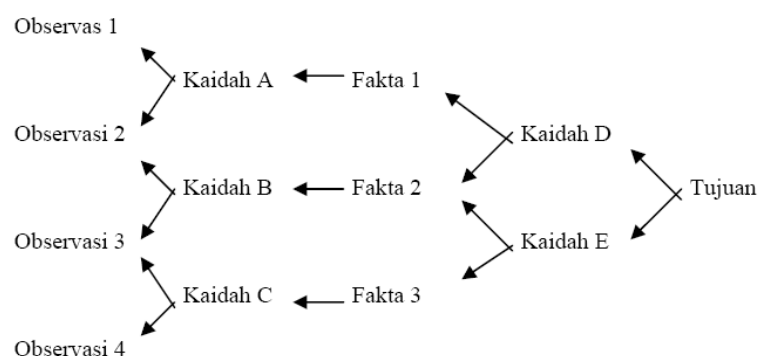
2.4.11. Mesin Inferensi

Menurut Kusrini (2006: 35), inferensi merupakan proses untuk menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Inferensi adalah konklusi logis (*logical conclusion*) atau implikasi berdasarkan informasi yang tersedia. Dalam sistem pakar proses inferensi dilakukan dalam suatu modul yang disebut *inference engine* (mesin inferensi). Ada dua metode inferensi yang penting dalam sistem pakar, yakni runut maju (*forward chaining*) dan runut balik (*backward chaining*).

Arhami (2005: 19) menjelaskan, pelacakan ke belakang adalah pendekatan yang di motori tujuan terlebih dahulu (*goal-driven*). Dalam pendekatan ini pelacakan dimulai dari tujuan, selanjutnya dicari aturan yang memiliki tujuan tersebut untuk kesimpulannya.

Menurut Giarattano dan Riley (1994) dalam Kusrini (2006: 36), metode inferensi runut maju cocok digunakan untuk menangani masalah pengendalian (*controlling*) dan peramalan (*prognosis*)

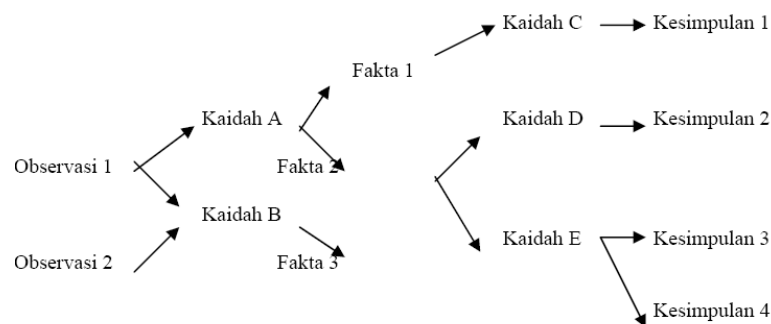
Gambar berikut menunjukkan proses *forward chaining*:



Gambar 2.4. Proses Backward Chaining
(Sumber: Arhami, 2005: 19)

Sedangkan pelacakan ke depan, menurut Arhami (2005: 19), 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.

Menurut Schnuupp (1989) dalam Kusrini (2006), metode inferensi runut balik ini cocok digunakan untuk memecahkan masalah diagnosis. Gambar berikut menunjukkan proses *backward chaining*:



Gambar 2.5. Proses Forward Chaining
(Sumber: Arhami, 2005:20)

Tabel berikut merupakan ringkasan beberapa karakteristik umum dari *forward chaining* dan *backward chaining*. Ringkasan ini hanya panduan untuk karakteristik dari kedua metode tersebut. Hal ini tentu saja memungkinkan untuk melakukan diagnosis dalam sistem *forward chaining* dan perencanaan dalam *forward chaining* (Arhami, 2005: 114).

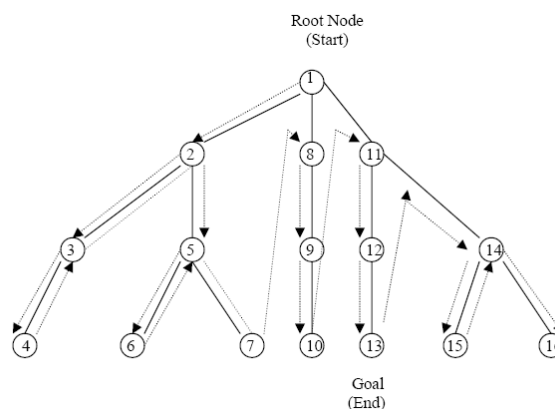
<i>Forward chainig</i>	<i>Backward chaining</i>
Perencanaan, monitoring, kontrol	Diagnosis
Disajikan untuk masa depan	Disajikan untuk masa lalu

Antecedent ke konsekuen	Konsekuen ke antecedent
Data memandu, penalaran dari bawah ke atas	Tujuan memandu, penalaran dari atas ke bawah
Bekerja ke depan untuk mendapatkan solusi apa yang mengikuti fakta	Bekerja ke belakang untuk mendapatkan fakta yang mendukung hipotesis
<i>Breadth first search</i> dimudahkan	<i>Depth first search</i> dimudahkan
Antecedent menentukan pencarian	Konsekuen menentukan pencarian
Penjelasan tidak difasilitasi	Penjelasan difasilitasi

Tabel 2.2. Ringkasan *Forward Chaining* dan *Backward Chaining*
(Sumber Arhami, 2005: 114)

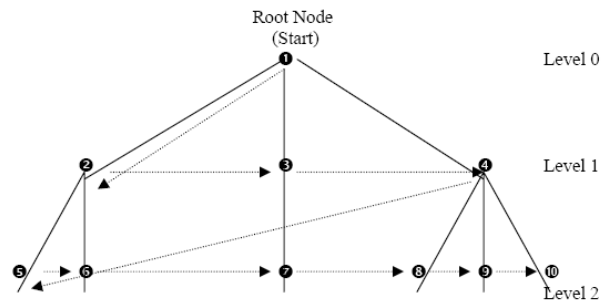
Menurut Arhami (2005: 20), kedua metode inferensi tersebut dipengaruhi oleh tiga macam penelusuran, yaitu *Depth-first search*, *Breadth-first search* dan *Best-first search*.

1. *Depth-first search*, melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan.



Gambar 2.6. Diagram Alir Teknik Penelusuran *Depth First Search*
(Sumber: Arhami, 2005: 21)

2. *Breadth-first search*, bergerak dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.



Gambar 2.7. Diagram Alir Teknik Penelusuran Breadth First Search
(Sumber: Arhami, 2005:21)

3. *Best-first search*, bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya.

2.4.12. Teori Probabilitas Klasik

Menurut Arhami (2005: 131), ketidakpastian dapat dianggap sebagai kekurangan informasi yang memadai untuk membuat suatu keputusan. Ketidakpastian merupakan suatu permasalahan karena mungkin menghalangi kita dalam membuat suatu keputusan yang terbaik bahkan mungkin dapat menghasilkan suatu keputusan yang buruk.

Sejumlah teori yang berhubungan dengan ketidak pastian telah ditemukan, diantaranya probabilitas klasik, probabilitas bayes, teori hartley, teori shanon, teori Dempster-Shafer dan teori fuzzy Zadeh.

Menurut Farley (1983) dalam Arhami (2005: 137), sesuatu yang sudah lama sekali tetapi masih tetap sangat penting sebagai alat dalam penyelesaian

masalah AI adalah probabilitas. Parrat 1961 dalam Arhami (2005: 137) menambahkan, teori probabilitas klasik pertama kali diperkenalkan oleh Pascal dan Fermat pada tahun 1654. Kemudian banyak kerja yang telah dilakukan untuk mengerjakan probabilitas dan ada cabang baru dari probabilitas yang dikembangkan.

Menurut Arhami (2005:138), probabilitas klasik juga disebut juga *a priori probability* karena berhubungan dengan suatu permainan (games) atau sistem. Seperti yang telah disebutkan sebelumnya, istilah *a priori* berarti sebelum. Probabilitas ini dianggap sebagai suatu jenis permainan seperti pelemparan dadu, permainan kartu, pelemparan koin dan lain sebagainya.

Rumus umum untuk probabilitas klasik didefinisikan sebagai peluang $P(A)$ dengan n adalah banyak kejadian, $n(A)$ merupakan banyaknya hasil mendapatkan A . Frekuensi relatif terjadinya A adalah:

$$\frac{n(A)}{n}$$

$P(A)$ sendiri adalah frekuensi relatif jangka panjang terjadinya A

$$P(A) = \frac{n(A)}{n}$$

Sebagai contoh jika melemparkan sebuah dadu, maka ada enam kemungkinan kejadian yang akan terjadi dari sekali percobaan pelemparan dadu tersebut. Pada pelemparan tersebut kemungkinan angka muncul 1, 2, 3, 4, 5, 6. berdasarkan probabilitas klasik maka diasumsikan bahwa 6 kemungkinan hasil kejadian dengan nilai probabilitas yang sama. Misalkan angka 1, $P(1)$ adalah:

$$P(1) = \frac{1}{6}, \text{ demikian juga } P(2) = \frac{1}{6} \text{ dan seterusnya.}$$

2.5. Pemodelan Sistem

Menurut Hamidin (2008), ada tiga alasan yang menyebabkan perlunya dilakukan pemodelan sistem, yaitu:

- a. Dapat melakukan perhatian pada hal-hal penting dalam sistem tanpa mesti terlibat terlalu jauh.
- b. Mendiskusikan perubahan dan koreksi terhadap kebutuhan pemakai dengan resiko dan biaya minimal.
- c. Menguji pengertian penganalisa sistem terhadap kebutuhan pemakai dan membantu pendesain sistem dan pemrogram membangun sistem.

2.5.1. *Context Diagram*


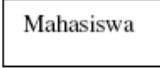


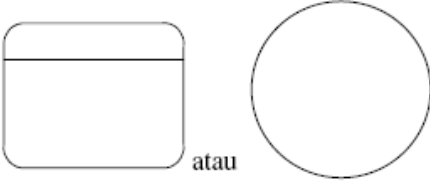

Menurut Hamidin (2008), *Context Diagram* merupakan tingkatan tertinggi dalam diagram aliran data dan hanya memuat satu proses, menunjukkan sistem secara keseluruhan. Proses tersebut diberi nomor nol. Semua entitas eksternal yang ditunjukkan pada diagram konteks berikut aliran data-aliran data utama menuju dan dari sistem. Diagram tersebut tidak memuat penyimpanan data dan tampak sederhana untuk diciptakan, begitu entitas-entitas eksternal serta aliran data-aliran data menuju dan dari sistem diketahui penganalisis dari wawancara dengan user dan sebagai hasil analisis dokumen.

Context Diagram menggaris bawahi sejumlah karakteristik penting dari suatu sistem:

- **Kelompok pemakai**, organisasi, atau sistem lain komunikasi yang disebut juga sebagai terminator.

- **Data** dimana sistem kita menerima dari lingkungan dan harus diproses dengan cara tertentu.
- **Data** yang dihasilkan sistem kita dan diberikan ke dunia luar.
- **Penyimpanan data** yang digunakan secara bersama antara sistem kita dengan terminator. Data ini dibuat oleh sistem dan digunakan oleh lingkungan atau sebaliknya,, dibuat oleh lingkungan dan digunakan oleh sistem kita.
- **Batasan** antara sistem kita dan lingkungan.

Context Diagram dimulai dengan penggambaran terminator, aliran data, aliran kontrol penyimpanan, dan proses tunggal yang menunjukkan keseluruhan sistem. Bagian termudah adalah menetapkan proses (yang hanya terdiri dari satu lingkaran) dan diberi nama yang mewakili sistem. Nama dalam hal ini dapat menjelaskan proses atau pekerjaan atau dalam kasus ekstrim berupa nama perusahaan yang dalam hal ini mewakili proses yang dilakukan keseluruhan organisasi. Terminator ditunjukkan dalam bentuk persegi panjang dan berkomunikasi langsung dengan sistem melalui aliran data atau penyimpanan eksternal. Antar terminator tidak diperbolehkan komunikasi langsung. Pada kenyataannya hubungan antar terminator dilakukan, tetapi secara definitif karena terminator adalah bagian dari lingkungan, maka tidak relevan jika dibahas dalam *Context Diagram*. Simbol-simbol *Context Diagram* adalah sebagai berikut:

Simbol	Arti	Contoh
	Terminator	
	Aliran Data/ Data flow	Informasi mahasiswa baru 
	Proses/Process	

Tabel 2.3. *Simbol-simbol Context Diagram*
(Sumber: Hamidin, 2008)

2.5.2. Data Flow Diagram (DFD)

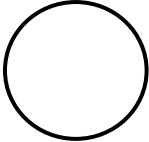
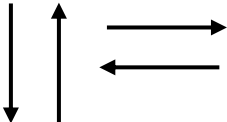

Menurut Nugroho (2005: 106), DFD memperlihatkan hubungan fungsional dari nilai yang dihitung oleh sistem, termasuk nilai masukan, nilai keluaran, serta tempat penyimpanan internal. DFD adalah gambaran grafis yang memperlihatkan aliran data dari sumbernya dalam objek kemudian melewati suatu proses yang mentransformasinya ke tujuan yang lain, yang ada pada obyek lain. DFD memuat proses yang mentrasformasikan data, aliran data yang menggerakkan data, obyek yang memproduksi serta mengkonsumsi data, serta data store yang menjadi tempat penyimpanan data.


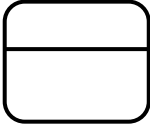
Menurut Angky (2006: 17-18), *Data Flow Diagram (DFD)* merupakan tool yang digunakan untuk memodelkan sistem berdasarkan aliran informasi yang terdapat dalam sistem. DFD menggambarkan sistem sebagai sebuah jaringan

proses yang dihubungkan satu sama lainnya melalui satu aliran data dan data store.

Di dalam DFD dapat dilihat proses-proses yang dilakukan oleh sistem, interaksi antar proses dan interaksi proses-proses tersebut dengan entity luar. DFD juga menunjukkan data yang masuk dalam sebuah proses, data-data lain yang diperlukan untuk pengerjaan proses tersebut dan data hasil proses tersebut.

Komponen-komponen yang penting dalam DFD adalah :

Simbol	Keterangan
	Proses Proses dalam DFD digambarkan dengan sebuah lingkaran. Proses menunjukkan bagian sistem yang mentransformasi sebuah atau beberapa input menjadi output. Penamaan sebuah proses dapat berupa kata, frase atau kalimat sederhana yang menjelaskan nama proses itu sendiri.
	Flow (Aliran) Flow digambarkan dengan sebuah panah keluar atau menuju sebuah proses. Flow digunakan untuk menunjukkan aliran data dari suatu bagian ke bagian lainnya. Flow diberi nama untuk menunjukkan data yang mengalir melalui flow tersebut.
	Store (Penyimpanan) Store digambarkan dengan dua buah garis sejajar mendatar, menunjukkan sekumpulan data yang disimpan. Store berfungsi sebagai tempat penyimpanan data yang dapat digunakan dalam sistem yang baik sebagai input untuk melakukan suatu proses maupun untuk menyimpan hasil sesuatu proses untuk kemudian digunakan oleh proses-proses lainnya.

	<p>Terminator</p> <p>Terminator digambarkan dengan sebuah kotak persegi panjang. Terminator menunjukkan entity luar yang berhubungan dengan sistem. Sebuah terminator dapat berupa orang, sekumpulan orang atau organisasi yang sama tetapi berada diluar sistem yang dimodelkan.</p>
	<p>Proses</p> <p>Kegiatan atau kerja yang dilakukan orang, mesin, atau komputer dari hasil suatu arus data yang masuk ke dalam proses untuk dihasilkan arus data yang akan keluar dari proses.</p>

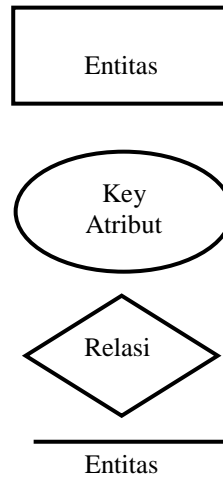
Tabel 2.4. Simbol-simbol Data Flow Diagram
(Sumber: Angky, 2006: 17)

2.5.3. Entity Relational Diagram (ERD)

Menurut Anonymous² (2006: 214-217), model data adalah representasi sederhana, biasanya dalam bentuk grafik, yang menggambarkan struktur data dalam sebuah sistem nyata, seperti karakteristik, relasi, batasan-batasan dan transformasi data. Metode yang paling banyak digunakan untuk membuat model konseptual adalah dengan menggunakan *Entity Relationship Diagram*.

Menurut Nugroho (2005: 192), diagram hubungan entitas pada dasarnya adalah diagram yang memperlihatkan entitas-entitas yang terlibat dalam suatu sistem serta hubungan-hubungan (relasi) antar entitas tersebut. Tekanan utama pada ERD adalah tabel-tabel yang mempresentasikan entitas-entitas serta tabel-tabel yang mempresentasikan relasi antar entitas itu sendiri.

Notasi-notasi *Entity Relational Diagram* adalah:

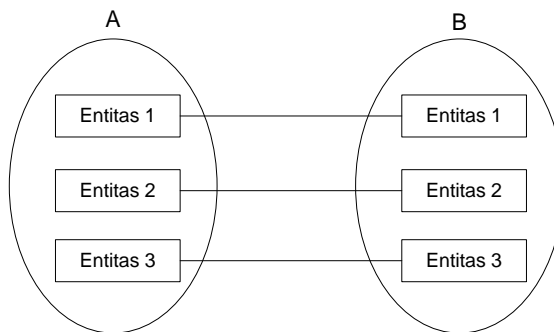


Gambar 2.8. Notasi-notasi ERD
(Sumber Anonymous², 2006: 217)

Istilah-istilah yang digunakan dalam ERD adalah:

- a) Entitas; merupakan individu yang mewakili sesuatu yang nyata eksistensinya dan dapat dibedakan dari sesuatu yang lain.
- b) Atribut; merupakan properti yang menjelaskan kriteria dari entitas. Penentuan atribut-atribut yang relevan bagi sebuah entitas merupakan hal yang penting dalam pembentukan model data. Cara untuk menentukan atribut dapat diambil dari kenyataan yang ada.
- c) Relasi; merupakan salah satu kata kunci dalam database relasional. Relasi menunjukkan adanya hubungan antara entitas yang berbeda.
- d) Derajat relasi/kardinalitas; merupakan jumlah maksimum entitas yang dapat berelasi dengan entitas pada himpunan entitas lain. Menurut Fathansyah (1999: 77-79), ada beberapa tipe hubungan antar entitas:
 - a. Satu ke satu (*One to One*)

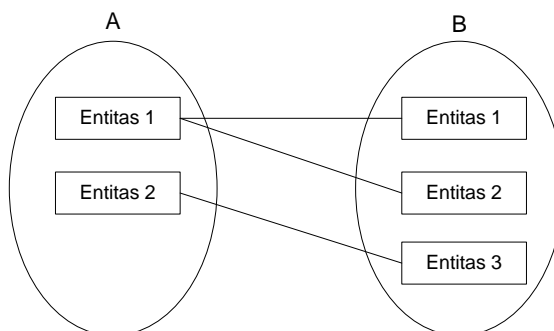
Setiap setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, dan begitu sebaliknya setiap entitas pada himpunan etitas A berhubungan dengan paling banyak dengan entitas A



Gambar 2.9. Relasi Satu ke Satu
(Sumber: Fathansyah , 1999: 77)

b. Satu ke banyak (*One to Many*)

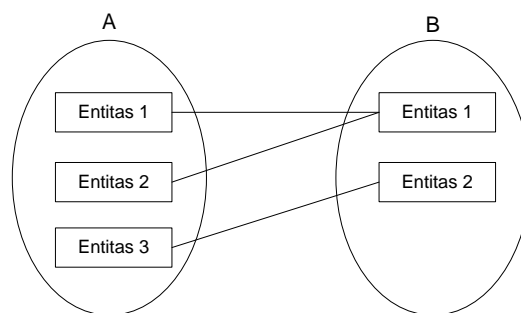
Setiap setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya , dimana setiap entitas pada himpunan entitas B behubungan dengan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas A.



Gambar 2.10. Relasi Satu ke Banyak
(Sumber: Fathansyah , 1999: 78)

c. Banyak ke Satu (*Many to One*)

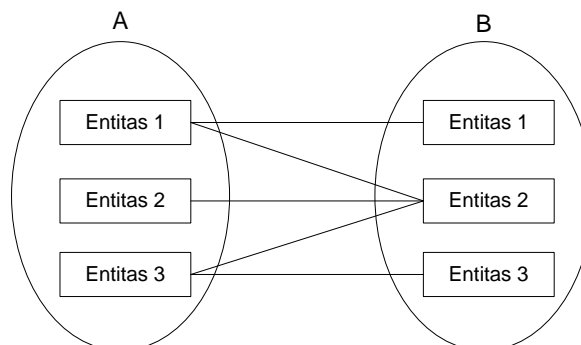
Setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan paling banyak dengan satu entitas pada himpunan entitas B, tetapi tidak sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas A berhubungan dengan paling banyak satu entitas pada himpunan entitas B.



Gambar 2.11. Relasi Banyak ke Satu
(Sumber: Fathansyah, 1999: 78)

d. Banyak ke banyak (*Many to Many*)

Setiap entitas pada himpunan entitas A dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas B, dan demikian juga sebaliknya, dimana setiap entitas pada himpunan entitas B dapat berhubungan dengan banyak entitas pada himpunan entitas A.






Gambar 2.12. Relasi Banyak ke Banyak
(Sumber: Fathansyah, 1999: 79)

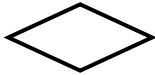

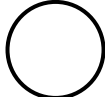



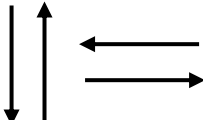
Kardinalitas relasi satu ke banyak dan banyak ke satu dapat dianggap sama, karena tinjauan kardinalitas relasi selalu dilihat dari satu sisi (dari himpunan entitas A ke himpunan entitas B dan dari himpunan entitas B ke himpunan entitas A).

2.5.4. Program Flowchart

Menurut Hartono (2005: 662-663), bagan alir program (*program flowchart*) adalah suatu bagan yang menggambarkan arus logika dari data yang akan diproses dalam suatu program dari awal sampai akhir. Bagan alir program merupakan alat yang berguna bagi programmer untuk mempersiapkan program yang rumit. Bagan alir terdiri dari simbol-simbol yang mewakili fungsi-fungsi langkah program dan garis alir (*flow lines*) menunjukkan urutan dari simbol-simbol yang akan dikerjakan.

Berikut ini adalah simbol-simbol program *flowchart* menurut ANSI (American National Standard Institute):

Simbol	Nama Simbol	Keterangan
	Titik terminal (<i>terminal point symbol</i>)	Digunakan untuk menunjukkan awal dan akhir dari suatu proses.
	Persiapan (<i>preparation symbol</i>)	Digunakan untuk memberikan nilai awal pada suatu variabel atau counter.
	Proses (<i>processing symbol</i>)	Digunakan untuk mewakili suatu proses.

	Keputusan (<i>decision symbol</i>)	Digunakan untuk penyeleksian kondisi di dalam program.
	Proses Terdefenisi (<i>predefined process symbol</i>)	Digunakan untuk proses yang detilnya dijelaskan terpisah, misalnya dalam bentuk <i>subroutine</i> .
	Penghubung (<i>connector symbol</i>)	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus masih dalam halaman yang sama.
	Proses (<i>processing symbol</i>)	Digunakan untuk pengolahan aritmatika dan pemindahan data.
	Penghubung halaman lain (<i>Off Page Connector symbol</i>)	Digunakan untuk menunjukkan hubungan arus proses yang terputus pada halaman lain.
	Simbol Input/Output (<i>data symbol</i>)	Simbol Input/Output digunakan untuk mewakili data input/output.
	Simbol garis alir (<i>flowline symbol</i>)	Simbol garis alir digunakan untuk menunjukkan arus dari proses.

Tabel 2.5. *Simbol-simbol Flowchart*
(Sumber: Hartono, 2005)

2.6. Database

Salah satu komponen penting dalam sistem adalah database, karena merupakan dasar dalam menyediakan informasi. Dengan database informasi dapat disampaikan lebih akurat, tepat pada waktunya dan relevan. Selain itu juga dapat mengurangi duplikasi data, meningkatkan hubungan data dan mengurangi pemborosan tempat simpanan luar.

2.6.1. Pengertian Database

Database adalah sekumpulan data yang terdiri dari suatu atau lebih tabel yang saling berhubungan. User mempunyai wewenang untuk mengakses data tersebut, baik untuk menambah, mengubah atau menghapus data yang ada dalam tabel tersebut (Anonymous¹, 2005: 2). Database digunakan untuk menampung beberapa tabel atau query yang dijadikan media untuk menyimpan data sebagai sumber pengolahan data (Anonymous¹, 2005: 3). Menurut Wahyono (2005: 37), database merupakan kumpulan data yang terorganisasi dalam file-file terstruktur yang khusus digunakan untuk menampung data.

2.6.2. Basis Data Relasional

Basis data relasional memiliki nama resmi *Relational Database*. Basis data relasional merupakan basis data yang paling banyak digunakan hingga saat ini. Sejarah basis data relasional dimulai dari tokoh yang bernama E.F Codd yang mulai mengembangkan model database ini di tahun 1970. Kelebihan yang ditawarkan database relasional adalah database yang secara konseptual

seederhana namun fleksibel. Database relasional juga merupakan inovasi bagi user dan desainer (Anonymous², 2005: 213-215).

Menurut Nugroho (2005: 401), basis data bertipe relasional adalah basis data dimana data-data secara logika disimpan dalam bentuk tabel-tabel/relasi-relasi. Basis data ini memiliki 3 aspek utama yaitu;

a) Data ditampilkan sebagai tabel 2 dimensi

Tabel-tabel memiliki nomor-nomor yang spesifik bagi setiap baris dan kolom dan suatu data disimpan pada baris dan kolom tertentu. Kolom-kolom memperlihatkan atribut-atribut dan setiap baris mewakili data-data suatu obyek.

b) Operator untuk memanipulasi tabel-tabel

SQL (Structured Query Language) adalah bahasa basis data standard untuk akses data pada basis data bertipe relasional.

c) Integritas refensial

Integritas refensial merupakan sarana penghubung utama pada suatu basis data relasional sehingga data pada suatu tabel dapat berhubungan dengan data yang berada pada tabel yang lain.

2.6.3. DBMS

Software yang memungkinkan untuk menyimpan data disebut software manajemen sistem database (*Database Management System* – DBMS). Dilihat dari cara kerjanya software DBMS dapat dibedakan ke dalam dua mode:

- a) Database berbasis server, diantaranya adalah SQL Server, Oracle, MySQL.
- b) Database berbasis file, diantaranya adalah MS Access, Paradox.
(Anonymous², 2006: 196)

Menurut Hartono (2005: 731), DBMS adalah paket perangkat lunak yang lengkap digunakan untuk memanipulasi database.

