

**PEMBUATAN PROGRAM APLIKASI
UNTUK MENGIDENTIFIKASI HAMA DAN PENYAKIT PADI**



SKRIPSI

Oleh:

**Endang Trigiyanti
J2A 604 019**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2010**

**PEMBUATAN PROGRAM APLIKASI
UNTUK MENGIDENTIFIKASI HAMA DAN
PENYAKIT PADI**

Endang Trigiyanti

J2A 604 019

Skripsi

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Sains Pada Jurusan Matematika**

**JURUSAN MATEMATIKA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2010**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pembuatan Program Aplikasi Untuk Mengidentifikasi
Hama dan Penyakit Padi
Nama Mahasiswa : ENDANG TRIGIYANTI
NIM : J2A 604 019
Telah diujikan pada sidang Tugas Akhir pada tanggal Maret 2010 dan
dinyatakan **lulus** pada tanggal Maret 2010.

Semarang, Maret 2010
Panitia Penguji Tugas Akhir
Ketua,

Drs. Kushartantya, M.IKom
NIP.195003011979031003

Mengetahui,
Ketua Jurusan Matematika
FMIPA UNDIP

Mengetahui,
Ketua Program Studi
Jurusan Matematika FMIPA UNDIP

Dr. Widowati, S.Si, M.Si
NIP. 196902141994032002

Bambang Irawanto, S. Si, M. Si
NIP. 196707291994031001

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Pembuatan Program Aplikasi Untuk Mengidentifikasi
Hama dan Penyakit Padi.

Nama Mahasiswa : Endang Trigiyanti

NIM : J2A 604 019

Telah diajukan pada sidang Tugas Akhir tanggal : Maret 2010

Pembimbing Utama

Priyo Sidik Sasongko, S. Si, M. Kom

NIP. 197007051997021001

Semarang, Maret 2010

Pembimbing Anggota

Drs. Kushartantya, M.IKom

NIP.195003011979031003

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, penulis dapat menyelesaikan Laporan Tugas Akhir yang berjudul “Pembuatan Program Aplikasi Untuk Mengidentifikasi Hama dan Penyakit Padi” dengan baik dan lancar. Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Strata Satu (S1) pada program Studi Matematika Ekstensi Jurusan Matematika Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro Semarang.

Selama pelaksanaan penyusunan Laporan Tugas Akhir ini, penulis banyak mendapat bimbingan, arahan dan bantuan dari berbagai pihak yang sangat mendukung. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati, penulis ingin mengucapkan terimakasih dengan tulus kepada :

1. Ibu Dra. Rum Hastuti, M.Si selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Diponegoro.
2. Ibu Dr. Widowati, S.Si, M.Si selaku Ketua Jurusan Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
3. Bapak Bambang Irawanto, S.Si, M.Si selaku Ketua Program Studi Matematika Fakultas MIPA Universitas Diponegoro.
4. Bapak Priyo Sidik Sasongko, S.Si, M.Kom dan Bapak Drs. Kushartantya, M.IKom selaku dosen pembimbing yang telah memberi petunjuk, nasehat, pengarahan serta saran dan bimbingan dalam menyelesaikan Laporan Tugas Akhir ini.
5. Bapak Drs. Bayu Surarso, M.Sc, PhD selaku dosen wali.

6. Bapak dan Ibu dosen Jurusan Matematika atas semua ilmu yang telah diberikan.
7. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu kelancaran penyusunan Tugas Akhir ini.

Penulis menyadari bahwa Tugas Akhir ini masih banyak kekurangannya. Untuk itu penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan Tugas Akhir ini. Semoga Tugas Akhir ini dapat membawa manfaat bagi penulis sendiri khususnya dan bagi para pembaca pada umumnya.

Semarang, Maret 2010

Penulis

ABSTRAK

Salah satu faktor menurunnya hasil produksi beras adalah hama dan penyakit padi, seperti hama tikus, hama wereng, penyakit blast dan lain sebagainya. Banyak masyarakat khususnya petani yang bingung membedakan jenis hama atau penyakit yang menyerang tanaman padi mereka sehingga cara penanganannya pun salah. Untuk mempermudah masyarakat atau petani dalam menyelesaikan permasalahan tanaman padi yang terserang hama atau penyakit, maka dibuatlah suatu program aplikasi yang dapat mengidentifikasi hama dan penyakit padi. Program aplikasi ini meniru cara berpikir seorang ahli spesialis hama dan penyakit padi dalam melakukan identifikasi suatu penyakit. Program aplikasi ini dibuat untuk membantu dalam mencari kesimpulan tentang penyakit yang menyerang beserta pencegahan atau solusi yang sesuai untuk mengatasinya. Program aplikasi ini menganalisa gejala-gejala dari suatu penyakit. Pengembangan Program aplikasi ini menggunakan metode inferensi *forward chaining* dan *backward chaining*. Program aplikasi ini menggunakan pemrograman HTML, PHP Triad dan untuk database-nya menggunakan MySQL. Dengan Tugas Akhir ini dapat mengetahui hasil identifikasi terhadap hama atau penyakit padi melalui proses konsultasi terhadap sistem secara cepat dan efisien dengan media internet.

Kata kunci : Program Aplikasi, Hama dan Penyakit Padi, *Forward Chaining*, *Backward Chaining*

ABSTRACT

One factor decreasing rice production is rice pests and diseases, such as rats pests, plant hopper pests, diseases and other blast. Many people, especially farmers who confuse types of pests or disease affecting their rice crops so that any one way of handling. To facilitate the public or farmers in resolving problems yan rice pests or diseases, it was made a program that can identify the pests and diseases of rice. Aplication program mimics the way of thinking of a specialist rice pests and diseases in identify a disease. This Aplication program created to assist in finding a conclusion about the disease and its prevention or attack the appropriate solutions to overcome them. This Aplication program analyzes the symptoms of an illness. The development of this Aplication program uses forward chaining inference method and backward chaining. This Aplication program using HTML programming, PHP Triad and to its database using MySQL. With the end of this task can know the results of identification of pests or diseases of rice through the consultation process on the program quickly and efficiently with the Internet media.

Keywords: Aplication program, pests and diseases of rice, Forward Chaining, Backward Chaining

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penulisan	3
1.4. Manfaat Penulisan	3
1.5. Ruang Lingkup	4
1.6. Sistematika Penulisan	5
BAB II LANDASAN TEORI	6
2.1. Kecerdasan Tiruan	6
2.2. Sistem Pakar	7
2.2.1. Fitur-fitur Sistem Pakar	8
2.2.2. Manfaat dan Kemampuan Sistem Pakar	9
2.2.3. Keterbatasan Sistem Pakar	11
2.2.4. Alasan Pengembangan Sistem Pakar	11

2.2.5.	Arsitektur Sistem Pakar.....	12
2.2.6.	Representasi Pengetahuan.....	16
2.2.6.1	Tabel Keputusan.....	17
2.2.6.2	Pohon Keputusan	17
2.2.7.	Metode Inferensi Dalam Sistem Pakar.....	23
2.3.	Web dan Pemrograman HTML.....	24
2.4.	MySQL.....	26
2.5.	PHP	27
2.5.1	Variabel dalam PHP	27
2.5.2	Struktur Kontrol dan Kondisi	27
2.6.	Interaksi PHP dengan MySQL	31
BAB III	ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM	32
3.1.	Analisis Kebutuhan	32
3.1.1	Gambaran Umum.....	32
3.1.2	Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak	33
3.1.3	Kebutuhan Data	33
3.1.4	Kebutuhan Fungsi	44
3.1.5	Kebutuhan Antarmuka.....	49
3.1.5.1	Kebutuhan Antarmuka Pengguna.....	49
3.1.5.2	Kebutuhan Perangkat Keras	49
3.1.5.3	Kebutuhan Perangkat Lunak	49
3.2.	Perancangan Solusi.....	50
3.2.1	Rancangan Umum	50
3.2.1.1	Arsitektur Sistem.....	50

3.2.1.2 Lingkungan Sistem	51
3.2.2 Rancangan Data	52
3.2.2.1 Representasi Pengetahuan	52
3.2.2.2 Pembuatan Tabel Keputusan.....	52
3.2.2.3 Pembuatan Pohon Keputusan.....	52
3.2.2.4 Kaidah Produksi.....	54
3.2.2.5 Mesin Inferensi.....	57
3.2.2.5.1 Forward Chaining	57
3.2.2.5.2 Backward Chaining.....	59
3.2.2.6 Perancangan Basis Data	61
3.2.3 Rancangan Fungsi	65
3.2.4 Rancangan Antarmuka	66
3.2.4.1 Rancangan Antarmuka Pengguna	66
3.2.4.2 Rancangan Perangkat Keras.....	67
3.2.4.3 Rancangan Perangkat Lunak.....	67
BAB IV IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM.....	75
4.1 Implementasi	75
4.1.1 Implementasi Rancangan Antarmuka User.....	75
4.1.1 Implementasi Rancangan Antarmuka Admin	79
4.2 Pengujian Sistem.....	86
4.2.1 Pengujian Proses Forward Chaining	90
4.2.2 Pengujian Proses Backward Chaining.....	91
4.3 Analisa Hasil	95
4.3.1 Analisa Hasil Proses Forward Chaining	95

4.3.2 Analisa Hasil Proses Backward Chaining.....	96
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	98
DAFTAR PUSTAKA	99
LAMPIRAN	100-105

DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 2.1 Perbedaan Pakar Manusia dengan Sistem Pakar	8
Tabel 2.2 Perbandingan Sistem Konvensional dan Sistem Pakar	10
Tabel 2.3 Representasi pengetahuan	22
Tabel 2.4 Tipe Data MySQL	26
Tabel 3.1 Tabel Hama/Penyakit	61
Tabel 3.2 Tabel Gejala	61
Tabel 3.3 Tabel Relasi	62
Tabel 3.4 Tabel Tmp_Penyakit	62
Tabel 3.5 Tabel Tmp_Gejala	63
Tabel 3.6 Tabel Tmp_Analisa	63
Tabel 3.7 Tabel Hasil_Analisa	63
Tabel 3.8 Tabel Pertanyaan	64
Tabel 3.9 Tabel Tmp_Hasil	64
Tabel 3.10 Tabel Admin	65

DAFTAR GAMBAR

	halaman	
Gambar 2.1	Arsitektur Sistem Pakar	12
Gambar 2.2	Contoh pohon keputusan	18
Gambar 2.3	Implementasi jaringan semantik untuk penyakit padi	20
Gambar 3.1	Data Context Diagram	44
Gambar 3.2	DFD Level 1	45
Gambar 3.3	DFD Level 2 proses 1	46
Gambar 3.4	DFD Level 2 proses 2	47
Gambar 3.5	DFD Level 3 proses 1	48
Gambar 3.6	Arsitektur Sistem Pakar	50
Gambar 3.7	Flowchart proses <i>forward chaining</i>	58
Gambar 3.8	Flowchart proses <i>backward chaining</i>	60
Gambar 3.9	Perancangan tampilan bantuan	68
Gambar 3.10	Perancangan daftar hama dan penyakit	69
Gambar 3.11	Rancangan tampilan gejala	69
Gambar 3.12	Rancangan tampilan masukkan identitas	69
Gambar 3.13	Rancangan tampilan jenis konsultasi	70
Gambar 3.14	Rancangan tampilan pertanyaan	70
Gambar 3.15	Rancangan tampilan hasil analisa forward chaining	70
Gambar 3.16	Rancangan tampilan dugaan penyakit	71
Gambar 3.17	Rancangan tampilan hasil analisa backward chaining	71
Gambar 3.18	Rancangan tampilan login	72
Gambar 3.19	Rancangan tampilan admin	72

Gambar 3.20	Rancangan tampilan input hama/penyakit	72
Gambar 3.21	Rancangan tampilan input gejala	73
Gambar 3.22	Rancangan tampilan input relasi	73
Gambar 3.23	Rancangan tampilan edit daftar hama dan penyakit	73
Gambar 3.24	Rancangan tampilan edit hama/penyakit	74
Gambar 3.25	Rancangan tampilan edit daftar gejala	74
Gambar 3.26	Rancangan tampilan edit gejala	74
Gambar 3.27	Rancangan tampilan edit relasi	75
Gambar 4.1	Tampilan bantuan	76
Gambar 4.2	Tampilan daftar hama dan penyakit	76
Gambar 4.3	Tampilan contoh gejala hama/penyakit	77
Gambar 4.4	Tampilan pendaftaran user	77
Gambar 4.5	Pilihan jenis konsultasi	78
Gambar 4.6	Contoh tampilan pertanyaan	78
Gambar 4.7	Contoh hasil analisa hama dan penyakit padi	78
Gambar 4.8	Halaman login admin	79
Gambar 4.9	Tampilan admin	79
Gambar 4.10	Tampilan input hama/penyakit	80
Gambar 4.11	Tampilan pesan jika input hama/penyakit berhasil disimpan	81
Gambar 4.12	Tampilan pesan untuk mengulangi mengisi jenis hama/penyakit	81
Gambar 4.13	Tampilan input gejala	82
Gambar 4.14	Tampilan pesan jika input gejala berhasil disimpan	82
Gambar 4.15	Tampilan pesan untuk mengulangi mengisi gejala	82

Gambar 4.16	Tampilan input relasi	83
Gambar 4.17	Tampilan input relasi berhasil disimpan	83
Gambar 4.18	Tampilan daftar hama dan penyakit	84
Gambar 4.19	Tampilan edit hama/penyakit	84
Gambar 4.20	Tampilan jenis hama/penyakit yang berhasil di- <i>edit</i>	84
Gambar 4.21	Tampilan hapus hama/penyakit	85
Gambar 4.22	Tampilan daftar gejala hama/penyakit	85
Gambar 4.23	Tampilan halaman edit gejala hama/penyakit	86
Gambar 4.24	Tampilan gejala hama/penyakit berhasil di- <i>edit</i>	86
Gambar 4.25	Tampilan hapus gejala	86
Gambar 4.26	Tampilan masukan data user	89
Gambar 4.27	Tampilan kesalahan masukan data diri	89
Gambar 4.28	Tampilan pilihan jenis konsultasi	89
Gambar 4.29	Pertanyaan pertama <i>forward chaining</i> (jawab YA)	90
Gambar 4.30	Pertanyaan kedua <i>forward chaining</i> (jawab YA)	91
Gambar 4.31	Hasil akhir proses <i>forward chaining</i>	91
Gambar 4.32	Tampilan dugaan jenis hama/penyakit	92
Gambar 4.33	Pertanyaan pertama <i>backward chaining</i> (jawab YA)	92
Gambar 4.34	Pertanyaan kedua <i>backward chaining</i> (jawab YA)	93
Gambar 4.35	Hasil akhir diaknosa hama penggerak batang padi	93
Gambar 4.36	Pertanyaan pertama <i>backward chaining</i> (jawab YA)	94
Gambar 4.37	Pertanyaan kedua <i>backward chaining</i> (jawab TIDAK)	94
Gambar 4.38	Pertanyaan ketiga <i>backward chaining</i> (jawab TIDAK)	95
Gambar 4.39	Hasil akhir diagnosa hama ganjur	95

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada zaman sekarang ini, area persawahan sudah jarang sekali kita temui terutama di daerah perkotaan, banyak lahan persawahan yang sudah menjadi pabrik-pabrik ataupun perumahan. Kita hanya bisa menjumpai area persawahan di pedesaan yang terpencil, padahal sawah sangat diperlukan petani untuk menanam bahan makanan pokok, seperti padi, jagung, tebu, kedelai dan sebagainya.

Berkurangnya area sawah membuat hasil produksi menjadi menurun, belum lagi dengan banyaknya penyakit yang ada pada tanaman di persawahan, contohnya pada tanaman padi, pada dasarnya padi merupakan makanan pokok setengah penduduk dunia dan merupakan tanaman yang paling produktif di antara tumbuhan-tumbuhan sereal. Rata-rata petani menghabiskan seperlima tenaganya untuk memberantas gulma. Petani bekerja keras karena persaingan dengan gulma dapat melenyapkan lebih dari 10% potensi produksi.

Pandangan perusahaan pestisida di Indonesia mengenai ekologi sawah sebagai suatu sistem sederhana yang hanya melibatkan padi dan hama. Padahal siapa saja yang menyempatkan diri untuk duduk di sawah sebentar saja, akan melihat dengan jelas bahwa ada banyak pihak yang terlibat dalam sistem ini, seperti predator di perairan, pemangsa dan lain-lain.

Sistem Pakar mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960-an oleh *Artificial Intelligence Corporation*. Selain itu Sistem Pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar. Sistem Pakar dibuat pada wilayah pengetahuan tertentu untuk suatu kepakaran tertentu yang mendekati kemampuan manusia di salah satu bidang. Sistem Pakar mencoba mencari solusi yang memuaskan sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar, seperti memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan yang ditemukannya. Contohnya seperti sistem pakar tanaman padi. Sistem Pakar tanaman padi adalah membuat sistem untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman padi dari gejala-gejala yang ada serta memberikan solusi berdasarkan jenis penyakit layaknya seorang pakar.

Dengan adanya Tugas Akhir ini diharapkan dapat menjadi acuan bagi petani atau orang yang ingin belajar bertani tahu bagaimana cara mengidentifikasi hama dan penyakit padi beserta solusinya tanpa harus bertanya pada seorang pakar agar memperoleh produksi secara maksimal.

1.2 Rumusan Masalah

Dalam Tugas Akhir ini, ruang lingkup permasalahan dibatasi pada bagaimana membuat program aplikasi dalam bentuk perangkat lunak (software) yang dipergunakan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi beserta solusi penanganannya dalam usaha memberikan masukan bagi petani maupun pihak-pihak yang terkait.

Karena permasalahan hama dan penyakit padi ini cukup kompleks maka permasalahan pada Tugas Akhir ini dapat dirumuskan sebagai berikut :

1. Bagaimana mengidentifikasi hama dan penyakit padi?

2. Bagaimana membangun perangkat lunak program aplikasi dalam menanggulangi hama dan penyakit padi?
3. Bagaimana penanggulangan hama dan penyakit padi?

1.3 Tujuan Penulisan

Tujuan penulisan Tugas Akhir ini adalah :

1. Mengidentifikasi hama dan penyakit padi dengan menggunakan *forward chaining* dan untuk memastikan dugaan dengan *backward chaining*.
2. Membuat program aplikasi sebagai pengganti pakar dengan mensubstitusikan pengetahuan manusia ke dalam bentuk sistem sehingga dapat dipakai orang banyak untuk menangani hama dan penyakit padi.
3. Memberikan solusi bagaimana cara menanggulangi hama dan penyakit padi.