Sedangkan menurut Sidik (2005: 36), sistem manajemen database relasional (Relational Managemen Database System, RDBMS) merupakan salah satu model dari suatu manajemen sistem database.

Hartono (2005: 734), menambahkan bahwa semua operasi input output yang berhubungan dengan database harus menggunakan DBMS. Bila pemakai akan mengakses database, DBMS menyediakan penghubung (*interface*) antara pemakai dengan database.

Menurut Hartono (2005: 735-736), supaya pemakai (user) dapat berhubungan dengan database baik melalui *query language* maupun melalui program aplikasi, DBMS mempunyai paling sedikit dua buah komponen, yaitu DDL (Data Definition Language) dan DML (Data Manipulation Language).

- a) DDL (Data Definition Language) mempunyai fungsi utama untuk mendefinisikan data dalam database secara logika.
- b) DML (Data Manipulation Language) digunakan untuk memanipulasi database yang telah didefinisikan dengan DDL.

2.7. MySQL

MySQL merupakan software sistem manajemen database (Relational Database Management System - RDBMS) yang sangat populer di kalangan programmer web, terutama di lingkungan linux dengan menggunakan script PHP dan perl. Software database ini kini telah tersedia juga pada platform sistem operasi Windows (Sidik, 2005: 1).

Menurut Haris Saputro (2003: 2), MySQL merupakan database server dimana pemrosesan data terjadi di server. Dan client hanya mengirim data serta meminta data. Oleh karena pemrosesan terjadi di server sehingga pengaksesan data tidak terbatas. Pengaksesan dapat dilakukan dimana saja oleh siapa saja dengan catatan komputer telah terhubung ke server.

2.8. PHP

Menurut Sunarfrihanto (2002) dalam Angky (2006: 14), PHP adalah bahasa *server-side scripting* yang menyatu dengan HTML untuk membuat halaman web yang dinamis. Pembuatan web dengan menggunakan PHP sebagai bahasa pemrograman dan HTML sebagai pembangun halaman web.

Menurut Kadir (2002) dalam Angky (2006: 14-15), PHP merupakan bahasa berbentuk script yang ditempatkan pada *server* dan diproses *server* lalu hasilnya dikirim ke *client*, dimana *client* menerima atau melihat hasil yang dikirimkan oleh *server* dengan menggunakan *web browser*.

Sebagian besar web yang ada di internet dibangun dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP. Beberapa alasan penggunaan PHP adalah:

- a. PHP merupakan bahasa pemrograman *Open Source* dan dikembangkan oleh komunitas tersebut sehingga bisa didapatkan dengan mudah dan digunakan tanpa harus mengeluarkan biaya.
- b. PHP dapat digunakan pada sistem operasi seperti *Linux*, *Microsoft Windows*, *Solaris*, *Mac OS X*, *Open BSD*, dan *RISK OS*.
- c. PHP didukung oleh beberapa web server seperti *Apache*, *Personal Web Server*, dan *Internet Information Server*.
- d. Dalam penggunaannya PHP mendukung beberapa database seperti *Interbase*, *PostgreSQL*, *Sybase*, *Mysql*, *FrontBase*, *SQLite*, *Informix*, *Oracle*, dan *ODBC*.
- e. PHP juga memberikan kemudahan dalam menampilkan berbagai macam teks, gambar dan file PDF.

BAB III

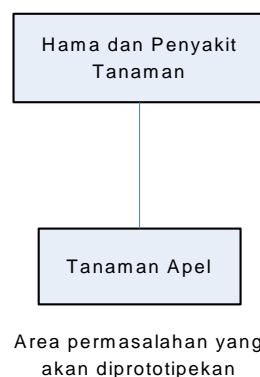
DESAIN DAN PERANCANGAN SISTEM

3.1. Perancangan Basis Pengetahuan

Agar pengetahuan dapat digunakan dalam sistem, maka pengetahuan dari seorang pakar harus direpresentasikan dalam format tertentu yang kemudian dihimpun dalam suatu basis pengetahuan. Basis pengetahuan tersusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta yang merupakan informasi tentang obyek dalam area permasalahan tertentu dan aturan yang merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui.

3.1.1. Blok Diagram Area Permasalahan

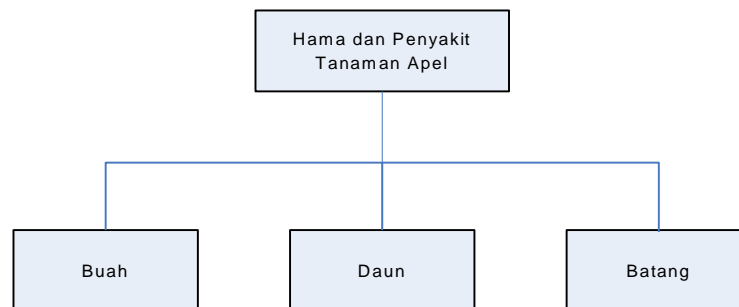
Blok diagram area permasalahan ini menggambarkan tentang ruang lingkup permasalahan yang akan dibahas. Hama dan penyakit tanaman merupakan domain yang lebih luas dari tanaman apel. Domain inilah yang nantinya akan dibuat prototipenya.



Gambar 3.1. Blok Diagram Area Permasalahan

3.1.2. Blok Diagram Fokus Permasalahan

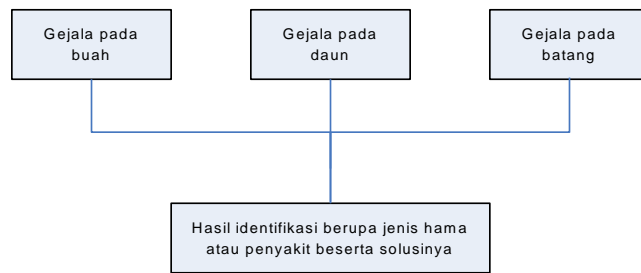
Setelah menentukan area permasalahan yang akan diprototipekan yaitu hama dan penyakit tanaman apel, maka proses selanjutnya adalah membentuk ke dalam blok diagram tertentu. Blok diagram fokus permasalahan digunakan untuk menjelaskan situasi penentuan keputusan untuk identifikasi hama dan penyakit tanaman apel berdasarkan bagian-bagian tanaman. Pada blok diagram fokus permasalahan ini terdapat beberapa permasalahan yaitu hama dan penyakit tanaman apel yang menyerang pada bagian buah, daun dan batang.



Gambar 3.2. Blok Diagram Fokus Permasalahan

3.1.3. Blok Diagram Faktor Kritis

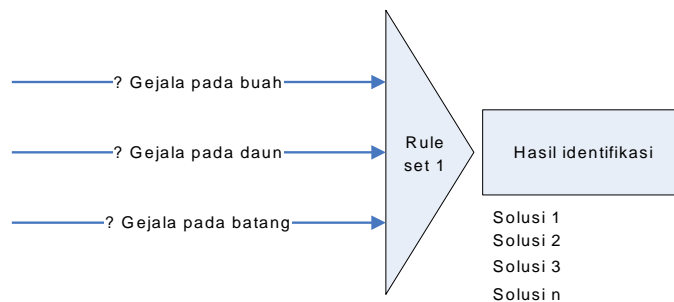
Blok diagram faktor kritis menggambarkan tentang faktor kritis yang mempengaruhi terhadap hasil keputusan. Dalam sistem ini hal yang berpengaruh adalah faktor gejala. Gejala digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan untuk mengidentifikasi jenis hama dan penyakit yang sedang menyerang tanaman dan bagaimana solusi penanganannya.



Gambar 3.3. Blok Diagram Faktor Kritis

3.1.4. *Depedency Diagram*

Dependency Diagram merupakan diagram yang menggambarkan hubungan antara pertanyaan, aturan, nilai dan rekomendasi dari suatu basis pengetahuan. Bentuk segitiga menunjukkan himpunan aturan (*rule set*) dan nomor dari himpunan tersebut. Bentuk kotak menunjukkan hasil dari *rule* baik berupa kesimpulan awal, fakta baru maupun rekomendasi atau saran. Sedangkan tanda tanya menunjukkan kondisi yang akan mempengaruhi isi dari rule.



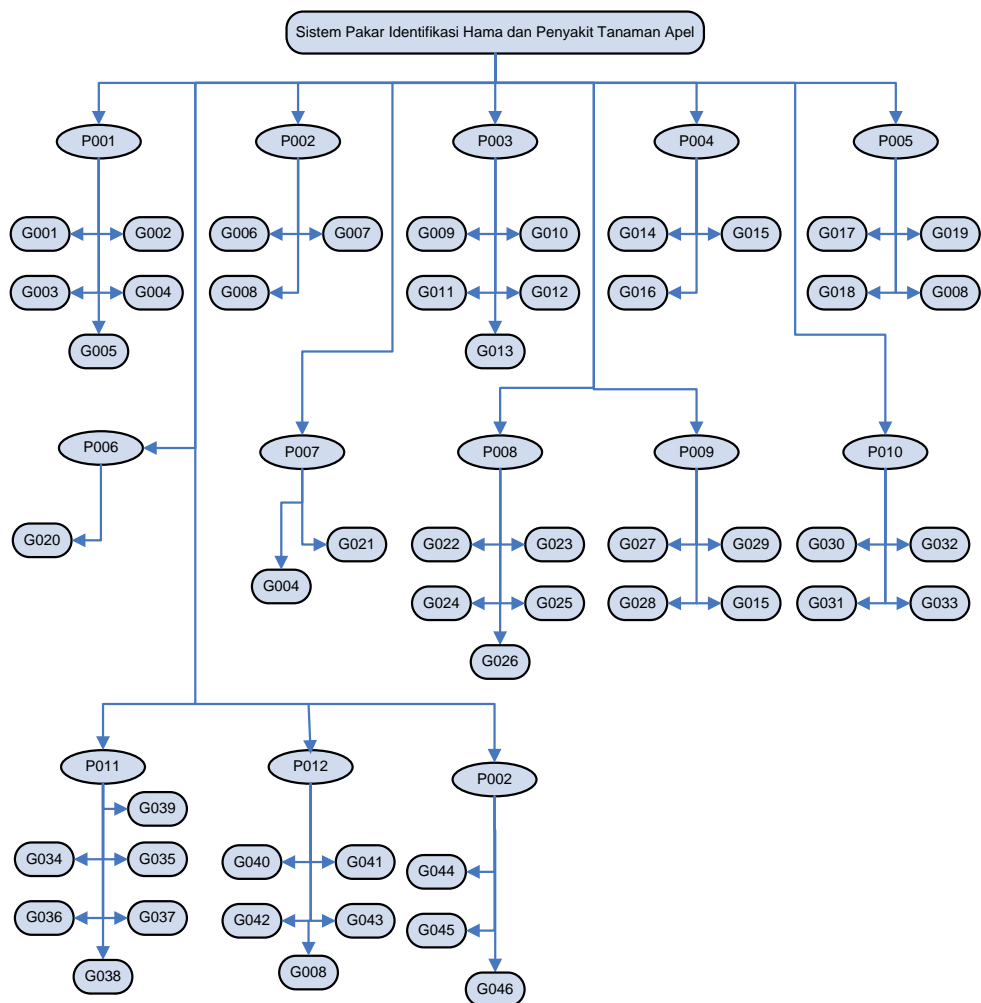
Gambar 3.4. Dependency Diagram

Dari diagram di atas dapat diketahui bahwa kondisi gejala akan menentukan hasil identifikasi secara langsung tanpa ada penambahan kondisi lain. Sehingga dalam rule set 1 terdapat basis pengetahuan berupa aturan yang digunakan sebagai dasar penentuan jenis hama penyakit pada tanaman dan bagaimana solusinya.

3.1.5. Pohon Keputusan

Pohon keputusan menggambarkan semua kombinasi inputan dan hasilnya.

Berikut adalah perancangannya:



Gambar 3.5. Pohon Keputusan

3.1.6. Pembentukan Aturan

Aturan dibuat berdasarkan diagram pohon keputusan yang telah dibuat sebelumnya. Pembentukan aturan ini divisualisasikan dalam bentuk tabel. Berikut adalah perancangannya:

Tabel Penyakit

PID	Hama dan Penyakit
P001	Kutu Hijau
P002	Tungau
P003	Thrips
P004	Ulat Daun
P005	Serangga Penghisap Daun
P006	Ulat Daun Hitam
P007	Lalat Buah
P008	Embun Tepung
P009	Bercak Daun
P010	Jamur Upas
P011	Kanker
P012	Busuk Buah
P013	Busuk Akar

Keterangan

PID = Id Hama dan Penyakit

GID = Id Gejala

Tabel 3.1. *Tabel Penyakit*

Tabel Gejala

GID	Gejala
G001	Daun berubah bentuk, berkerut dan mengeriting
G002	Pembungaan terhambat
G003	Buah-buahan muda gugur
G004	Kualitas buah jelek
G005	Tanaman tidak menghasilkan buah
G006	Daun berbercak kuning, buram, coklat dan mengering
G007	Buah berbercak keperak-perakan
G008	Buah berbercak coklat
G009	Daun berbintik-bintik putih
G010	Kedua sisi daun menggulung ke atas

G011	Pertumbuhan daun tidak normal
G012	Daun pada ujung tunas menjadi kering dan gugur
G013	Pada buah muda terdapat luka berwarna coklat keabu-abuan
G014	Daun tergerek
G015	Daun berlubang-lubang tidak teratur
G016	Daun tinggal tulang-tulanganya saja
G017	Daun berbercak coklat
G018	Perkembangan daun tidak simetris
G019	Tunas menjadi coklat, kering dan mati
G020	Tanaman tinggal tulang daun saja
G021	Buah terdapat benjol-benjol
G022	Pada permukaan daun tampak tepung putih
G023	Tunas tumbuh tidak normal, kerdil
G024	Buah muda berwarna kecoklat-coklatan
G025	Kulit buah muda pecah berkulit-kutil cokelat
G026	Buah tua berwarna coklat muda, seperti buah sawo
G027	Pada bercak permukaan atas timbul titik-titik berwarna hitam
G028	Hampir seluruh daun berwarna coklat, nekrose kering
G029	Sebagian daun gugur
G030	Terdapat bintik-bintik putih pada permukaan kulit tanaman
G031	Terdapat kerak berwarna merah jambu, setelah tua menjadi lebih muda atau putih
G032	Kulit kayu dibawah kerak busuk dan kering
G033	Terdapat bintik atau bulatan kecil berwarna merah tua pada sisi yang telah busuk dan kering
G034	Batang atau cabang busuk
G035	Batang atau cabang berwarna coklat kehitam-hitaman
G036	Batang atau cabang kadang mengeluarkan cairan
G037	Buah berbercak kecil berwarna coklat muda
G038	Buah berair atau menggembung

G039	Warna buah menjadi pucat
G040	Buah berbercak kecil berwarna kehijauan berbentuk bulat
G041	Buah Busuk
G042	Terdapat bintik hitam
G043	Terdapat bintik oranye
G044	Daun layu
G045	Daun gugur
G046	Kulit akar membusuk

Tabel 3.2. Tabel Gejala

Tabel Aturan

Gejala	Penyakit												
	P001	P002	P003	P004	P005	P006	P007	P008	P009	P010	P011	P012	P013
G001	✓												
G002	✓												
G003	✓												
G004	✓						✓						
G005	✓												
G006		✓											
G007		✓											
G008		✓			✓							✓	
G009			✓										
G010			✓										
G011			✓										
G012			✓										
G013			✓										
G014				✓									
G015				✓					✓				
G016				✓									
G017					✓								
G018					✓								

G019					✓								
G020						✓							
G021							✓						
G022								✓					
G023								✓					
G024								✓					
G025								✓					
G026								✓					
G027									✓				
G028									✓				
G029									✓				
G030										✓			
G031										✓			
G032										✓			
G033										✓			
G034											✓		
G035											✓		
G036											✓		
G037											✓		
G038											✓		
G039											✓		
G040												✓	
G041												✓	
G042												✓	
G043												✓	
G044													✓
G045													✓
G046													✓

Tabel 3.3. *Tabel Aturan*

3.2. Analisis Prosentase dengan Probabilitas Klasik

Probabilitas merupakan suatu cara kuantitatif yang berhubungan dengan ketidakpastian yang telah ada (Arhami, 2005:137). Rumus umum untuk probabilitas klasik didefinisikan sebagai peluang $P(A)$ dengan n adalah banyaknya kejadian, $n(A)$ merupakan banyaknya hasil mendapatkan A . Maka frekuensi relatif terjadinya A adalah (Arhami, 2005:138):

$$P(A) = \frac{n(A)}{n}$$

Di mana:

A : Gejala per penyakit

$P(A)$: Peluang gejala per penyakit

n : Total banyaknya gejala per penyakit

$n(A)$: Banyaknya hasil mendapatkan A

Rumus probabilitas klasik ini digunakan untuk mendapatkan nilai prosentase jenis hama dan penyakit yang didapat dari perhitungan probabilitas tiap gejala. Adapun contoh perhitungan prosentase hama dan penyakit tanaman adalah sebagai berikut:

Hama Kutu Hijau mempunyai 5 kemungkinan gejala yang tampak. Angka yang muncul adalah 1 sampai dengan 5. Berdasarkan probabilitas klasik, maka diasumsikan bahwa ada 5 kemungkinan hasil kejadian dengan nilai probabilitas yang sama untuk tiap gejala.

$$P(A) = \frac{n(A)}{n} = \frac{1}{5} = 0,2$$

Untuk mendapatkan prosentase pada tiap gejala, maka nilai probabilitas tersebut dikalikan 100%, sehingga hasilnya adalah:

$$0,2 \times 100\% = 20\%$$

Nilai di atas menunjukkan prosentase probabilitas tiap gejala. Jika dalam proses identifikasi muncul 4 gejala dari total 5 gejala pada hama Kutu Hijau, maka prosentase probabilitas tiap gejala tersebut dikalikan dengan jumlah gejala yang muncul, maka hasilnya adalah:

$$4 \times 20\% = 80\%$$

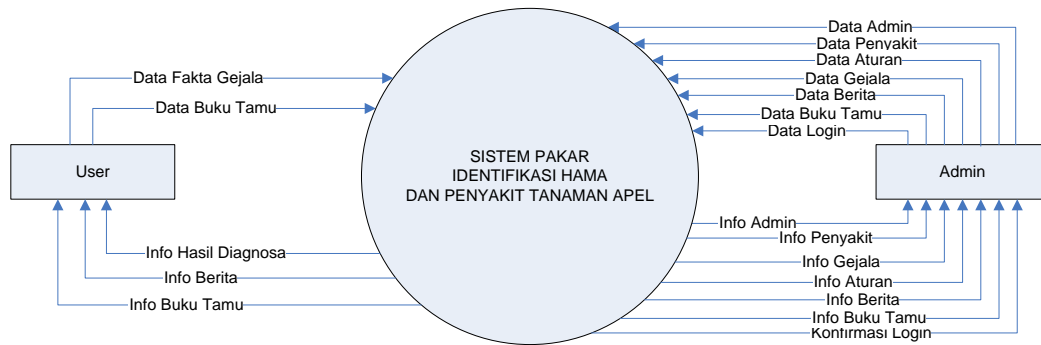
Nilai 80% tersebut menunjukkan prosentase kemungkinan hama Kutu Hijau berdasarkan pada gejala yang muncul.

Perhitungan di atas dapat disederhanakan dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\begin{aligned}\text{Prosentase penyakit} &= \frac{\text{Jumlah gejala 1 penyakit pada tabel fakta_gejala}}{\text{Jumlah total gejala 1 penyakit pada tabel aturan}} \times 100\% \\ &= \frac{4}{5} \times 100\% \\ &= 80\%\end{aligned}$$

3.3. Perancangan Sistem

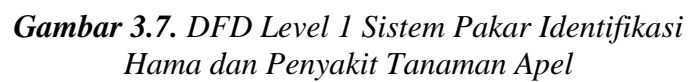
3.3.1. Context Diagram



Gambar 3.6. Context Diagram Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Apel

Context Diagram ini memodelkan sistem pakar identifikasi hama dan penyakit apel secara umum dengan menggambarkan masukan, proses dan keluaran sistem, baik dari sisi admin maupun user. Admin mempunyai hak untuk mengelola semua data sistem yang berupa data penyakit, gejala, aturan, berita dan buku tamu. Untuk masuk ke dalam sistem admin harus terlebih dahulu melakukan proses login dengan memasukkan username dan password. Sedangkan user mempunyai hak untuk mengidentifikasi yakni dimulai dengan menginputkan data fakta gejala. Setelah data tersebut masuk dan diolah oleh sistem, maka sistem akan memberikan data hasil identifikasi tersebut kepada user. Selain itu user juga mempunyai hak untuk membaca berita dan mengisi buku tamu.

3.3.2.1.DFD Level 1



DFD level 1 mencakup semua proses yang terjadi dalam sistem pakar identifikasi hama dan penyakit tanaman apel berbasis web, yakni:

1. Proses Login

Pada proses ini administrator melakukan proses login untuk masuk ke dalam sistem dengan memasukkan username dan password. Kemudian sistem akan melakukan pengecekan username dan password dengan membandingkannya dengan data username dan password yang ada di dalam sistem. Jika sesuai maka sistem akan mengijinkannya untuk masuk ke dalam sistem, yakni dalam menu administrator. Akan tetapi jika tidak sesuai maka sistem akan memberikan pesan kesalahan dan meminta admin untuk memasukkan uername dan password sampai data tersebut dikenali oleh sistem.

2. Proses Kelola Data Admin

Merupakan proses yang dilakukan admin untuk mengelola data admin yang akan disimpan pada tabel admin.

3. Proses Kelola Data Penyakit

Merupakan proses yang dilakukan admin untuk mengelola data peyakit yang akan disimpan pada tabel penyakit.

4. Proses Kelola Data Gejala

Merupakan proses yang dilakukan admin untuk mengelola data gejala yang akan disimpan pada tabel gejala.

5. Proses Kelola Data Aturan

Merupakan proses yang dilakukan admin untuk mengelola data aturan yang akan disimpan pada tabel aturan.

6. Proses Kelola Berita

Merupakan proses yang dilakukan admin untuk mengelola data berita yang akan disimpan pada tabel berita.

7. Proses Kelola Buku Tamu

Merupakan proses yang dilakukan admin untuk mengelola data buku tamu yang akan disimpan pada tabel buku_tamu.

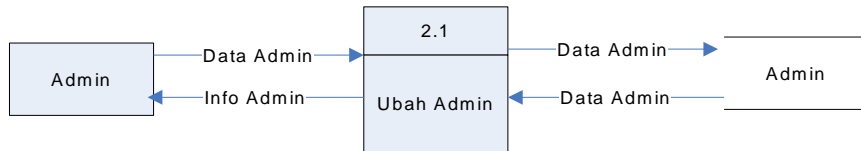
8. Proses Isi Buku Tamu

Merupakan proses yang dilakukan oleh user untuk mengisi buku tamu. Untuk mengisi buku tamu user dapat memasukkan nama, email dan isi pesan. Kemudian data tersebut akan disimpan oleh sistem dalam tabel buku_tamu.

9. Proses Identifikasi

Merupakan proses yang dilakukan oleh user untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman apel dengan menginputkan fakta-fakta gejala.

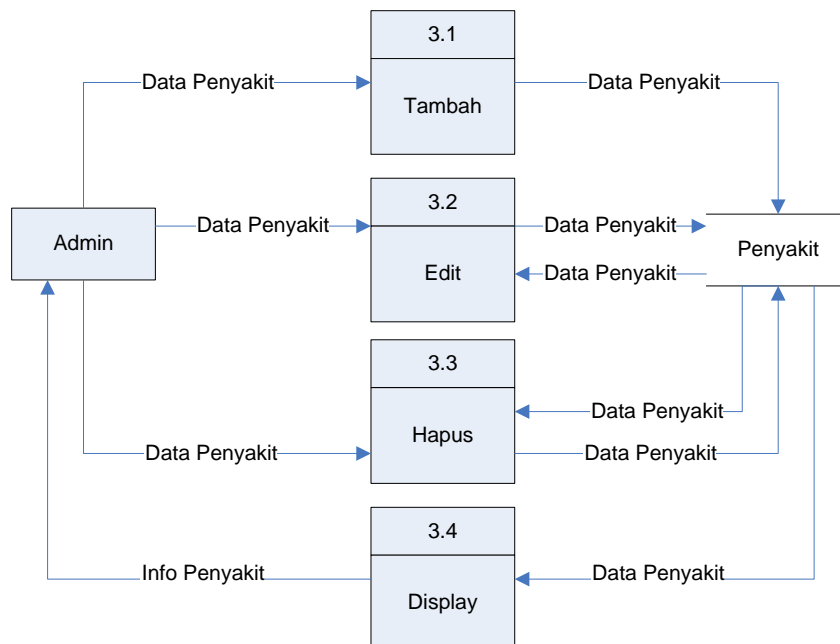
3.3.2.2.DFD Level 2 Pengelolaan Data Admin



Gambar 3.8. DFD level 2 Pengelolaan Data Admin

Pada DFD level 2, proses pengelolaan data admin, hanya terdapat satu proses saja, yakni proses mengubah password admin. Dalam proses ini admin menginputkan password baru sebagai pengganti password lama. Kemudian data tersebut disimpan dalam tabel admin.

3.3.2.3.DFD Level 2 Pengelolaan Data Penyakit



Gambar 3.9. DFD level 2 Pengelolaan Data Penyakit

Proses yang terjadi pada DFD level 2 proses pengelolaan data penyakit adalah:

1. Proses tambah

Proses ini digunakan untuk memasukkan data penyakit baru, kemudian data tersebut disimpan dalam tabel penyakit.

2. Proses edit

Proses ini digunakan untuk melakukan perubahan terhadap data penyakit yang telah ada pada tabel penyakit.

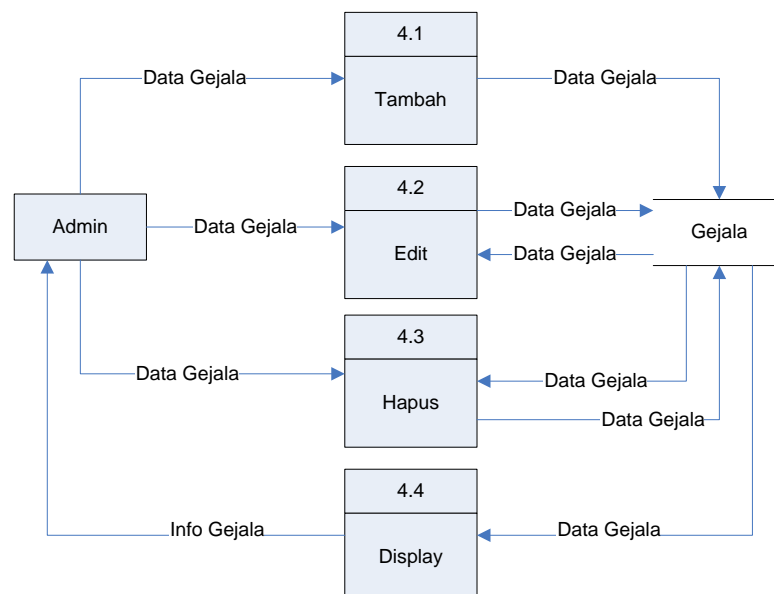
3. Proses hapus

Proses ini digunakan untuk menghapus data penyakit dari tabel penyakit.

4. Proses display

Proses ini digunakan untuk menampilkan isi dari tabel penyakit.

3.3.2.4.DFD Level 2 Pengelolaan Data Gejala



Gambar 3.10. DFD level 2 Pengelolaan Data Gejala

Proses yang terjadi pada DFD level 2 proses pengelolaan data gejala adalah:

1. Proses tambah

Proses ini digunakan untuk memasukkan data gejala baru, kemudian data tersebut disimpan dalam tabel gejala.

2. Proses edit

Proses ini digunakan untuk melakukan perubahan terhadap data gejala yang telah ada pada tabel gejala.

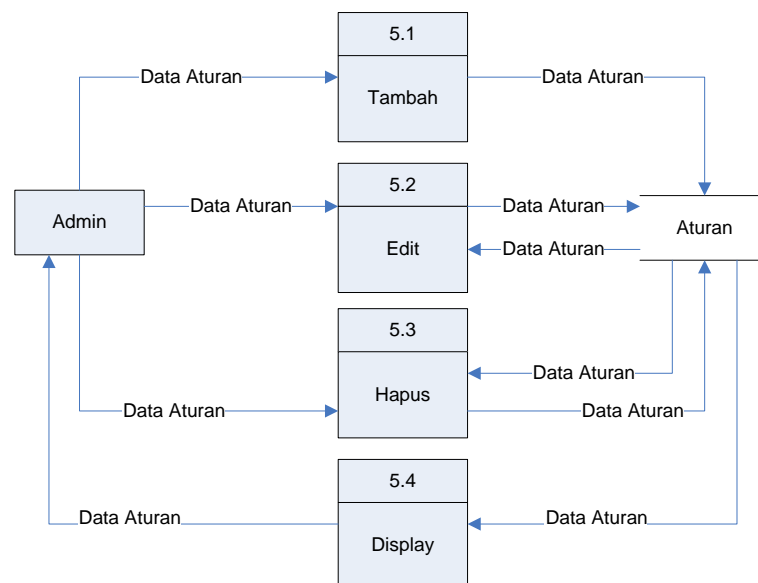
3. Proses hapus

Proses ini digunakan untuk menghapus data gejala dari tabel gejala.

4. Proses display

Proses ini digunakan untuk menampilkan isi dari tabel gejala.

3.3.2.5.DFD Level 2 Pengelolaan Data Aturan



Gambar 3.11. DFD level 2 Pengelolaan Data Aturan

Proses yang terjadi pada DFD level 2 proses pengelolaan data aturan adalah:

1. Proses tambah

Proses ini digunakan untuk memasukkan data aturan baru, kemudian data tersebut disimpan dalam tabel aturan.

2. Proses edit

Proses ini digunakan untuk melakukan perubahan terhadap data aturan yang telah ada pada tabel aturan.

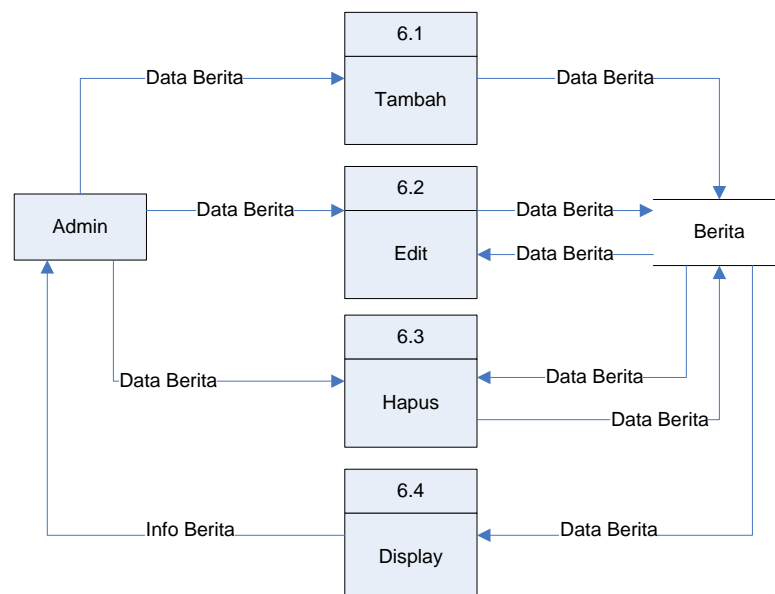
3. Proses hapus

Proses ini digunakan untuk menghapus data aturan dari tabel aturan

4. Proses display

Proses ini digunakan untuk menampilkan isi dari tabel aturan.

3.3.2.6.DFD Level 2 Pengelolaan Data Berita



Gambar 3.12. DFD level 2 Pengelolaan Data Berita

Proses yang terjadi pada DFD level 2 proses pengelolaan data berita adalah:

1. Proses tambah

Proses ini digunakan untuk memasukkan data berita baru, kemudian data tersebut disimpan dalam tabel berita.

2. Proses edit

Proses ini digunakan untuk melakukan perubahan terhadap data berita yang telah ada pada tabel berita.

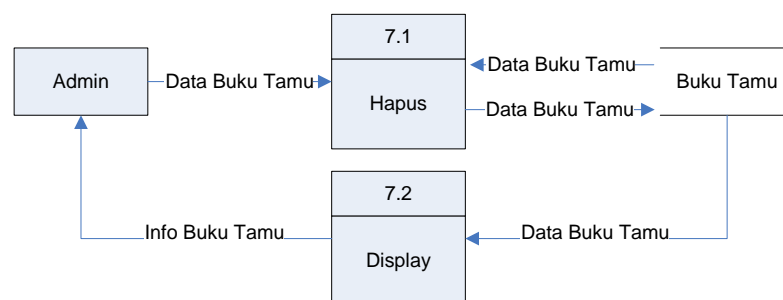
3. Proses hapus

Proses ini digunakan untuk menghapus data berita dari tabel berita

4. Proses display

Proses ini digunakan untuk menampilkan isi dari tabel berita.

3.3.2.7.DFD Level 2 Pengelolaan Data Buku Tamu



Gambar 3.13. DFD level 2 Pengelolaan Data Buku Tamu

Proses yang terjadi pada DFD level 2 proses pengelolaan data buku tamu adalah:

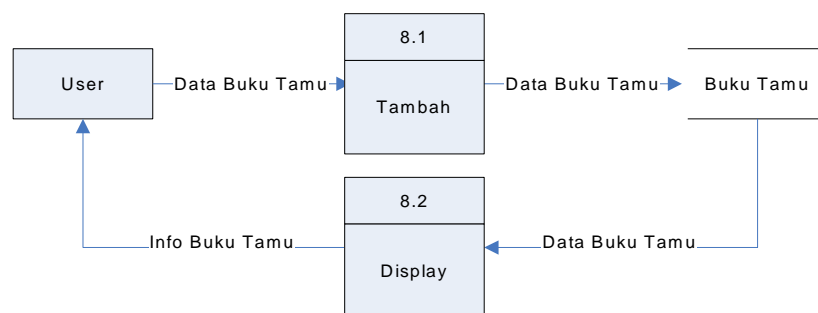
1. Proses hapus

Proses ini digunakan untuk menghapus data buku tamu dari tabel buku tamu.

2. Proses display

Proses ini digunakan untuk menampilkan isi dari tabel buku tamu.

3.3.2.8.DFD Level 2 Isi Buku Tamu



Gambar 3.14. DFD level 2 Input Data Buku Tamu

Proses yang terjadi pada DFD level 2 proses input data buku tamu adalah:

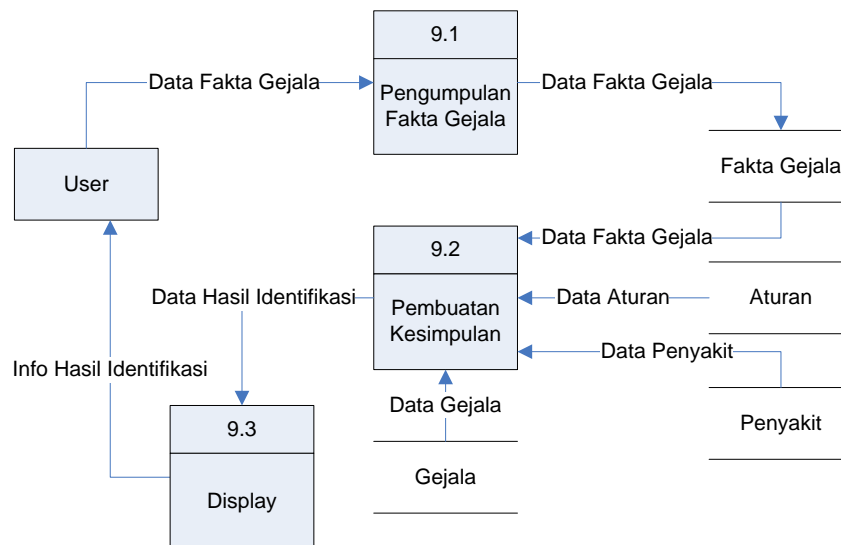
1. Proses tambah

Proses ini digunakan untuk memasukkan data buku tamu baru, kemudian data tersebut disimpan dalam tabel buku tamu.

2. Proses display

Proses ini digunakan untuk menampilkan isi dari tabel buku tamu.

3.3.2.9.DFD Level 2 Identifikasi Penyakit



Gambar 3.15. DFD level 2 Proses Identifikasi Penyakit

Proses yang terjadi pada DFD level 2 proses identifikasi penyakit adalah:

1. Proses Pengumpulan Fakta gejala

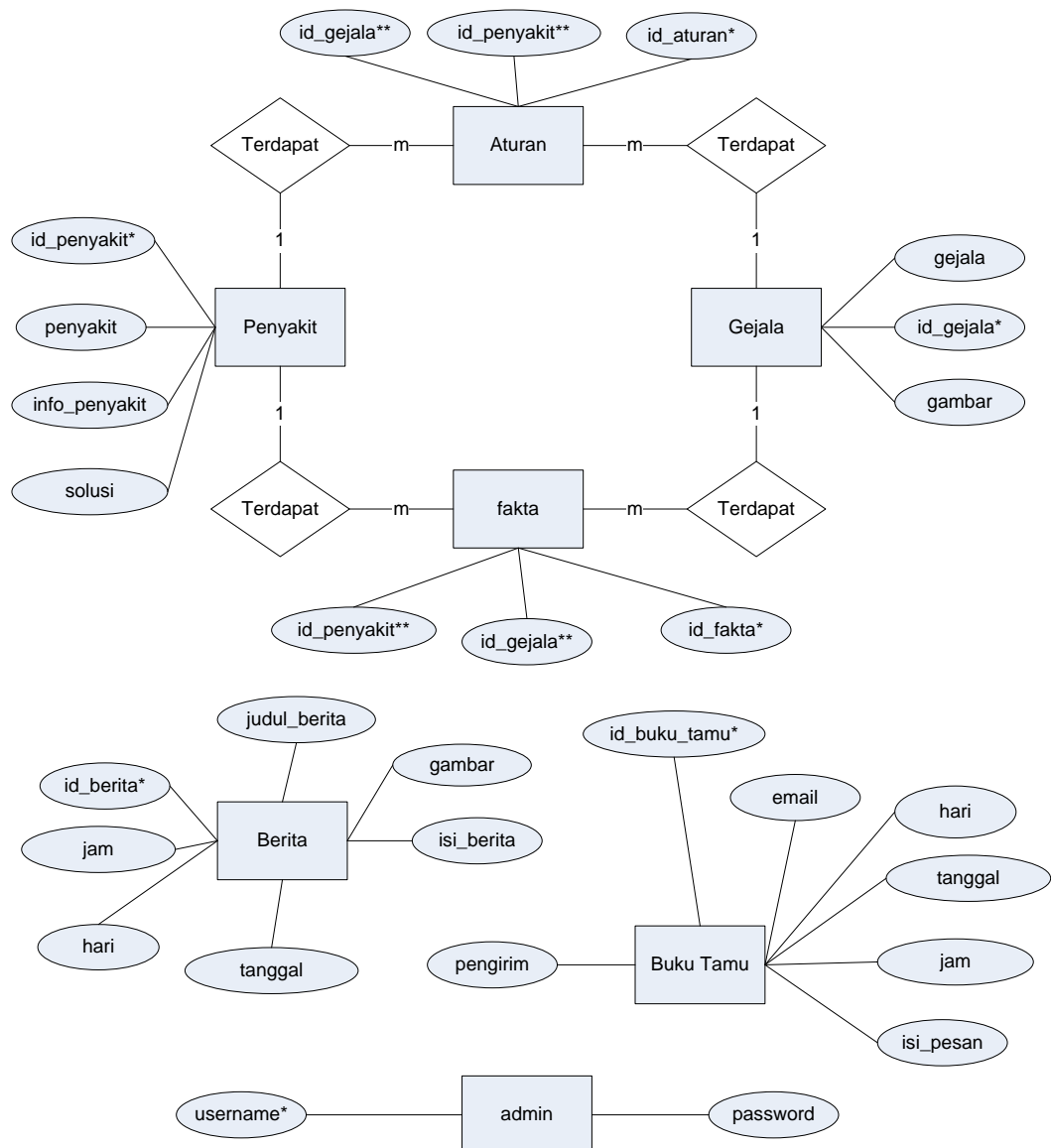
Merupakan proses dimana pengguna akan memasukkan gejala-gejala yang terdapat pada tanaman apel. Kemudian sistem akan menyimpan data gejala tersebut pada tabel fakta gejala. Tabel fakta gejala adalah tabel yang digunakan sebagai penyimpanan sementara data yang diinputkan oleh user lalu dibandingkan dengan basis pengetahuan yang dimiliki oleh sistem.

2. Proses Pembuatan Kesimpulan

Merupakan proses dimana gejala-gejala yang dimasukkan oleh pengguna diolah berdasarkan aturan yang berlaku, dan dibandingkan dengan data yang terdapat pada tabel gejala dan tabel penyakit. Kemudian dilakukan perhitungan nilai prosentase probabilitas sehingga didapat kesimpulan yang valid berdasarkan basis pengetahuan yang dimiliki oleh sistem.

3.3.3. ERD

ERD merupakan suatu rancangan sistem untuk merepresentasikan, menentukan, mendokumentasikan kebutuhan-kebutuhan dalam sistem pemrosesan basis data. ERD juga menunjukkan hubungan antar tabel. Berikut adalah ERD sistem pakar hama dan penyakit tanaman apel:



Gambar 3.16. ERD Sistem Pakar Identifikasi Hama dan Penyakit Tanaman Apel

3.3.4. Struktur Basis Data

Struktur basis data merupakan penjelasan dari file yang terdapat dalam Entity Relational Diagram. Adapun tabel-tabel yang digunakan dalam sistem pakar identifikasi hama dan penyakit tanaman apel ini adalah:

3.3.4.1. Tabel Admin

Nama tabel : admin

Kunci utama (*) : username

Kunci tamu : -

Fungsi : untuk menyimpan data administrator

Kamus Data : admin

{username* + password}

Field	Data Type	Length	Allow Null	Extras
username	varchar	10	no	
password	varchar	10	no	

Tabel 3.4. *Tabel Admin*

3.3.4.2. Tabel Penyakit

Nama tabel : penyakit

Kunci utama (*) : id_penyakit

Kunci tamu : -

Fungsi : untuk menyimpan data penyakit

Kamus data : penyakit

{id_penyakit* + penyakit + info_penyakit + solusi}

Field	Data Type	Length	Allow Null	Extras
id_penyakit	varchar	5	no	
penyakit	varchar	50		
info_penyakit	text			
solusi	text			

Tabel 3.5. *Tabel Penyakit*

3.3.4.3. Tabel Gejala

Nama tabel	: gejala
Kunci utama (*)	: id_gejala
Kunci tamu	: -
Fungsi	: untuk menyimpan data gejala
Kamus data	: gejala
	{id_gejala* + gejala + gambar}

Field	Data Type	Length	Allow Null	Extras
id_gejala	varchar	5	no	
gejala	varchar	100		
gambar	varchar	20		

Tabel 3.6. *Tabel Gejala*

3.3.4.4. Tabel Aturan

Nama tabel	: aturan
Kunci utama (*)	: id_aturan
Kunci tamu (**)	: id_penyakit dan id_gejala
Fungsi	: untuk menyimpan data aturan
Kamus data	: aturan
	{id_aturan* + id_penyakit** + id_gejala**}

Field	Data Type	Length	Allow Null	Extras
id_aturan	int	11	no	auto_increment
id_penyakit	varchar	5		
id_gejala	varchar	5		

Tabel 3.7. *Tabel Aturan*

3.3.4.5. Tabel Berita

Nama tabel : berita

Kunci utama (*) : id_berita

Kunci tamu (**) : -

Fungsi : untuk menyimpan data berita

Kamus data : berita

{id_berita* + tanggal + jam + hari + judul + isi_berita +
gambar}

Kolom	Data Type	Length	Allow Null	Extras
id_berita	int	11	no	auto_increment
tanggal	date			
jam	time			
hari	varchar	11		
judul	varchar	255		
isi_berita	text			
gambar	varchar	11		

Tabel 3.8. *Tabel Berita*

3.3.4.6. Tabel Buku Tamu

Nama tabel : buku_tamu

Kunci utama (*) : id_buku_tamu

Kunci tamu (**) : -

Fungsi : untuk menyimpan data buku tamu

Kamus data : buku_tamu

{id_buku_tamu* + pengirim + email + hari + tanggal + jam +
pesan}

Field	Data Type	Length	Allow Null	Extras
id_buku_tamu	int	11	no	auto_increment
pengirim	varchar	30		
email	varchar	50		
hari	varchar	11		
tanggal	date			
jam	time			
pesan	varchar	255		

Tabel 3.9. *Tabel Buku Tamu*

3.3.4.7. Fakta Gejala

Nama tabel : fakta_gejala

Kunci utama (*) : id_fakta

Kunci tamu (**) : id_gejala dan id_penyakit

Fungsi : untuk menyimpan data fakta gejala identifikasi masukan
user

Kamus data : fakta_gejala

{id_fakta* + id_gejala** + id_penyakit**}

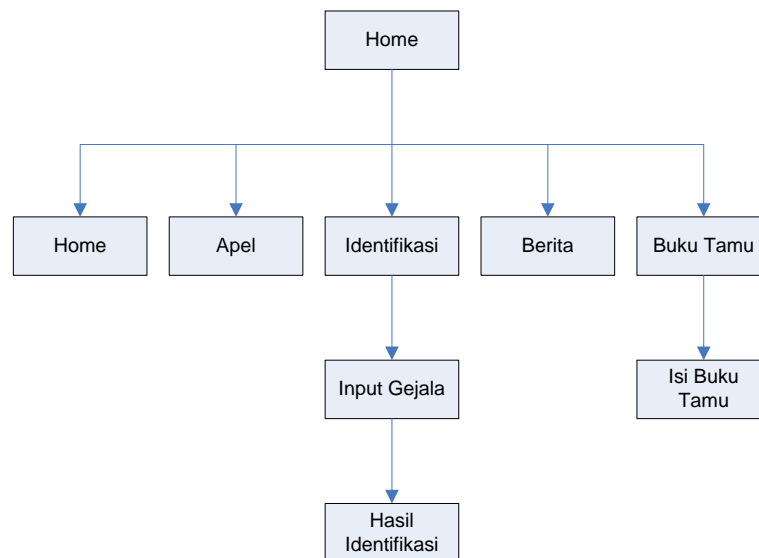
Field	Data Type	Length	Allow Null	Extras
id_fakta	integer	11	no	auto_increment
id_gejala	varchar	5		
id_penyakit	varchar	5		

Tabel 3.10. *Tabel Fakta Gejala*

3.4. Desain Menu Sistem

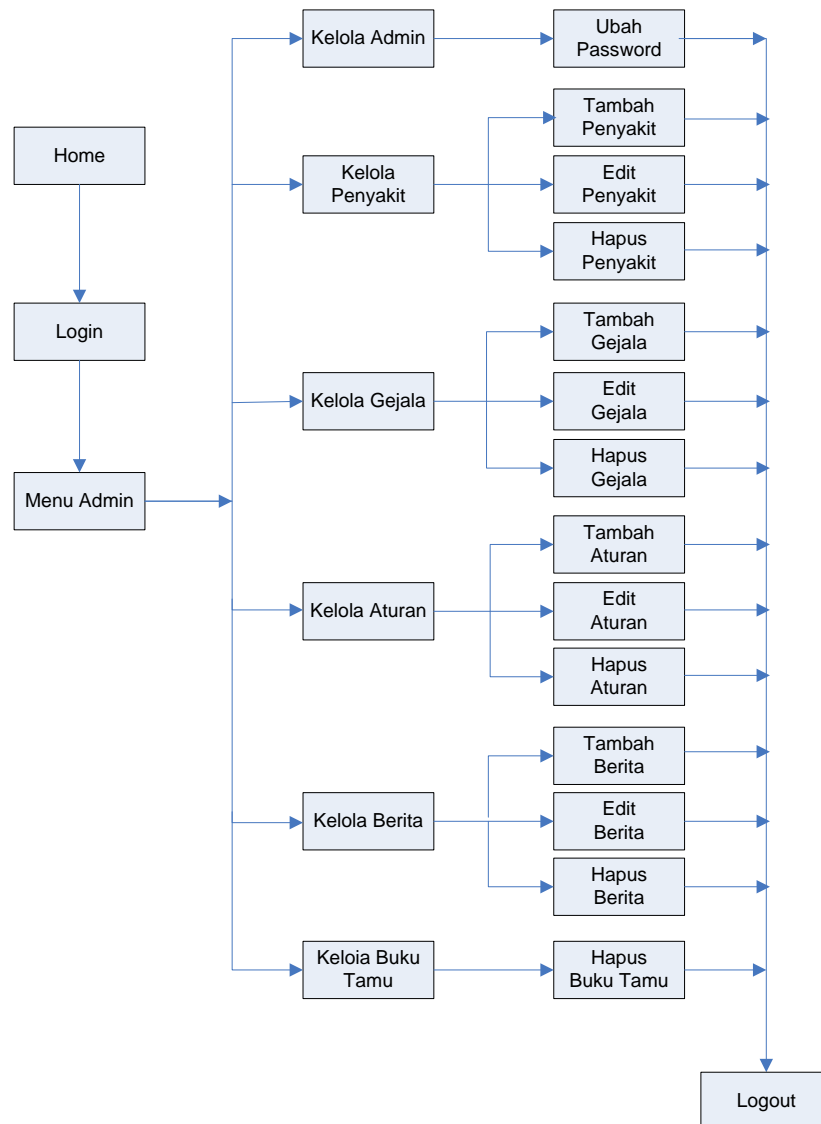
Struktur menu sistem menggambarkan alur menu program baik dari sisi user maupun admin. Dalam bahasa website hal ini disebut sebagai "site map". Struktur menu sistem ini disediakan bagi user dan admin berdasarkan wewenang masing-masing.

3.4.1. Sisi User



Gambar 3.17. *Struktur Menu Sistem untuk User*

3.4.2. Sisi Admin



Gambar 3.18. *Struktur Menu Sistem untuk Admin*

3.5. Desain Interface

Suatu aplikasi harus mempunyai desain tampilan yang menarik, interaktif dan mudah dimengerti oleh user. Sehingga perlu didesain secara detail dan seksama. Dalam aplikasi ini ada dua aktor yang dapat mengakses sistem pakar hama dan penyakit tanaman apel ini, yakni user dan admin.

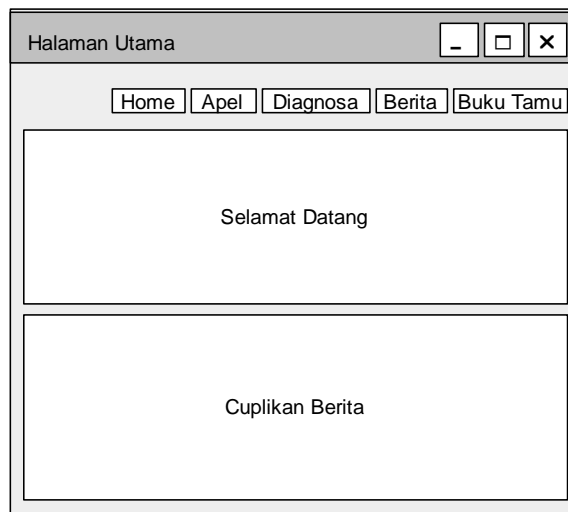
3.5.1. User

User adalah aktor yang dapat mengakses bagian tertentu saja dalam sistem. Kedudukannya berada di bawah admin. Sehingga hak user dapat diakses oleh admin, tetapi sebaliknya user tidak dapat mengakses hak admin. Menu-menu yang dapat diakses oleh user adalah

- a. Beranda merupakan halaman utama dari sistem pakar identifikasi hama dan penyakit tanaman apel.
- b. Apel, berupa informasi mengenai tanaman apel dan juga informasi untuk menggunakan sistem pakar ini.
- c. Identifikasi, fitur yang digunakan untuk melakukan identifikasi penyakit.
- d. Berita, fitur yang menampilkan berita yang berkaitan dengan tanaman apel.
- e. Buku Tamu, merupakan media interaksi antara user dengan admin sistem.