1.4 Manfaat Penulisan

Adanya program aplikasi yang dibuat ini, diharapkan dapat memberikan manfaat antara lain :

1. Bagi mahasiswa :
 - a. Dapat menerapkan disiplin ilmu dan memanfaatkannya.
 - b. Menambah bekal pengetahuan yang dapat dipergunakan untuk persiapan dalam rangka menghadapi dunia kerja di masa yang akan datang.
2. Bagi pihak terkait :
 - a. Dapat mengetahui jenis-jenis hama dan penyakit padi.
 - b. Dapat mengetahui bagaimana cara menangani hama dan penyakit padi.

1.5 Ruang Lingkup

Permasalahan yang akan dibahas dalam penulisan ini dibatasi pada:

- Membahas bagaimana perancangan pembuatan program aplikasi untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi dengan menggunakan *forward chaining* dan untuk memastikan dugaan dengan *backward chaining*.
- Program aplikasi yang dibuat hanya berfungsi untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi setelah terjadi serangan hama atau penyakit untuk penanganan hama dan penyakit yang menyerang padi.
- Solusi yang dihasilkan hanya bersifat rekomendasi, tidak merupakan solusi yang mutlak.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk memberikan gambaran menyeluruh tentang pembuatan program aplikasi untuk mengidentifikasi hama dan penyakit tanaman padi pada tugas akhir ini terdiri dari : Bab I merupakan pendahuluan yang berisi latar belakang, permasalahan, pembatasan masalah, tujuan penulisan dan sistematika penulisan. Bab II merupakan dasar teori yang berisi tinjauan pustaka tentang kecerdasan tiruan dan Sistem Pakar, pengertian WEB, HTML dan PHP beserta sintaksnya. Bab III tentang analisis kebutuhan dan perancangan solusi. Bab IV merupakan implementasi dan pengujian dari program aplikasi yang telah dibuat. Bab V merupakan kesimpulan dan saran.

BAB II

DASAR TEORI

2.1 Kecerdasan Tiruan

Kecerdasan tiruan (AI) adalah suatu area dalam ilmu komputer. Istilah tersebut mencakup banyak definisi [RAY1996], tetapi sebagian pakar setuju bahwa AI berkaitan dengan dua ide dasar. Pertama, ide yang melibatkan pembelajaran proses pemikiran manusia (untuk memahami apa yang dimaksud dengan kecerdasan); kedua, berkaitan dengan representasi dan duplikasi proses tersebut melalui mesin (misalnya, komputer dan robot).

Kecerdasan tiruan juga merupakan tingkah laku mesin yang jika dilakukan oleh manusia akan disebut cerdas. Suatu definisi yang membangkitkan pemikiran dinyatakan oleh Rich dan Knight (1991): “Kecerdasan tiruan adalah studi tentang bagaimana membuat komputer melakukan hal yang pada saat itu lebih baik dilakukan oleh manusia”.

Bidang-bidang kecerdasan tiruan [TUR2005] adalah:

1. Sistem Pakar
2. Pemrosesan Bahasa Alami
3. Speech (Voice) Understanding
4. Sistem Robotik dan Sistem Sensor
5. Computer Vision dan Recognition
6. Intelligent Computer-Aided Instruction
7. Komputasi Saraf
8. Game Playing

9. Penerjemah Bahasa
10. Fuzzy Logic
11. Algoritma Genetika
12. Agen Cerdas

2.2 Sistem Pakar

Istilah sistem pakar (ES) berasal dari istilah sistem pakar berbasis pengetahuan. Sistem pakar adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk memecahkan persoalan yang biasanya memerlukan keahlian manusia [TUR2005].

Sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Aktivitas pemecahan masalah yang dimaksud antara lain: pembuatan keputusan (*decision making*), pemaduan pengetahuan (*knowledge fusing*), pembuatan desain (*designing*), perencanaan (*planning*), prakiraan (*forecasting*), pengaturan (*regulating*), pengendalian (*controlling*), diagnosis (*diagnosing*), perumusan (*prescribing*), penjelasan (*explaining*), pemberian nasihat (*advising*) dan pelatihan (*tutoring*). Selain itu sistem pakar juga dapat berfungsi sebagai asisten yang pandai dari seorang pakar [MAR1988]. Berikut adalah perbedaan pakar manusia dengan sistem pakar [TUR2005]:

Tabel 2.1 Perbedaan Pakar Manusia dengan Sistem Pakar

Fitur	Pakar Manusia	Sistem Pakar
Mortalitas	Ya	Tidak
Transfer pengetahuan	Sulit	Mudah
Dokumentasi pengetahuan	Sulit	Mudah
Konsistensi keputusan	Rendah	Tinggi
Unit biaya pengguna	Tinggi	Rendah
Kreativitas	Tinggi	Rendah
Adaptabilitas	Tinggi	Rendah
Lingkup pengetahuan	Luas	Sempit
Tipe pengetahuan	Umum dan teknis	Teknis
Isi pengetahuan	Pengalaman	Simbol

2.2.1 Fitur-fitur sistem pakar

Sistem pakar harus memiliki fitur berikut (TUR2005):

1. ***Keahlian.*** Sistem pakar harus memiliki keahlian yang akan memungkinkan sistem membuat keputusan tingkat pakar. Sistem harus menampilkan performa pakar dan kekuatan yang cukup.
2. ***Pertimbangan Simbolik.*** Pengetahuan harus direpresentasikan secara simbolik, dan mekanisme pertimbangan primer juga harus simbolik. Mekanisme pertimbangan simbolik biasanya menyertakan backward chaining dan forward chaining, yang akan dideskripsikan pada bagian selanjutnya.
3. ***Deep knowledge (kedalaman pengetahuan).*** Basis pengetahuan harus berbasis pengetahuan yang kompleks yang tidak mudah diperoleh dari non pakar.
4. ***Self-knowledge.*** Sistem pakar harus dapat menganalisis pertimbangannya sendiri dan menjelaskan mengapa dicapai suatu kesimpulan.

2.2.2 Manfaat dan kemampuan sistem pakar

Adapun manfaat dan kemampuan Sistem pakar [TUR2005], adalah sebagai berikut :

1. Meningkatkan output dan produktifitas.
2. Menurunkan waktu pengambilan keputusan.
3. Meningkatkan kualitas proses dan produk.
4. Mengurangi downtime.
5. Menyerap keahlian langka.
6. Fleksibilitas.
7. Operasi peralatan yang lebih mudah.
8. Eliminasi kebutuhan peralatan yang mahal.
9. Operasi dilingkungan yang berbahaya.
10. Aksesibilitas ke pengetahuan dan help desk
11. Kemampuan untuk bekerja dengan informasi yang tidak lengkap/tidak pasti.
12. Kelengkapan pelatihan.
13. Peningkatan pemecahan masalah dan pengambilan keputusan.
14. Meningkatkan proses pengambilan keputusan.
15. Meningkatkan kualitas keputusan.
16. Kemampuan untuk memecahkan persoalan kompleks.
17. Transfer pengetahuan ke lokasi terpencil.

Sistem konvensional berbeda dengan sistem pakar, berikut adalah perbandingan sistem konvensional dan sistem pakar [TUR2005]:

Tabel 2.2 Perbandingan Sistem Konvensional dan Sistem Pakar

Sistem Konvensional	Sistem pakar
Informasi dan pengolahannya biasanya digabungkan dalam satu program berurutan.	Basis pengetahuan secara nyata dipisahkan dari mekanisme pengolahan (inferensi).
Program tidak melakukan kesalahan (programer atau pengguna yang melakukan kesalahan).	Program dapat melakukan kesalahan.
Biasanya tidak menjelaskan mengapa data input diperlukan atau bagaimana kesimpulan dihasilkan.	Penjelasan adalah bagian dari sebagian besar ES.
Memerlukan semua data input. Berfungsi dengan tidak tepat jika ada data yang hilang kecuali jika telah dirancang demikian.	Tidak memerlukan semua fakta awal. Biasanya dapat tiba pada kesimpulan yang masuk akal sekalipun ada fakta yang hilang.
Perubahan dalam program sangat membosankan (kecuali dalam DOS).	Perubahan dalam aturan mudah dilakukan.
Sistem beroperasi hanya jika telah lengkap.	Sistem dapat beroperasi dengan hanya sedikit aturan.
Eksekusi dilakukan pada basis algoritma langkah demi langkah.	Eksekusi dilakukan dengan menggunakan heuristik dan logika.
Manipulasi efektif pada database besar.	Manipulasi efektif pada basis pengetahuan besar.
Representasi dan penggunaan data.	Representasi dan penggunaan pengetahuan.
Efisiensi biasanya menjadi tujuan utama. Efektivitas penting hanya untuk DSS.	Efektivitas adalah tujuan utama.
Mudah menangani data kuantitatif.	Mudah menangani data kualitatif.
Menggunakan representasi data numerik.	Menggunakan representasi pengetahuan simbolik dan numerik.
Menyerap, memperbesar, dan mendistribusikan akses ke data atau informasi numerik.	Menyerap, memperbesar, dan mendistribusikan akses ke penilaian atau pengetahuan.

2.2.3 Keterbatasan Sistem Pakar

Adapun kelemahan Sistem pakar [TUR2005], adalah sebagai berikut :

1. Pengetahuan tidak selalu siap tersedia.
2. Akan sulit mengekstrak keahlian dari manusia.
3. Pendekatan tiap pakar pada suatu penilaian situasi mungkin berbeda tetapi benar.
4. Sulit, bahkan bagi pakar berkemampuan tinggi, untuk mengikhtisarkan penilaian situasi yang baik pada saat berada dalam tekanan waktu.
5. Penggunaan sistem pakar memiliki batasan kognitif alami.
6. ES bekerja dengan baik hanya dalam domain pengetahuan sempit.
7. Kebanyakan pakar tidak memiliki sarana mandiri untuk memeriksa apakah kesimpulannya masuk akal.
8. Kosa kata yang digunakan pakar untuk menyatakan fakta dan hubungan.

2.2.4 Alasan Pengembangan Sistem Pakar

Sistem pakar sendiri dikembangkan lebih lanjut dengan alasan [KUS2006]:

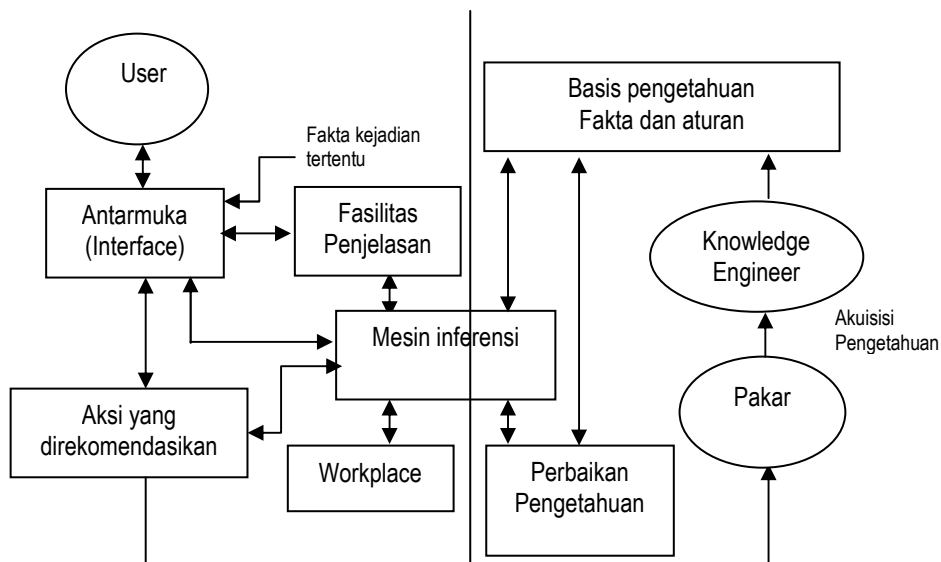
- Dapat menyediakan kepakaran setiap waktu dan di berbagai lokasi.
- Secara otomatis mengerjakan tugas-tugas rutin yang membutuhkan seorang pakar.
- Seorang pakar akan pensiun atau pergi (meninggal dunia).
- Pengetahuan seorang pakar mahal nilainya.

- Kepakaran dibutuhkan juga pada situasi yang kurang mendukung.

2.2.5 Arsitektur Sistem Pakar

Sistem pakar disusun oleh dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi. Lingkungan pengembangan digunakan untuk memasukkan pengetahuan pakar ke dalam lingkungan Sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi digunakan pengguna bukan pakar untuk memperoleh pengetahuan pakar.

LINGKUNGAN KONSULTASI LINGKUNGAN PENGEMBANGAN



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar (Sumber : Turban (1995))

a. Pakar

Merupakan orang yang memiliki pengetahuan, penilaian, pengalaman dan metode khusus, serta kemampuan untuk menerapkan bakat ini dalam memberikan nasihat dan memecahkan persoalan.

b. Akuisisi Pengetahuan

Merupakan akumulasi, transfer dan transformasi keahlian pemecahan

masalah dari pakar atau sumber pengetahuan terdokumentasi ke program komputer, untuk membangun atau memperluas basis pengetahuan. Sumber pengetahuan potensial antara lain pakar manusia, buku teks, dokumen multimedia, database (publik dan privat), laporan riset khusus dan informasi yang terdapat dalam Web.

c. *Knowledge Engineer*

Yaitu seorang spesialis sistem yang menterjemahkan pengetahuan yang dimiliki seorang pakar menjadi pengetahuan yang akan tersimpan dalam basis pengetahuan pada sebuah sistem pakar.

d. Basis Pengetahuan

Berisi pengetahuan relevan yang diperlukan untuk memahami, merumuskan, dan memecahkan persoalan. Basis pengetahuan mencakup dua elemen dasar, yaitu :

(1) fakta, misalnya situasi persoalan dan teori area persoalan (apa yang diketahui tentang area domain).

(2) *rule* atau aturan khusus yang mengarahkan penggunaan pengetahuan untuk memecahkan persoalan khusus dalam domain tertentu (referensi logika, misalnya, antara gejala dan penyebab).

e. Perbaikan Pengetahuan

Pakar manusia memiliki sistem perbaikan pengetahuan, yakni mereka dapat menganalisis pengetahuannya sendiri kegunaannya, belajar darinya, dan meningkatkannya untuk konsultasi mendatang. Serupa pula, evaluasi tersebut diperlukan dalam pembelajaran komputer sehingga program dapat menganalisis alasan keberhasilan atau kegagalannya. Hal ini dapat mengarah

kepada peningkatan sehingga menghasilkan basis pengetahuan yang lebih akurat dan pertimbangan yang lebih efektif. Dengan komponen ini, pakar mampu menganalisis kinerja dari Sistem pakar, belajar daripadanya, dan meningkatkannya pada konsultasi selanjutnya.

f. Mesin Inferensi

Merupakan otak dari Sistem pakar. Komponen ini sebenarnya adalah program komputer yang menyediakan metodologi untuk *reasoning* (pertimbangan) mengenai informasi dalam basis pengetahuan dan dalam "workplace", dan digunakan untuk merumuskan kesimpulan.

Mesin Inferensi mempunyai 3 elemen utama, yaitu :

- *Interpreter* adalah elemen yang mengeksekusi item agenda yang dipilih dengan mengaplikasikannya pada basis pengetahuan *rule* yang berhubungan.
- *Scheduler* adalah elemen yang menjaga kontrol di sepanjang agenda. Memperkirakan akibat dari pengaplikasian *rule inferensia* yang menampakkan prioritas item atau kriteria lain pada agenda.
- *Consistency enforcer* adalah elemen yang mencoba menjaga konsistensi representasi solusi yang muncul.

g. *Workplace*

Merupakan area kerja memori yang disimpan sebagai database untuk deskripsi persoalan terbaru yang ditetapkan oleh data input ; digunakan juga untuk perekaman hipotesis dan keputusan sementara. Tiga tipe keputusan dapat direkam dalam workplace: rencana (bagaimana mengatasi persoalan), agenda (tindakan potensial sebelum eksekusi), dan solusi (hipotesis kandidat

dan arah tindakan alternatif yang telah dihasilkan sistem sampai dengan saat ini).

Perhatikan contoh berikut: Pada saat mobil Anda mengalami kerusakan, Anda memasukkan gejala kerusakan ke dalam komputer untuk disimpan dalam workplace, komputer kemudian menyarankan Anda melakukan beberapa pemeriksaan tambahan (misalnya, perhatikan apakah baterai Anda terhubung dengan tepat) dan laporkan hasilnya. Informasi ini direkam dalam workplace.

h. Fasilitas Penjelasan

Ini adalah kemampuan penelusuran kebenaran dari konklusi yang didapat dari sumber-sumbernya. Hal ini krusial untuk transformasi kepakaran dan penyelesaian masalah. Komponen ini mampu menelusuri kebenaran dan untuk menerangkan perilaku Sistem Pakar secara interaktif, menjawab pertanyaan seperti: Mengapa pertanyaan tertentu ditanyakan oleh Sistem pakar? Bagaimana konklusi tertentu dicapai? Mengapa alternatif tertentu ditolak? Rencana apakah yang ada untuk mencapai solusi? Dan apa-apa saja selanjutnya yang harus dilakukan sebelum diagnosis final dapat ditentukan?

i. Antarmuka (*Interface*)

Sistem pakar berisi prosesor bahasa untuk komunikasi berorientasi persoalan yang mudah antara pengguna dan komputer. Komunikasi ini paling baik dilakukan dalam bahasa alami. Dikarenakan batasan teknologi, maka kebanyakan sistem yang ada menggunakan pendekatan pertanyaan dan jawaban untuk berinteraksi dengan pengguna.

j. Aksi yang direkomendasikan

Merupakan saran atau solusi yang direkomendasikan untuk permasalahan yang sedang dihadapi oleh *user*.

k. *User*, Umumnya *user* yang dimaksud ini adalah :

1. *Klien* (yaitu bukan pakar) yang menginginkan *advis/nasehat*. Di sini Sistem pakar bertindak seperti seorang konsultan atau penasehat.
2. *Learner* (pelajar) untuk mempelajari bagaimana Sistem pakar menyelesaikan permasalahan. Disini Sistem pakar bertindak sebagai seorang instruktur.
3. Pembangun Sistem pakar yang ingin meningkatkan basis pengetahuannya. Di sini Sistem pakar bertindak sebagai seorang rekan.
4. Pakar. Di sini Sistem pakar bertindak sebagai seorang kolega atau asisten.

2.2.6 Representasi Pengetahuan

Pengetahuan merupakan kemampuan untuk membentuk model mental yang menggambarkan obyek dengan tepat dan merepresentasikannya dalam aksi yang dilakukan terhadap suatu obyek [MAR1988].

Representasi pengetahuan merupakan metode yang digunakan untuk mengodekan 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.

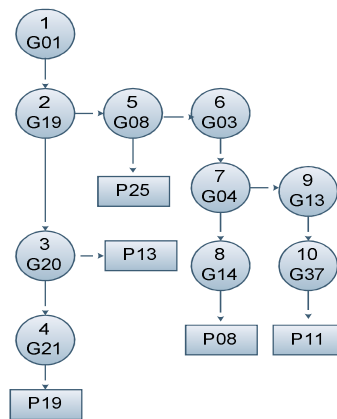
2.2.6.1 Tabel Keputusan

Pengetahuan relasi dapat pula direpresentasikan dalam tabel keputusan. Dalam tabel keputusan, pengetahuan disusun dalam format spreadsheet menggunakan kolom dan baris. Tabel dibagi menjadi dua bagian. Pertama, dikembangkan suatu daftar atribut, dan untuk tiap atribut dirinci semua kemungkinan nilai. Kemudian daftar kesimpulan dikembangkan. Akhirnya, kombinasi atribut yang berbeda disuaikan terhadap kesimpulan.

Pengetahuan untuk tabel dikumpulkan dalam sesi akuisisi pengetahuan. Setelah terbentuk, pengetahuan dalam tabel dapat digunakan sebagai input untuk metode representasi pengetahuan yang lain. Tidak mungkin melakukan inferensi dengan hanya tabel domain kecuali pada saat digunakan induksi aturan.

2.2.6.2 Pohon Keputusan

Pohon keputusan dihubungkan ke tabel dan populer di banyak tempat. Pohon ini terdiri dari node yang menyatakan tujuan dan link yang menyatakan keputusan. Manfaat utama pohon keputusan adalah dapat menyederhanakan proses akuisisi pengetahuan. Pohon keputusan dapat dengan mudah diubah ke aturan. Berikut adalah contoh dari pohon keputusan.



Gambar 2.2 Contoh pohon keputusan

Pengetahuan dapat direpresentasikan dalam bentuk yang sederhana atau kompleks, tergantung dari masalahnya [SCH1989] beberapa model representasi pengetahuan yang penting, adalah :

1) Logika (*logis*)

Logika adalah bentuk representasi pengetahuan yang paling tua. Proses logika adalah proses membentuk kesimpulan atau menarik suatu inferensi berdasarkan fakta yang telah ada. Input dari proses logika berupa premis atau fakta-fakta yang diakui kebenarannya sehingga dengan melakukan penalaran pada proses logika dapat dibentuk suatu inferensi atau kesimpulan yang benar pula.

Ada 2 penalaran yang dapat dilakukan untuk mendapat konklusi:

1. Penalaran Deduktif.

Penalaran dimulai dari prinsip umum untuk mendapatkan konklusi yang lebih khusus.

Contoh:

Premis Mayor : jika bulir padi hampa (kosong) berarti terserang hama walang sangit

Premis Minor : Bulir padi hampa

Konklusi : Oleh karena itu pagi padi terserang hama walang
sangit

2. Penalaran Induktif.

Penalaran dimulai dari fakta-fakta khusus untuk
mendapatkan kesimpulan umum.

Contoh :

Premis-1 : Penyakit blast adalah penyakit berbahaya.

Premis-2 : Penyakit gosong adalah penyakit berbahaya.

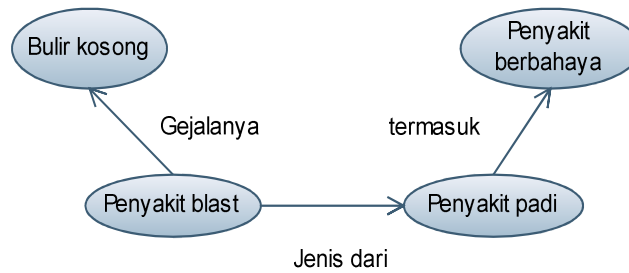
Premis-3 : Penyakit bercak daun adalah penyakit berbahaya.

Konklusi : Penyakit padi adalah penyakit berbahaya.

2) Jaringan semantik (*semantic nets*)

Jaringan semantik merupakan jaringan data dan informasi, yang menunjukkan hubungan antar berbagai objek dimana informasi yang terhubung tersebut adalah informasi yang proporsional (suatu pernyataan yang dapat bernilai benar atau salah). Dalam matematika, istilah jaringan semantik merupakan suatu label atau graph berarah.

Struktur jaringan semantik terdiri dari node atau simpul dan busur atau arc yang menghubungkannya. Simpul menyatakan objek sedangkan busur menyatakan *links*. *Links* dari jaringan semantik digunakan untuk menunjukkan hubungan (*relationship*) antar simpul-simpul tersebut. Gambar 2.3 adalah contoh dari suatu salah satu jaringan semantik dalam bidang penyakit padi



Gambar 2.3 Implementasi jaringan semantik untuk penyakit padi

Pada gambar 2.3 ditunjukkan bahwa simpul penyakit blast memiliki link dengan label “Jenis dari” ke simpul penyakit padi, hubungan tersebut menunjukkan bahwa penyakit blast merupakan salah satu jenis penyakit padi. Sedangkan penyakit padi itu sendiri memiliki link dengan label “Termasuk” ke simpul Penyakit berbahaya, sehingga hubungan tersebut menunjukkan bahwa penyakit blast merupakan salah satu jenis penyakit padi, serta merupakan penyakit yang berbahaya. Di sisi lain simpul penyakit blast memiliki link dengan label “gejalanya” ke simpul bulir kosong, hubungan tersebut menunjukkan bahwa bulir kosong merupakan salah satu gejala dari penyakit blast.

3) Bingkai (*frame*)

Bingkai adalah struktur data yang mengandung semua informasi/pengetahuan yang relevan dari suatu obyek. Pengetahuan ini diorganisasi dalam struktur hirarkis khusus yang memungkinkan pemrosesan pengetahuan. Bingkai merupakan aplikasi dari pemrograman berorientasi obyek dalam AI dan Sistem Pakar. Pengetahuan dalam bingkai dibagi-bagi ke dalam slot atau atribut yang dapat mendeskripsikan

pengetahuan secara deklaratif ataupun prosedural. Contohnya adalah bingkai untuk merepresentasikan pengetahuan mengenai gajah:

Mamalia

Subkelas : Binatang

berdarah_panas : ya

Gajah

Subkelas : Mamalia

* warna : abu-abu

* ukuran : besar

Clyde

Instance : Gajah

Warna : merah_muda

pemilik: Fred

Nellie:

Instance : Gajah

Ukuran : kecil

4) Kaidah produksi (*production rule*)

Pada pengetahuan ini disajikan dalam aturan-aturan yang berbentuk pasangan keadaan-aksi (*condition-action*): “IF keadaan terpenuhi atau terjadi THEN suatu aksi akan terjadi”. Sistem Pakar yang basis pengetahuannya disajikan dalam bentuk aturan produk disebut sistem berbasis-aturan (*rule-based system*). Kondisi dapat terdiri atas banyak bagian, demikian pula dengan aksi. Urutan keduanya juga dapat dipertukarkan letaknya.

Contoh : Gejala Hama Walang Sangit

Kaidah 1 : IF Bulir padi hampa (kosong)

THEN terserang hama walang sangit

Kaidah 2 : IF Daun busuk

THEN terserang hama walang sangit

Kaidah 3 : IF Bulir padi hampa (kosong) AND Daun busuk

THEN terserang hama walang sangit

ELSE tidak terserang hama walang sangit

5. Object-Atribut-Value (OAV)

Object dapat berupa bentuk fisik atau konsep. Attribute adalah karakteristik atau sifat dari object tersebut. Values (nilai) – besaran/nilai/takaran spesifik dari attribute tersebut pada situasi tertentu, dapat berupa numeric, string atau boolean. Sebuah object bias memiliki beberapa attribute, biasa disebut OAV Multi-attribute.

Contoh representasi pengetahuan dengan OAV ditunjukkan pada tabel 2.3.

Tabel 2.3 Representasi pengetahuan dengan OAV

Object	Attribute	Value
Mangga	Warna	Hijau, orange
Mangga	Berbiji	Tunggal
Mangga	Rasa	Asam, manis
Mangga	Bentuk	Oval
Pisang	Warna	Hijau, kuning

2.2.7 Metode Inferensi Dalam Sistem Pakar

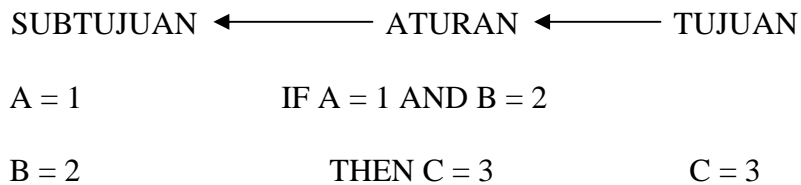
Metode Inferensi dalam sistem pakar adalah bagian yang menyediakan mekanisme fungsi berfikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar.

- Metode ini akan menganalisa masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik.
- Metode ini akan memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah-kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada dalam basis data.

Dua Metode Inferensi yaitu:

a. Backward Chaining

Backward Chaining adalah pendekatan *goal-driven* yang dimulai dari harapan apa yang akan terjadi (hipotesis) dan kemudian mencari bukti yang mendukung (atau berlawanan) dengan harapan. Sering hal ini memerlukan perumusan dan pengujian hipotesis sementara (subhipotesis).



Gambar 2.4 Cara kerja mesin inferensi backward chaining

Misal: A dan B adalah gejala dan C adalah hama/penyakit.

1 = Akar tanaman rusak

2 = Terdapat telur-telur ulat pada rerumputan

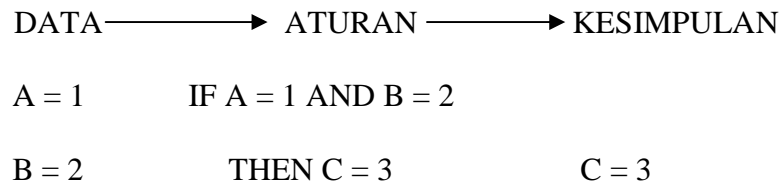
3 = Hama ulat grayak

Contoh: Padi terserang hama ulat grayak

IF Akar tanaman rusak AND Terdapat telur-telur ulat pada rerumputan

b. Forward Chaining

Forward Chaining adalah pendekatan *data-driven* yang dimulai dari informasi yang tersedia atau dari ide dasar, kemudian mencoba menarik kesimpulan.



Gambar 2.5 Cara kerja mesin inferensi forward chaining

Contoh: IF Akar tanaman rusak

AND Terdapat telur-telur ulat pada rerumputan

THEN Terserang hama ulat grayak

2.3 Web dan Pemrograman HTML

Internet adalah sebuah solusi jaringan yang dapat menghubungkan beberapa jaringan local yang ada pada suatu daerah, kota atau negara. Untuk dapat menghubungkan beberapa komputer sehingga menjadi sebuah kelompok jaringan, dibutuhkan suatu media penghubung yang bernama TPC/IP, yaitu sebuah protocol yang mengidentifikasi sebuah komputer yang terhubung di dalam jaringan. TPC/IP memiliki tehnik mengidentifikasi dengan menggunakan penomoran yang dinamakan Nomor IP/IP address (*Internet Protocol Address*). Dengan menggunakan Nomor IP, sebuah kompter dapat terhubung dengan komputer yang lain dalam sebuah jaringan atau dalam jaringan global yang disebut internet [NUG2004].

Selain Gopher, WWW (*Word Wide Web*) adalah sebuah bagian dari internet yang sangat terkenal dalam dunia internet, dengan adanya WWW seorang pengguna dapat menampilkan sebuah halaman virtual yang disebut Web Site. Jika dilihat dari proses kerjanya WWW dapat dibagi menjadi beberapa komponen seperti berikut:

1. **Protocol.** Protocol adalah sebuah media yang distandarkan untuk dapat mengakses komputer dalam sebuah jaringan, halaman yang dapat diakses adalah Web Site. WWW memiliki standar protocol yang bernama HTTP (*Hypertext Transfer Protocol*).
2. **Address.** Address merupakan alamat yang berkaitan dengan penamaan sebuah komputer di dalam jaringan.
3. **HTML.** HTML (*Hypertext Markup Language*) adalah sebuah bahasa scripting yang dapat menghasilkan halaman Web Site, sehingga halaman tersebut dapat diakses pada setiap komputer pengakses.

2.4 MySQL

MySQL adalah database yang paling digemari dikalangan programmer Web, dengan alasan bahwa program ini merupakan database yang sangat kuat dan cukup stabil untuk digunakan sebagai media penyimpanan data. Di dalam dunia internet, MySQL biasanya dipadukan dengan menggunakan program aplikasi PHP, karena program tersebut telah terbukti kehandalannya dalam penyimpanan data. MySQL memiliki beberapa tipe data, berikut adalah tipe data dalam MySQL yang sering dipakai:

Tabel 2.4 : Tipe Data MySQL

Tipe data	Keterangan
INT(M) [UNSIGNED]	Angka -2147483648 s/d 2147483647
FLOAT(M,D)	Angka pecahan
DATE	Tanggal, Format: YYYY-MM-DD
DATETIME	Tanggal dan Waktu, Format: YYYY-MM-DD HH:MM:SS
CHAR(M)	String dengan panjang tetap sesuai dengan yang ditentukan. Panjangnya 1-255 karakter
VARCHAR(M)	String dengan panjang yang berubah-ubah sesuai dengan yang disimpan saat itu. Panjangnya 1-255 karakter
BLOB	Teks dengan panjang maksimum 65535 karakter
LONGBLOB	Teks dengan panjang maksimum 4294967295 karakter

2.5 PHP

PHP adalah bahasa scripting yang menyatu dengan HTML dan dijalankan pada server side. Semua sintaks yang kita berikan akan sepenuhnya dijalankan pada server sedangkan yang dikirimkan ke browser hanya hasilnya saja.

2.5.1 Variabel dalam PHP

Dalam PHP setiap nama variabel diawali tanda dollar (\$). Misalnya nama variabel a dalam PHP ditulis dengan \$a. Jenis suatu variabel ditentukan pada saat jalannya program dan tergantung pada konteks yang digunakan.

2.5.2 Struktur Kontrol dan Kondisi

Struktur kontrol digunakan untuk melakukan program-program dengan unsur logikal. Sedangkan pengkondisian sebagai bentuk logika yang menganalogikan dengan suatu kejadian atau beberapa kejadian. Pada setiap kejadian yang ada, kondisi akan dibaca yang selanjutnya akan diteruskan dengan bentuk ungkapan yang menyatakan hasil dari kondisi tersebut.

Beberapa bentuk kondisi yaitu:

a. **IF**

Konstruksi **IF** digunakan untuk melakukan eksekusi suatu *kondisi* secara bersyarat.

Cara penulisannya adalah sebagai berikut:

```
if (kondisi) {  
    pernyataan  
}
```

atau:

```
if (kondisi) {  
    pernyataan  
}
```

```
else {  
    pernyataan lain  
}
```

atau:

```
if (kondisi1) {  
    pernyataan1
```

```
}  
else if (kondisi2) {  
    pernyataan2  
}  
else {  
    pernyataan lain  
}
```

b. **SWITCH**

Penggunaan SWITCH sebenarnya hanya sebagai solusi pengganti dari bentuk *if-then-else*, karena memiliki bentuk algoritma yang hampir sama.

Struktur SWITCH adalah sebagai berikut:

```
switch (variabel)  
case nilai:  
    pernyataan1  
case nilai:  
    pernyataan2  
case nilai:  
    pernyataan3  
-  
-
```

c. **While**

Bentuk dasar dari statement While adalah sebagai berikut:

```
while (syarat) {  
    statement
```

}

Statement While memberikan perintah untuk menjalankan statement dibawahnya secara berulang-ulang, selama syaratnya terpenuhi.

d. FOR

Cara penulisan statement FOR adalah sebagai berikut:

```
for (ekspresi1; ekspresi2 ; ekspresi3)
```

```
statement
```

ekspresi1 menunjukkan nilai awal untuk suatu variabel

ekspresi2 menunjukkan syarat yang harus terpenuhi untuk menjalankan statement

ekspresi3 menunjukkan penambahan nilai untuk suatu variabel

e. Require

Statement Require digunakan untuk membaca nilai variabel dan fungsi-fungsi dari sebuah file lain. Cara penulisan statement Require adalah:

```
require(namafile);
```

Statement Require ini tidak dapat dimasukkan di dalam suatu struktur *looping* misalnya while atau for. Karena hanya memperbolehkan pemanggilan file yang sama tersebut hanya sekali saja.

f. Include

Statement Include akan menyertakan isi suatu file tertentu. Include dapat diletakkan didalam suatu looping misalkan dalam statement for atau while.

File contoh1.php:

```
<?php
```

```
echo("-----<br>");
```

```
echo("PHP adalah bahasa scripting<br>");  
echo("-----<br>");  
echo("<br>");  
?>
```

File contoh2.php:

```
<?php  
for ($b=1; $b<5; $b++) {  
include("contoh1.php");  
}  
?>
```

2.6 Interaksi PHP dengan MySQL

Komunikasi antara user dengan WAP browser dengan web server dapat menjadi lebih interaktif dengan penggunaan database. Dengan adanya PHP yang bekerja pada sisi server, komunikasi interaktif dapat dilakukan dengan antara user dengan server, baik Apache sebagai web server maupun database server MySQL. User yang mengakses dapat memperoleh data atau informasi dari server dan server dapat menyimpan data yang dikirimkan user dalam database MySQL.

Database yang dipakai adalah MySQL dengan beberapa alasan, antara lain karena MySQL gratis dan mudah dipelajari. Dalam PHP terdapat banyak fungsi yang digunakan sebagai penghubung atau antarmuka dengan MySQL sehingga data dalam database dapat dilihat dari internet. Banyak situs di internet yang menggunakan PHP-MySQL dalam pengembangannya.

BAB III

ANALISIS DAN PERANCANGAN

3.1 Analisis Kebutuhan

Pada bab ini menjelaskan gambaran umum dari sistem yang akan dibangun, kebutuhan data, kebutuhan fungsi dan kebutuhan antarmuka dari sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi.

3.1.1 Gambaran Umum

Peranan seorang pakar hama dan penyakit padi sangat dibutuhkan terutama bagi para petani yang tidak memiliki pengetahuan yang cukup tentang hama dan penyakit padi. Sangat disayangkan jika petani hanya bisa menanam saja tanpa mengetahui bagaimana cara mengidentifikasi hama dan penyakit padi beserta cara menanggulangnya. Sementara itu jika petani harus berkonsultasi dahulu dengan seorang pakar akan memakan waktu yang cukup lama serta harus mengeluarkan biaya lebih untuk membayarnya.