3.5.1.1. Beranda

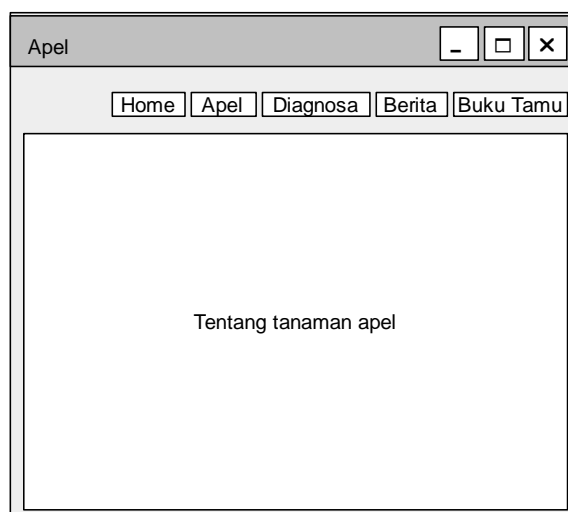
Halaman ini merupakan halaman awal dari sistem pakar identifikasi hama dan penyakit tanaman apel. Halaman ini berisi menu-menu yang menuju ke halaman berikutnya, yakni menu beranda, apel, identifikasi, berita dan buku tamu. Pada halaman ini juga terdapat *content* selamat datang dan cuplikan berita. Berikut ini adalah gambar rancangan halaman beranda:



Gambar 3.19. *Rancangan Halaman Utama*

3.5.1.2. Apel

Halaman ini berisi penjelasan secara umum tentang tanaman apel. Melalui halaman ini user bisa mendapatkan informasi yang berkaitan dengan tanaman apel. Berikut ini adalah gambar rancangan halaman apel:



Gambar 3.20. *Rancangan Halaman Apel*

3.5.1.3. Identifikasi

Menu identifikasi merupakan menu inti dari sistem pakar ini. Melalui halaman ini user dapat melakukan proses identifikasi hama dan penyakit tanaman apel. Kali pertama user akan disajikan berbagai gejala-gejala yang disebabkan oleh hama dan penyakit tanaman apel berdasarkan bagian tanaman, yakni batang, buah dan daun. Kemudian sistem memberikan kesempatan kepada user untuk memilih gejala-gejala yang sesuai. Untuk lebih jelasnya user dapat melihat gambar gejala yang disediakan oleh sistem untuk dibandingkan dengan gejala di lapangan. Setelah gejala-gejala yang sesuai terseleksi maka user menginputkan data fakta gejala tersebut ke dalam sistem untuk diolah lebih lanjut. Lalu sistem akan memberikan informasi kepada user mengenai berbagai kemungkinan hama dan penyakit yang menyerang tanaman apel berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan oleh user. Berikut ini adalah gambar rancangan halaman identifikasi dan hasil identifikasi:

Diagnosa

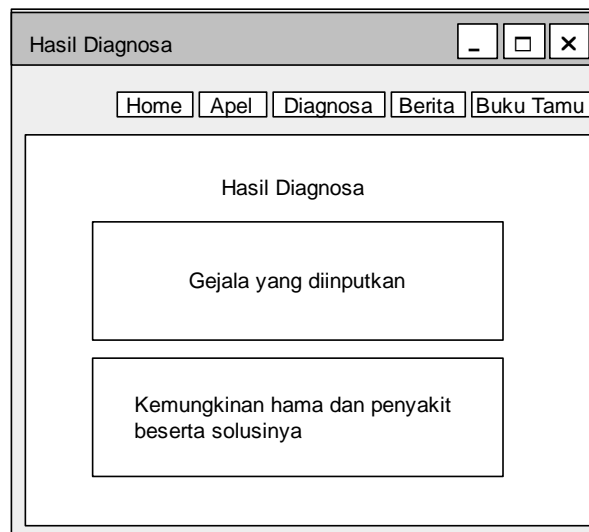
Home Apel Diagnosa Berita Buku Tamu

Pilih gejala yang sesuai
Gejala berdasarkan buah/batang/daun

<input checked="" type="checkbox"/>	Gejala 1	Gambar
<input checked="" type="checkbox"/>	Gejala 2	Gambar
<input checked="" type="checkbox"/>	Gejala 3	Gambar
<input checked="" type="checkbox"/>	Gejala n	Gambar

Diagnosa

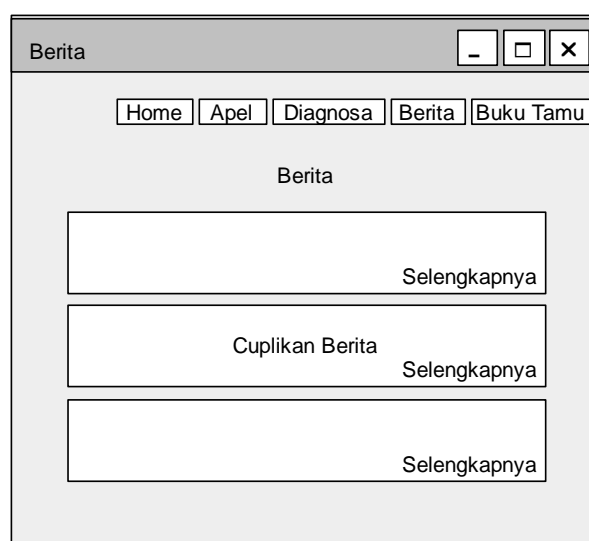
Gambar 3.21. Rancangan Halaman Identifikasi



Gambar 3.22. Rancangan Halaman Hasil Identifikasi

3.5.1.4. Berita

Halaman berita merupakan halaman untuk menampilkan berita yang diinputkan oleh admin. Melalui halaman ini user bisa mengkases info yang berkaitan dengan tanaman apel. Pada halaman utamanya, berita hanya disajikan sebagian saja, berupa cuplikan berita. Sedangkan berita detailnya bisa dilihat melalui link yang disediakan. Berikut ini adalah gambar rancangan desainnya:



Gambar 3.23. Rancangan Halaman Berita

3.5.1.5. Buku Tamu

Menu buku tamu berfungsi sebagai media interaksi antara user dengan admin sistem. Melalui halaman ini user dapat memberikan saran, masukan, kritik, pertanyaan mengenai sistem pakar ini. Halaman buku tamu menampilkan pesan-pesan yang telah masuk pada sistem. Pada sisi atas disediakan link isi untuk mengisi buku tamu. Berikut adalah gambar rancangan halaman buku tamu:

Buku Tamu

Home | Apel | Diagnosa | Berita | Buku Tamu

Buku Tamu

Isi

Data Buku Tamu

Gambar 3.24. Rancangan Halaman Buku Tamu

3.5.1.6. Isi Buku Tamu

Halaman isi buku tamu merupakan kelanjutan dari halaman buku tamu. Pada halaman ini terdapat form isian yang berisi nama, email dan pesan. Berikut ini adalah gambar rancangan halaman isi buku tamu:

Isi Buku Tamu

Home Apel Diagnosa Berita Buku Tamu

Form Buku Tamu

Nama

Email

Pesan

Masukkan

Gambar 3.25. Rancangan Halaman Isi Buku Tamu

3.5.2. Admin

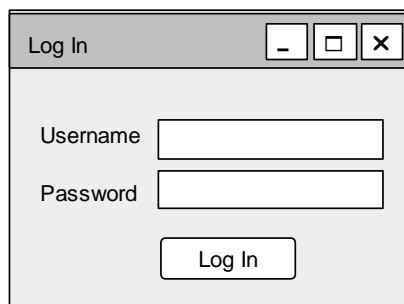
Admin merupakan aktor sistem yang mempunyai kedudukan di atas user. Artinya seorang admin selain dapat mengakses halaman admin juga dapat mengakses halaman user. Untuk mengakses halaman admin, admin harus melalui proses login. Adapun halaman yang disediakan bagi admin adalah:

- Login, merupakan gerbang untuk masuk ke halaman utama admin
- Halaman utama admin, berisi menu-menu untuk pengelolaan data sistem.
- Kelola penyakit, merupakan halaman untuk mengelola data penyakit melalui proses tambah, edit dan hapus.
- Kelola gejala, merupakan halaman untuk mengelola data gejala melalui proses tambah, edit dan hapus.
- Kelola aturan, merupakan halaman untuk mengelola data aturan melalui proses tambah, edit dan hapus.

- f. Kelola berita, merupakan halaman untuk mengelola data berita melalui proses tambah, edit dan hapus.
- g. Kelola buku tamu, merupakan halaman untuk mengelola data buku tamu melalui proses hapus.

3.5.2.1.Login

Halaman ini digunakan oleh admin untuk masuk ke dalam halaman utama admin. Untuk masuk ke dalam halaman utama admin, admin harus memasukkan username dan password. Sistem akan membandingkan username dan password tersebut dengan data yang ada dalam tabel admin. Jika data sesuai maka akan ditampilkan halaman utama admin. Jika tidak sesuai maka proses login gagal dan akan ditampilkan pesan kesalahan. Berikut adalah gambar rancangan form login:



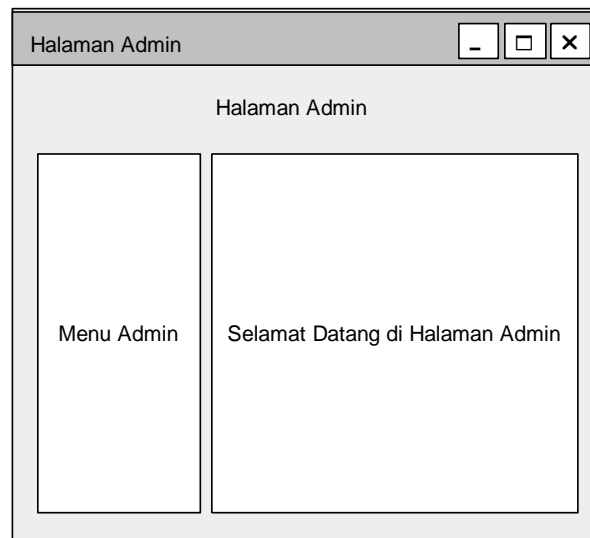
The image shows a graphical user interface for a login form. It features a window titled "Log In" with standard minimize, maximize, and close buttons. Inside the window, there are two input fields: "Username" and "Password". Below these fields is a "Log In" button.

Gambar 3.26. Rancangan Form Login Admin

3.5.2.2.Halaman Utama Admin

Jika proses login sukses, maka admin dapat mengakses halaman utama admin. Halaman ini berisi menu pengelolaan semua data yang ada dalam database sistem. Melalui halaman ini admin bisa memanipulasi semua data sistem melalui proses tambah, edit dan hapus. Sedangkan menu logout dapat digunakan apabila

user ingin keluar dari halaman utama admin dan proses manipulasi data sudah selesai. Jika sudah melakukan proses logout, untuk masuk ke halaman utama admin, maka admin harus melakukan proses login kembali. Berikut ini adalah gambar rancangan halaman utama admin:

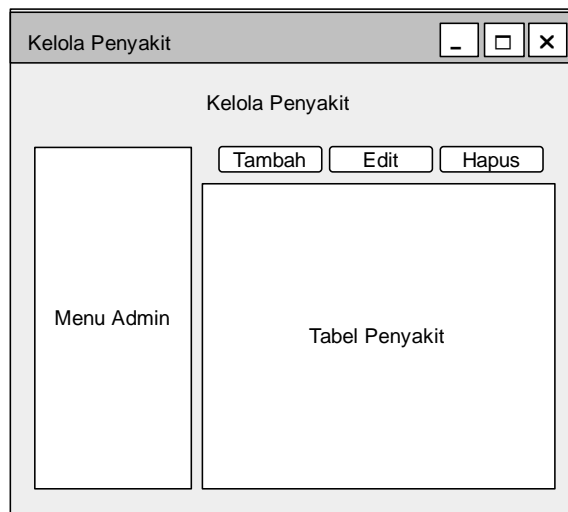


Gambar 3.27. Rancangan Halaman Utama Admin

3.5.2.3. Penyakit

3.5.2.3.1. Kelola Penyakit

Halaman kelola penyakit merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel penyakit. Menu yang disediakan adalah tambah penyakit, edit penyakit dan hapus penyakit. Berikut adalah gambar rancangan halaman kelola penyakit:



Gambar 3.28. Rancangan Halaman Kelola Penyakit

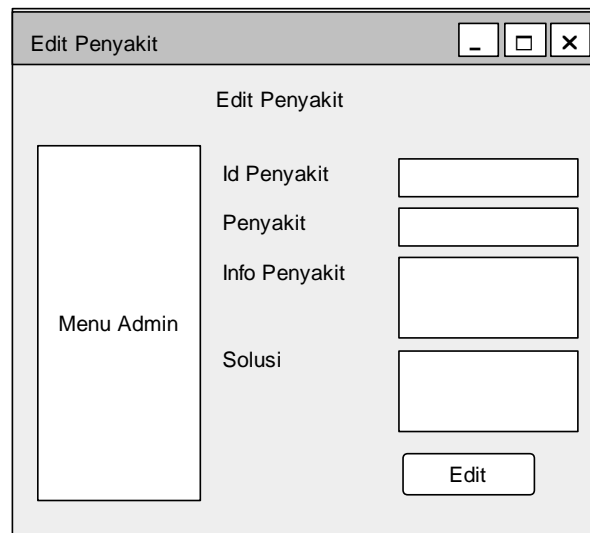
3.5.2.3.2. Tambah Penyakit

Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data penyakit. Data tersebut berupa id penyakit, penyakit, info penyakit dan solusi. Berikut adalah rancangan halaman tambah penyakit:

Gambar 3.29. Rancangan Halaman Tambah Penyakit

3.5.2.3.3. Edit Penyakit

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data penyakit. Data yang dapat dimanipulasi adalah data penyakit, info penyakit dan solusi. Berikut adalah rancangan halaman edit penyakit:



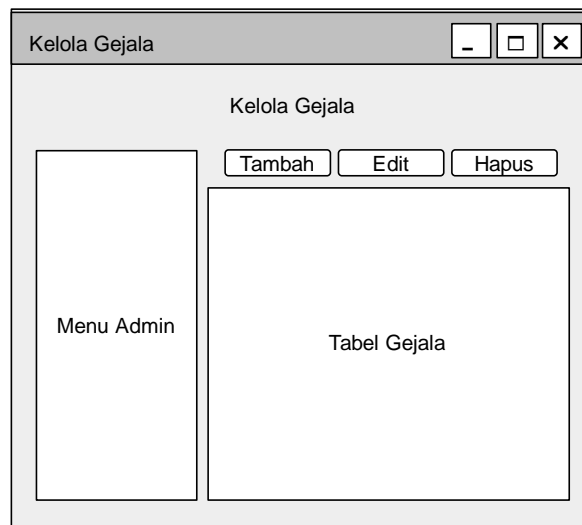
The image shows a web form titled "Edit Penyakit". On the left is a vertical sidebar labeled "Menu Admin". The main content area is titled "Edit Penyakit" and contains four input fields: "Id Penyakit", "Penyakit", "Info Penyakit", and "Solusi". Below these fields is an "Edit" button. The form has a standard window-like header with minimize, maximize, and close buttons.

Gambar 3.30. Rancangan Halaman Edit Penyakit

3.5.2.4. Gejala

3.5.2.4.1. Kelola Gejala

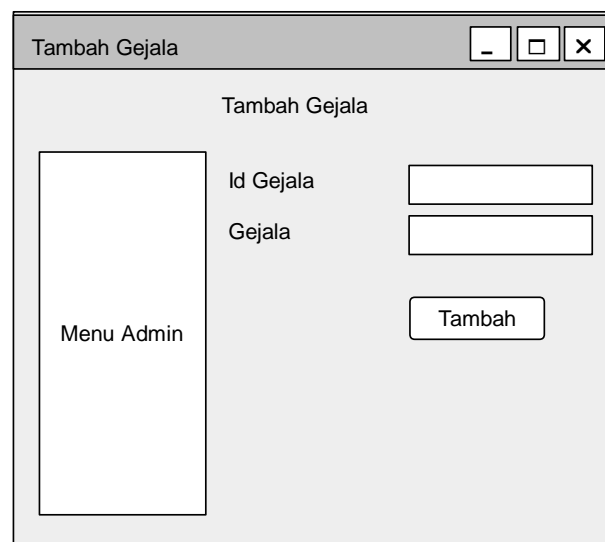
Halaman kelola gejala merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel gejala. Menu yang disediakan adalah tambah gejala, edit gejala dan hapus gejala. Berikut adalah gambar rancangan halaman kelola gejala:



Gambar 3.31. Rancangan Halaman Kelola Gejala

3.5.2.4.2. Tambah Gejala

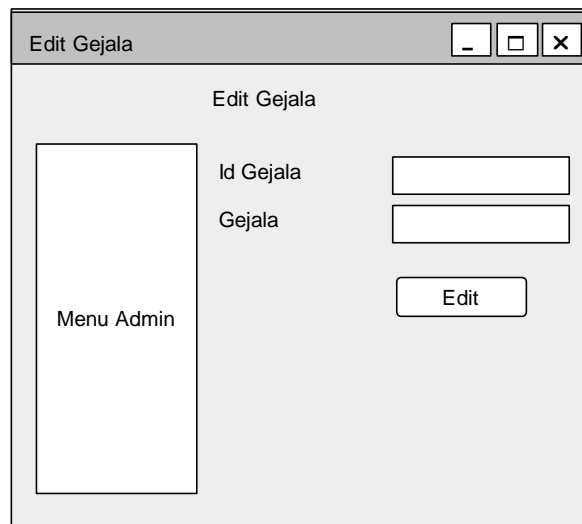
Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data gejala. Data tersebut berupa id gejala, gejala, dan gambar. Berikut adalah rancangan halaman tambah gejala:



Gambar 3.32. Rancangan Halaman Tambah Gejala

3.5.2.4.3. Edit Gejala

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data gejala yang berupa nama gejala. Berikut adalah rancangan halaman edit gejala:



The image shows a web form titled "Edit Gejala". It features a sidebar on the left labeled "Menu Admin". The main content area has a title "Edit Gejala" and two input fields: "Id Gejala" and "Gejala". Below these fields is an "Edit" button.

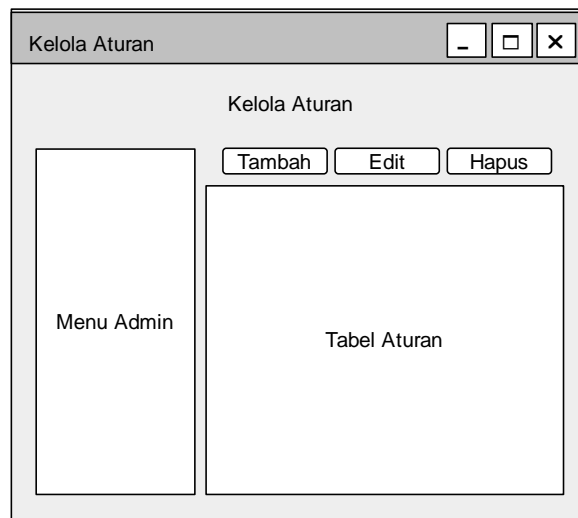
Edit Gejala	
Menu Admin	Id Gejala <input type="text"/>
	Gejala <input type="text"/>
	<input type="button" value="Edit"/>

Gambar 3.33. Rancangan Halaman Edit Gejala

3.5.2.5. Aturan

3.5.2.5.1. Kelola Aturan

Halaman kelola aturan merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel aturan. Menu yang disediakan adalah tambah aturan, edit aturan dan hapus aturan. Berikut adalah gambar rancangan halaman kelola aturan:



Gambar 3.34. Rancangan Halaman Kelola Aturan

3.5.2.5.2. Tambah Aturan

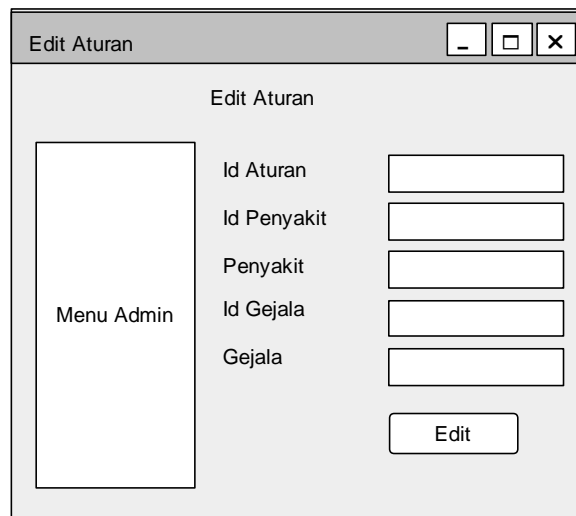
Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data aturan. Data tersebut berupa id aturan, id penyakit dan id gejala,. Berikut adalah rancangan halaman tambah aturan:

 A wireframe diagram of a web application window titled "Tambah Aturan". The window has a standard title bar with minimize, maximize, and close buttons. The main content area is divided into two sections. On the left is a vertical sidebar labeled "Menu Admin". On the right is a form area labeled "Tambah Aturan". The form contains five input fields stacked vertically, labeled "Id Aturan", "Id Penyakit", "Penyakit", "Id Gejala", and "Gejala". Below these fields is a button labeled "Tambah".

Gambar 3.35. Rancangan Halaman Tambah Aturan

3.5.2.5.3. Edit Aturan

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data aturan berupa id aturan dan id aturan. Berikut adalah rancangan halaman edit aturan:



The image shows a web form titled "Edit Aturan" in a window. On the left is a vertical sidebar labeled "Menu Admin". The main area contains five input fields with labels: "Id Aturan", "Id Penyakit", "Penyakit", "Id Gejala", and "Gejala". Below these fields is an "Edit" button.

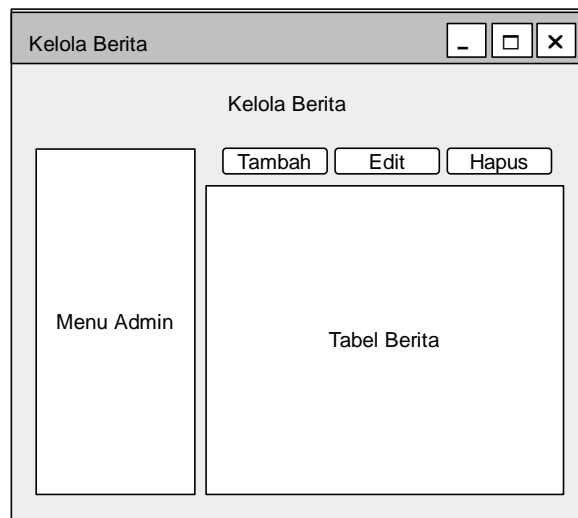
Edit Aturan		
Menu Admin	Id Aturan	<input type="text"/>
	Id Penyakit	<input type="text"/>
	Penyakit	<input type="text"/>
	Id Gejala	<input type="text"/>
	Gejala	<input type="text"/>
	<input type="button" value="Edit"/>	

Gambar 3.36. *Rancangan Halaman Edit Aturan*

3.5.2.6. Berita

3.5.2.6.1. Kelola Berita

Halaman kelola berita merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel berita. Menu yang disediakan adalah tambah berita, edit berita dan hapus berita. Berikut adalah gambar rancangan halaman kelola berita:



Gambar 3.37. Rancangan Halaman Kelola Berita

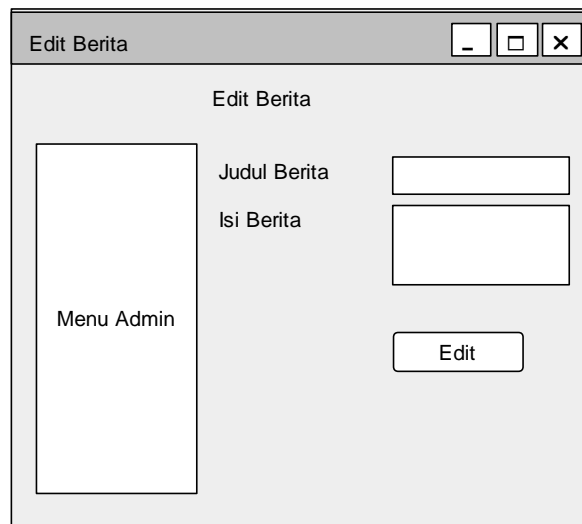
3.5.2.6.2. Tambah Berita

Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data berita. Data tersebut berupa judul berita, isi berita dan gambar. Sedangkan id berita, hari, tanggal dan pukul pengiriman berita akan dimasukkan secara otomatis oleh sistem. Berikut adalah rancangan halaman tambah berita:

Gambar 3.38. Rancangan Halaman Tambah Berita

3.5.2.6.3. Edit Berita

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data berita. Berikut adalah rancangan halaman edit berita:



The image shows a web form titled "Edit Berita" (Edit News). It features a sidebar on the left labeled "Menu Admin". The main content area has a title "Edit Berita" and two input fields: "Judul Berita" (News Title) and "Isi Berita" (News Content). Below these fields is an "Edit" button.

Gambar 3.39. Rancangan Halaman Edit Berita

3.5.2.7. Buku Tamu

3.5.2.7.1. Kelola Buku Tamu

Halaman kelola buku tamu merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel buku tamu. Menu yang disediakan adalah hapus buku tamu.

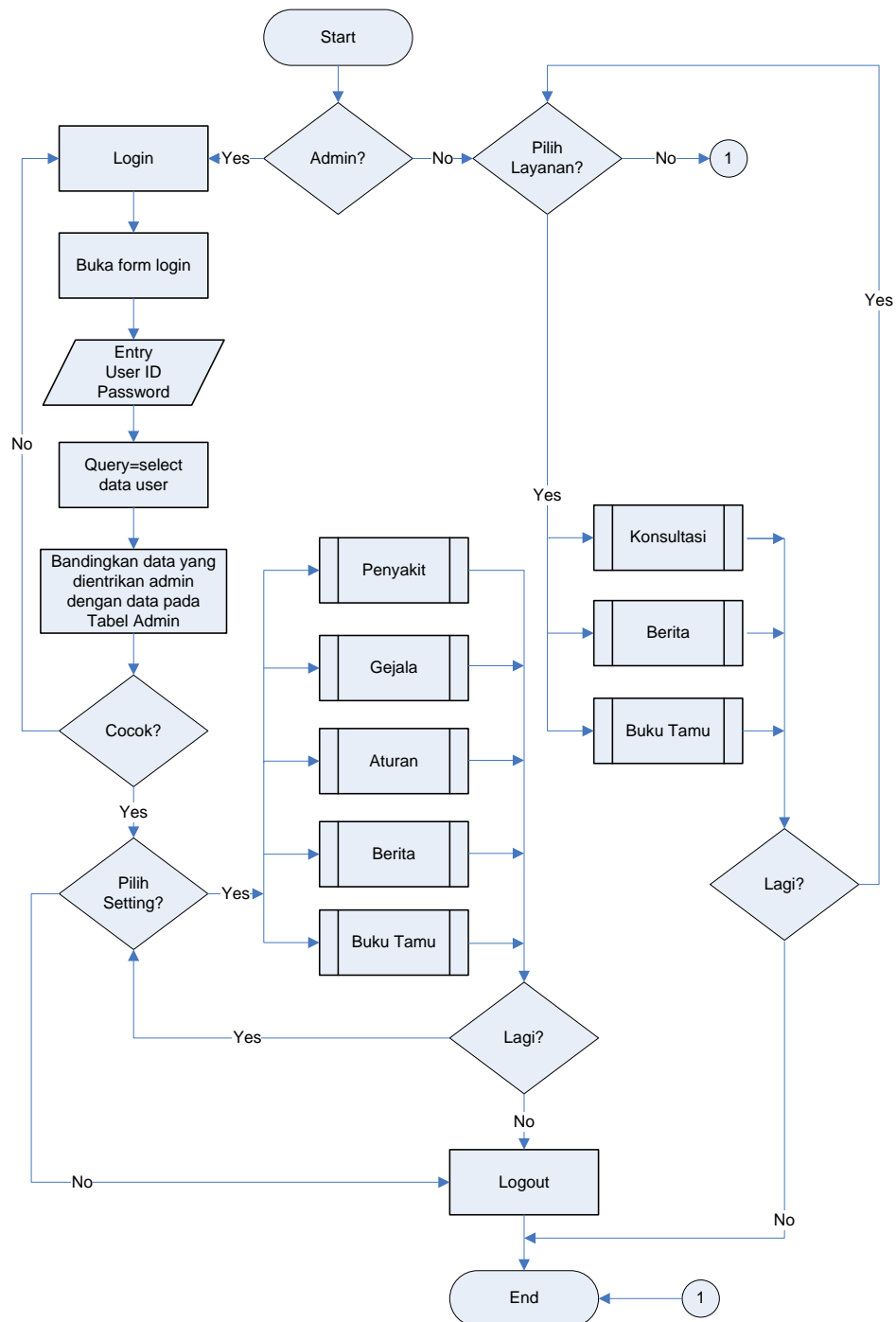
Berikut adalah gambar rancangan halaman kelola buku tamu:



Gambar 3.40. Rancangan Halaman Kelola Buku Tamu

3.6. Flowchart

3.6.1. Flowchart Menu Utama



Gambar 3.41. Flowchart Menu Utama

Flowchart menu utama merupakan flowchart secara keseluruhan dari sistem yang akan dibuat. Flowchart ini menggambarkan semua langkah proses, baik yang dilakukan oleh admin maupun user.