Keadaan akan berbeda jika petani mempunyai cukup pengetahuan dan pengalaman tentang bagaimana cara mengidentifikasi hama dan penyakit padi serta cara menanggulangnya. Petani akan dapat segera mengatasi permasalahan saat padi menunjukkan gejala-gejala terserang hama/penyakit sebelum menjadi lebih parah.

3.1.2 Spesifikasi Kebutuhan Perangkat Lunak

Spesifikasi kebutuhan fungsional dari perangkat lunak ini adalah:

1. Daftar penyakit, berisi daftar jenis-jenis hama dan penyakit padi.
2. Konsultasi, proses tanya jawab antara user dengan sistem untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi dan untuk memastikan jenis hama/penyakit apa yang menyerang tanaman padi.
3. Login admin, hanya administrator yang memiliki hak untuk menggunakan aplikasi ini, karena hanya administrator yang mengetahui username dan password yang sesuai dengan database.
4. Entry penyakit, meliputi proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data hama dan penyakit padi.
5. Entry gejala, meliputi proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data gejala penyakit padi.
6. Entry basis aturan, meliputi proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data aturan.

3.1.3 Kebutuhan Data

Kebutuhan data dalam sistem pakar mengidentifikasi hama dan penyakit padi yaitu akuisisi pengetahuan. Akuisisi pengetahuan merupakan suatu proses untuk mengumpulkan data pengetahuan akan suatu masalah dari pakar (wawancara dari seorang pakar, dari buku, artikel dari internet dan lain sebagainya). Data yang digunakan dalam identifikasi hama dan penyakit padi ini adalah dari buku [TJA1989] dan data dari Dinas Pertanian Semarang. Berikut ini adalah nama hama dan penyakit padi beserta gejala dan solusinya :

1. Hama Tikus (*Rattus rattus argentiventer*)

Gejala :

- Ada potongan-potongan padi bekas dirusak tikus
- Terdapat tikus, liang tikus, kotoran tikus dan jejak tikus

Solusi: Pemberian racun tikus yang bersifat akut dan antikoagulan atau emposan, yaitu dengan membakar campuran belerang dan merang ke dalam lubang tikus, terlebih dahulu tutup semua lubang agar tikus tidak bisa melarikan diri.

2. Hama Ulat Tanah (*Agrotis ipsilon*)

Gejala:

- Terdapat potongan tanaman yang baru berkecambah

Solusi: Dengan cara pengolahan tanah yang intensif dan irigasi yang baik akan menekan kehidupan larva dan pupa.

3. Hama Ulat Grayak

Gejala:

- Terdapat telur-telur ulat grayak/ulat tentara pada tanaman

Solusi: Membersihkan gulma disekitar tanaman atau bila diperlukan gunakan insektisida yang berbahan aktif BPMC atau karbofuran.

4. Hama Bibit (*Atherigona oryzae* dan *A. exigua*)

Gejala :

- Bibit rusak
- Terdapat larva lalat pada tanaman

Solusi: Pengendalian lalat bibit yang tepat adalah melalui pencegahan karena ketika gejala kerusakan terlihat di lapang, lalat bibit sudah tidak

ada di pertanaman. Penggunaan insektisida (bila diperlukan) adalah yang berbahan aktif seperti: bensultap, BPMC, atau karbofuran.

5. Hama Anjing Tanah

Gejala:

- Akar rusak
- Tanaman layu

Solusi: Pengendalian diarahkan pada pengolahan tanah yang baik irigasi agar sarang anjing tanah hancur.

6. Hama Uret

Gejala:

- Akar rusak

Solusi: Pengendalian diarahkan pada sistem bercocok tanam yang baik irigasi, seperti pemupukan seimbang.

7. Hama Kutu Akar Padi (*Tetraneura nigriabdominalis*)

Gejala:

- Terdapat kutu yang bergerombolan pada akar padi

Solusi: Memunguti kutu yang terdapat pada akar padi dan kurangi air.

8. Hama Penggerek Batang Padi

Gejala:

- Tanaman kering dan mudah dicabut
- Tanaman menguning

Solusi: Memunguti telur yang terdapat pada persemaian dan daun padi. Sesudah panen dilakukan penggenangan air 1-2 minggu, lalu dibajak dalam keadaan basah. Menggunakan insektisida yang berbahan aktif

seperti karbofuran, bensultap, karbosulfan, dimenhipo, amitraz, dan fipronil. Sebelum menggunakan suatu produk pestisida, baca dan pahami informasi yang tertera pada label. Kecuali untuk kupu-kupu yang banyak berterbangan, jangan memakai pestisida semprot untuk sundep dan beluk.

9. Hama Ganjur

Gejala:

- Tanaman kering dan mudah dicabut
- Pertumbuhan padi menjadi tidak normal

Solusi: Atur waktu tanam agar puncak curah hujan tidak bersamaan dengan stadia vegetatif. Bajak ratun/tunggul yang berasal dari tanaman sebelumnya dan buang/bersihkan semua tanaman inang alternatif seperti padi liar (*Oryza rufipogon*) selama masa bertanam. Hama ganjur dewasa sangat tertarik terhadap cahaya, oleh karena itu lampu perangkap dapat digunakan untuk menangkap hama ganjur dewasa. Insektisida granular yang berbahan aktif karbofuran dapat digunakan karena bekerja secara sistemik.

10. Hama Penggorok Daun

Gejala:

- Daun padi yang telah dikorok menjadi putih, tinggal kerangka daunnya saja

Solusi: Pengendalian dilakukan dengan menyetop genangan air pada persemaian, sehingga larva tidak dapat memanfaatkan air sebagai sumber oksigen, atau dengan cara meneteskan minyak tanah di atas genangan air.

11. Hama Wereng Coklat (*N. lugens*)

Gejala:

- Tanaman menguning
- Tanaman mati

Solusi: Penanaman padi dengan jarak tanam yang tidak terlalu rapat, pergiliran varietas, dan insektisida juga efektif untuk mengendalikan hama ini. Berbagai insektisida yang efektif antara lain yang berbahan aktif amitraz, bupofresin, beauveria bassiana 6.20×10^{10} cfu/ml, BPMC, fipronil, amidaklopid, karbofuran, karbosulfan, metolkarb, MIPCI, propoksur, atau tiametoksan.

12. Hama Wereng Hijau (*Nephotettix* spp.)

Gejala:

- Daun tanaman rusak
- Terdapat nimfa muda yang berwarna putih yang lama kelamaan menjadi hijau

Solusi: Pengendalian diutamakan pada penanaman varietas yang resisten sedangkan pengendalian lainnya dengan mengatur pola tanam, menanam secara serentak, rotasi tanaman secara serentak, agar ada pemutusan siklus hidup wereng hijau atau dengan penggunaan insektisida. Beberapa insektisida efektif, terutama yang berbahan aktif BPMC, bufrezin, imidklopid, karbofuran, MIPC, atau tiametoksam.

13. Hama Walang Sangit (*Leptocorisa oratorius*)

Gejala:

- Bulir padi hampa (kosong)

- Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat/hitam

Solusi: Mengendalikan gulma, baik yang ada di sawah maupun yang ada di sekitar pertanaman, meratakan lahan dengan baik dan memupuk tanaman secara merata agar tanaman tumbuh seragam, menangkap walang sangit dengan menggunakan jaring sebelum stadia pembungaan, mengumpan walang sangit dengan ikan yang sudah busuk, daging yang sudah rusak, atau dengan kotoran ayam, menggunakan insektisida bila diperlukan dan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari ketika walang sangit berada di kanopi. Penggunaan insektisida (bila diperlukan) antara lain yang berbahan aktif seperti BPMC, fipronil, metolcarb, MIPC, atau propoksur.

14. Hama Kepik (*Nezara viridula* dan *Ripoturtus linearis*)

Gejala:

- Bulir padi rusak

Solusi: Menyemprotkan insektisida pada tanaman yang terserang.

15. Hama Ulat *Mythimna separate*

Gejala:

- Daun tanaman rusak
- Bulir padi rusak

Solusi: Semprotkan insektisida pada tanaman atau jika sudah terserang segera musnahkan

16. Hama Burung (*Padda oryzivora* gelatik dan *Munia* spp.)

Gejala:

- Terdapat burung di area tanaman

Solusi: Burung sebaiknya dikendalikan dengan cara penjaga burung mulai dari jam 6-10 pagi dan jam 2-6 sore, karena waktu-waktu tersebut merupakan waktu yang kritis bagi tanaman diserang burung. Gunakan jaring untuk mengisolasi sawah dari serangan burung; luas sawah yang diisolasi kurang dari 0,25 hektar.

17. Hama Keong Mas

Gejala:

- Akar rusak
- Bibit yang hilang di pertanaman.
- Bekas potongan daun dan batang yang diserangnya terlihat mengambang

Solusi: Pada saat 10 hari setelah tanam pindah, atau 21 hari setelah sebar benih (benih basah). Setelah itu laju pertumbuhan tanaman lebih besar daripada laju kerusakan oleh keong mas. Bila terjadi invasi keong mas, sawah perlu segera dikeringkan, karena keong mas menyenangi tempat-tempat yang digenangi air. Jika petani menanam dengan sistem tanam pindah maka pada 15 hari setelah tanam pindah, sawah perlu dikeringkan kemudian digenangi lagi secara bergantian (flash flood = intermitten irrigation). Bila padi ditanam dengan sebar langsung, selama 21 hari setelah sebar, sawah perlu dikeringkan kemudian digenangi lagi secara bergantian. Selain itu perlu dibuat caren di dalam dan di sekeliling petakan

sawah sebelum tanam, baik di musim hujan maupun kemarau. Ini dimaksudkan agar pada saat dilakukan pengeringan, keong mas akan menuju caren sehingga memudahkan pengambilan keong mas dan sebagai salah satu cara pengendaliannya.

18. Penyakit Kresek

Gejala:

- Daun pertama dan kedua berwarna hijau pucat, kemudian layu seperti disiram air panas
- Terdapat bercak kuning pada daun yang dimulai dari ujung daun kemudian menjalar ke bawah

Solusi: Menanam varietas yang resisten, mengadakan rotasi tanaman dan memusnahkan tanaman yang telah terserang.

19. Penyakit Blast

Gejala:

- Bulir padi hampa (kosong)
- Daun busuk yang dimulai dengan adanya bercak berbentuk belahketupat kemudian bercak maeluas menuruti urat tulang daun, kadang-kadang beberapa bercak daun bergabung menjadi satu seperti terbakar (malai belum keluar)
- Buku berwarna coklat, mengkerut dan mudah patah (gejala pada tanaman yang telah keluar malai)
- Pangkal batang tanaman mengkerut, berwarna coklat kehitaman dan mudah rebah

Solusi: Penyakit ini dikendalikan melalui penanaman varietas tahan secara bergantian untuk mengantisipasi perubahan ras blas yang sangat cepat dan pemupukan NPK yang tepat. Penanaman dalam waktu yang tepat serta perlakuan benih dapat pula diupayakan. Bila diperlukan pakai fungisida yang berbahan aktif metil tiofanat, fosdifen, atau kasugamisin.

20. Penyakit Bercak Daun

Gejala:

- Terdapat bercak pada daun, pelepah daun, malai dan bulir padi
- Jumlah malai sedikit
- Tanaman mati

Solusi: Memotong dan membakar bagian tanaman yang terserang, mengurangi kelembaban dengan membersihkan gulma di sekitar tanaman.

21. Penyakit Gosong (smut)

Gejala:

- Terjadi gumpalan besar berwarna hitam pada buah

Solusi: Mengumpulkan dan membakar bagian tanaman yang terserang.

22. Penyakit Busuk Batang

Gejala:

- Pelepah daun terlihat bercak basah berbentuk bulat, bercak membesar dengan bagian tengah berwarna abu-abu dan bagian tepi berwarna coklat
- Tanaman mati

Solusi: Pemupukan tanaman dengan dosis 250 kg urea, 100kg SP36, dan 100 kg KCl per ha dapat menekan perkembangan penyakit. Untuk

mengurangi penyebaran lebih luas lagi, keringkan tanaman sampai saat panen tiba. Cara pencegahan penyakit ini antara lain adalah: tunggul-tunggul padi sesudah panen dibakar atau didekomposisi, keringkan petakan dan biarkan tanah sampai retak sebelum diari lagi, gunakan pemupukan berimbang; pupuk nitrogen sesuai anjuran dan pemupukan K cenderung dapat menurunkan infeksi penyakit, gunakan fungisida (bila diperlukan) yang berbahan aktif belerang atau difenokonazol.

23. Penyakit Virus Kerdil Rumput

Gejala:

- Tanaman kerdil
- Daun pendek
- Jumlah anakan lebih banyak
- Tidak menghasilkan malai

Solusi: Pemilihan bibit yang unggul jika sudah terserang segera musnahkan atau pengendalian dilakukan terhadap vektornya yaitu wereng coklat *Nilaparvata lugens*.

24. Penyakit Virus Tungro

Gejala:

- Warna daun menjadi kuning sampai coklat yang dimulai dari ujung daun
- Pembentukan dan perkembangan akar terhambat
- Pembentukan bunga tertunda
- Waktu panen tertunda

Solusi: Pergiliran varietas tahan yang memiliki tetua berbeda, pengaturan waktu tanam, sanitasi dengan menghilangkan sumber tanaman sakit, dan penekanan populasi wereng hijau dengan insektisida. Beberapa varietas tahan tungro antara lain Tukad Petanu, Tukad Unda, Tukad Balian, Kalimas, dan Bondoyudo. Beberapa cara yang juga dapat dilakukan adalah: mengatur waktu tanam serempak minimal 20 ha luasan sawah, menanam bibit pada saat yang tepat, yaitu dengan menanam bibit sebulan sebelum puncak, kepadatan wereng hijau tercapai, menanam dengan cara jajar legowo, pada saat tanaman umur 2-3 minggu setelah tanam bila dijumpai 2 tanaman bergejala lebih dari 10 rumpun segera aplikasikan insektisida yang efektif mematikan wereng hijau, dan sawah jangan dikeringkan, biarkan kondisi air pada kapasitas lapang agar wereng hijau tidak aktif berpencah menyebarkan tungro.

25. Penyakit Virus Kerdil Kuning

Gejala:

- Bulir padi hampa (kosong)
- Terjadi perubahan warna daun menjadi kuning kehijau-hijauan sampai kuning keputihan

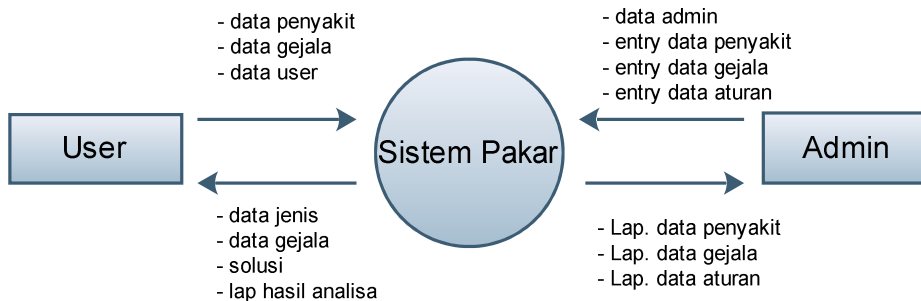
Solusi: Pemusnahan serangga vector dan penanaman varietas yang tahan dan membakar tanaman yang telah terserang.

3.1.4 Kebutuhan Fungsi

Pada subbab ini akan dijelaskan tentang fungsi/proses dari sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi.

1. Data Context Diagram

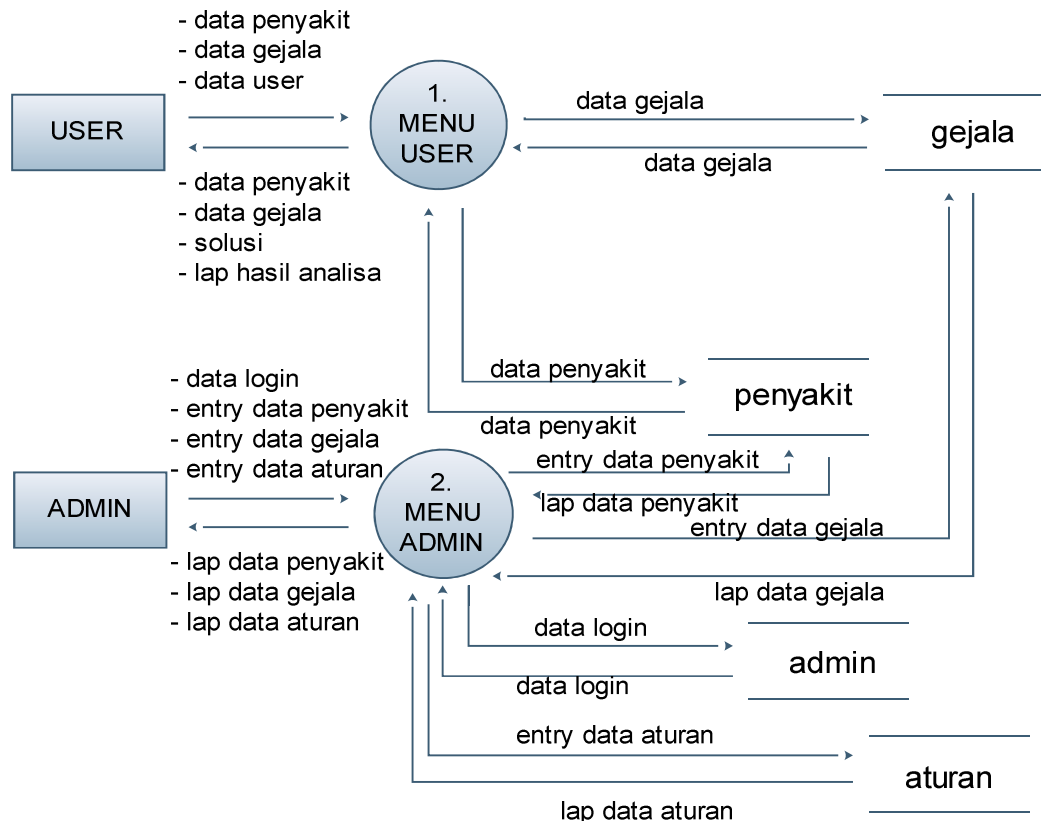
Data Context Diagram (DCD) disebut juga DFD level 0, karena merupakan data arus awal. DCD ini memiliki sebuah proses yaitu: identifikasi hama dan penyakit padi dan dua *external entity* yaitu user dan admin.