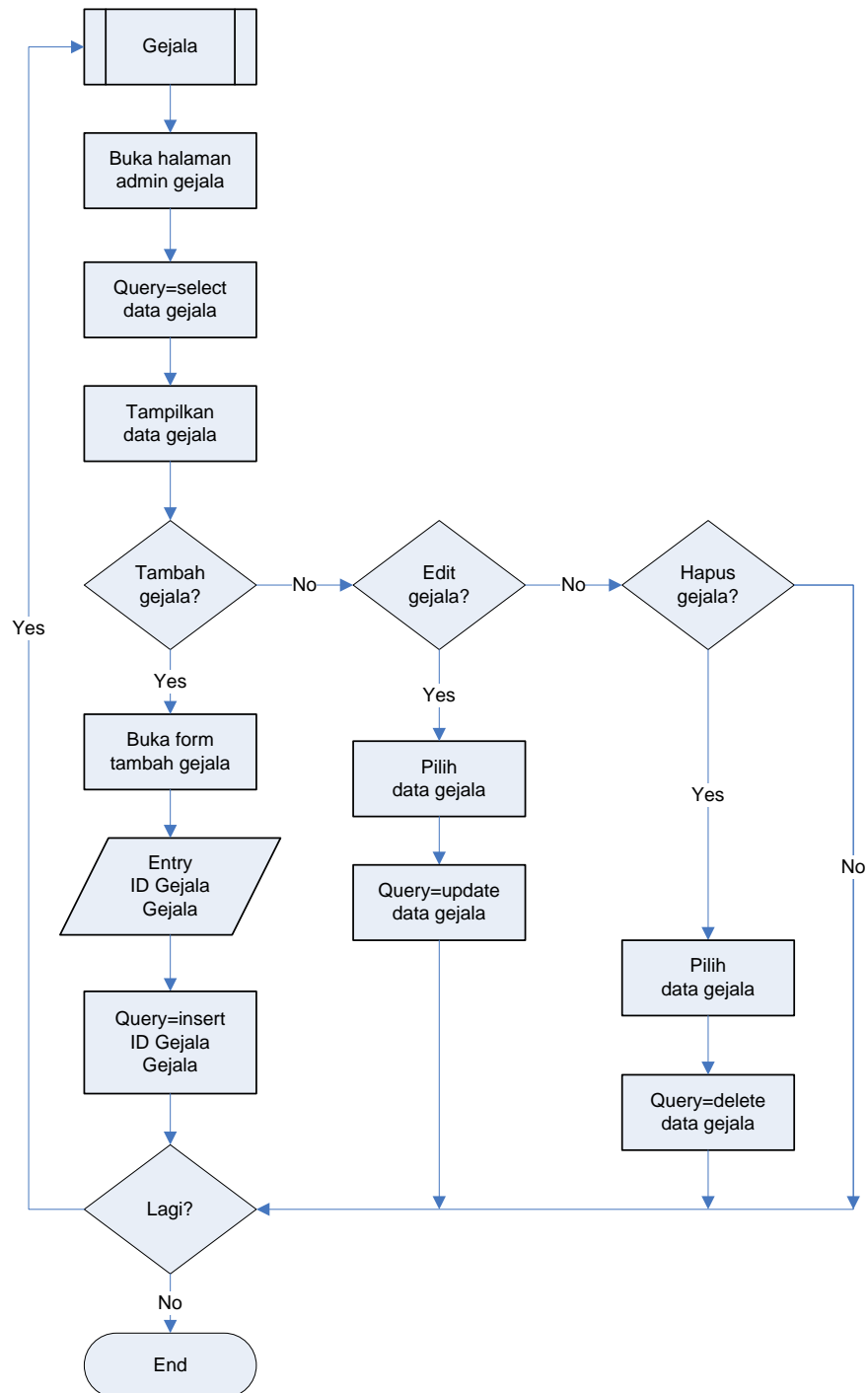
Untuk masuk ke dalam menu admin, admin harus memasukkan password dan username terlebih dahulu. Sistem akan mengecek apakah password dan username sesuai dengan data pada database. Jika sesuai maka sistem akan memperbolehkan admin untuk masuk ke dalam sistem. Jika data tidak sesuai, maka sistem akan menampilkan pesan bahwa login gagal dan meminta admin untuk melakukan login kembali.

Setelah admin masuk ke dalam menu admin, maka admin dapat memanipulasi data yang ada pada database. Pada flowchart di atas, manipulasi data dijelaskan secara terpisah berdasarkan kelompok data masing-masing, yakni penyakit, gejala, aturan, berita dan buku tamu.

Setelah melakukan manipulasi terhadap data tertentu, untuk keluar dari sistem maka admin harus melakukan logout sehingga untuk masuk lagi admin harus melakukan proses login kembali.

Sedangkan user dapat melakukan proses identifikasi, baca berita dan isi buku tamu. Sedangkan langkah-langkah tiap proses secara detail akan dijelaskan secara terpisah.

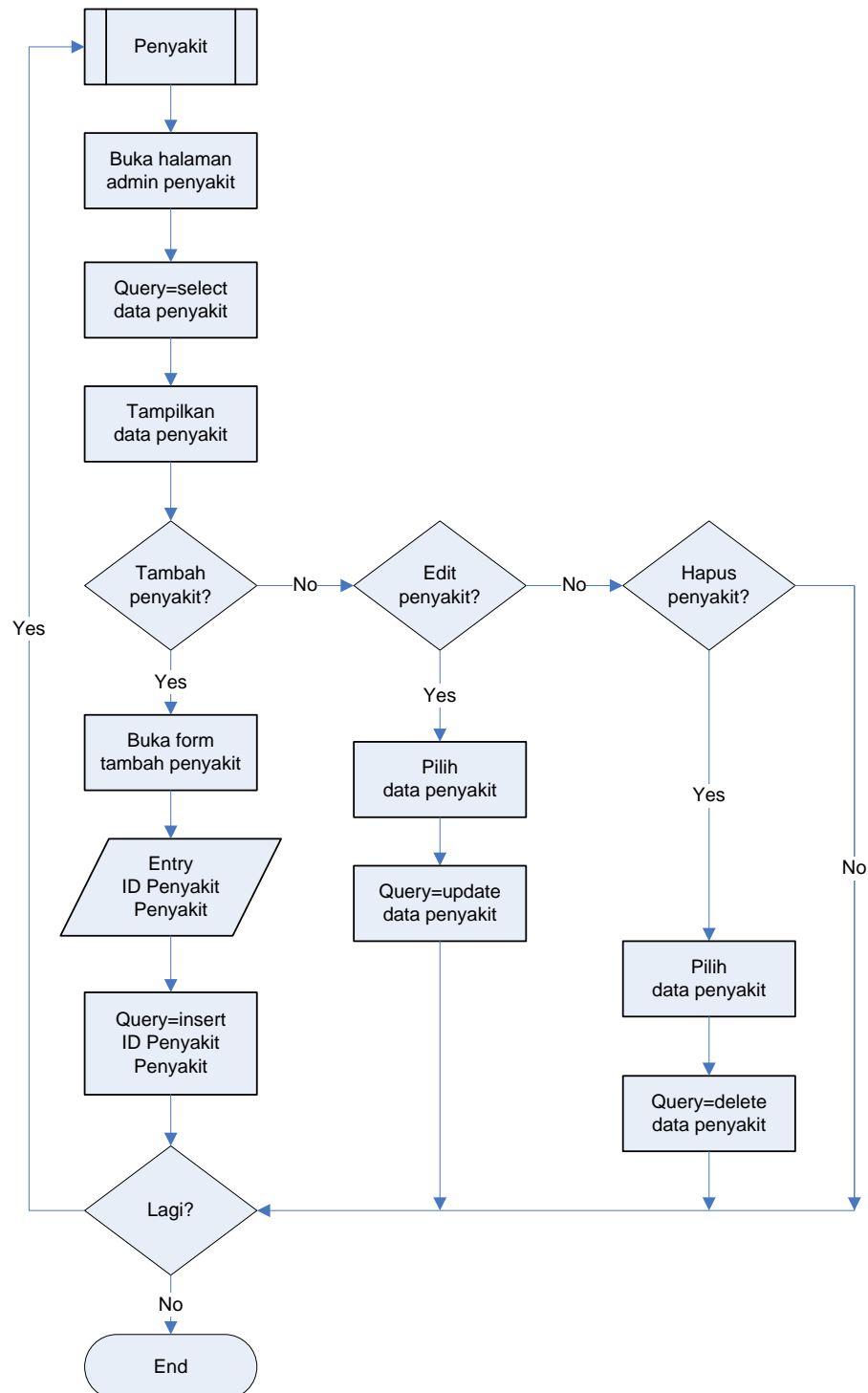
3.6.2. Flowchart Gejala



Gambar 3.42. Flowchart Gejala

Flowchart gejala merupakan penjelasan dari proses gejala pada flowchart menu utama. Pada proses ini seorang admin dapat melakukan tiga aktivitas manipulasi data, yakni tambah gejala, edit gejala dan hapus gejala. Jika admin menambah gejala, maka admin memasukkan id gejala dan gejala. Kemudian data tersebut akan disimpan pada tabel gejala. Jika admin mengedit data gejala, maka admin akan melakukan pembaharuan data gejala pada data yang dipilih, lalu pembaharuan tersebut disimpan dalam database. Jika admin menghapus data, maka admin akan memilih data yang dihapus, dan selanjutnya sistem akan menghapus data tersebut dari database.

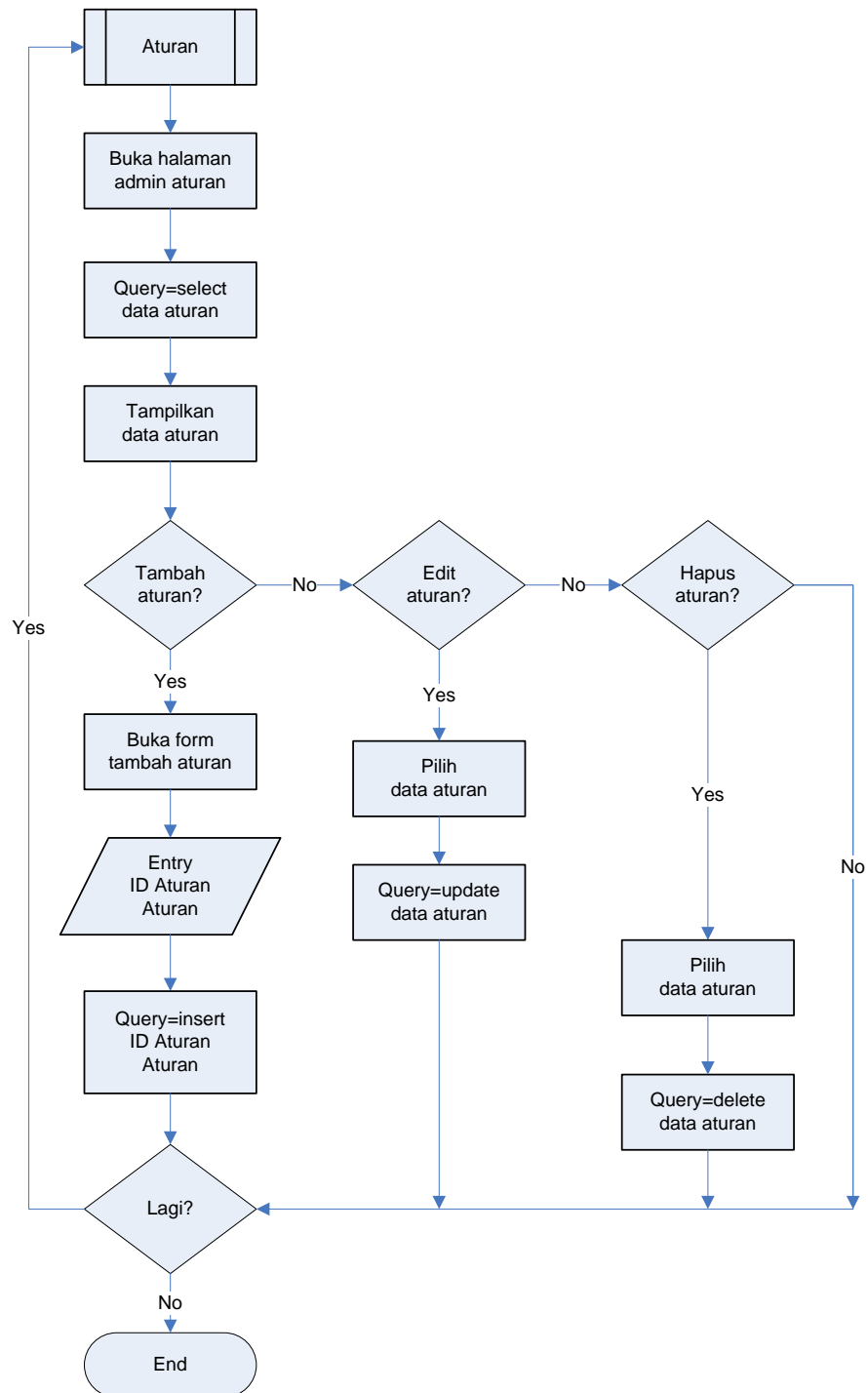
3.6.3. Flowchart Penyakit



Gambar 3.43. Flowchart Penyakit

Flowchart penyakit merupakan penjelasan dari proses gejala pada flowchart menu utama. Pada proses ini seorang admin dapat melakukan tiga aktivitas manipulasi data, yakni tambah penyakit, edit penyakit dan hapus penyakit. Jika admin menambah penyakit, maka admin memasukkan id penyakit dan penyakit. Kemudian data tersebut akan disimpan pada tabel penyakit. Jika admin mengedit data penyakit, maka admin akan melakukan pembaharuan data penyakit pada data yang dipilih, lalu pembaharuan tersebut disimpan dalam database. Jika admin menghapus data penyakit, maka admin akan memilih data yang dihapus, dan selanjutnya sistem akan menghapus data tersebut dari database.

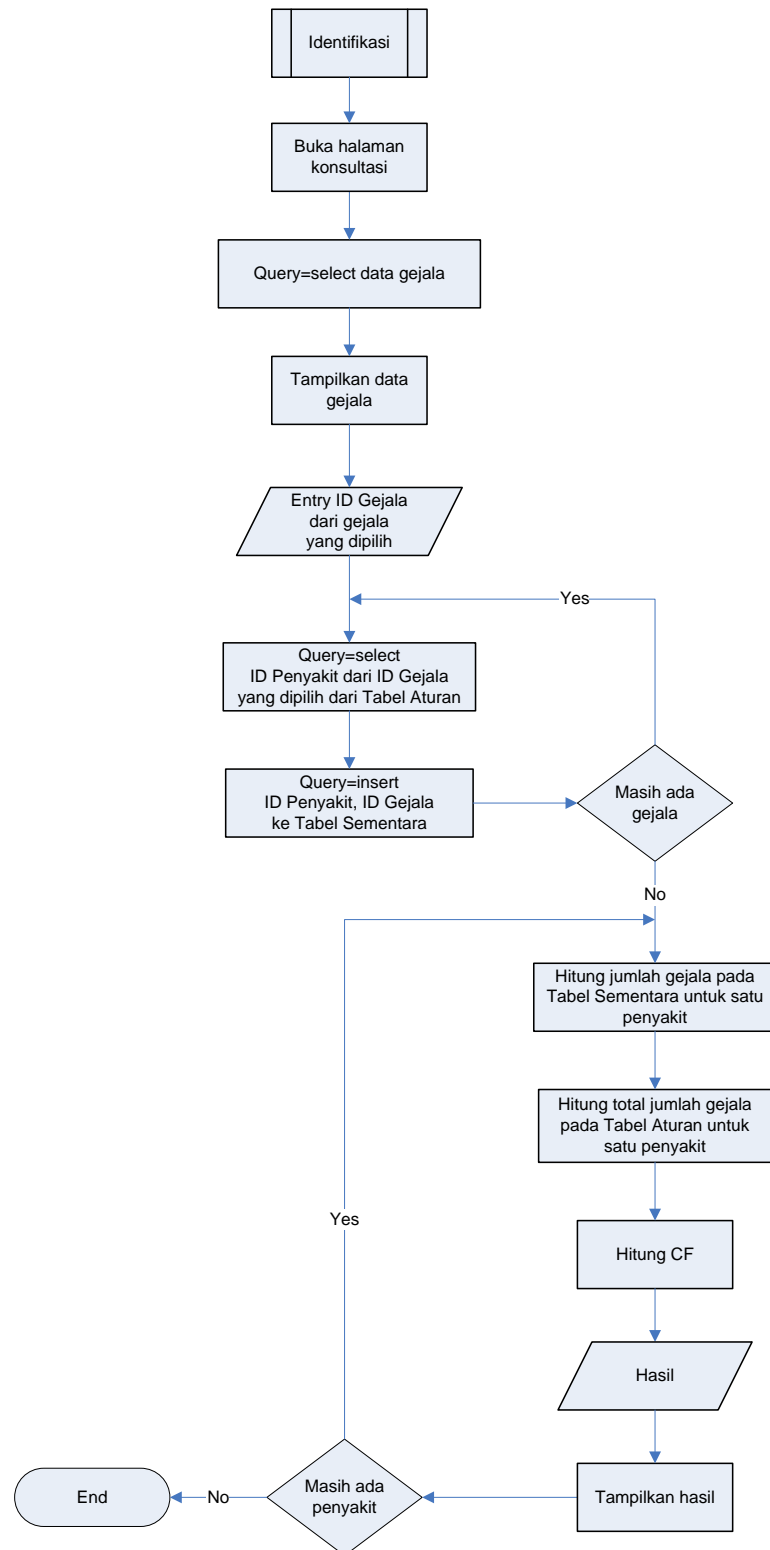
3.6.4. Flowchart Aturan



Gambar 3.44. Flowchart Aturan

Flowchart aturan merupakan penjelasan dari proses aturan pada flowchart menu utama. Pada proses ini seorang admin dapat melakukan tiga aktivitas manipulasi data, yakni tambah gejala, edit gejala dan hapus gejala. Jika admin menambah aturan, maka admin memasukkan id aturan dan aturan. Kemudian data tersebut akan disimpan pada tabel aturan. Jika admin mengedit data aturan, maka admin akan melakukan pembaharuan data aturan pada data yang dipilih, lalu pembaharuan tersebut disimpan dalam database. Jika admin menghapus data, maka admin akan memilih data yang dihapus, dan selanjutnya sistem akan menghapus data tersebut dari database.

3.6.5. Flowchart Identifikasi



Gambar 3.45. Flowchart Identifikasi

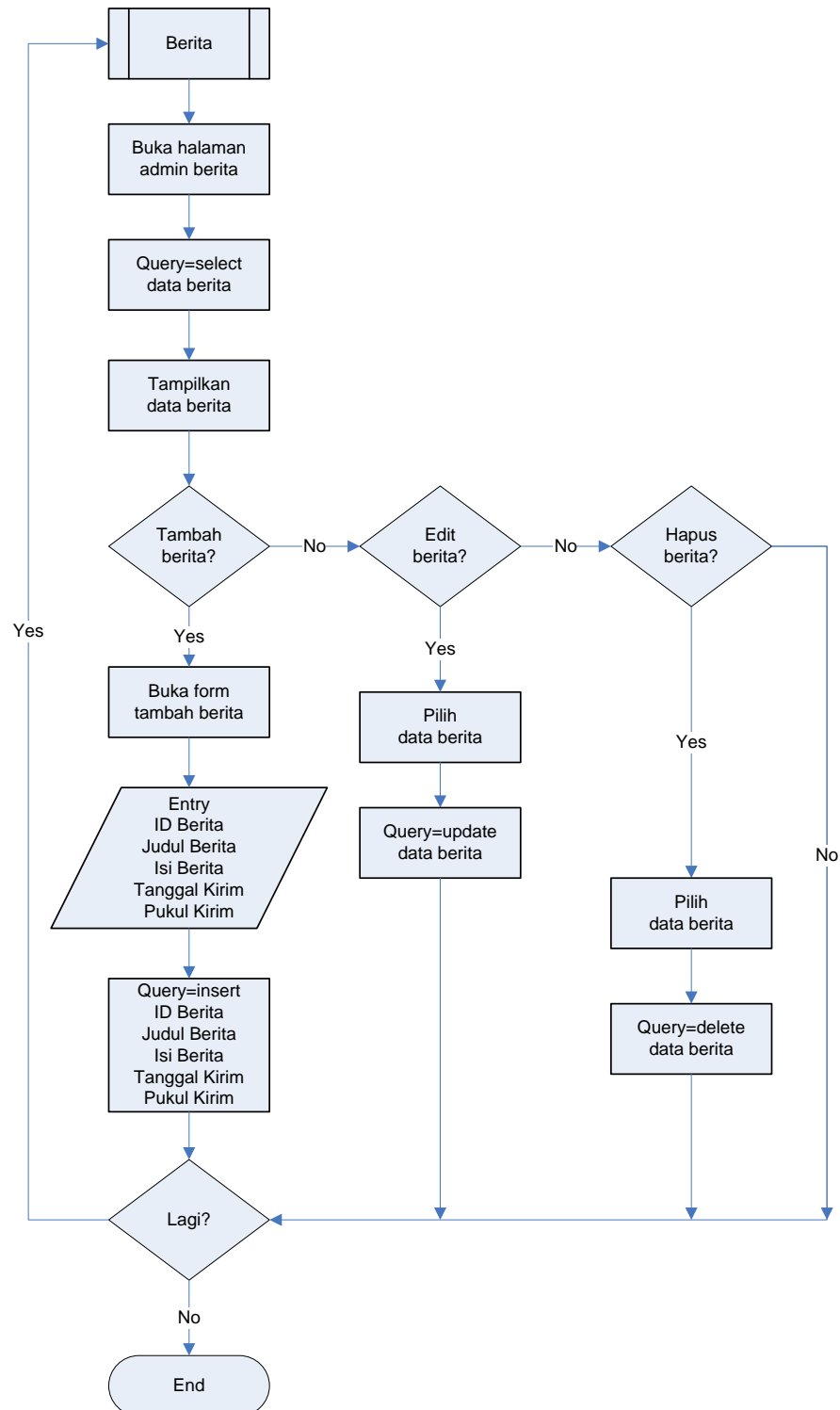
Flowchart aturan merupakan penjelasan dari proses aturan pada flowchart menu utama. Untuk melakukan identifikasi, user harus membuka halaman identifikasi. Pada halaman tersebut sistem akan menampilkan gejala-gejala yang ada pada database. Kemudian user memilih gejala yang sesuai dengan yang dialami di lapangan. Setelah mendapatkan id_gejala maka sistem akan mencari id_penyakit dari gejala tersebut berdasarkan data pada tabel aturan. Kemudian data id_gejala dan id_penyakit tersebut dimasukkan dalam tabel fakta_gejala. Langkah tersebut dilakukan sampai tidak ada lagi gejala inputan user.

Setelah semua data masuk ke dalam tabel fakta_gejala, maka sistem akan melakukan perhitungan prosentase penyakit. Perhitungan prosentase penyakit di dasarkan pada probabilitas tiap gejala. Rumus perhitungannya adalah sebagai berikut:

$$\text{Prosentase penyakit} = \frac{\text{Jumlah gejala 1 penyakit pada tabel fakta_gejala}}{\text{Jumlah total gejala 1 penyakit pada tabel aturan}} \times 100\%$$

Berdasarkan data pada tabel fakta_gejala, sistem akan menghitung jumlah gejala pada tiap penyakit yang teridentifikasi. Kemudian sistem menghitung jumlah total gejala tiap-tiap penyakit tersebut berdasarkan pada tabel aturan. Setelah data tersebut diperoleh, maka selanjutnya adalah penghitungan prosentase hama atau penyakit berdasarkan probabilitas gejala. Prosentase tersebut didapat dari pembagian antara jumlah gejala inputan user dengan jumlah total semua gejala pada sistem kemudian dikalikan 100%. Langkah-langkah tersebut dilakukan sampai tidak ada lagi penyakit yang diidentifikasi oleh sistem.

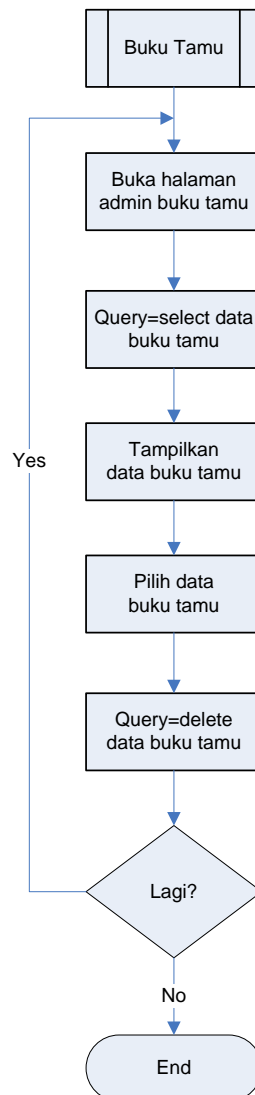
3.6.6. Flowchart Berita



Gambar 3.46. Flowchart Berita

Flowchart berita merupakan penjelasan dari proses aturan pada flowchart menu utama. Pada proses ini seorang admin dapat melakukan tiga aktivitas manipulasi data, yakni tambah berita, edit berita dan hapus berita. Jika admin menambah berita, maka admin memasukkan id berita dan berita. Kemudian data tersebut akan disimpan pada tabel berita. Jika admin mengedit data berita, maka admin akan melakukan pembaharuan data berita pada data yang dipilih, lalu pembaharuan tersebut disimpan dalam database. Jika admin menghapus data, maka admin akan memilih data yang dihapus, dan selanjutnya sistem akan menghapus data tersebut dari database.

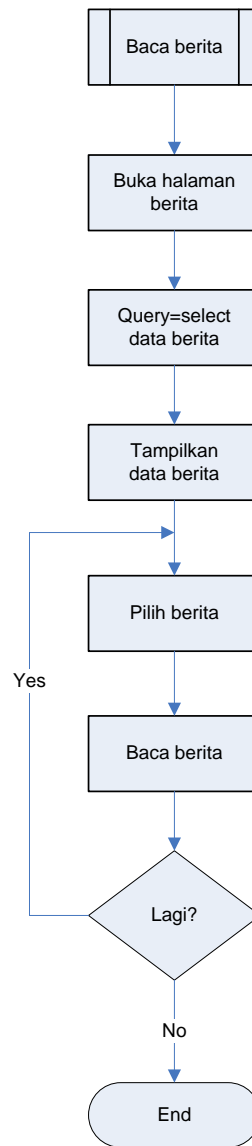
3.6.7. Flowchart Buku Tamu



Gambar 3.47. Flowchart Buku Tamu

Flowchart buku tamu merupakan penjelasan dari proses aturan pada flowchart menu utama. Pada proses ini seorang admin hanya melakukan satu aktivitas manipulasi data, hapus buku tamu. Jika admin menghapus data buku tamu, maka admin akan memilih data yang dihapus, dan selanjutnya sistem akan menghapus data tersebut dari database.

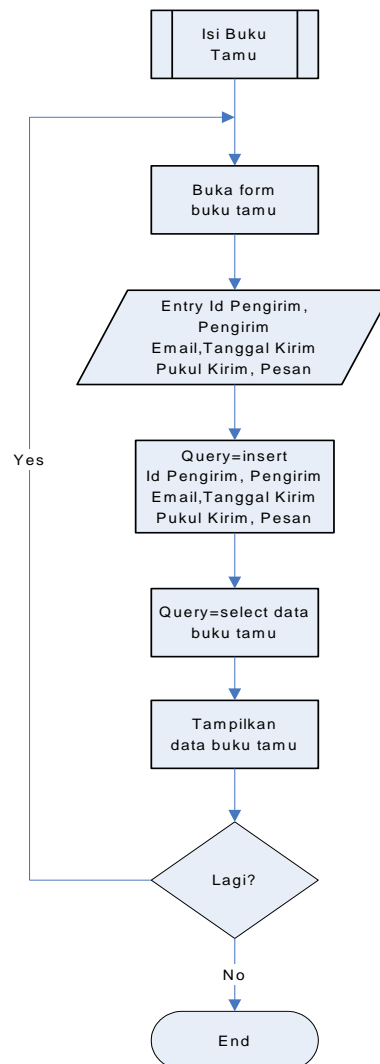
3.6.8. Baca Berita



Gambar 3.48. *Flowchart Baca Berita*

Flowchart aturan merupakan penjelasan dari proses aturan pada flowchart menu utama. Flowchart ini diawali dengan langkah user membuka halaman buku tamu. Kemudian sistem akan menampilkan semua data berita dari database. Untuk membaca berita tertentu user tinggal memilih berita yang diinginkan.

3.6.9. Isi Buku Tamu



Gambar 3.49. Flowchart Isi Buku Tamu

Flowchart isi buku tamu merupakan penjelasan dari proses aturan pada flowchart menu utama. Untuk mengisi buku tamu user membuka form isi buku tamu. Melalui form tersebut user memasukkan data pengirim, email, tanggalkirim, pukulkirim dan isi pesan. Kemudian sistem tersebut akan menyimpan data tersebut pada tabel buku tamu. Setelah data tersimpan maka data tersebut akan ditampilkan sistem pada halaman buku tamu.

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Implementasi

Pembangunan sistem ini didesain berdasarkan peran pengguna, yakni admin yang memiliki wewenang dalam mengelola *content*, serta user yang akan menggunakan sistem ini untuk melakukan identifikasi hama dan penyakit tanaman apel. Penggunaan sistem ini dapat membantu seorang user dalam mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman apel dengan segera. Sehingga dampak yang ditimbulkan bisa diminimalisir sedini mungkin. Pengguna sistem ini secara tidak langsung juga ikut berpartisipasi dalam menjaga kelestarian lingkungan, yakni dengan tidak membiarkan hama dan penyakit menyerang tanaman apel. Allah SWT berfirman:

وَابْتَغِ فِيمَا آتَاكَ اللَّهُ الدَّارَ الْآخِرَةَ ۖ وَلَا تَنْسَ نَصِيبَكَ مِنَ الدُّنْيَا
وَأَحْسِنْ كَمَا أَحْسَنَ اللَّهُ إِلَيْكَ ۖ وَلَا تَبْغِ الْفُسَادَ فِي الْأَرْضِ ۚ إِنَّ اللَّهَ لَا يُحِبُّ
الْمُفْسِدِينَ ﴿٧٧﴾

“Dan carilah pada apa yang telah dianugerahkan Allah kepadamu (kebahagiaan) negeri akhirat, dan janganlah kamu melupakan bahagianmu dari (kenikmatan) duniawi dan berbuat baiklah (kepada orang lain) sebagaimana Allah telah berbuat baik, kepadamu, dan janganlah kamu berbuat kerusakan di (muka) bumi. Sesungguhnya Allah tidak menyukai orang-orang yang berbuat kerusakan.”(Q.s. al-Qashash/28: 77)

Pembangunan sistem pakar ini diawali dengan pembentukan basis pengetahuan. Pengetahuan yang telah diperoleh direpresentasikan ke dalam

bentuk-bentuk satuan pengetahuan sesuai dengan metode representasi pengetahuan yang digunakan, yaitu representasi pengetahuan metode *frame*. Pada representasi pengetahuan metode *frame*, basis utama dianggap sebagai bingkai yang merepresentasikan satu kesatuan utuh dari sebuah pengetahuan, atau dengan kata lain *frame* menggambarkan objeknya dengan lebih terperinci. Rincian dari objek tersebut dibuat dalam bentuk slot yang menggambarkan berbagai atribut dan karakteristik objek.

Proses inferensi yang digunakan dalam arsitektur berbasis *frame* ini adalah pelacakan ke depan (*forward chaining*). Proses penalaran dimulai dari sekumpulan data menuju kesimpulan. Dalam penalaran ini aturan akan diuji satu persatu dengan aturan tertentu. Algoritma ini memulai penalarannya dari sekumpulan data yang mendukung hipotesa tersebut menuju kesimpulan. Algoritma penalaran maju ini dimulai dengan mencari informasi dari masalah yang diberikan yaitu dengan menanyakannya pada *user*, kemudian setelah informasi didapat, maka sistem akan membaca aturan-aturan (kaidah/fakta) untuk mencari aturan yang cocok dengan informasi yang telah diperoleh tadi. Jika ada aturan yang cocok, maka sistem akan membaca aturan dan mencocokkannya kembali. Dari hasil pencocokan tersebut, maka akan didapatkan kesimpulan.

Aplikasi ini diakses dengan menggunakan *web browser* seperti internet explorer atau *browser* lainnya. Untuk mengaksesnya pada PC digunakan *web server* Appserv sebagai *web server* lokal dan menggunakan MySQL sebagai penyimpanan datanya.

4.1.1 Kebutuhan Hardware dan Software

Sistem ini dikembangkan dengan menggunakan hardware dan software sebagai berikut:

A. Pembuatan sistem

Hardware:

- ☒ Processor Intel Pentium LGA 775 2,8 GHZ
- ☒ Memory 512 GB
- ☒ Hardisk 80 GB.
- ☒ Mouse, Keyboard, dan Monitor 15".

Software:

- ☒ Windows XP Professional SP 2
- ☒ Adobe Photoshop 7
- ☒ Macromedia Dreamweaver 8
- ☒ Appserv 2.5.9
- ☒ MySQL Front 2.2

B. Spesifikasi minimal untuk menjalankan sistem:

Hardware:

- ☒ Processor Pentium III 450 MHz.
- ☒ Memory 128 MB.
- ☒ Kapasitas sisa harddisk minimal 1 GB
- ☒ Mouse, Keyboard, dan Monitor.

4.2 Penjelasan Sistem

4.2.1 Sisi User

4.2.1.1 Halaman Beranda

Halaman ini merupakan halaman awal dari sistem pakar identifikasi hama dan penyakit tanaman apel. Halaman ini berisi menu-menu yang menuju ke halaman berikutnya, yakni menu beranda, apel, identifikasi, berita dan buku tamu. Pada halaman ini juga terdapat *content* selamat datang dan cuplikan berita. Layout halaman beranda adalah sebagai berikut:



Gambar 4.1. Halaman Beranda

Berikut ini merupakan cuplikan script halaman beranda:

```
// Menampilkan 2 berita terbaru
$bt=mysql_query("SELECT * FROM berita, admin WHERE admin.id_admin=berita.id_admin
ORDER BY id_berita DESC LIMIT 2");
while($t=mysql_fetch_array($bt))
{
    $tgl = tgl_indo($t[tanggal]);
```

```

echo "<tr><td div class=isi_kecil>${hari}, $tgl<br>";
echo "<div class=judul><a href=?module=detailberita&id=${id_berita}><img
src='images/link.gif'> ${judul}</a><br></div>";

echo "<div class=isi_kecil>Ditulis Oleh : ${username} </div></div></td></tr>";
echo "<tr><td>";

if (${gambar}!="")
{
    echo "<img src='admin/foto_berita/${gambar}' width=150 height=120
    hspace=10 border=0 align=left>";
}
$kalimat=strtok(nl2br(${isi_berita})," ");
for ($i=1;$i<=50;$i++)
{
    echo ($kalimat);
    echo (" "); // Spasi antar kalimat
    $kalimat=strtok(" "); // Potong per kalimat
}
echo "...<a href=?module=detailberita&id=${id_berita}> more</a><br>";
echo "<img src='images/batas.gif'>";
echo "</tr></td>";
}

// Menampilkan 5 berita sebelumnya
echo "<tr><td class=judul_head><b>&#187; BERITA SEBELUMNYA</td></tr>";
$sebelum= mysql_query("SELECT * FROM berita
ORDER BY id_berita DESC LIMIT 3,5");
while($s=mysql_fetch_array($sebelum))
{
    $tgl = tgl_indo($s[tanggal]);
    echo "<table width=100%>";
    echo "<tr><td width=20% class=isi_kecil>$tgl</td>";
    echo "<td align=left class=judul><a
href=?module=detailberita&id=${s[id_berita]}>${s[judul]}</td></tr>";
    echo "</table>";
}

```

4.2.1.2 Halaman Apel

Halaman ini berisi penjelasan secara umum tentang tanaman apel. Melalui halaman ini user bisa mendapatkan informasi yang berkaitan dengan tanaman apel. Selain itu juga menyediakan manual tentang penggunaan sitem pakar ini.

Berikut ini adalah gambar halaman apel:



Gambar 4.2. Halaman Apel

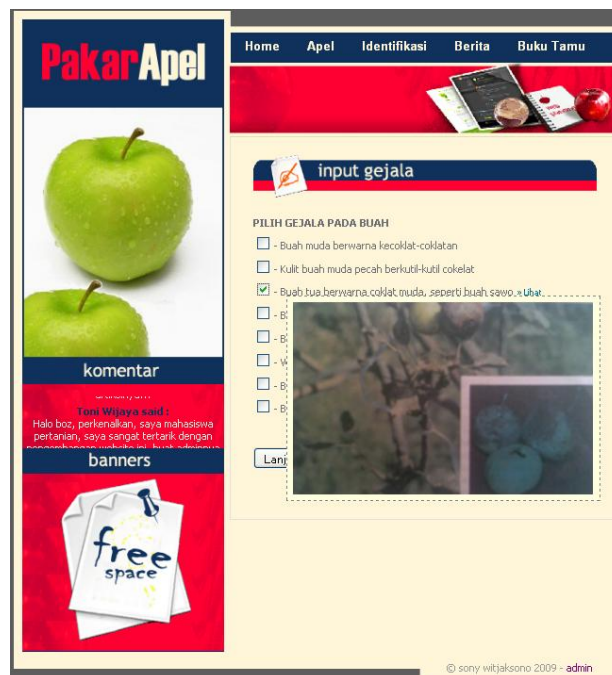
4.2.1.3 Halaman Identifikasi

Menu identifikasi merupakan menu inti dari sistem pakar ini. Melalui halaman ini user dapat melakukan proses identifikasi hama dan penyakit tanaman apel. Kali pertama user akan disajikan berbagai gejala-gejala yang disebabkan oleh hama dan penyakit tanaman apel berdasarkan bagian tanaman, yakni batang, buah dan daun. Kemudian sistem memberikan kesempatan kepada user untuk memilih gejala-gejala yang sesuai. Lebih jelasnya user dapat melihat gambar gejala yang disediakan oleh sistem untuk dibandingkan dengan gejala di lapangan. Setelah gejala-gejala yang sesuai terseleksi maka user menginputkan data fakta gejala tersebut ke dalam sistem untuk diolah lebih lanjut. Lalu sistem akan memberikan informasi kepada user mengenai berbagai kemungkinan hama dan

penyakit yang menyerang tanaman apel berdasarkan gejala-gejala yang diinputkan oleh user. Berikut ini adalah gambar halaman identifikasi dan hasil identifikasi:



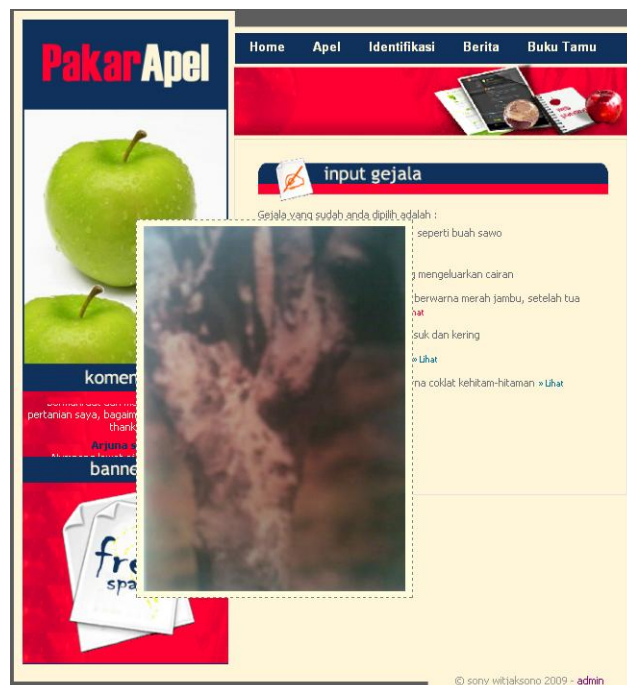
Gambar 4.3. Halaman Identifikasi



Gambar 4.4. Input Gejala Pada Buah



Gambar 4.5. Input Gejala Pada Daun



Gambar 4.6. Input Gejala Pada Batang



Gambar 4.7. Hasil Identifikasi

Sedangkan cuplikan scriptnya adalah sebagai berikut:

```
//Menampilkan gejala pada tiap bagian tanaman
echo "<tr><td align=center><img src=images/inputgejala.gif><br><br></td></tr>";
echo "<tr><td><b>PILIH GEJALA PADA BUAH</b><br></td></tr>";

echo "<form name='form' method='post'
action='menuuser.php?module=identifikasi&cek=3&proses=2'>";

$hasil=mysql_query("SELECT * FROM gejala where gejala LIKE '%buah%'");
$i=0;
while ($data=mysql_fetch_array($hasil))
{
    echo "<tr $class align='left'>";
    echo "<td>
    <input name='id_gejala$i' type='checkbox' value='a'>
    <input name='gejala$i' type='hidden' size='3' value='a'>- ".$data['gejala'].
    <input name='id$i' type='hidden' size='6' value='".$data['id_gejala']."'";

    if ($data[gambar]!="")
    {
        echo "<a class='thumbnail' href='#thumb'><font size=1> &#187;
        Lihat</font><span>
        <img src='admin/gambar_gejala/$data[gambar]' /><br></span></a><br /> ";
    }
    echo "</td></tr>";
    $i = $i+1;
}
echo "<input name='no' type='hidden' value='i'>";
echo " <tr>";
```

```

echo " <td height=25 bgcolor=#fff6d9>&nbsp;  </td>";
echo "</tr>";
echo " <tr> ";
echo "<td height=2 bgcolor=#fff6d9> <input name=submitt type=submit id=submit5
value=Lanjutkan>";
echo "</td>";
echo "</tr>";
echo "<tr> ";
echo "<td height=2 bgcolor=#fff6d9>&nbsp;  </td>";
echo "</tr>";
echo "<tr> ";
echo "<td height=13>&nbsp;  </td>";
echo "</tr>";
echo "</table>";
echo "</form>";

```

4.2.1.4 Halaman Berita

Halaman berita merupakan halaman untuk menampilkan berita yang diinputkan oleh admin. Melalui halaman ini user bisa mengkases info yang berkaitan dengan tanaman apel. Pada halaman utamanya, berita hanya disajikan sebagaian saja, berupa cuplikan berita. Sedangkan berita detailnya bisa dilihat melalui link yang disediakan. Berikut ini adalah gambar desainnya:



Gambar 4.8. Halaman Berita

Sedangkan scriptnya adalah sebagai berikut:

```
// Bagian berita
elseif ($_GET[module]=='berita')
{
    echo "<tr><td align><img src=images/berita.gif><br><br></td></tr>";

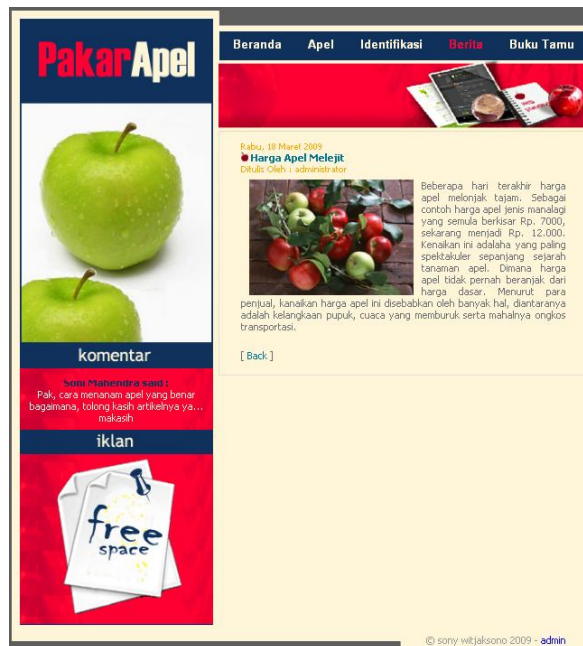
    $p    = new Paging;
    $batas = 8;
    $posisi = $p->cariPosisi($batas);

    $sql = "SELECT * FROM berita, admin WHERE admin.id_admin=berita.id_admin
ORDER BY id_berita DESC LIMIT $posisi,$batas";

    $hasil = mysql_query($sql);
    while($r=mysql_fetch_array($hasil))
    {
        $tgl = tgl_indo($r[tanggal]);
        echo "<tr><td div class=isi_kecil>$r[hari], $tgl </div><br>";
        echo "<div class=judul><a ref=?module=detailberita&id=$r[id_berita]>
<img src='images/link.gif'> $r[judul]</a><br></div>";
        echo "<div class=isi_kecil>Ditulis Oleh :
$r[username]</div></td></tr>";
        echo "<tr><td>";
        $kalimat=strtok(nl2br($r[isi_berita]), " ");
        for ($i=1;$i<=50;$i++)
        {
            echo ($kalimat);
            echo (" "); // Spasi antar kalimat
            $kalimat=strtok(" "); // Potong per kalimat
        }
        echo " ... <a href=?module=detailberita&id=$r[id_berita]>more
</a><br>";
        echo "<hr color=#fff6d9></td></tr>";
    }

    $jmldata    = mysql_num_rows(mysql_query("SELECT * FROM berita"));
    $jmlhalaman = $p->jumlahHalaman($jmldata, $batas);
    $linkHalaman = $p->navHalaman($_GET[halaman], $jmlhalaman);

    echo "<tr><td class=kembali>$linkHalaman</td></tr>";
}
```



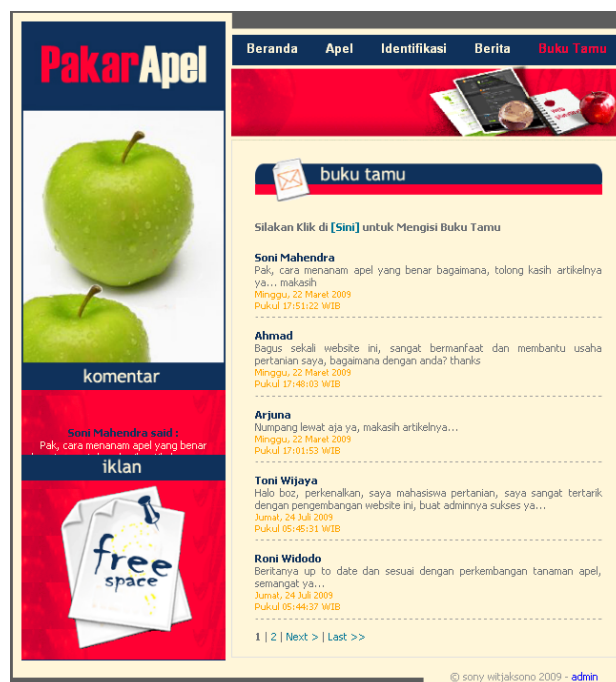
Gambar 4.9. Halaman Detail Berita

```
//Detail berita
elseif ($_GET[module]=='detailberita')
{
    $det=mysql_query("SELECT * FROM berita,admin
    WHERE admin.id_admin=berita.id_admin AND id_berita='$_GET[id]'");
    $d = mysql_fetch_array($det);
    $tgl = tgl_indo($d[tanggal]);
    echo "<tr><td div class=isi_kecil>$d[hari], $tgl </div><br>";
    echo "<div class=judul><a
href=$_SERVER[PHP_SELF]?module=detailberita&id=$d[id_berita]><img
src='images/link.gif'> $d[judul]
</a><br></div>";
    echo "<div class=isi_kecil>Ditulis Oleh : $d[username]</div></td></tr>";
    echo "<tr><td>";

    if ($d[gambar]!='')
    {
        echo "<img src='admin/foto_berita/$d[gambar]' hspace=10 border=0
        align=left>";
    }
    $isi_berita=nl2br($d[isi_berita]);
    echo "$isi_berita</td></tr>";
    echo "<tr><td class=kembali><br>[ <a href=javascript:history.go(-1)>Back
</a> ]</td></tr>";
}
}
```

4.2.1.5 Halaman Buku Tamu

Menu buku tamu berfungsi sebagai media interaksi antara user dengan admin sistem. Melalui halaman ini user dapat memberikan saran, masukan, kritik, pertanyaan mengenai sistem pakar ini. Halaman buku tamu menampilkan pesan-pesan yang telah masuk pada sistem. Pada sisi atas disediakan link isi untuk mengisi buku tamu. Berikut adalah gambar halaman buku tamu:



Gambar 4.10. Halaman Buku Tamu

Berikut ini merupakan cuplikan script halaman buku tamu:

```
// Bagian buku tamu
elseif ($_GET[module]=='bukutamu')
{
    echo "<tr><td align><img src=images/buku-tamu.gif><br><br></td></tr>";

    if($proses <> 1 and $proses <> 2)
    {
        echo "<tr><td><b>Silakan Klik di<a href=?module=bukutamu&proses=1'>
[Sini] </a>
untuk Mengisi Buku Tamu<br><br></td></tr>";
        $p    = new Paging;
```

```

$batas = 6;
$posisi = $p->cariPosisi($batas);

$sql = "SELECT * FROM buku_tamu
        ORDER BY id_buku_tamu DESC LIMIT $posisi,$batas";
$hasil = mysql_query($sql);

while($r=mysql_fetch_array($hasil))
{
    $tgl = tgl_indo($r[tanggal]);
    echo "<tr><td><div class=judul>$r[pengirim]<br></div>";
    echo "<align =left>$r[pesan]";
    echo "<div class=isi_kecil>$r[hari], $tgl<br>Pukul $r[jam]
        WIB<br></div>";
    echo"<hr color=#fff6d9></td></tr>";
}

$jmldata = mysql_num_rows(mysql_query("SELECT * FROM
buku_tamu"));
$jmlhalaman = $p->jumlahHalaman($jmldata, $batas);
$linkHalaman = $p->navHalaman($_GET[halaman], $jmlhalaman);
echo "<tr><td class=kembali>$linkHalaman</td></tr>";
}
if($proses == 1)
{
    echo "<tr><td><b>Silakan Isi Formulir Buku Tamu</b><br><br></td></tr>";
    echo "<form method='post' action='menuuser.php?module=bukutamu'>";
    echo "<table class='bodytext' border='0' width='394'>";
    echo "<tr><td>Nama Anda</td><td
width='1'>:</td><td><input type='text' name='nama'></td></tr>";
    echo "<tr><td>Email Anda</td><td>:</td><td><input type='text'
name='email'></td></tr>";
    echo "<tr><td valign='top' > Pesan Anda</td>
<td td valign='top' >:</td><td><textarea name='pesan'
cols='30' rows='7'></textarea></td></tr>";
    echo "";
    echo "<tr> <td></td> <td></td> <td><input type='submit' style='width: 100;
height: 20; font-size: 8pt; font-family: Arial; font-weight: bold; text-align:
bottom; background-color: #CC6600; color #CCCCCC;
background-repeat: no-repeat; border-style: solid; border-color: #006699'
value='ISI BUKU TAMU'></td> </tr>";
    echo "</table>";
    echo "<input type='hidden' name='proses' value='2'>";
    echo "</form>";
}
if($proses == 2)
{
    if($nama <> " " and $email <> " " and $pesan <> " " and ereg("^.+@.\+\\.\+$$",
$email))
    {
        $pesan= strip_tags($pesan);
        mysql_query("INSERT INTO buku_tamu(pengirim, email, hari,
tanggal, jam, pesan) VALUES ('$nama', '$email',
'$hari_ini','$tgl_sekarang', '$jam_sekarang','$pesan')");
        echo "<tr><td>Terimakasih Telah Mengisi Buku Tamu";
    }
}

```



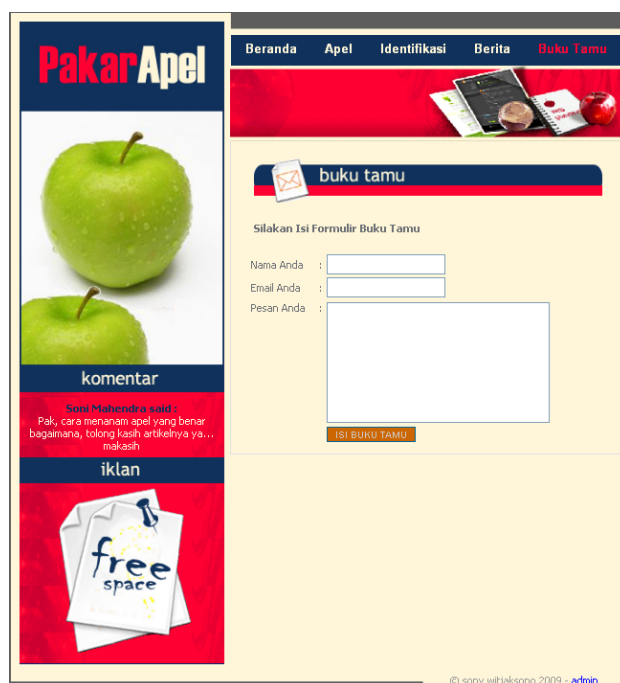
```

echo "<a href='?module=bukutamu'> Lihat </a>Buku
Tamu<a><br></td></tr>";
}
else
{
echo "<tr><td><font color='red'><b>DATA BELUM LENGKAP,
SILAKAN ISI DENGAN BENAR</font></b><br><br></td></tr>";
echo("<tr><td><input type=button value=Kembali
onclick=\"self.history.back();\" style='width: 80; height: 20;
font-size: 8pt; font-family: Arial; font-weight: bold;
text-align: bottom; background-color: #CC6600;
color: #CCCCCC;background-repeat: no-repeat; border-style: solid;
border-color: #006699'></td></tr>");
}
}
}