Gambar 3.1 Data Context Diagram

2. DFD Level 1

DFD level 1 merupakan penjabaran dari proses DCD. Pada DFD level 1 ini mempunyai dua proses yaitu proses pada menu user dan proses pada menu admin. Menu user ditujukan untuk pengguna biasa agar dapat melakukan proses konsultasi. Sedangkan menu admin ditujukan untuk seorang admin yang memiliki data nama dan *password* yang sesuai dengan yang ada di database sehingga dapat mengedit dan menambah pengetahuan pada sistem. Berikut adalah gambar DFD Level 1:



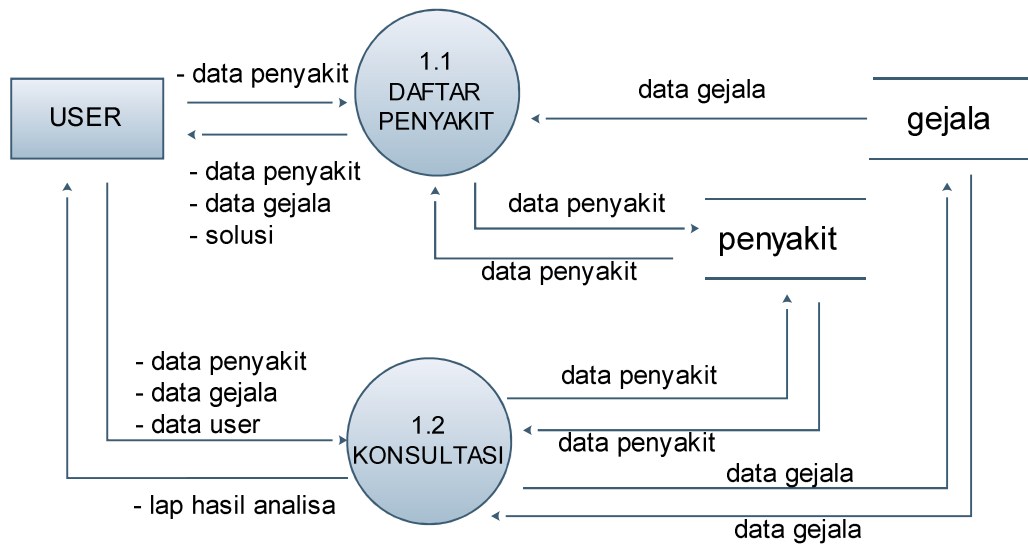
Gambar 3.2 DFD Level 1

3. DFD Level 2 proses 1

DFD level 2 proses 1 merupakan penjabaran dari DFD level 1 menu user. Pada DFD level 2 proses 1 ini memiliki dua proses yaitu proses daftar penyakit dan proses konsultasi.

1. Proses daftar penyakit, user dapat mengetahui semua gejala dan solusi berdasarkan hama/penyakitnya.
2. Proses konsultasi, user akan diminta untuk menjawab semua pertanyaan yang akan diajukan oleh sistem.

Berikut adalah gambar DFD Level 2 proses 1:

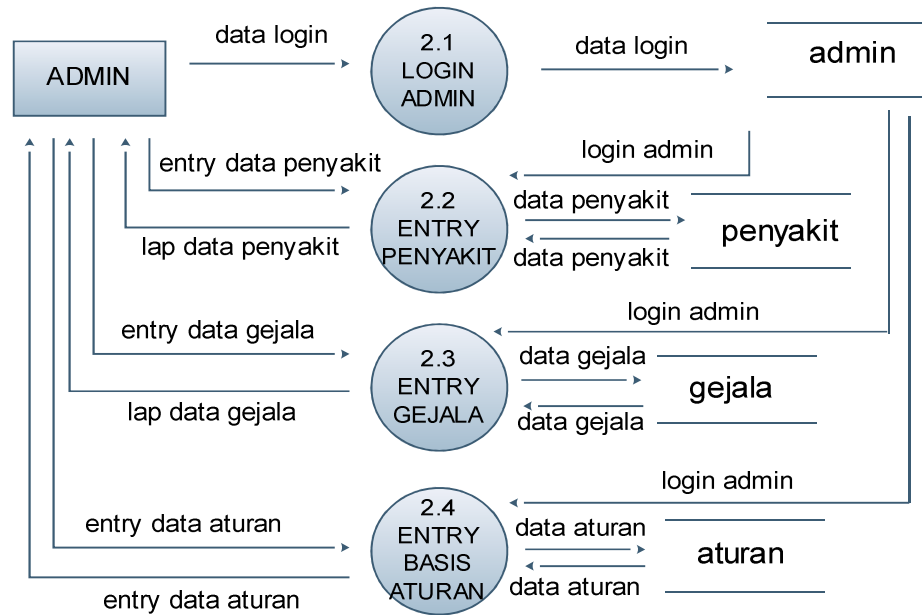


Gambar 3.3 DFD Level 2 proses 1

4. DFD Level 2 proses 2

DFD level 2 proses 2 pada gambar 3.4 merupakan proses untuk seorang admin, meliputi login admin, entry penyakit, entry gejala, dan entry basis aturan. Berikut adalah penjelasannya:

1. Login admin, hanya administrator yang memiliki hak untuk menggunakan aplikasi ini, karena hanya administrator yang mengetahui username dan password yang sesuai dengan database.
2. Entry penyakit, meliputi proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data hama dan penyakit padi.
3. Entry gejala, meliputi proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data gejala penyakit padi.
4. Entry basis aturan, meliputi proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data aturan



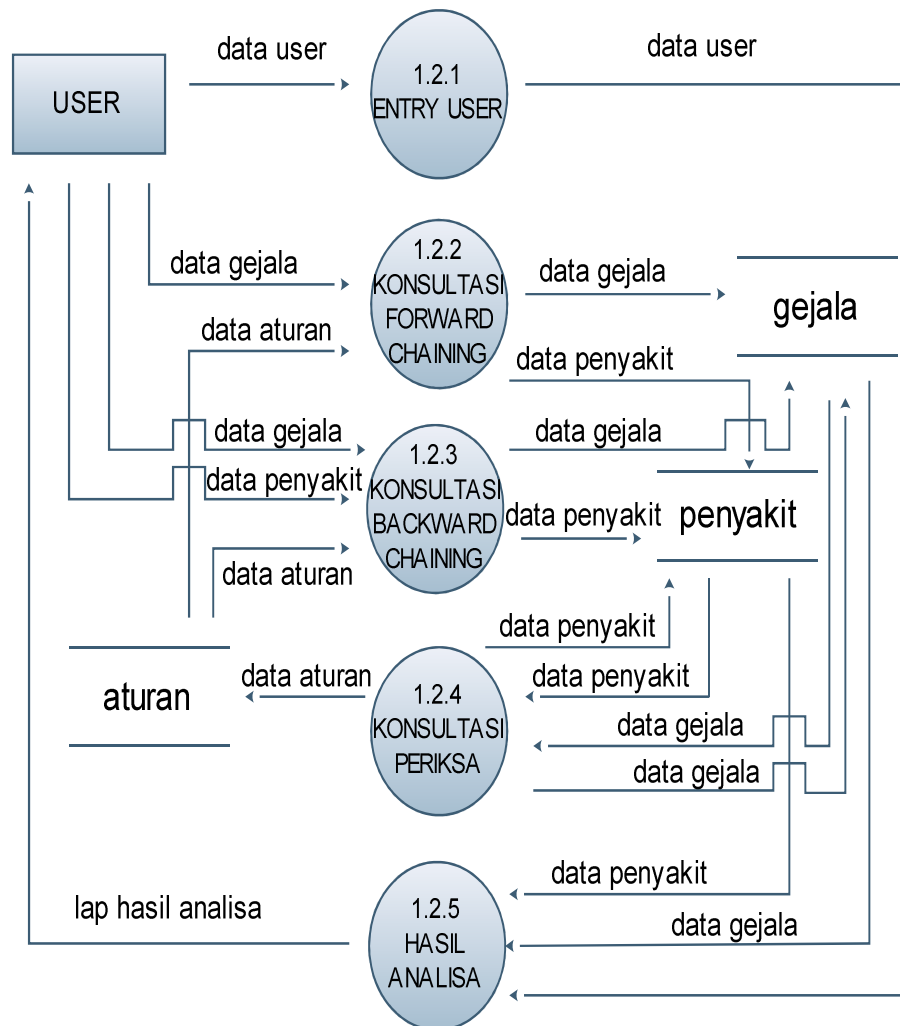
Gambar 3.4 DFD Level 2 proses 2

5. DFD Level 3 proses 1.2

DFD Level 3 proses 1.2 (gambar 3.5) merupakan proses penjabaran dari DFD level 2 proses 1.2 yang meliputi entry user, konsultasi *forward chaining*, konsultasi *backward chaining*, konsultasi periksa dan hasil analisa.

1. Entry user, user dapat melakukan proses konsultasi dengan terlebih dahulu memasukkan identitas dirinya.
2. Konsultasi *forward chaining*, proses konsultasi untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi. User dapat menjawab (YA) atau (TIDAK) dari setiap pertanyaan yang akan diajukan oleh sistem sampai menemukan kesimpulan.
3. Konsultasi *backward chaining*, proses konsultasi untuk memastikan jenis hama/penyakit yang menyerang. User harus memilih salah satu hama/penyakit, setelah itu user harus menjawab (YA) atau (TIDAK) dari sampai menemukan kesimpulan.

4. Konsultasi periksa, proses menyimpan jawaban dan menampilkan pertanyaan berikutnya.
5. Hasil analisa, proses pengelolaan laporan hasil konsultasi berupa laporan hasil analisa.



Gambar 3.5 DFD Level 3 proses 1.2

3.1.5 Kebutuhan Antarmuka

Kebutuhan antarmuka dalam sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi meliputi kebutuhan antarmuka pengguna, kebutuhan antarmuka perangkat keras, kebutuhan antarmuka lunak.

3.1.5.1 Kebutuhan antarmuka pengguna

Pengguna akan berinteraksi dengan aplikasi sistem pakar ini dengan menggunakan alat bantu seperti berikut:

- a) Keyboard, digunakan untuk memasukkan perintah ke dalam aplikasi.
- b) Mouse, digunakan untuk menjalankan perintah terhadap aplikasi.
- c) Monitor, digunakan untuk melihat tampilan dalam aplikasi.

3.1.5.2 Kebutuhan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah seperangkat komputer atau laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

1. Prosesor AMD Turion64 2,2 GHz.
2. RAM 1,5 GB.
3. VGA 256 MB.

3.1.5.3 Kebutuhan Perangkat Lunak

Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi ini didukung kebutuhan perangkat lunak seperti:

1. Sistem operasi *Microsoft Windows XP SP2*.
2. *Macromedia Dreamweaver 8* sebagai editor source code.
3. *PHP Triad* yang terdiri dari *apache* sebagai *WEB server* dan *My SQL* sebagai *database*-nya.
4. *WEB browser Mozilla Firefox 3.0.1*.

3.2 Perancangan Solusi

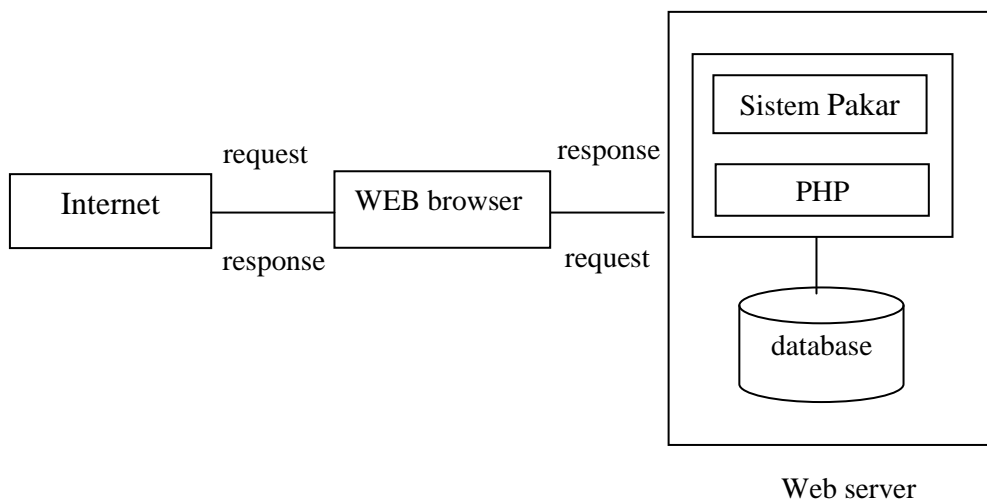
Perancangan solusi merupakan perancangan untuk mendapatkan solusi dari sistem yang akan dibangun. Perancangan yang digunakan dalam sistem pakar ini meliputi rancangan umum, rancangan data, rancangan fungsi dan rancangan antarmuka.

3.2.1 Rancangan Umum

Rancangan umum dalam sistem ini meliputi arsitektur sistem dan lingkungan sistem.

3.2.1.1 Arsitektur Sistem Pakar

Arsitektur sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi dapat dilihat pada gambar di bawah ini:



Gambar 3.6 Arsitektur Sistem Pakar

Berikut adalah penjelasannya:

1. *User/admin* melakukan request alamat URL yang dituju ke *WEB browser* dari internet.
2. *Request* akan diteruskan ke *web server*. *Server* akan membaca dan memproses permintaan dokumen WEB. Kode program PHP yang terdapat

dalam dokumen ini dikompilasikan dengan sistem pakar dan diformat sesuai dengan kebutuhan. Jika penggunaan database dibutuhkan, maka akan terjadi koneksi ke database yang digunakan, yaitu MySQL.

3. Dokumen yang telah diproses akan dikirim kembali melalui *WEB browser* sebagai *response atau request* sebelumnya.

3.2.1.2.Lingkungan Sistem

Lingkungan sistem yang digunakan untuk membangun sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi adalah:

- a) Perangkat komputer atau laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:
prosesor AMD Turion64 2,2 GHz, RAM 1,5 GB dan VGA 256 MB.
- b) Sistem operasi *Microsoft Windows XP SP2*.
- c) *Macromedia Dreamweaver 8* sebagai editor source code.
- d) *PHP Triad* yang terdiri dari *apache* sebagai *WEB server* dan *My SQL* sebagai *database*-nya.
- e) *WEB browser Mozilla Firefox 3.0.1*.

3.2.2 Perancangan Data

Perancangan data dalam sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi ini meliputi representasi pengetahuan, pembuatan tabel keputusan, pembuatan pohon keputusan, kaidah produksi dan perancangan basisdata.

3.2.2.1 Representasi Pengetahuan

Setelah melakukan proses akuisisi pengetahuan, maka pengetahuan tersebut harus direpresentasikan menjadi basis pengetahuan yang selanjutnya dikumpulkan, dikodekan diorganisasikan dan digambarkan dalam bentuk

rancangan lain menjadi bentuk sistematis. Menurut (Schnupp, 1989) pengetahuan dapat direpresentasikan dalam bentuk yang sederhana dan kompleks, tergantung dari masalahnya. Untuk melakukan representasi pengetahuan dalam sistem pakar mengidentifikasi hama dan penyakit padi adalah dengan pohon keputusan, tabel keputusan dan kaidah produksi.

3.2.2.2 Pembuatan Tabel keputusan

Tabel keputusan berisi pengetahuan dari sesi akuisisi pengetahuan, setelah terbentuk pengetahuan dalam tabel keputusan dapat digunakan sebagai input untuk metode representasi yang lain. Tabel keputusan untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi dapat dilihat pada lampiran.

3.2.2.3 Pembuatan Pohon Keputusan (*Decision Tree*)

Pembuatan decision tree digunakan untuk membantu menyederhanakan dalam proses akuisisi pengetahuan agar lebih mudah diubah dalam bentuk kaidah. Decision tree dapat dilihat pada gambar lampiran.

Diasumsikan bahwa untuk gejala-gejala hama dan penyakit padi adalah G001, G002, ..., G042 dan hama/penyakit di asumsikan P001,P002,...,P025. Misal kode gejala G018 memang dialami, pilihan jawaban adalah (YA), maka kode gejala G019 akan dijadikan sebagai pertanyaan selanjutnya. Dan apabila jawabannya adalah (TIDAK), maka kode gejala G027 akan ditanyakan sebagai pertanyaan selanjutnya.

Apabila gejala G019 memang dialami, dijawab (YA), maka penelusuran akan berakhir dan didapatkan suatu kesimpulan bahwa tanaman

tersebut terserang hama/penyakit P013, tetapi jika dijawab (TIDAK), maka akan diberi pertanyaan selanjutnya yaitu gejala G020 dan seterusnya.

Apabila gejala G020 memang dialami, dijawab (YA), maka penelusuran akan berakhir dan didapatkan suatu kesimpulan bahwa tanaman tersebut terserang hama/penyakit P019. Selanjutnya dalam asumsi jawaban selalu (TIDAK) maka akan mendapatkan kesimpulan bahwa padi tidak terserang hama/penyakit.

3.2.2.4 Kaidah Produksi

Representasi kaidah produksi adalah menghadirkan pengetahuan yang ada sebagai kaidah produksi dalam bentuk aksi yaitu pasangan IF kondisi (premis) terjadi THEN aksi (konklusi atau kesimpulan). Berikut adalah sebagian kaidah produksi untuk hama/penyakit padi:

Kaidah 1: IF Bulir padi hampa

THEN bulir padi hampa mungkin karena pemupukan, pengairan dan penyiangan yang tidak seimbang

ELSE tidak terserang penyakit blast

Kaidah 2: IF Bulir padi hampa AND Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat-hitam

THEN terserang hama walang sangit

ELSE tidak terserang walang sangit

Kaidah 3: IF Bulir padi hampa AND Daun busuk yang dimulai dengan adanya bercak yang berbentuk belah ketupat kemudian bercak meluas menuruti urat tulang daun, kadang-kadang berapa bercak daun bergabung menjadi satu seperti terbakar

THEN terserang penyakit blast

ELSE tidak terserang penyakit blast

Kaidah 4: IF Bulir padi hampa AND Buku berwarna coklat, mengkerut dan mudah patah

THEN terserang penyakit blast

ELSE tidak terserang penyakit blast

Kaidah 5: IF Bulir padi hampa AND Pangkal batang tanaman mengkerut, berwarna coklat kehitaman dan mudah rebah

THEN terserang penyakit blast

ELSE tidak terserang penyakit blast

Kaidah 6: IF Bulir padi hampa AND Terjadi perubahan warna daun menjadi kuning kehijau-hijauan sampai kuning keputihan

THEN terserang penyakit blast

ELSE tidak terserang penyakit blast

Kaidah 7: IF Tanaman kerdil AND Jumlah anakan lebih banyak

AND Tidak menghasilkan malai AND Daun pendek

THEN terserang penyakit virus kerdil rumput

ELSE terserang gejala penyakit virus kerdil rumput

Kaidah 8: IF Warna daun menjadi kuning sampai coklat yang dimulai dari ujung daun AND Pembentukan dan perkembangan akan terhambat AND Pembentukan bunga tertunda AND Waktu panen tertunda

THEN terserang penyakit virus kerdil tungro

ELSE terserang gejala penyakit virus kerdil tungro

Kaidah 9: IF Tanaman kerdil AND Daun pendek AND Jumlah anakan lebih banyak AND Tidak menghasilkan malai THEN terserang penyakit virus kerdil rumput

ELSE terserang gejala penyakit virus kerdil rumput

Kaidah 10: IF Tanaman mati AND tanaman menguning

THEN terserang hama wereng coklat

ELSE tidak terserang hama wereng coklat

Kaidah 11: IF Tanaman mati AND terdapat bercak pada daun, pelepah daun, malai dan bulir padi AND jumlah malai sedikit

THEN terserang penyakit bercak daun

ELSE tidak terserang penyakit bercak daun

Kaidah 12: IF Tanaman mati AND Pelepah daun terlihat bercak basah berbentuk bulat, bercak membesar dengan bagian tengah berwarna abu-abu dan bagian tepi berwarna coklat

THEN terserang penyakit busuk batang

ELSE tidak terserang penyakit busuk batang

Kaidah 13: IF bulir padi rusak

THEN terserang hama kepik

ELSE tidak terserang hama kepik

Kaidah 14: IF bulir padi rusak AND daun tanaman rusak

THEN terserang hama ulat mythimna separate

ELSE tidak terserang hama kepik

3.2.2.5 Mesin Inferensi

Mesin inferensi merupakan komponen yang mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Proses penelusuran yang akan digunakan dalam sistem ini adalah dengan menggunakan metode *forward chaining* atau penalaran maju dan *backward chaining* atau penalaran mundur.

a) *Forward Chaining* (Penalaran Maju)

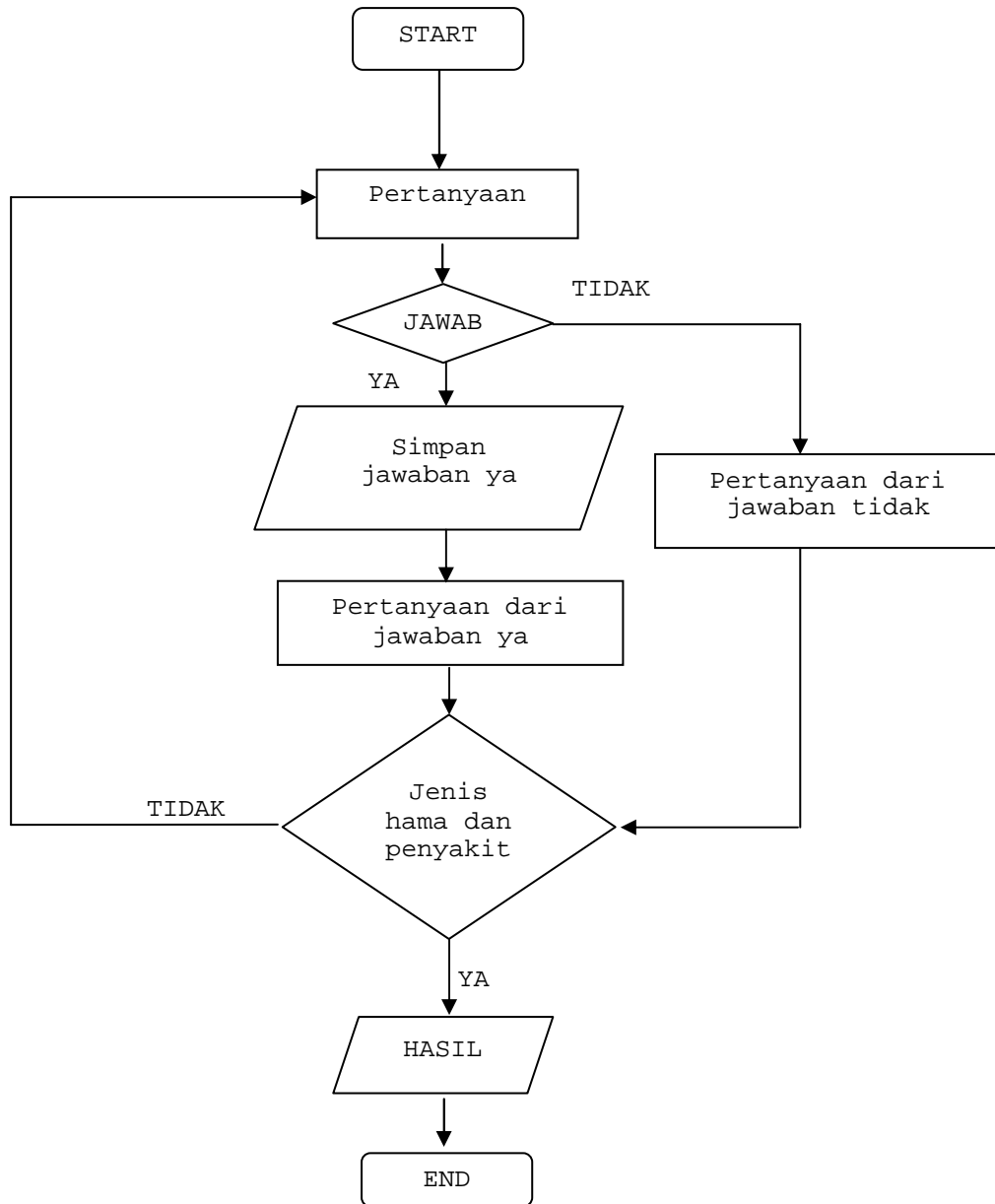
Pada *forward chaining* ini user telah mengetahui gejala-gejala hama/penyakit yang terjadi sebagai bahan untuk menjawab sejumlah pertanyaan yang akan diberikan oleh sistem, baru kemudian dapat ditarik kesimpulan diagnosa hama/penyakit yang dialami oleh tanaman padi user.

Proses *forward chaining* dapat dilihat pada gambar 3.7, berikut adalah penjelasannya: setelah start, program akan memproses dan menampilkan pertanyaan dari tabel pertanyaan, jika pertanyaan yang tampil dijawab YA maka jawaban akan disimpan dan kemudian akan memproses pertanyaan berikutnya. Tetapi jika TIDAK maka langsung memproses pertanyaan selanjutnya tanpa menyimpannya terlebih dahulu. Jika saat memproses pertanyaan sudah dapat mengidentifikasi jenis hama/penyakit maka tidak perlu mengulang untuk memproses pertanyaan selanjutnya dan akan tampil output berupa hasil analisis, selesai. Tapi jika belum maka harus mengulang untuk memproses pertanyaan selanjutnya sampai dapat mengidentifikasi jenis hama/penyakit.

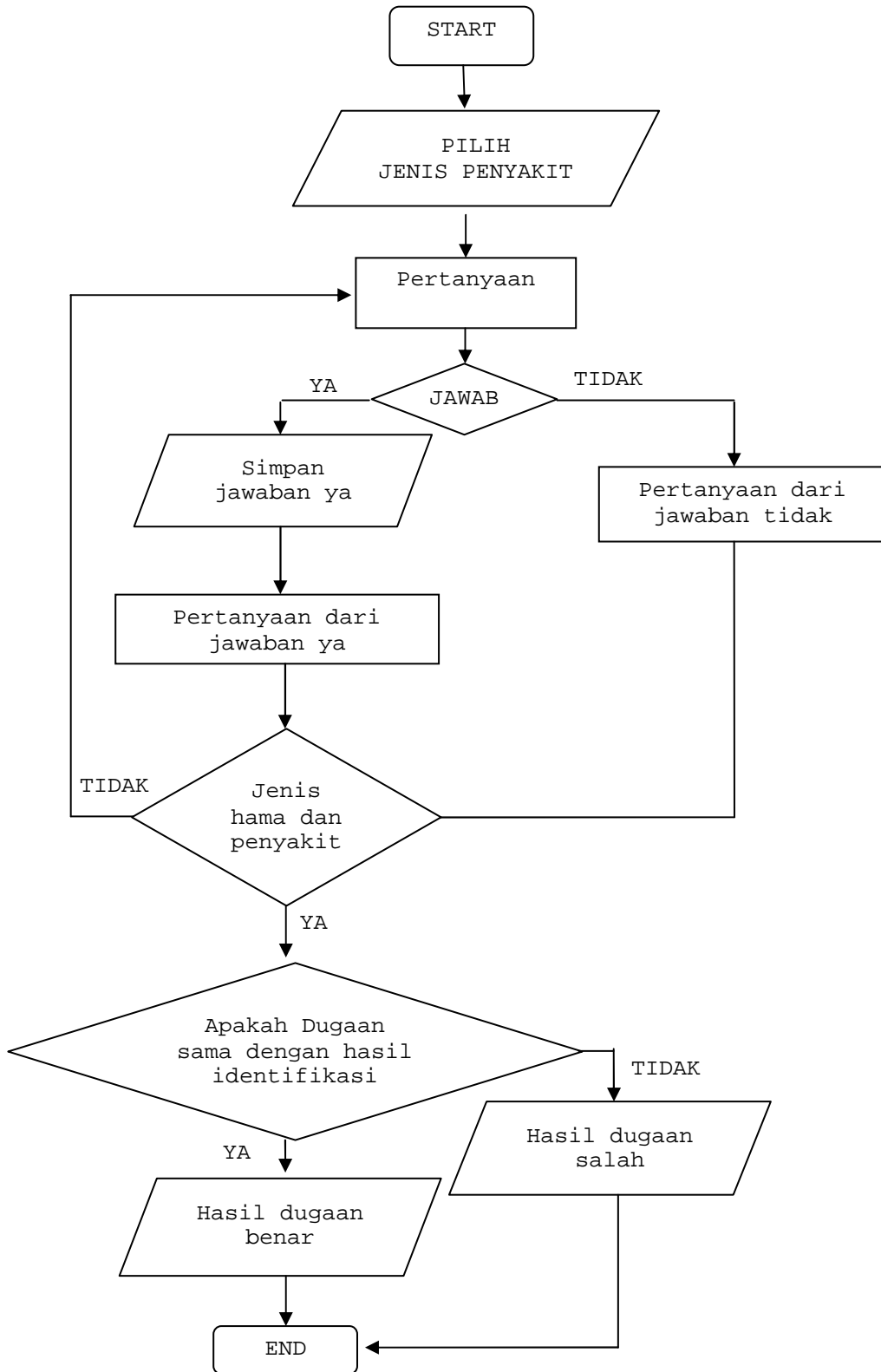
b) *Backward Chaining* (Penalaran Mundur)

Pada penalaran mundur ini, user akan diberikan daftar nama-nama hama/penyakit yang dapat dipilih yang berisi informasi tentang gejala-gejala hama/penyakit setiap jenis hama/penyakit beserta solusi untuk mengatasi permasalahan tersebut.

Proses backward chaining dapat dilihat pada gambar 3.8, berikut adalah penjelasannya: setelah start, pilih jenis hama/penyakit yang akan dikonsultasikan, kemudian program akan memproses dan menampilkan pertanyaan dari tabel pertanyaan, jika pertanyaan yang tampil dijawab YA maka jawaban akan disimpan dan kemudian akan memproses pertanyaan selanjutnya. Tetapi jika TIDAK maka jawaban tidak akan disimpan dan langsung memproses pertanyaan selanjutnya. Jika saat memproses pertanyaan sudah dapat mengidentifikasi jenis hama/penyakit dan akan memproses apakah jenis hama/penyakit yang dipilih sama atau tidak dengan hasil identifikasi, jika YA maka akan tampil output berupa hasil dugaan benar tapi jika TIDAK maka akan tampil output berupa hasil dugaan salah, selesai. Jika program belum dapat mengidentifikasi penyakit maka harus mengulang untuk memproses pertanyaan selanjutnya sampai dapat mengidentifikasi jenis hama/penyakit.



Gambar 3.7 Flowchart proses *forward chaining*



Gambar 3.8 Flowchart proses *backward chaining*

3.2.2.6 Perancangan Basisdata

Perancangan basis data dimulai dari data dictionary (kamus data), yang merupakan daftar semua elemen/field. Basis data digunakan untuk menyimpan data-data gejala hama/penyakit, jenis hama/penyakit beserta solusinya sebagai inputan sistem dan kemudian diolah menjadi output sistem. Basis data yang dibuat dalam tugas akhir ini yaitu dengan menggunakan MySQL. Berikut adalah tabel yang dibutuhkan dalam sistem pakar ini:

a. Pembuatan tabel hama/penyakit

Tabel 3.1 Tabel Hama/Penyakit

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	kd_peny	Char (5)	<i>Primary key</i> , kode hama/penyakit
2	nm_peny	Varchar (35)	Nama hama/penyakit
3	Kd_br	Char (4)	kode gejala jika dijawab tidak pada backward chaining
4	Solusi	Text	Solusi untuk tiap hama/penyakit

Tabel hama/penyakit digunakan untuk menyimpan data jenis-jenis hama dan penyakit padi.

- Field **kd_p** merupakan nilai kd yang diset sebagai *primary key* pada tabel penyakit.
- Field **nama_p** merupakan keterangan nama jenis hama dan penyakit padi.
- Field solusi merupakan keterangan solusi hama dan penyakit padi

b. Pembuatan tabel gejala

Tabel 3.2 Tabel Gejala

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	kd_gjl	Char (5)	<i>Primary key</i> , kode gejala-gejala hama/penyakit
2	nama_gjl	Varchar (200)	Nama gejala-gejala hama/penyakit

Tabel gejala digunakan untuk menyimpan data berbagai macam gejala hama/penyakit padi.

- Field **kd_g** merupakan nilai id yang diset sebagai *primary key* pada tabel gejala.
- Field **nama_g** merupakan keterangan gejala hama dan penyakit padi.

c. Pembuatan tabel relasi

Tabel 3.3 Tabel Relasi

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	kd_peny	Char (5)	<i>Foreign key</i> , kode nama hama/penyakit
2	kd_gjl	Char (5)	<i>Foreign key</i> , kode gejala-gejala hama/penyakit

Tabel relasi digunakan untuk menghubungkan antara tabel nama hama/penyakit dan tabel gejala hama/penyakit, sehingga bisa didapat gejala_gejala hama/penyakit untuk setiap jenis hama dan penyakit padi :

- Field **kd_p** merupakan *foreign key* yang berhubungan dengan kd_peny pada tabel hama/penyakit.
- Field **kd_g** merupakan *foreign key* yang berhubungan dengan kd_gjl pada tabel gejala.

d. Pembuatan tabel tmp_penyakit

Tabel 3.4 Tabel Tmp_Penyakit

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	Noip	Varchar (60)	IP tanaman pengguna yang mengakses aplikasi sistem pakar
2	kd_peny	Char (5)	<i>Foreign key</i> , kode nama hama/penyakit

Tabel ini dibuat untuk menyimpan daftar kemungkinan penyakit saat menjawab setiap gejala yang ditanyakan.

e. Pembuatan tabel tmp_gejala

Tabel 3.5 Tabel Tmp_Gejala

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	Noip	Varchar (60)	IP tanaman pengguna yang mengakses aplikasi sistem pakar
2	kd_gjl	Char (5)	Identitas gejala-gejala hama/penyakit

Tabel ini dibuat untuk menyimpan daftar kode gejala yang telah dijawab "YA", sedangkan untuk jawaban "TIDAK" akan dibuang.

f. Pembuatan tabel tmp_analisa

Tabel 3.6 Tabel Tmp_Analisa

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	Noip	Varchar (60)	IP tanaman pengguna yang mengakses aplikasi sistem pakar
2	kd_peny	Char (5)	<i>Foreign key</i> , kode nama hama/penyakit
3	kd_gjl	Char (5)	Identitas gejala-gejala hama/penyakit

Tabel ini dibuat untuk menyimpan daftar relasi yang kode hama/penyakitnya mungkin terjadi.

g. Pembuatan tabel hasil_analisa

Tabel 3.7 Tabel Hasil_Analisa

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	id_user	Char (4)	<i>Primary key</i> , id pengguna aplikasi system pakar
2	Nama	Varchar (60)	Nama pengguna yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar
3	Alamat	Varchar (100)	Alamat pengguna yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar
4	kelamin	Enum('P','W')	Jenis kelamin pengguna yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar
5	kd_peny	Char(4)	Kode penyakit
6	noip	Varchar(60)	IP tanaman pengguna yang mengakses aplikasi sistem pakar
7	tanggal	Datetime	Tanggal pada saat pengguna mengakses aplikasi sistem pakar

Tabel tmp_user ini digunakan untuk menyimpan data pengguna pada saat mengisi halaman pendaftaran. Data pengguna ini hanya disimpan untuk sementara karena tidak semua pengguna yang akan meneruskan proses penelusurannya.

h. Pembuatan tabel pertanyaan

Tabel 3.8 Tabel Pertanyaan

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	Id	Integer	id pertanyaan
2	tny_skrng	Char (4)	kode gejala yang akan ditanyakan
3	Id_Ya	Char (4)	Id pertanyaan jika dijawab ya
4	Id_Tdk	Char (4)	Id pertanyaan jika dijawab tidak
5	Kd_br	Char (4)	kode gejala jika dijawab tidak pada backward chaining

Tabel pertanyaan merupakan tabel aturan yang akan digunakan dalam proses penelusuran dari suatu sistem.

i. Tabel tmp_hasil

Tabel 3.9 Tabel Tmp_Hasil

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	id_user	Char (4)	<i>Primary key</i> , id pengguna aplikasi system pakar
2	nama	Varchar (60)	Nama pengguna yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar
3	alamat	Varchar (100)	Alamat pengguna yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar
4	kelamin	Enum('P','W')	Jenis kelamin pengguna yang akan menggunakan aplikasi sistem pakar
5	noip	Varchar(60)	IP tanaman pengguna yang mengakses aplikasi sistem pakar
6	tanggal	Datetime	Tanggal pada saat pengguna mengakses aplikasi sistem pakar

Tabel ini dibuat untuk menyimpan data user dari form pendaftaran.

j. Pembuatan tabel admin.

Tabel 3.10 Tabel Admin

No.	Field	Tipe	Keterangan
1	UserID	Varchar (50)	Username admin
2	PassID	varchar (50)	Password admin

Tabel admin digunakan untuk menyimpan data login sebagai admin yaitu *username* dan *password*.

3.2.3 Rancangan Fungsi

Rancangan fungsi dalam sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi adalah sebagai berikut:

1. No fungsi : 1.1

Nama fungsi : Daftar penyakit

Deskripsi : user dapat mengetahui semua gejala dan solusi berdasarkan hama/penyakitnya.

2. No fungsi : 1.2

Nama fungsi : Konsultasi

Deskripsi : user akan diminta untuk menjawab semua pertanyaan yang akan diajukan oleh sistem.