```

4.2.1.6 Halaman Isi Buku Tamu

Halaman isi buku tamu merupakan kelanjutan dari halaman buku tamu. Pada halaman ini terdapat form isian yang berisi nama, email dan pesan. Berikut ini adalah gambar halaman isi buku tamu:



Gambar 4.11. Halaman Isi Buku Tamu

Berikut ini merupakan cuplikan script halaman isi buku tamu:

```
//Halaman isi buku tamu
if($proses ==1)
{
    echo "<tr><td><b>Silakan Isi Formulir Buku Tamu</b><br><br></td></tr>";
    echo "<form method='post' action='menuuser.php?module=bukutamu'>";
    echo "<table class='bodytext' border='0' width='394'>";
    echo "<tr><td>Nama Anda</td><td width='1'>:</td><td><input type='text'";
    echo "name='nama'></td></tr>";
    echo "<tr><td>Email Anda</td><td>:</td><td><input type='text'";
    echo "name='email'></td></tr>";
    echo "<tr><td valign='top'> Pesan Anda</td><td td valign='top' >:</td><td>";
    echo "<textarea name='pesan' cols='30' rows='7'></textarea></td></tr>";
    echo "";
    echo "<tr> <td></td> <td></td> <td><input type='submit' style='width: 100; height: 20;";
    echo "font-size: 8pt; font-family: Arial; font-weight: bold; text-align: bottom; background-";
    echo "color: #CC6600; color: #CCCCCC;background-repeat: no-repeat; border-style: solid;";
    echo "border-color: #006699' value='ISI BUKU TAMU'></td> </tr>";
    echo "</table>";
    echo "<input type='hidden' name='proses' value='2'>";
    echo "</form>";
}
```

4.2.2 Sisi Admin

4.2.2.1 Halaman Login

Halaman ini digunakan oleh admin untuk masuk ke dalam halaman utama admin. Untuk masuk ke dalam halaman utama admin, admin harus memasukkan username dan password. Sistem akan membandingkan username dan password tersebut dengan data yang ada dalam tabel admin. Jika data sesuai maka akan ditampilkan halaman utama admin. Jika tidak sesuai maka proses login gagal dan akan ditampilkan pesan kesalahan. Berikut adalah gambar form login:



Gambar 4.12. Halaman Login Admin

Berikut ini script yang digunakan untuk proses login:

```
//Form login
<?php
echo "<form method=POST action=cek_login.php>
<table>
<tr><td>Username</td><td> : <input type=text name=username></td></tr>
<tr><td>Password</td><td> : <input type=password name=password></td></tr>
<tr><td colspan=2><input type=submit value=Login></td></tr>
</table>
</form>";
?>

//Cek login
<?php
include "../config/koneksi.php";

$query="SELECT * FROM admin";
$result = mysql_query($query);
$data=mysql_fetch_array($result);

if ($data[username]==$username AND $data[password]==$password)
{
    session_start();
    session_register("namauser");
    session_register("passuser");

    $_SESSION[namauser]=$data[username];
    $_SESSION[passuser]=$data[password];
    header('location:adminmenu.php?module=home');
}
else
{
    echo "<link href=../config/adminstyle.css rel=stylesheet type=text/css>";
    echo "<center>Login gagal! username & password tidak benar<br>";
    echo "<a href=index.php><b>ULANGI LAGI</b></a></center>";
}
?>
```

4.2.2.2 Halaman Utama Admin

Jika proses login sukses, maka admin dapat mengakses halaman utama admin. Halaman ini berisi menu pengelolaan semua data yang ada dalam database sistem. Melalui halaman ini admin bisa memanipulasi semua data sistem melalui proses tambah, edit dan hapus. Sedangkan menu logout dapat digunakan apabila user ingin keluar dari halaman utama admin dan proses manipulasi data sudah

selesai. Jika sudah melakukan proses logout, untuk masuk ke halaman utama admin, maka admin harus melakukan proses login kembali. Berikut ini adalah gambar halaman utama admin:



Gambar 4.13. Halaman Home Admin

Berikut ini merupakan cuplikan script halaman utama admin:

```
// Bagian home
if ($_GET[module]=='home')
{
    echo "<h2>Selamat Datang</h2>";
    echo "<p>Hai <b>$_SESSION[namauser]</b>, silahkan klik menu pilihan
    di atas untuk mengelola content website. Jangan lupa untuk melakukan logout setelah
    proses pengelolaan content selesai. Nice work...</p>";
    echo "<p>&nbsp;</p>";
    echo "<p>&nbsp;</p>";
    echo "<p>&nbsp;</p>";
    echo "<p align=right>Login Hari ini: ";
    echo tgl_indo(date("Y m d"));
    echo " | ";
    echo date("H:i:s");
    echo "</p>";
}
```

4.2.2.3 Halaman Penyakit

4.2.2.3.1 Halaman Kelola Penyakit

Halaman kelola penyakit merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel penyakit. Menu yang disediakan adalah tambah penyakit, edit penyakit dan hapus penyakit. Berikut adalah gambar halaman kelola penyakit:



Gambar 4.14. Halaman Kelola Penyakit

Sedangkan scriptnya adalah sebagai berikut:

```
//Bagian penyakit
elseif ($_GET[module]=='penyakit')
{
    echo "<h2>Penyakit</h2>";
    <form method=POST action=?act=tambahpenyakit><center>
    <input type=submit value="Tambah Penyakit"></center>
    </form>
    <table>
    <tr><th>no</th><th>id penyakit</th><th>penyakit</th><th WIDTH=150>info
    penyakit</th><th WIDTH=150>solusi</th><th>aksi</th></tr>";

    $p    = new Paging;
    $batas = 3;
```

```

$posisi = $p->cariPosisi($batas);
$tampil = mysql_query("SELECT * FROM penyakit ORDER BY id_penyakit DESC
limit $posisi,$batas");
$no    = $posisi+1;
while($r=mysql_fetch_array($tampil))
{
    echo "<tr><td>$no</td>
    <td>$r[id_penyakit]</td>
    <td>$r[penyakit]</td>
    <td>$r[info_penyakit]</td>
    <td>$r[solusi]</td>
    <td><a href=?act=editpenyakit&id=$r[id_penyakit]>Edit</a> |
    <a href=aksi.php?module=penyakit&act=hapus&id=$r[id_penyakit]>
    Hapus</a></td>
    </tr>";
    $no++;
}
echo "</table>";

$jmldata    = mysql_num_rows(mysql_query("SELECT * FROM penyakit"));
$jmlhalaman = $p->jumlahHalaman($jmldata, $batas);
$linkHalaman = $p->navHalaman($_GET[halaman], $jmlhalaman);

echo "<p>$linkHalaman</p>";
}

```

4.2.2.3.2 Halaman Tambah Penyakit

Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data penyakit. Data tersebut berupa id penyakit, penyakit, info penyakit dan solusi. Berikut adalah gambar halaman tambah penyakit:

Gambar 4.15. Halaman Tambah Penyakit

Script yang digunakan adalah sebagai berikut:

```
// Form tambah penyakit
elseif ($_GET[act]=='tambahpenyakit')
{
    echo "<h2>Tambah Penyakit</h2>";
    <form method=POST action='aksi.php?module=penyakit&act=input'
    enctype='multipart/form-data'>
    <table>
    <tr><td>ID Penyakit</td>    <td> : <input type=text name=id_penyakit
    size=60></td></tr>
    <tr><td>Penyakit</td>    <td> : <input type=text name=penyakit size=60></td></tr>
    <tr><td>Info Penyakit</td><td> : <textarea name=info_penyakit cols=80
    rows=10></textarea></td></tr>
    <tr><td>Solusi</td><td> : <textarea name=solusi cols=80
    rows=10></textarea></td></tr>
    <tr><td colspan=2><input type=submit value=Simpan>
    <input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
    </table>
    </form>";
}

// Input Penyakit
elseif ($module=='penyakit' AND $act=='input')
```

```

{
    mysql_query("INSERT INTO penyakit(id_penyakit,penyakit,
    info_penyakit, solusi) VALUES('$_POST[id_penyakit]',
    '$_POST[penyakit]', '$_POST[info_penyakit]', '$_POST[solusi]')");

    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.3.3 Halaman Edit Penyakit

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data penyakit. Data yang dapat dimanipulasi adalah data penyakit, info penyakit dan solusi. Berikut adalah gambar halaman edit penyakit:

Gambar 4.16. Halaman Edit Penyakit

Script yang digunakan adalah sebagai berikut:

```

// Form edit penyakit
elseif ($_GET[act]=='editpenyakit')
{
    $edit = mysql_query("SELECT * FROM penyakit WHERE id_penyakit='$_GET[id]'");
    $r = mysql_fetch_array($edit);
}

```



```

echo "<h2>Edit Penyakit</h2>
<form method=POST enctype='multipart/form-data'
action=aksi.php?module=penyakit&act=update>
<input type=hidden name=id value=$r[id_penyakit]>
<table>
<tr><td>ID Penyakit</td><td> : <input type=text name=id_penyakit size=40
value='$r[id_penyakit]'"></td></tr>
<tr><td>Penyakit</td><td> : <input type=text name=penyakit size=40'
value='$r[penyakit]'"></td></tr>
<tr><td>Info Penyakit</td><td> : <textarea name=info_penyakit cols=80
rows=10>$r[info_penyakit]</textarea></td></tr>
<tr><td>Solusi</td><td> : <textarea name=solusi cols=80
rows=10>$r[solusi]</textarea></td></tr>

<tr><td colspan=2><input type=submit value=Update>
<input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
</table>
</form>";
}

// Update penyakit
elseif ($module=='penyakit' AND $act=='update')
{
    mysql_query("UPDATE penyakit SET id_penyakit = '$_POST[id_penyakit]', penyakit =
'$_POST[penyakit]', info_penyakit = '$_POST[info_penyakit]',
solusi = '$_POST[solusi]' WHERE id_penyakit = '$_POST[id]'");

    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.3.4 Halaman Hapus Penyakit

Halaman ini digunakan untuk menghapus data penyakit yang sudah tersimpan dalam database. Scriptnya adalah sebagai berikut:

```

if (isset($module) AND $act=='hapus')
{
    mysql_query("DELETE FROM ".$module." WHERE id_". $module."='$_GET[id]'");
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.4 Halaman Gejala

4.2.2.4.1 Halaman Kelola gejala

Halaman kelola gejala merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel gejala. Menu yang disediakan adalah tambah gejala, edit gejala dan hapus gejala. Berikut adalah gambar halaman kelola gejala:



Gambar 4.17. Halaman Kelola Gejala

Scriptnya adalah sebagai berikut:

```
// Bagian gejala
elseif ($_GET[module]=='gejala')
{
    echo "<h2>Penyakit</h2>";
    <form method=POST action=?act=tambahgejala><center>
    <input type=submit value="Tambah Gejala"></center>
    </form>
    <table>
    <tr><th>no</th><th>id_gejala</th><th>
    width=280>gejala</th><th>aksi</th></tr></tr>";

    $p = new Paging;
    $batas = 10;
    $posisi = $p->cariPosisi($batas);

    $stampil = mysql_query("SELECT * FROM gejala ORDER BY id_gejala DESC limit
    $posisi,$batas");
```

```

$no = $posisi+1;
while($r=mysql_fetch_array($stampil))
{
    // $tgl_posting=tgl_indo($r[tanggal]);
    echo "<tr><td>$no</td>
    <td>$r[id_gejala]</td>
    <td>$r[gejala]</td>
    <td><a href=?act=editgejala&id=$r[id_gejala]>Edit</a> |
    <a href=aksi.php?module=gejala&act=hapus&id=$r[id_gejala]>
    Hapus</a></td>
    </tr>";
    $no++;
}
echo "</table>";

$jmldata = mysql_num_rows(mysql_query("SELECT * FROM gejala"));
$jmlhalaman = $p->jumlahHalaman($jmldata, $batas);
$linkHalaman = $p->navHalaman($_GET[halaman], $jmlhalaman);

echo "<p align=center>$linkHalaman</p>";
}

```

4.2.2.4.2 Halaman Tambah Gejala

Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data gejala. Data tersebut berupa id gejala, gejala. Berikut adalah rancangan halaman tambah gejala:

Gambar 4.18. Halaman Tambah Gejala

Scriptnya adalah sebagai berikut:

```

// Form tambah gejala
elseif ($_GET[act]=='tambahgejala')
{
    echo "<h2>Tambah Gejala</h2>

```

```

<form method=POST action='aksi.php?module=gejala&act=input'
enctype='multipart/form-data'>
<table>
<tr><td>ID Gejala</td><td> : <input type=text name=id_gejala size=60></td></tr>
<tr><td>Gejala</td><td> : <input type=text name=gejala size=60></td></tr>
<tr><td>Gambar</td><td> : <input type=file name=fupload2 size=40></td></tr>
<tr><td colspan=2><input type=submit value=Simpan>
<input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
</table>
</form>";
}

```

4.2.2.4.3 Halaman Edit Gejala

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data gejala. Berikut adalah rancangan halaman edit gejala:

Gambar 4.19. Halaman Edit Gejala

Scriptnya adalah sebagai berikut:

```

// Form edit gejala
elseif ($_GET[act]=='editgejala')
{
    $edit = mysql_query("SELECT * FROM gejala WHERE id_gejala='$_GET[id]'");
    $r = mysql_fetch_array($edit);

    echo "<h2>Edit Gejala</h2>";
    <form method=POST enctype='multipart/form-data'
    action=aksi.php?module=gejala&act=update>
    <input type=hidden name=id value=$r[id_gejala]>
    <table>
    <tr><td>ID Gejala</td><td> : <input type=text name=id_gejala size=40
    value='$r[id_gejala]'></td></tr>

```

```

<tr><td>Gejala</td><td> : <input type=text name=gejala size=40
value='$r[gejala]}'></td></tr>

<tr><td>Gambar</td><td> : <img src='gambar_gejala/$r[gambar]}'></td></tr>
<tr><td>Ganti Gbr</td><td> : <input type=file name=fupload23 size=30> *)</td></tr>
<tr><td colspan=2>*) Apabila gambar tidak diubah, dikosongkan saja.</td></tr>
<tr><td colspan=2><input type=submit value=Update>
<input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
</table>
</form>";
}

// Update gejala
elseif ($module=='gejala' AND $act=='update')
{
    $lokasi_file = $_FILES['fupload23']['tmp_name'];
    $nama_file = $_FILES['fupload23']['name'];

    // Apabila gambar tidak diganti
    if (empty($lokasi_file))
    {
        mysql_query("UPDATE gejala SET id_gejala = '$_POST[id_gejala]',
            gejala = '$_POST[gejala]' WHERE id_gejala = '$_POST[id]'");
    }
    else
    {
        move_uploaded_file($lokasi_file," gambar_gejala/$nama_file");
        mysql_query("UPDATE gejala SET id_gejala = '$_POST[id_gejala]',
            gejala = '$_POST[gejala]', gambar = '$nama_file'
            WHERE id_gejala = '$_POST[id]'");
    }
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.4.4 Halaman Hapus Gejala

Halaman ini digunakan untuk menghapus data gejala yang sudah tersimpan dalam database. Scriptnya adalah sebagai berikut:

```

if (isset($module) AND $act=='hapus')
{
    mysql_query("DELETE FROM ".$module." WHERE id_".$module."='$_GET[id]'");
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.5 Halaman Aturan

4.2.2.5.1 Halaman Kelola Aturan

Halaman kelola aturan merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel aturan. Menu yang disediakan adalah tambah aturan, edit aturan dan hapus aturan. Berikut adalah gambar halaman kelola aturan:



Gambar 4.20. Halaman Kelola Aturan

Sedangkan script yang digunakan adalah sebagai berikut:

```
//Bagian aturan
elseif ($_GET[module]=='aturan')
{
    echo "<h2>Penyakit</h2>";
    <form method=POST action=?act=tambahaturan><center>
    <input type=submit value="Tambah Aturan"></center>
    </form>
    <table>
    <tr><th>no</th><th>id penyakit</th><th>id gejala</th><th>aksi</th></tr></tr>";

    $p = new Paging;
    $batas = 10;
    $posisi = $p->cariPosisi($batas);

    $stampil = mysql_query("SELECT * FROM aturan ORDER BY id_aturan DESC limit
    $posisi,$batas");
```

```

$no = $posisi+1;
while($r=mysql_fetch_array($stampil))
{
    echo "<tr><td>$no</td>
    <td>$r[id_penyakit]</td>
    <td>$r[id_gejala]</td>
    <td><a href=?act=editaturan&id=$r[id_aturan]>Edit</a> |
    <a href=aksi.php?module=aturan&act=hapus&id=$r[id_aturan]>
    Hapus</a></td>
    </tr>";
    $no++;
}
echo "</table>";
$jmldata = mysql_num_rows(mysql_query("SELECT * FROM aturan"));
$jlhalaman = $p->jumlahHalaman($jmldata, $batas);
$linkHalaman = $p->navHalaman($_GET[halaman], $jlhalaman);

echo "<p>$linkHalaman</p>";
}

```

4.2.2.5.2 Halaman Tambah Aturan

Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data aturan. Data tersebut berupa id aturan, id penyakit dan id gejala. Berikut adalah halaman tambah aturan:

Gambar 4.21. Halaman Tambah Aturan

Sedangkan script yang digunakan adalah sebagai berikut:

```

// Form tambah aturan
elseif ($_GET[act]=='tambahaturan')
{
    echo "<h2>Tambah Aturan</h2>

```

```

<form method=POST action='aksi.php?module=aturan&act=input'
enctype='multipart/form-data'>
<table>
<tr><td>Penyakit</td><td> :
<select name=id_penyakit>
<option value=0 selected>- Pilih Penyakit -</option>";
$stampil=mysql_query("SELECT * FROM penyakit");
while($r=mysql_fetch_array($stampil))
{
    echo "<option value=$r[id_penyakit]>$r[id_penyakit] - $r[penyakit]</option>";
}
echo "</select></td></tr>

<tr><td>Gejala</td> <td> :
<select name=id_gejala>
<option value=0 selected>- Pilih Gejala -</option>";
$stampil=mysql_query("SELECT * FROM gejala");
while($r=mysql_fetch_array($stampil))
{
    echo "<option value=$r[id_gejala]>$r[id_gejala] - $r[gejala]</option>";
}
echo "</select></td></tr>
<tr><td colspan=2><input type=submit value=Simpan>
<input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
</table>
</form>";
}

/ Input aturan
elseif ($module=='aturan' AND $act=='input')
{
    mysql_query("INSERT INTO aturan(id_penyakit,id_gejala)
VALUES('$_POST[id_penyakit]', '$_POST[id_gejala]')");

    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.5.3 Halaman Edit Aturan

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data aturan berupa id aturan dan id aturan. Berikut adalah gambar halaman edit aturan:



Gambar 4.22. Halaman Edit Aturan

Sedangkan scriptnya adalah sebagai berikut:

```
//Form edit aturan
elseif ($_GET[act]=='editaturan')
{
    $edit = mysql_query("SELECT * FROM aturan WHERE id_aturan='".$_GET[id]'");
    $r = mysql_fetch_array($edit);

    echo "<h2>Edit Aturan</h2>";
    <form method=POST enctype='multipart/form-data'
    action=aksi.php?module=aturan&act=update>
    <input type=hidden name=id value=$r[id_aturan]>
    <table>
    <tr><td>Penyakit</td> <td> : <select name=id_penyakit>;
    $stampil=mysql_query("SELECT * FROM penyakit ORDER BY penyakit");
    while($w=mysql_fetch_array($stampil))
    {
        if ($r[id_penyakit]==$w[id_penyakit])
        {
            echo "<option value=$w[id_penyakit] selected>$w[id_penyakit] -
            $w[penyakit]</option>";
        }
        else
        {
            echo "<option value=$w[id_penyakit]>$w[id_penyakit] -
            $w[penyakit]</option>";
        }
    }
    echo "</select></td></tr>";

    <tr><td>Gejala</td> <td> : <select name=id_gejala>;
    $stampil2=mysql_query("SELECT * FROM gejala");
    while($g=mysql_fetch_array($stampil2))
    {
        if ($r[id_gejala]==$g[id_gejala])
        {
            echo "<option value=$g[id_gejala] selected>$g[id_gejala] - $g[gejala] -
            </option>";
        }
        else
    }
```

```

        {
            echo "<option value=$g[id_gejala]>$g[id_gejala] -
            $g[gejala]</option>";
        }
    }
    echo "</select></td></tr>
    <tr><td colspan=2><input type=submit value=Update>
    <input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
    </table>
    </form>";
}

// Update aturan
elseif ($module=='aturan' AND $act=='update')
{
    mysql_query("UPDATE aturan SET id_aturan = '$_POST[id_aturan]',
    id_penyakit = '$_POST[id_penyakit]',id_gejala = '$_POST[id_gejala]' WHERE
    id_aturan = '$_POST[id]'");
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.5.4 Halaman Hapus Aturan

Halaman ini digunakan untuk menghapus data aturan yang sudah tersimpan dalam database. Scriptnya adalah sebagai berikut:

```

if (isset($module) AND $act=='hapus')
{
    mysql_query("DELETE FROM ".$module." WHERE id_".$module."='$_GET[id]'");
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.6 Halaman Berita

4.2.2.6.1 Halaman Kelola Berita

Halaman kelola berita merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel berita. Menu yang disediakan adalah tambah berita, edit berita dan hapus berita. Berikut adalah gambar halaman kelola berita:



Gambar 4.23. Halaman Kelola Berita

Script yang digunakan adalah sebagai berikut:

```
//Bagian berita
elseif ($_GET[module]=='berita')
{
    echo "<h2>Berita</h2>";
    <form method=POST action=?act=tambahberita><center>
    <input type=submit value="Tambah Berita"></center>
    </form>
    <table class='center'>
    <tr><th>no</th><th width=250>judul</th><th>tgl. posting</th><th>aksi</th>
    </th></tr>";

    $p = new Paging;
    $batas = 7;
    $posisi = $p->cariPosisi($batas);

    $stampil = mysql_query("SELECT * FROM berita ORDER BY id_berita DESC limit
    $posisi,$batas");

    $no = $posisi+1;
    while($r=mysql_fetch_array($stampil))
    {
        $tgl_posting=tgl_indo($r[tanggal]);
        echo "<tr><td>$no</td>
        <td>$r[judul]</td>
        <td>$tgl_posting</td>
        <td><a href=?act=editberita&id=$r[id_berita]>Edit</a> |
        <a href=aksi.php?module=berita&act=hapus&id=$r[id_berita]>
        Hapus</a></td>
        </tr>";
        $no++;
    }
    echo "</table>";
}
```

```

$jmldata = mysql_num_rows(mysql_query("SELECT * FROM berita"));
$jmlhalaman = $p->jumlahHalaman($jmldata, $batas);
$linkHalaman = $p->navHalaman($_GET[halaman], $jmlhalaman);

echo "<p align=center>$linkHalaman</p>";
}

```

4.2.2.6.2 Halaman Tambah Berita

Halaman ini disediakan bagi admin untuk menambah data berita. Data tersebut berupa judul berita, isi berita dan gambar. Sedangkan id berita, tanggal, pukul dan hari pengiriman berita akan dimasukkan secara otomatis oleh sistem.

Berikut adalah gambar halaman tambah berita:

Gambar 4.24. Halaman Tambah Berita

Sedangkan script yang digunakan adalah sebagai berikut:

```

//Form tambah berita
elseif ($_GET[act]=='tambahberita')
{
    echo "<h2>Tambah Berita</h2>";
    <form method=POST action='aksi.php?module=berita&act=input'
    enctype='multipart/form-data'>
    <table>

```

```

<tr><td>Judul</td><td> : <input type=text name=judul size=60></td></tr>
<tr><td>Kategori</td> <td> :

<select name=kategori>
<option value=0 selected>- Pilih Kategori -</option>";
$stampil=mysql_query("SELECT * FROM kategori ORDER BY nama_kategori");
while($r=mysql_fetch_array($stampil))
{
    echo "<option value=$r[id_kategori]>$r[nama_kategori]</option>";
}
echo "</select></td></tr>

<tr><td>Isi Berita</td><td> : <textarea name=isi_berita cols=80
rows=18></textarea></td></tr>
<tr><td>Gambar</td><td> : <input type=file name=fupload size=40></td></tr>
<tr><td colspan=2><input type=submit value=Simpan>
<input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
</table>
</form>";
}

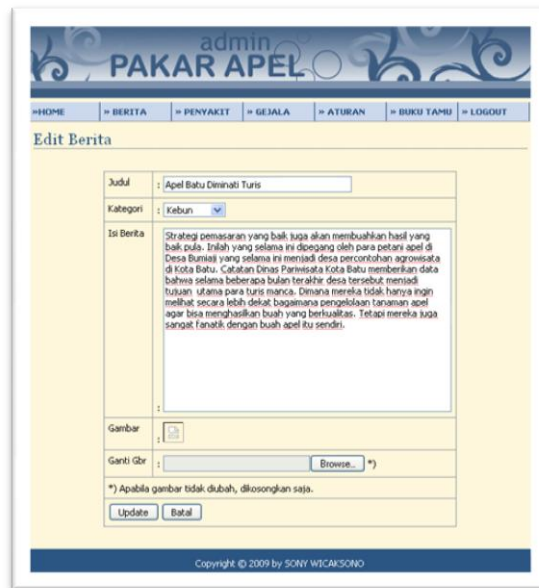
//Input berita
elseif ($module=='berita' AND $act=='input')
{
    $lokasi_file = $_FILES['fupload']['tmp_name'];
    $nama_file = $_FILES['fupload']['name'];

    //Apabila ada gambar yang diupload
    if (!empty($lokasi_file))
    {
        move_uploaded_file($lokasi_file,"foto_berita/$nama_file");
        mysql_query("INSERT INTO berita (judul,id_kategori,isi_berita,
id_user,jam,tanggal,hari,gambar) VALUES('$_POST[judul]',
'$_POST[id_kategori]','$_POST[isi_berita]','$_SESSION[iduser]',
'$jam_sekarang','$tgl_sekarang','$hari_ini','$nama_file')");
    }
    else
    {
        mysql_query("INSERT INTO berita (judul,id_kategori,isi_berita,
id_user,jam,tanggal,hari) VALUES('$_POST[judul]',
'$_POST[kategori]','$_POST[isi_berita]','$_SESSION[iduser]',
'$jam_sekarang','$tgl_sekarang','$hari_ini')");
    }
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.6.3 Halaman Edit Berita

Halaman ini disediakan bagi admin untuk mengedit data berita berupa judul berita, isi berita dan gambar. Berikut adalah gambar halaman edit berita:



Gambar 4.25. Halaman Edit Berita

Sedangkan scripnya adalah sebagai berikut:

```
//Form edit berita
elseif ($_GET[act]=='editberita')
{
    $edit = mysql_query("SELECT * FROM berita WHERE id_berita='$_GET[id]'");
    $r = mysql_fetch_array($edit);

    echo "<h2>Edit Berita</h2>";
    <form method=POST enctype='multipart/form-data'
    action=aksi.php?module=berita&act=update>
    <input type=hidden name=id value=$r[id_berita]>
    <table>
    <tr><td>Judul</td><td> : <input type=text name=judul size=40
    value='$r[judul]'"></td></tr>
    <tr><td>Kategori</td><td> : <select name=kategori>;

    $stampil=mysql_query("SELECT * FROM kategori ORDER BY nama_kategori");
    while($w=mysql_fetch_array($stampil))
    {
        if ($r[id_kategori]==$w[id_kategori])
        {
            echo "<option value=$w[id_kategori]
            selected>$w[nama_kategori]</option>";
        }
        else
        {
            echo "<option value=$w[id_kategori]>$w[nama_kategori]</option>";
        }
    }
    echo "</select></td></tr>"
}
```

```

<tr><td>Isi Berita</td><td> : <textarea name=isi_berita cols=60
rows=15>$r[isi_berita]</textarea></td></tr>
<tr><td>Gambar</td><td> : <img src=foto_berita/$r[gambar]'></td></tr>
<tr><td>Ganti Gbr</td><td> : <input type=file name=fupload size=30> *)</td></tr>
<tr><td colspan=2>*) Apabila gambar tidak diubah, dikosongkan saja.</td></tr>
<tr><td colspan=2><input type=submit value=Update>
<input type=button value=Batal onclick=self.history.back()></td></tr>
</table>
</form>";
}

// Update berita
elseif ($module=='berita' AND $act=='update')
{
    $lokasi_file = $_FILES['fupload']['tmp_name'];
    $nama_file = $_FILES['fupload']['name'];

    //Apabila gambar tidak diganti
    if (empty($lokasi_file))
    {
        mysql_query("UPDATE berita SET judul = '$_POST[judul]',
id_kategori = '$_POST[kategori]',isi_berita = '$_POST[isi_berita]'
WHERE id_berita = '$_POST[id]'");
    }
    else
    {
        move_uploaded_file($lokasi_file,"foto_berita/$nama_file");
        mysql_query("UPDATE berita SET judul = '$_POST[judul]',
id_kategori = '$_POST[kategori]',
isi_berita = '$_POST[isi_berita]',
gambar = '$nama_file' WHERE id_berita = '$_POST[id]'");
    }
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.6.4 Halaman Hapus Berita

Halaman ini digunakan untuk menghapus data berita yang sudah tersimpan dalam database. Scriptnya adalah sebagai berikut:

```

if (isset($module) AND $act=='hapus')
{
    mysql_query("DELETE FROM ".$module." WHERE id_".$module."='$_GET[id]'");
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.7 Halaman Buku Tamu

4.2.2.7.1 Halaman Kelola Buku Tamu

Halaman kelola buku tamu merupakan halaman untuk memanipulasi data yang ada pada tabel buku tamu. Menu yang disediakan adalah hapus buku tamu.

Berikut adalah gambar halaman kelola buku tamu:



Gambar 4.26. Halaman Kelola Buku Tamu

Sedangkan script yang digunakan adalah sebagai berikut:

// Bagian buku tamu

```
elseif ($_GET[module]=="buku_tamu")
{
    echo "<h2>Buku Tamu</h2>";
    <table>
    <tr><th>no</th><th width=80>pengirim</th><th width=120>email</th><th>tgl.
    posting</th><th width=240>pesan</th><th>aksi</th></tr>";

    $p = new Paging;
    $batas = 5;
    $posisi = $p->cariPosisi($batas);

    $stampil = mysql_query("SELECT * FROM buku_tamu ORDER BY id_buku_tamu
    DESC limit $posisi,$batas");
    $no = $posisi+1;
    while($r=mysql_fetch_array($stampil))
    {
        $tgl_posting=tgl_indo($r[tanggal]);
        echo "<tr><td>$no</td>
        <td>$r[pengirim]</td>
```



```

        <td>{$r[email]}</td>
        <td>{$tgl_posting}</td>
        <td>{$r[pesan]}</td><td>
        <a href=aksi.php?module=buku_tamu&act=hapus&id=
        {$r[id_buku_tamu]}>Hapus</a></td></tr>";
        $no++;
    }
    echo "</table>";
    $jmldata    = mysql_num_rows(mysql_query("SELECT * FROM buku_tamu"));
    $jmlhalaman = $p->jumlahHalaman($jmldata, $batas);
    $linkHalaman = $p->navHalaman($_GET[halaman], $jmlhalaman);
    echo "<p>{$linkHalaman}</p>";
}

```

4.2.2.7.2 Halaman Hapus Buku Tamu

Halaman ini digunakan untuk menghapus data buku tamu yang sudah tersimpan dalam database. Scriptnya adalah sebagai berikut:

```

//Menghapus data buku tamu
if (isset($module) AND $act=='hapus')
{
    mysql_query("DELETE FROM ".$module." WHERE id_".$module."='".$_GET[id]'");
    header('location:adminmenu.php?module='.$module);
}

```

4.2.2.8 Halaman Logout

Halaman ini digunakan apabila admin ingin keluar dari sistem. Jika sudah melakukan logout, untuk kembali ke menu admin seorang admin harus melakukan login dahulu.



Gambar 4.27. Halaman Logout

Sedangkan script yang digunakan dalam proses logout adalah sebagai berikut:

```
//Logout  
<?php  
session_start();  
session_destroy();  
header('location:../index.php');  
?>
```

4.3 Pengujian

4.3.1 Pengujian Sistem

Setelah berhasil dibangun, maka sistem akan diuji untuk mengetahui fungsi, keunggulan dan kelemahan dari suatu fasilitas yang terintegrasi dalam sistem. Berikut ini merupakan analisis hasil dari pengujian proses-proses yang dilakukan pada sistem pakar hama dan penyakit tanaman apel berbasis web. Pengujian dilakukan dengan menggunakan *web server Apache 2.5.9*, *browser Mozilla Firefox* dan diujikan melalui jaringan lokal.

4.3.1.1 Sisi Admin

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Login admin	Memasukkan username dan password	<i>Untuk user valid</i> username : admin password : admin <i>Untuk user tidak valid</i> username : apel password : apel	Tampilan halaman utama admin bila user valid Tampilan pesan kesalahan bila user tidak valid	Tampilan halaman utama admin untuk user valid Tampilan pesan kesalahan untuk user tidak valid	Berhasil
Menu tambah data penyakit	Memasukan data penyakit baru	id penyakit=P001 penyakit=kutu hijau info penyakit solusi	Data penyakit akan bertambah sesuai dengan masukan	Data penyakit bertambah sesuai masukan	Berhasil

Menu edit data penyakit	Melakukan perubahan data penyakit	id penyakit=P001 penyakit=tungau info penyakit solusi	Data penyakit akan berubah sesuai dengan masukan	Data penyakit berubah sesuai masukan	Berhasil
Menu hapus data penyakit	Melakukan penghapusan data penyakit	Data yang akan dihapus tampil di layar	Penghapusan data penyakit akan menyebabkan data penyakit berkurang	Penghapusan data penyakit menyebabkan data penyakit berkurang	Berhasil
Menu tambah data gejala	Memasukan data gejala baru	id gejala=G027 gejala=hampir seluruh daun berwarna coklat, nekrose kering gambar=G028.jpg	Data penyakit akan bertambah sesuai dengan masukan	Data gejala bertambah sesuai masukan	Berhasil
Menu edit data gejala	Merubah data gejala yang telah tersimpan pada basis data	id gejala=G028 gejala=hampir seluruh daun berwarna coklat, nekrose kering gambar=G028.jpg	Data gejala akan berubah sesuai dengan masukan	Data gejala berubah sesuai masukan	Berhasil
Menu hapus data gejala	Melakukan penghapusan data gejala	Data yang akan dihapus tampil di layar	Penghapusan data gejala akan menyebabkan data gejala berkurang	Penghapusan data gejala menyebabkan data gejala berkurang	Berhasil
Menu tambah data aturan	Menambah data aturan dengan data baru	id penyakit=P001 id gejala=G001	Data aturan akan bertambah sesuai dengan masukan data baru	Data aturan bertambah sesuai masukan	Berhasil
Menu edit data aturan	Melakukan perubahan data	id penyakit=P001 id gejala=G002	Data aturan akan berubah sesuai dengan data masukan	Data aturan berubah sesuai masukan	Berhasil

	yang telah tersimpan pada basis data				
Menu hapus data aturan	Melakukan penghapusan data aturan	Data yang akan dihapus tampil di layar	Penghapusan data aturan akan menyebabkan data aturan berkurang	Penghapusan data aturan menyebabkan data aturan berkurang	Berhasil
Menu tambah data berita	Menambah data berita dengan data baru	judul=harga apel melejit isi_berita gambar=apel.jpg hari tanggal jam	Data berita akan bertambah sesuai dengan masukan data baru	Data berita bertambah sesuai masukan	Berhasil
Menu edit data berita	Melakukan perubahan data yang telah tersimpan pada basis data	judul=harga apel melejit isi berita gambar=apelbatu.jpg hari tanggal jam	Data berita akan berubah sesuai dengan data masukan	Data berita berubah sesuai masukan	Berhasil

4.3.1.2 Sisi User

Deskripsi	Prosedur pengujian	Masukan	Keluaran yang diharapkan	Hasil yang didapat	Kesimpulan
Menu home	Mengeklik link home	-	Tampilan halaman utama	Halaman utama sistem pakar tampil	Berhasil
Menu apel	Mengeklik link apel	-	Tampilan halaman apel	Halaman apel tampil	Berhasil
Menu berita	Mengeklik link berita	-	Tampilan halaman berita	Halaman berita tampil	Berhasil
Detail berita	Mengeklik link selengkapnya pada berita	-	Tampilan halaman detail berita	Halaman detail berita tampil	Berhasil
Menu buku tamu	Mengeklik link buku tamu	-	Tampilan halaman buku tamu	Halaman buku tamu tampil	Berhasil
Menu isi buku tamu	Mengeklik link isi buku tamu	nama=soni email=soni@yahoo.com pesan=sukse ya...	Data buku tamu akan bertambah sesuai dengan masukan data baru	Data buku tamu bertambah sesuai dengan masukan data baru	Berhasil
Menu identifikasi	Memasukkan pilihan gejala berdasarkan bagian buah, daun dan batang	Pilihan gejala pada bagian buah daun dan batang	Tampilan halaman hasil kesimpulan hama atau penyakit beserta prosentase kemungkinannya	Halaman hasil kesimpulan identifikasi hama dan penyakit beserta prosentase kemungkinannya	Berhasil

4.3.1.3 Analisis Hasil

Analisis hasil terhadap pengembangan sistem pakar identifikasi hama dan penyakit secara keseluruhan dapat berjalan dengan baik. Pada sisi admin proses pengelolaan basis pengetahuan dan aturan yang meliputi penambahan, perubahan dan penghapusan data berjalan dengan baik. Pada sisi user, user dapat melakukan identifikasi dengan penelusuran data gejala yang dimasukkan, sehingga user dapat mengetahui hama atau penyakit yang kemungkinan menyerang tanaman apel beserta nilai prosentase probabilitasnya.

4.3.2 Pengujian Kepakaran

Pengujian ini dimaksudkan untuk melihat kemampuan sistem pakar dalam mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman apel. Pengujian dilakukan dengan melakukan beberapa percobaan identifikasi dengan memberikan input gejala yang berbeda-beda.

4.3.2.1 Pelaksanaan

▪ Percobaan 1

Percobaan ini dilakukan dengan memasukkan semua gejala dari satu hama atau penyakit tertentu. Gejala yang dimasukkan adalah:

1. Daun berbintik-bintik putih
2. Kedua sisi daun menggulung ke atas
3. Pertumbuhan daun tidak normal
4. Daun pada ujung tunas menjadi kering

5. Pada buah muda terdapat luka berwarna coklat keabu-abuan

Berdasarkan masukan gejala tersebut, sistem pakar memberikan kesimpulan bahwa hama atau penyakit yang menyerang tanaman apel adalah:

Hama Thrips dengan prosentase kemungkinan sebesar 100%

▪ **Percobaan 2**

Percobaan ini dilakukan dengan memasukkan sebagian gejala dari satu hama atau penyakit tertentu. Gejala yang dimasukkan adalah:

1. Daun berubah bentuk, berkerut dan mengeriting
2. Pembungaan terhambat
3. Buah-buahan muda gugur

Berdasarkan masukan gejala tersebut, sistem pakar memberikan kesimpulan bahwa hama atau penyakit yang menyerang tanaman apel adalah:

Kutu Hijau dengan prosentase kemungkinan sebesar 60%

▪ **Percobaan 3**

Percobaan ini dilakukan dengan memasukkan beberapa gejala dari satu hama atau penyakit tertentu. Akan tetapi dalam gejala tersebut juga terdapat gejala yang merupakan gejala hama atau penyakit lain. Gejala yang dimasukkan adalah:

1. Daun berubah bentuk, berkerut dan mengeriting

2. Pembungaan terhambat
3. Buah-buahan muda gugur
4. Kualitas buah jelek
5. Tanaman tidak menghasilkan buah

Berdasarkan masukan gejala tersebut, sistem pakar memberikan kesimpulan bahwa hama atau penyakit yang menyerang tanaman apel adalah:

1. Kutu Hijau dengan prosentase sebesar 60%
2. Lalat Buah dengan prosentase sebesar 50%

▪ **Percobaan 4**

Percobaan ini dilakukan dengan memasukkan satu gejala dari tiap hama atau penyakit yang mempunyai jumlah gejala yang berbeda. Gejala yang dimasukkan adalah:

1. Daun berubah bentuk, berkerut dan mengeriting
2. Daun berbercak kuning, buram, coklat dan mengering

Berdasarkan masukan gejala tersebut, sistem pakar memberikan kesimpulan bahwa hama atau penyakit yang menyerang tanaman apel adalah:

1. Kutu Hijau dengan prosentase sebesar 20%
2. Tungau dengan prosentase sebesar 33.33%

▪ **Percobaan 5**

Percobaan ini dilakukan dengan memasukkan satu gejala pada tiap penyakit yang mempunyai jumlah gejala sama. Gejala yang dimasukkan adalah:

1. Daun berubah bentuk, berkerut dan mengeriting
2. Daun berbintik-bintik putih

Berdasarkan masukan gejala tersebut, sistem pakar memberikan kesimpulan bahwa hama atau penyakit yang menyerang tanaman apel adalah:

1. Kutu Hijau dengan prosentase sebesar 60%
2. Thrips dengan prosentase sebesar 60%

4.3.2.2 Analisis Hasil

Percobaan pertama dilakukan dengan memasukkan semua gejala dari satu hama atau penyakit tertentu, yakni hama Thrips. Pada percobaan ini sistem pakar memberikan nilai prosentase kemungkinan penyakit sebesar 100%. Hal ini sangatlah realistis, karena semua gejala pada satu hama atau penyakit tersebut muncul semua. Sehingga sistem pakar memberikan keputusan yang mutlak terhadap kemungkinan jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman. Hal ini sesuai dengan penjelasan Soelarso (1996: 47) yang menyebutkan bahwa bahwa hama Thrips menyerang daun, kuncup/tunas dan buah yang masih sangat muda. Serangan pada daun terlihat bintik-bintik putih, kedua sisi daun agak menggulung ke atas, dan pertumbuhannya tidak normal. Daun pada ujung tunas menjadi kering

dan gugur. Serangan pada buah muda meninggalkan bekas luka berwarna coklat keabu-abuan. Hasil percobaan ini juga berlaku apabila semua gejala dimasukkan ke dalam sistem. Sehingga sistem memberikan kesimpulan bahwa semua hama dan penyakit berpotensi menyerang tanaman dengan prosentase setiap hama dan penyakit sebesar 100%.

Percobaan kedua dilakukan dengan memasukkan sebagian gejala dari satu hama atau penyakit tertentu, yakni hama Kutu Hijau. Setelah data gejala diolah, sistem pakar memberikan keputusan nilai prosentase kemungkinan hama atau penyakit berdasarkan pada jumlah gejala yang diinputkan. Semakin banyak gejala yang diinputkan maka prosentasenya juga semakin tinggi, begitu pula sebaliknya. Pada percobaan kedua ini dimasukkan 3 dari total 5 gejala hama Kutu Hijau. Kemudian sistem akan menghitung prosentase kemungkinan penyakit berdasarkan gejala yang diinputkan dibandingkan dengan total gejala yang terdapat dalam database. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa tanaman terserang Kutu Hijau dengan prosentase sebesar 60%. Hal ini sesuai dengan penjelasan Soelarso (1996: 45) yang menyebutkan bahwa serangan hama ini menyebabkan daun berubah bentuk, berkerut, mengeriting, pembungaan terhambat, buah-buahan muda gugur, dan jika tidak gugur kualitas buah jelek. Pada serangan hebat, tanaman tidak menghasilkan buah.

Percobaan ketiga dilakukan dengan memasukkan beberapa gejala dari satu hama atau penyakit tertentu. Akan tetapi dalam gejala tersebut terdapat gejala yang merupakan gejala hama atau penyakit lain. Artinya terdapat dua atau lebih hama atau penyakit yang mempunyai beberapa gejala yang sama. Pada percobaan

ini dimasukkan gejala daun berubah bentuk, berkerut dan mengeriting, pembungaan terhambat, buah-buahan muda gugur, kualitas buah jelek, dan tanaman tidak menghasilkan buah. Gejala-gejala tersebut merupakan gejala dari hama Kutu Hijau dan Lalat Buah. Ketika masukan gejala demikian, maka sistem pakar akan memberikan nilai probabilitas pada masing-masing penyakit berdasarkan jumlah gejala yang dimasukkan user dibandingkan dengan jumlah total gejala yang tersimpan dalam database sistem. Maka hama atau penyakit hasil identifikasi adalah Kutu Hijau dengan prosentase sebesar 60% dan Lalat Buah dengan prosentase sebesar 50%. Soelarso (1996: 45) menjelaskan bahwa serangan hama Kutu Hijau menyebabkan daun berubah bentuk, berkerut, mengeriting, pembungaan terhambat, buah-buahan muda gugur, dan jika tidak gugur kualitas buah jelek. Pada serangan hebat, tanaman tidak menghasilkan buah. Sedangkan Lalat Buah menyebabkan buah menjadi jelek dan terlihat benjol-benjol. Hama atau penyakit yang paling berpotensi menyerang tanaman apel adalah hama atau penyakit dengan prosentase probabilitas yang paling tinggi, yakni hama Kutu Hijau di mana prosentasenya lebih tinggi dibanding Lalat Buah. Hasil percobaan ini juga berlaku untuk gejala yang dimasukkan secara acak. Jika demikian maka sistem akan memberikan kesimpulan prosentase hama atau penyakit berdasarkan gejala yang dimasukkan. Di mana penyakit yang paling berpotensi adalah penyakit dengan prosentase paling tinggi.

Percobaan keempat dilakukan dengan memasukkan satu gejala pada tiap hama atau penyakit yang mempunyai jumlah gejala yang berbeda. Yakni daun berubah bentuk, berkerut, mengeriting dan daun berbercak kuning, buram, coklat,

mengering. Keduanya merupakan gejala pada hama yang berbeda, yakni Kutu Hijau dan Tungau. Masing-masing hama mempunyai total jumlah gejala yang berbeda. Jika demikian sistem akan memberikan prosentase berdasarkan jumlah gejala. Pada percobaan ini semakin banyak total jumlah gejala yang tersimpan pada database sistem, maka semakin kecil prosentase kemungkinan hama atau penyakit tersebut. Semakin sedikit total jumlah gejala yang tersimpan pada database sistem, maka semakin besar prosentase kemungkinan hama atau penyakit tersebut. Sehingga sistem memberikan hasil identifikasi berupa Kutu Hijau dengan prosentase sebesar 20% dan Tungau dengan prosentase sebesar 33.33%. Hal ini sesuai dengan apa yang dijelaskan Soelarso (1996) bahwa salah satu gejala hama Kutu Hijau adalah daun berubah bentuk, berkerut dan mengeriting. Sedangkan salah satu gejala dari Tungau adalah daun berbercak kuning, buram, coklat, mengering. Untuk menentukan hama atau penyakit yang berpotensi menyerang tanaman apel, maka dapat dilihat dari besarnya prosentase kemungkinan hama atau penyakit.

Percobaan kelima dilakukan dengan memasukkan satu gejala dari hama atau penyakit yang mempunyai jumlah total gejala yang sama. Percobaan dilakukan dengan memasukkan dua gejala, yakni daun berubah bentuk, berkerut, mengeriting dan daun berbintik-bintik putih. Masing-masing merupakan gejala dari dua hama atau penyakit yang mempunyai jumlah gejala yang sama. Jika demikian, maka sistem memberikan hasil prosentase yang sama pada percobaan ini. Yakni Kutu Hijau dengan prosentase sebesar 60% dan Thrips dengan

prosentase sebesar 60%. Jika demikian maka penentuan hama dan jenis penyakit yang berpotensi didasarkan pada faktor pendukung yang lain.

Berdasarkan beberapa percobaan di atas, sistem pakar hama dan penyakit tanaman apel ini dapat memberikan sebuah acuan untuk pengambilan keputusan tentang hama atau penyakit tanaman yang berpotensi menyerang tanaman. Di mana keputusan didasarkan pada prosentase probabilitas tiap-tiap penyakit. Semakin tinggi probabilitasnya maka semakin besar pula potensi hama dan penyakit yang menyerang, begitu pula sebaliknya. Akan tetapi bila terdapat prosentase probabilitas yang sama, seperti pada percobaan kelima, maka untuk menentukan hama atau penyakit yang menyerang diperlukan faktor pendukung lain.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

Pengembangan sistem pakar identifikasi hama dan penyakit tanaman apel ini dapat digunakan sebagai referensi bagi para pemakai sistem, baik untuk mengidentifikasi hama dan penyakit apel ataupun sebagai bahan pijakan pengembangan sistem pakar lainnya. Dalam hal ini penulis memberikan beberapa saran dan kesimpulan sebagai hasil evaluasi pengembangan sistem ini.

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan pembahasan, implelementasi dan uji coba sistem pakar hama dan penyakit tanaman apel, maka didadapatkan kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar yang dibangun dapat memberikan kesimpulan identifikasi berdasarkan pada gejala yang diinputkan. Penentuan jenis hama atau penyakit yang berpotensi menyerang tanaman didasarkan pada prosentase probabilitas. Semakin besar nilai prosentase probabilitas, semakin besar pula potensi hama atau penyakit yang menyerang tanaman, begitu pula sebaliknya.
2. Apabila terdapat kesamaan prosentase probabilitas dalam hasil identifikasi, maka untuk menentukan jenis hama atau penyakit yang menyerang memerlukan pertimbangan faktor lain.

5.2 Saran

Setelah membangun sistem pakar ini, ada beberapa saran yang disampaikan guna pengembangan lebih lanjut:

1. Perlu pengembangan sistem pakar hama dan penyakit tanaman apel dengan hasil keputusan yang lebih akurat. Seperti ketika terjadi kesamaan jumlah prosentase kemungkinan hama atau penyakit.
2. Pengetahuan sistem pakar identifikasi hama dan penyakit tanaman apel kiranya dapat semakin diperkaya dengan penambahan kompleksitas gejala dan penyakit, terutama untuk visualisasi gejala.

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Qaradhawi, Y. 2002. *Islam Agama Ramah Lingkungan*. Pustaka Al-Kautsar: Jakarta
- Angky, Y.L. 2006. *Sistem Pakar Untuk Tes Minat dan Bakat*. Makasar: STMIK Makasar
- Anonymous¹. 2005. *Aplikasi Manajemen Database Pendidikan Berbasis Web dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Andi
- Anonymous². 2005. *Menjadi Seorang Programmer Komputer*. Yogyakarta: Andi
- Anonymous³. *APEL (Malus Sylvestris Mill)*.
www.warintek.ristek.go.id/pertanian/apel.pdf. diakses pada tanggal 19 Oktober 2008
- Arhami, M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Yogyakarta: Andi.
- Fatansyah. 1999. *Basis Data*. Bandung: Informatika
- Hamidin, D. *Pemodelan Sistem*.
www.dhamidin.files.wordpress.com/2008/01/handout-6.pdf. diakses pada tanggal 19 Oktober 2008
- Harahap, A, Dkk. 1997. *Islam dan Lingkungan Hidup*. Yayasan Swarna Bhumi: Jakarta
- Hartono, J. 2005. *Pengenalan Komputer*. Yogyakarta: Andi
- Kusrini. 2006. *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelegence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Mulyana, Y.B. 2004. *Trik Membangun Situs Menggunakan PHP dan MySQL*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo
- Mutmainah, S. 2006. *Proyek Desain Web Berbasis Grafis dengan Dreamweaver dan Fireworks*. Yogyakarta: Andi
- Nugroho, A. 2005. *Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Dengan Metodologi Beroreintasi Obyek*. Bandung: Informatika

- Nugroho, I. 2007. *Pembangunan Sistem Pakar Untuk Diangosa Gejala Virus H5N1 pada Unggas Berbasis Web*. Yogyakarta: Universitas Atma Jaya.
- Luthfianto, N. Apel Batu *Diserang Hama, Produktivitas Turun Drastis*.
www.malang.web.id. diakses pada tanggal 19 Oktober 2008
- Saputro, H. 2003. *Manajemen Database MySQL Menggunakan MySQL Front*.
Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- Shihab¹, M.Q. 1994. *Membumikan Al-Qur'an: Fungsi dan Peran Wahyu dalam Kehidupan Masyarakat*. Bandung: Mizan.
- Shihab², M.Q. 2002. Tafsir al-Misbah (Pesan Kesan dan Keserasian al-Qur'an).
Vol 10. Jakarta: Lentera Hati.
- Shihab³, M.Q. 2002. Tafsir al-Misbah (Pesan Kesan dan Keserasian al-Qur'an).
Vol 11. Jakarta: Lentera Hati.
- Sidik, B. 2005. *MySQL Untuk Pengguna, Administrator, dan Pengembang Aplikasi Web*. Bandung: Informatika.
- Soelarso, R. B. 1997. *Budi Daya Apel*. Yogyakarta: Kanisius
- Sutanta, E. 2005. *Pengantar Teknologi Informasi*. Graha Ilmu: Yogyakarta
- Wahyono, T. 2005. *Pemrograman Web Dinamis dengan PHP 5*. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.