3. No fungsi : 2.1

Nama fungsi : Login admin

Deskripsi : hanya administrator yang memiliki hak untuk menggunakan aplikasi ini, karena hanya administrator yang mengetahui username dan password yang sesuai dengan database.

4. No fungsi : 2.2

Nama fungsi : Entry penyakit

Deskripsi : proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data hama dan penyakit padi.

5. No fungsi : 2.3

Nama fungsi : Entry gejala

Deskripsi : proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data gejala penyakit padi.

6. No fungsi : 2.4

Nama fungsi : Entry basis aturan

Deskripsi : proses meng-input, meng-edit dan meng-hapus data aturan.

3.2.4 Rancangan Antarmuka

Rancangan antarmuka sangat diperlukan untuk mempermudah *user* menggunakan sistem pakar ini. Rancangan antarmuka sistem pakar ini meliputi

3.2.4.1 Rancangan antarmuka pengguna

Pengguna akan berinteraksi dengan aplikasi sistem pakar ini dengan menggunakan alat bantu seperti berikut:

- a) Keyboard, digunakan untuk memasukkan perintah ke dalam aplikasi.
- b) Mouse, digunakan untuk menjalankan perintah terhadap aplikasi.
- c) Monitor, digunakan untuk melihat tampilan dalam aplikasi.

3.2.4.2 Rancangan Perangkat Keras

Kebutuhan perangkat keras yang digunakan dalam sistem pakar ini adalah seperangkat komputer atau laptop dengan spesifikasi sebagai berikut:

- a) Prosesor AMD Turion64 2,2 GHz.
- b) RAM 1,5 GB.
- c) VGA 256 MB.

3.2.4.3 Rancangan Perangkat Lunak

Perancangan antarmuka sangat diperlukan untuk mempermudah *user* menggunakan sistem pakar ini. Sistem pakar ini memiliki dua pilihan menu utama, yaitu menu user dan menu admin.

a) Menu User

Menu user adalah menu yang dapat dipilih oleh user. Menu user dalam program sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi ini terdiri dari home, daftar hama dan penyakit padi dan konsultasi.

1. Bantuan

Halaman bantuan hanya menampilkan pengertian sistem pakar padi serta menu pilihan yang dapat dipilih user. Rancangan tampilan bantuan dapat dilihat pada gambar 3.9.

2. Daftar Hama dan Penyakit

Pada menu ini akan menampilkan semua daftar hama dan penyakit padi yang sudah tersimpan dalam database (gambar 3.10). Setelah user memilih salah satu jenis hama/penyakit akan menampilkan halaman yang berisi nama hama/penyakit yang dipilih beserta gejala dan solusinya seperti pada gambar 3.11.

3. Konsultasi

Sebelum user melakukan konsultasi, user terlebih dahulu harus mengisi identitas diri (gambar 3.12). Pada halaman ini user dapat memilih jenis konsultasi *forward chaining* atau *backward chaining*. Pada *forward chaining*, *user* harus menjawab semua pertanyaan sampai mendapat kesimpulan tentang jenis hama/penyakit yang menyerang.

Sedangkan pada *backward chaining*, *user* harus memperkirakan jenis hama/penyakitnya dahulu (gambar 3.16) baru menjawab semua pertanyaan sampai mendapat kesimpulan apakah perkiraan *user* benar atau salah (gambar 3.12). Setelah *user* memilih jenis konsultasi maka akan muncul tampilan berupa pertanyaan yang harus dijawab oleh *user* (gambar 3.13). Jika *user* sudah menjawab semua pertanyaan maka akan muncul tampilan yang berisi hasil analisa.

Logo UNDIP	Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi
Tanggal	Pengertian sistem pakar
Bantuan	
Daftar Hama dan Penyakit	
Konsultasi	
Admin	

Gambar 3.9 Perancangan tampilan bantuan

Logo UNDIP	Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi												
Tanggal	<table border="1"> <thead> <tr> <th colspan="3">Daftar Hama dan Penyakit</th> </tr> <tr> <th>No</th> <th>Nama</th> <th>Pilih</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Nama hama dan penyakit</td> <td>Lihat</td> </tr> <tr> <td>....</td> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> </tbody> </table>	Daftar Hama dan Penyakit			No	Nama	Pilih	1	Nama hama dan penyakit	Lihat
Daftar Hama dan Penyakit													
No		Nama	Pilih										
1		Nama hama dan penyakit	Lihat										
....											
Bantuan													
Daftar Hama dan Penyakit													
Konsultasi													
Admin													

Gambar 3.10 Perancangan daftar hama dan penyakit

Logo UNDIP		Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi													
Tanggal	<table border="1"> <tr> <td colspan="3">Jenis penyakit:</td> </tr> <tr> <td colspan="3">Solusi:</td> </tr> <tr> <td>No</td> <td>Kode</td> <td>Gejala</td> </tr> <tr> <td>....</td> <td>....</td> <td>....</td> </tr> </table>	Jenis penyakit:			Solusi:			No	Kode	Gejala		
Jenis penyakit:															
Solusi:															
No		Kode	Gejala												
....													
Bantuan															
Daftar Hama dan Penyakit															
Konsultasi															
Admin															

Gambar 3.11 Rancangan tampilan gejala

Logo UNDIP		Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi	
Tanggal	<p>Silahkan masukkan identitas anda</p> <p>Nama:</p> <p>Alamat:</p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Daftar"/></p>		
Bantuan			
Daftar Hama dan Penyakit			
Konsultasi			
Admin			

Gambar 3.12 Rancangan tampilan masukkan identitas

Logo UNDIP		Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi			
Tanggal	<table border="1"> <tr> <td>1. Forward Chaining</td> </tr> <tr> <td>2. Backward Chaining</td> </tr> </table>	1. Forward Chaining	2. Backward Chaining		
1. Forward Chaining					
2. Backward Chaining					
Bantuan					
Daftar Hama dan Penyakit					
Konsultasi					
Admin					

Gambar 3.13 Rancangan tampilan jenis konsultasi

Logo UNDIP	Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi
Tanggal	Pertanyaan1 Jawaban ya atau tidak << Pilihan jika ingin ke pertanyaan sebelumnya
Bantuan	
Daftar Hama dan Penyakit	
Konsultasi	
Admin	

Gambar 3.14 Rancangan tampilan pertanyaan

Logo UNDIP	Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi
Tanggal	Hasil Analisa Hama dan Penyakit Padi Data User: Hasil Analisa: Gejala Nama hama/penyakit Solusi
Bantuan	
Daftar Hama dan Penyakit	
Konsultasi	
Admin	

Gambar 3.15 Rancangan tampilan hasil analisa forward chaining

Logo UNDIP	Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi				
Tanggal	Pilihan dugaan hama/penyakit <table border="1"> <tr> <td>Hama/penyakit1</td> <td>Pilih</td> </tr> <tr> <td>.....</td> <td>.....</td> </tr> </table>	Hama/penyakit1	Pilih
Hama/penyakit1		Pilih			
.....				
Bantuan					
Daftar Hama dan Penyakit					
Konsultasi					
Admin					

Gambar 3.16 Rancangan tampilan dugaan penyakit

Logo UNDIP	Sistem pakar untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi
Tanggal	Hasil Analisa Hama dan Penyakit Padi Data User: Hasil Analisa: Gejala: Nama hama/penyakit: Solusi:
Bantuan	
Daftar Hama dan Penyakit	
Konsultasi	
Admin	

Gambar 3.17 Rancangan tampilan hasil analisa backward chaining

a) **Menu Admin**

Sebelum menambah, mengedit dan menghapus jenis hama dan penyakit, gejala-gejala hama/penyakit, dan relasi, admin harus login terlebih dahulu dengan mengisi *username* dan *password* telah tersimpan di dalam database. Setelah login akan muncul tampilan seperti pada gambar 3.18. Gambar-gambar di bawah ini adalah rancangan tampilan untuk menu admin.

Silahkan masukkan nama dan password anda!!

Uername:
 Password:

Terima kasih

Gambar 3.18 Rancangan tampilan login

Input hama/penyakit	Input gejala	Input relasi	Edit hama/penyakit	Edit gejala	Edit relasi	logout
Logo UNDIP						

Gambar 3.19 Rancangan tampilan admin

TAMBAH NAMA HAMA/PENYAKIT	
Kode:	<input type="text"/>
Nama Hama/Penyakit:	<input type="text"/>
Solusi:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 3.20 Rancangan tampilan input hama/penyakit

TAMBAH GEJALA	
Kode:	<input type="text"/>
Nama Gejala:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 3.21 Rancangan tampilan input gejala

RELASI	
Nama Hama/Penyakit:	<input type="text"/>
Gejala :	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 3.22 Rancangan tampilan input relasi

Nama hama dan penyakit	Pilihan
Hama/penyakit1	<u>Edit Hapus</u>
.....

Gambar 3.23 Rancangan tampilan edit daftar hama dan penyakit

EDIT HAMA/PENYAKIT	
Kode:	<input type="text"/>
Nama Hama/Penyakit:	<input type="text"/>
Solusi:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 3.24 Rancangan tampilan edit hama/penyakit

Gejala	Pilihan
Gejala1	<u>Edit Hapus</u>
.....

Gambar 3.25 Rancangan tampilan edit daftar gejala

EDIT GEJALA	
Kode:	<input type="text"/>
Nama Gejala:	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 3.26 Rancangan tampilan edit gejala

EDIT RELASI	
Nama Hama/Penyakit:	<input type="text"/>
Gejala :	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 3.27 Rancangan tampilan edit relasi

BAB IV

IMPLEMENTASI DAN PENGUJIAN SISTEM

4.1 Implementasi


Implementasi adalah pelaksanaan sebuah aplikasi. Dalam implementasi sistem pakar ini akan menampilkan implementasi rancangan antarmuka. Implementasi rancangan antarmuka ini dibagi menjadi dua bagian, yaitu implementasi rancangan antarmuka *user* dan implementasi rancangan antarmuka *admin*. Implementasi antarmuka *user* berdiri atas beberapa menu pilihan antara lain menu bantuan, daftar hama dan penyakit, dan konsultasi. Sedangkan pada implementasi rancangan antarmuka *admin* terdiri dari input hama/penyakit, input gejala, input relasi, edit hama/penyakit, edit gejala, edit relasi dan logout.

Sebelum sistem ini dijalankan pada server internet, sistem ini akan dijalankan pada server komputer lokal dahulu. Aktifkan terlebih dahulu Apache *WEB server* lokal dan MySQL *database* sebelum menjalankan sistem yang telah dibuat. Jika keduanya sudah aktif maka jalankan aplikasi *WEB browser*, misalnya Mozilla Firefox atau Internet Explore. Pada *address bar WEB browser* ketik alamat seperti berikut:
<http://localhost/pakar/home.php?page=home>.

4.1.1 Implementasi Rancangan Antarmuka User

1. Bantuan


Menu bantuan dalam sistem ini berisi pengertian sistem pakar padi, dan pilihan menu user. Tampilan menu bantuan dapat dilihat pada gambar 4.1.

 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI	
<p>Istilah sistem pakar (ES) berasal dari istilah sistem pakar berbasis pengetahuan. Sistem pakar padi adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi yang biasanya memerlukan keahlian manusia.</p> <p>Sistem ini memberikan 2 fasilitas untuk anda:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Daftar hama dan penyakit, yang berisi tentang daftar hama dan penyakit beserta gejala dan solusinya. 2. Konsultasi, di sini anda dapat melakukan konsultasi tentang masalah hama dan penyakit padi anda. Jenis konsultasi pada sistem ini ada 2, yaitu: Konsultasi gejala hama/penyakit (<i>metode Forward Chaining</i>) dan Konsultasi nama hama/penyakit (<i>metode Backward Chaining</i>) <ul style="list-style-type: none"> • Konsultasi gejala hama/penyakit, pada pilihan konsultasi ini, anda telah mengetahui gejala yang terjadi sebagai bahan untuk menjawab sejumlah pertanyaan yang akan diberikan oleh sistem, jawablah pertanyaan yang sekiranya memang dialami oleh padi anda, baru kemudian sistem dapat menarik kesimpulan untuk diagnosa jenis hama/penyakit yang menyerang padi anda. • Konsultasi nama hama/penyakit, pada penalaran mundur ini, anda akan diberikan daftar nama hama/penyakit yang dapat dipilih sebagai dugaan, setelah memilih anda akan diberi pertanyaan oleh sistem, jawablah pertanyaan yang sekiranya memang dialami oleh padi anda, baru kemudian sistem dapat menarik kesimpulan apakah dugaan anda benar atau salah. 	<p>22 Maret 2010</p> <p>Bantuan</p> <p>Daftar Hama dan Penyakit</p> <p>konsultasi</p> <p>Admin</p>

Gambar 4.1 Tampilan Bantuan

2. Daftar Hama dan Penyakit

Daftar hama dan penyakit ini berisi semua data tentang jenis hama dan penyakit padi yang telah dimasukkan dalam *database*. Berikut ini adalah tampilan daftar hama dan penyakit (gambar 4.2).

 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI		
DAFTAR NAMA HAMA DAN PENYAKIT		
No	Nama	Pilih
1	Hama Tikus (<i>Rattus rattus argentiventer</i>)	Lihat
2	Hama Ulat Tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Lihat
3	Hama Ulat Grayak	Lihat
4	Hama Bibit (<i>Atherigona oryzae</i> dan <i>A. exigua</i>)	Lihat
5	Hama Anjing Tanah	Lihat
6	Hama Uret	Lihat
7	Hama Kutu Akar Padi (<i>Tetraneura nigriabdominalis</i>)	Lihat
8	Hama Penggerek Batang Padi	Lihat
9	Hama Ganjur	Lihat
10	Hama Penggorok Daun	Lihat
11	Hama Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>)	Lihat
12	Hama Wereng Hijau (<i>Nephotettix</i> spp.)	Lihat
13	Hama Walang Sangit (<i>Leptocoris oratorius</i>)	Lihat
14	Hama Kepik (<i>Nezara viridula</i> dan <i>Ripodurum linearis</i>)	Lihat
15	Hama Ulat Mythimna separata	Lihat
16	Hama Burung (<i>Padda oryzivora</i> gelatik dan <i>Munia</i> spp.)	Lihat
17	Hama keong Mas	Lihat
18	Penyakit Kresek	Lihat
19	Penyakit Blast	Lihat
20	Penyakit Bercak Daun	Lihat
21	Penyakit Gosong (smut)	Lihat

Gambar 4.2 Tampilan daftar hama dan penyakit

Setelah memilih salah satu jenis hama/penyakit pada daftar hama dan penyakit, maka akan tampil gejala-gejala hama/penyakit beserta kodenya sesuai dengan jenis hama/penyakit yang dipilih seperti pada gambar 4.3.

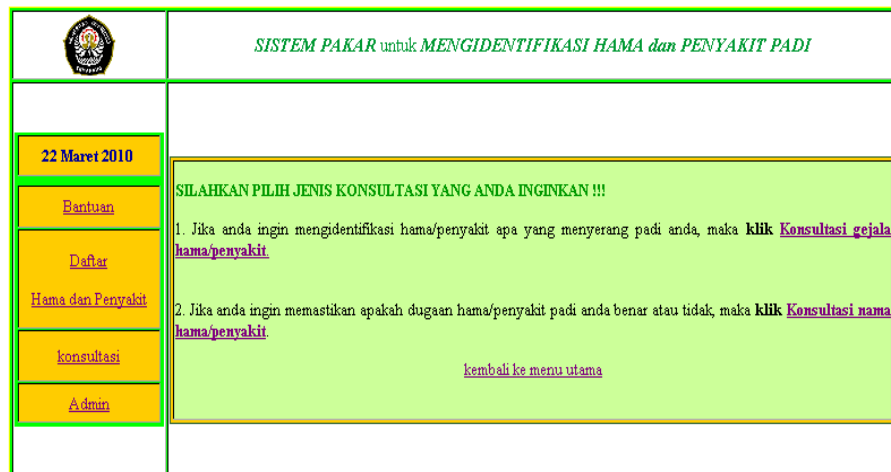
No	Kode	Nama Gejala
1	G001	Ada potongan-potongan padi bekas dirusak tikus
2	G002	Terdapat tikus, liang tikus, kotoran tikus dan jejak tikus

Gambar 4.3 Tampilan contoh gejala hama/penyakit

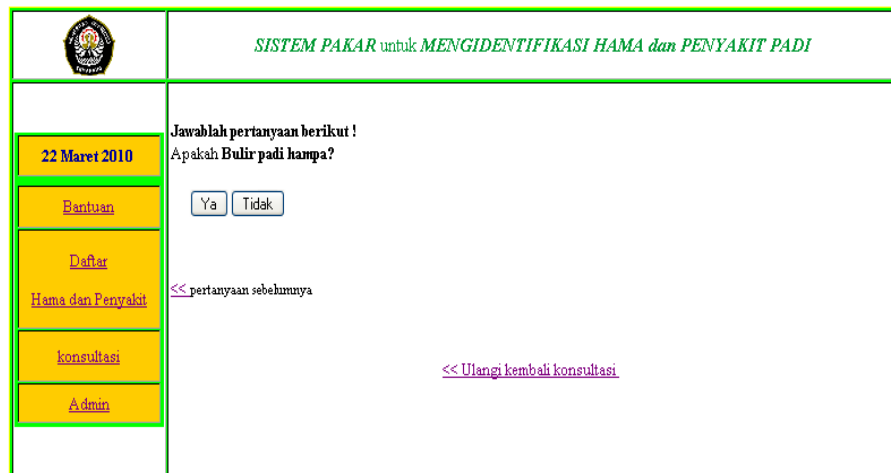
3. Konsultasi

Saat *user* membuka menu konsultasi maka akan tampil halaman untuk memasukkan identitas *user* (gambar 4.4), kemudian *user* dapat memilih jenis metode penelusuran seperti yang terlihat pada gambar 4.5, setelah itu *user* baru dapat memulai proses diagnosa hama dan penyakit padi dengan menjawab semua pertanyaan yang tampil (gambar 4.6) sampai dapat mengidentifikasi jenis hama/ penyakit berupa hasil analisa (gambar 4.7).

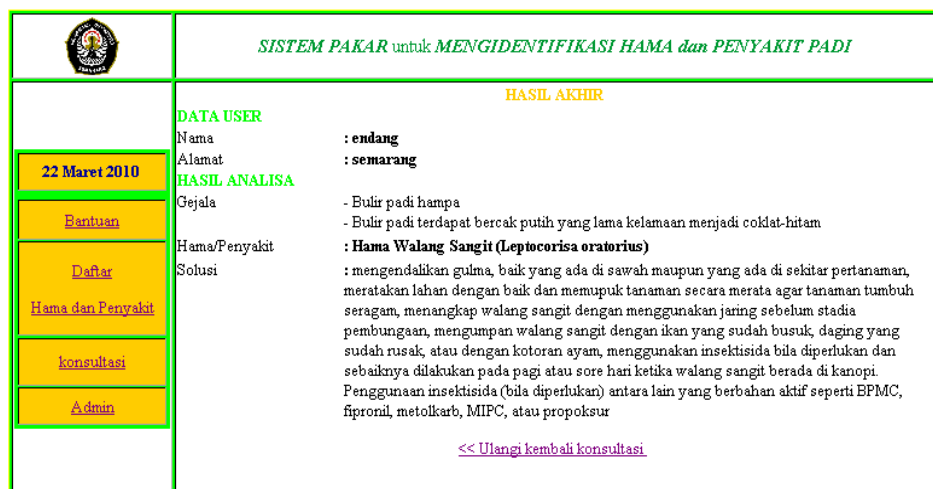
Gambar 4.4 Tampilan pendaftaran user



Gambar 4.5 Pilihan jenis konsultasi



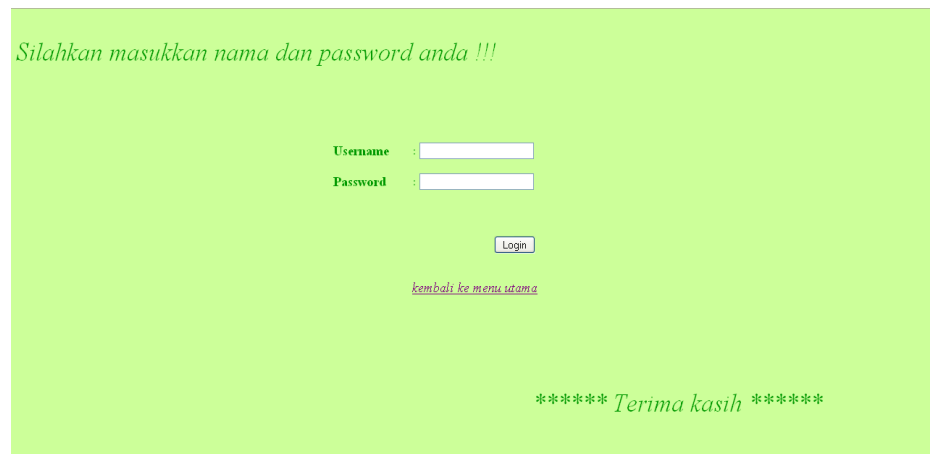
Gambar 4.6 Contoh tampilan pertanyaan



Gambar 4.7 Contoh hasil analisa hama dan penyakit padi

4.1.2 Implementasi Antarmuka Admin

Setelah *admin* membuka menu admin maka akan muncul login dengan memasukkan *username* dan *password* sesuai dengan yang tersimpan dalam database (gambar 4.8). Hal ini untuk menghindari penyalahgunaan manajemen sistem selain admin.



Gambar 4.8 Halaman login admin

Setelah login terisi dengan benar, maka akan muncul tampilan admin agar dapat menambah, meng-*edit*, manghapus jenis hama/penyakit, gejala-gejala hama/penyakit dan relasinya (gambar 4.9).



Gambar 4.9 Tampilan admin

1. Input Hama/Penyakit

Jika admin ingin menambah jenis hama/penyakit padi beserta solusinya maka user harus membuka input hama/penyakit, setelah tampil user tidak perlu mengisi kode hama/penyakit, karena kode hama/penyakit akan dengan otomatis bertambah sendiri agar tidak terjadi duplikasi data pada kode hama/penyakit (gambar 4.10). Selanjutnya admin mengisi nama hama/penyakit beserta solusinya pada kolom yang telah disediakan, kemudian simpan. Jika data hama/penyakit yang baru berhasil disimpan, sistem akan menampilkan pesan bahwa data telah berhasil disimpan, dan akan menampilkan halaman tambah nama hama/penyakit kembali dengan kode yang telah berubah sesuai dengan urutan kode sebelumnya (gambar 4.11). Tetapi jika data hama/penyakit tidak lengkap maka data tidak berhasil disimpan dan akan menampilkan pesan bahwa salah satu dari dari kolom jenis hama/penyakit dan solusi belum terisi sehingga admin harus mengulangi mengisinya dengan lengkap.(gambar 4.12)

Silahkan isi nama hama/penyakit beserta solusinya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
--------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------

TAMBAH NAMA HAMA-PENYAKIT	
Kode	PO50
Nama Hama/Penyakit	<input type="text"/>
Solusi	<input type="text"/>
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 4.10 Tampilan input hama/penyakit

Silahkan isi nama hama/penyakit beserta solusinya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
--------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------

Data penyakit berhasil disimpan

TAMBAH NAMA HAMA/PENYAKIT	
Kode	P051
Nama Hama/Penyakit	lki
Solusi	gku
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 4.11 Tampilan pesan jika input hama/penyakit berhasil disimpan

Silahkan isi nama hama/penyakit beserta solusinya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
--------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------

Solusi masih kosong, ulangi kembali

TAMBAH NAMA HAMA/PENYAKIT	
Kode	P051
Nama Hama/Penyakit	lki
Solusi	
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 4.12 Tampilan pesan untuk mengulangi mengisi jenis hama/penyakit

2. Input Gejala

Pada input gejala juga sama dengan input hama/penyakit yaitu terdapat penambahan kode secara otomatis, bedanya jika di input gejala, admin hanya mengisi kolom gejala baru (gambar 4.13). Jika gejala baru sudah berhasil disimpan akan muncul tampilan seperti pada gambar 4.14. Tetapi jika data gejala tidak terisi maka data tidak akan berhasil disimpan dan akan muncul tampilan seperti pada gambar 4.15 dan admin harus mengulangi mengisi gejala pada kolom yang telah disediakan.

Silahkan isi gejala penyakitnya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
TAMBAH GEJALA						
Kode	<input type="text" value="G043"/>					
Gejala	<input type="text"/>					
<input type="button" value="Simpan"/>						

Gambar 4.13 Tampilan input gejala

Silahkan isi gejala penyakitnya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
Data Gejala berhasil disimpan						
TAMBAH GEJALA						
Kode	<input type="text" value="G044"/>					
Gejala	<input type="text" value="aaaaaaaa"/>					
<input type="button" value="Simpan"/>						

Gambar 4.14 Tampilan pesan jika input gejala berhasil disimpan

Silahkan isi gejala penyakitnya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
Gejala masih kosong, ulangi kembali						
TAMBAH GEJALA						
Kode	<input type="text" value="G044"/>					
Gejala	<input type="text"/>					
<input type="button" value="Simpan"/>						

Gambar 4.15 Tampilan pesan untuk mengulangi mengisi gejala

3. Input Relasi

Input relasi diperlukan untuk menambah relasi antara jenis hama/penyakit dan gejala hama/penyakit (gambar 4.16). Jika kolom jenis hama/penyakit dan gejala hama/penyakit sudah terisi dan berhasil tersimpan akan muncul tampilan seperti pada gambar 4.17.

Silahkan pilih nama dan gejala hama/penyakit

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
----------------	--------------	--------------	---------------	-------------	---------------	--------

RELASI
Nama Hama/Penyakit : [Nama Hama/Penyakit]
Gejala Penyakit : [Gejala Penyakit]
<input type="button" value="Simpan"/>

Gambar 4.16 Tampilan input relasi

Silahkan pilih nama dan gejala hama/penyakit

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
----------------	--------------	--------------	---------------	-------------	---------------	--------

Relasi berhasil disimpan

RELASI
Nama Hama/Penyakit : [Nama Hama/Penyakit]
Gejala Penyakit : [Gejala Penyakit]
<input type="button" value="Simpan"/>

Gambar 4.17 Tampilan input relasi berhasil disimpan

4. Edit Hama/Penyakit

Pada edit penyakit akan menampilkan semua daftar hama dan penyakit, kemudian admin dapat memilih untuk meng-*edit* nama hama/penyakit atau menghapus nama hama/penyakit (gambar 4.18). jika admin memilih salah satu nama hama/penyakit untuk meng-*edit* maka akan muncul halaman edit nama hama/penyakit (gambar 4.19). Setelah berhasil di-*edit*, sistem akan menampilkan pesan bahwa data telah berhasil diubah (gambar 4.20). Tetapi jika admin memilih untuk menghapus salah satu nama hama/penyakit maka akan muncul halaman hapus nama hama/penyakit (gambar 4.21).

Pilih salah satu nama hama/penyakit untuk mendedit, menghapus atau menambah

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
Nama Hama dan Penyakit						
Hama Tikus (<i>Rattus rattus argentiventer</i>)						Edit Hapus
Hama Ulat Tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)						Edit Hapus
Hama Ulat Grayak						Edit Hapus
Hama Bibit (<i>Atherigona oryzae</i> dan <i>A. exigua</i>)						Edit Hapus
Hama Anjing Tanah						Edit Hapus
Hama Uret						Edit Hapus
Hama Kutu Akar Padi (<i>Tetaneura nigral-dominalis</i>)						Edit Hapus
Hama Penggerek Batang Padi						Edit Hapus
Hama Ganjur						Edit Hapus
Hama Penggorok Daun						Edit Hapus
Hama Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>)						Edit Hapus
Hama Wereng Hijau (<i>Nephotettix</i> spp.)						Edit Hapus
Hama Walang Sanga (<i>Leptocorisa oratorius</i>)						Edit Hapus
Hama Kepik (<i>Nezara viridula</i> dan <i>Riptortus linearis</i>)						Edit Hapus
Hama Ulat <i>Mythama separata</i>						Edit Hapus
Hama Burung (<i>Padda oryzivora</i> gelatik dan <i>Morua</i> spp.)						Edit Hapus
Hama keong Mas						Edit Hapus
Penyakit Kresek						Edit Hapus
Penyakit Blast						Edit Hapus
Penyakit bercak Daun						Edit Hapus

Gambar 4.18 Tampilan daftar hama dan penyakit

Silahkan edit nama hama/penyakit beserta solusinya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
EDIT NAMA HAMA/PENYAKIT						
Kode	<input type="text" value="P050"/>					
Nama Hama/Penyakit	<input type="text" value="lki"/>					
Solusi	<input type="text" value="gku"/>					
<input type="button" value="Simpan"/>						

Gambar 4.19 Tampilan edit hama/penyakit

Silahkan edit nama hama/penyakit beserta solusinya

Penyakit telah berhasil diubah

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
EDIT NAMA HAMA/PENYAKIT						
Kode	<input type="text" value="P050"/>					
Nama Hama/Penyakit	<input type="text" value="lki"/>					
Solusi	<input type="text" value="dianunahkan"/>					
<input type="button" value="Simpan"/>						

Gambar 4.20 Tampilan jenis hama/penyakit yang berhasil di-edit

apus atau menambah

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
Nama Hama dan Penyakit						
Hama Tikus (<i>Rattus rattus argentiventer</i>)				Edit	Hapus	
Hama Ulat Tanah				Edit	Hapus	
Hama Ulat Gray				Edit	Hapus	
Hama Ebiot (Ari)				Edit	Hapus	
Hama Anjing T.				Edit	Hapus	
Hama Uret				Edit	Hapus	
Hama Kutu Ak				Edit	Hapus	
Hama Penggerek Batang Padi				Edit	Hapus	
Hama Ganjur				Edit	Hapus	
Hama Penggorok Daun				Edit	Hapus	
Hama Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>)				Edit	Hapus	
Hama Wereng Hijau (<i>Nephotettix spp.</i>)				Edit	Hapus	
Hama Walang Sangit (<i>Leptocorisa oratorius</i>)				Edit	Hapus	
Hama Kepak (<i>Nezara viridula</i> dan <i>Rhoparus linearis</i>)				Edit	Hapus	
Hama Ulat <i>Mythimna separata</i>				Edit	Hapus	
Hama Burung (<i>Padda oryzivora gelatik</i> dan <i>Munia spp.</i>)				Edit	Hapus	
Hama keong Mas				Edit	Hapus	
Penyakit Kresek				Edit	Hapus	
Penyakit Blast				Edit	Hapus	

Gambar 4.21 Tampilan hapus hama/penyakit

5. Edit Gejala

Pada edit gejala akan menampilkan semua daftar gejala hama/penyakit, kemudian admin dapat memilih untuk meng-*edit* gejala hama/penyakit atau menghapus gejala hama/penyakit (gambar 4.22). Jika admin memilih salah satu gejala hama/penyakit untuk mengeditnya maka akan muncul halaman edit gejala hama/penyakit (gambar 4.23). Setelah berhasil di-*edit*, sistem akan menampilkan pesan bahwa data telah berhasil diubah (gambar 4.24). Tetapi jika admin memilih untuk menghapus salah satu gejala hama/penyakit maka akan muncul halaman hapus gejala hama/penyakit (gambar 4.25)

Silahkan pilih salah satu gejala untuk mengedit atau menambah

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
Gejala						
	Ada potongan-potongan padi bekas dirusak tikus			Edit	Hapus	
	Terdapat tikus, liang tikus, kotoran tikus dan jejak tikus			Edit	Hapus	
	Terdapat potongan tanaman yang baru berkecambah			Edit	Hapus	
	Terdapat telur-ulat grayak/ulat tentara pada tanaman			Edit	Hapus	
	Ebiot rusak			Edit	Hapus	
	Terdapat larva lalat pada tanaman			Edit	Hapus	
	Akar rusak			Edit	Hapus	
	Tanaman layu			Edit	Hapus	
	Terdapat kutu yang bergerombolan pada akar padi			Edit	Hapus	
	Tanaman menguning			Edit	Hapus	
	Tanaman kering dan mudah dicabut			Edit	Hapus	
	Tanaman mati			Edit	Hapus	
	Pertumbuhan padi menjadi tidak normal			Edit	Hapus	
	Daun padi yang telah dikorok menjadi putih, tinggal kerangka daunnya saja			Edit	Hapus	
	Daun tanaman rusak			Edit	Hapus	
	Terdapat nimfa muda yang berwarna putih yang lama kelamaan menjadi putih			Edit	Hapus	
	Bulir padi rusak			Edit	Hapus	
	Bulir padi hampa			Edit	Hapus	
	Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat-hitam			Edit	Hapus	
	Daun busuk yang dimulai dengan adanya bercak yang berbentuk belah ketupat			Edit	Hapus	

Gambar 4.22 Tampilan daftar gejala hama/penyakit

Silahkan edit gejalanya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
--------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------

UBAH GEJALA	
Kode	G043
Gejala	terdapat ulet
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 4.23 Tampilan halaman edit gejala hama/penyakit

Silahkan edit gejalanya

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
--------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------

gejala berhasil diubah

UBAH GEJALA	
Kode	G043
Gejala	terdapat ulet
<input type="button" value="Simpan"/>	

Gambar 4.24 Tampilan gejala hama/penyakit berhasil di-edit

Silahkan p

Input Penyakit	Input Gejala	Input Relasi	Edit Penyakit	Edit Gejala	Daftar Relasi	Logout
--------------------------------	------------------------------	------------------------------	-------------------------------	-----------------------------	-------------------------------	------------------------

Gejala	Pinhan
Ada potongan-potongan padi bekas rusak tikus	Edit Hapus
Terdapat tikus, lang tikus, kotoran tikus dan jejak tikus	Edit Hapus
Terdapat potongan t	Edit Hapus
Terdapat tehir-tehir	Edit Hapus
Ebit rusak	Edit Hapus
Terdapat larva lalat	Edit Hapus
Akar rusak	Edit Hapus
Tanaman layu	Edit Hapus
Terdapat kutu yang bergerombolan pada akar padi	Edit Hapus
Tanaman menguning	Edit Hapus
Tanaman kering dan mudah dicabut	Edit Hapus
Tanaman mati	Edit Hapus
Pertumbuhan padi menjadi tidak normal	Edit Hapus
Daun padi yang telah dikorok menjadi putih, tinggal kerangka daunnya saja	Edit Hapus
Daun tanaman rusak	Edit Hapus
Terdapat nimfa muda yang berwarna putih yang lama kelamaan menjadi putih	Edit Hapus
Bulir padi rusak	Edit Hapus
Bulir padi hampa	Edit Hapus
Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat-hitam	Edit Hapus
Daun busuk yang dimulai dengan adanya bercak yang berbentuk belah ketupat	Edit Hapus

Gambar 4.25 Tampilan hapus gejala

4.2 Pengujian Sistem

Pada bab ini akan dijelaskan mengenai hasil uji coba perangkat lunak perancangan sistem pakar mengidentifikasi hama dan penyakit padi pada software PHP. Selain itu, dari hasil uji coba yang telah dilakukan akan di analisa apakah rancangan ini dapat memenuhi tujuan yang akan dicapai seperti yang telah dipaparkan pada Bab I. Berikut adalah

spesifikasi perangkat lunak sebagai sistem pendukung aplikasi yang dibuat:

1. Sistem operasi *Microsoft Windows XP SP2*.
2. *PHP Triad* yang terdiri dari *apache* sebagai *WEB server* dan *MySQL* sebagai *database*-nya.
3. *WEB browser Mozilla Firefox 3.0.1*.

Pengujian sistem pakar ini meliputi pengujian diagnosa dengan menggunakan metode *forward chaining* dan metode *backward chaining*. Data yang akan dipilih sebagai asumsi untuk melakukan pengujian ini adalah data hama walang sangit dan hama penggerek padi dengan gejala hama/penyakit sebagai berikut :

Gejala hama walang sangit:

1. Bulir padi hampa.
2. Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat/hitam.

Gejala hama penggerek batang padi:

1. Pertumbuhan padi menjadi tidak normal.
2. Tanaman kering dan mudah dicabut.

Untuk melakukan proses konsultasi, *user* harus mengisi nama, jenis kelamin, dan alamat pada kolom masukan data *user* seperti yang terlihat pada gambar 4.26. Akan tetapi jika *user* tidak mengisikan semua data diri, maka akan muncul pesan kesalahan seperti yang terlihat pada gambar 4.27.


Akan tetapi jika *user* sudah mengisikan semua data diri dengan

benar, maka akan tampil halaman pilih jenis konsultasi agar *user* dapat memilih jenis konsultasi apa yang akan dikonsultasikan, konsultasi gejala hama/penyakit (*forward chaining*) atau konsultasi hama/penyakit (*backward chaining*) seperti pada gambar 4.28. Konsultasi gejala hama/penyakit (*forward chaining*) dapat dipilih ketika *user* hanya mengetahui gejala-gejala yang menyerang tetapi tidak tahu jenis hama/penyakit apa yang menyerangnya, sedangkan konsultasi hama/penyakit (*backward chaining*) dipilih ketika *user* ingin memastikan apakah perkiraan/dugaan tentang jenis hama/penyakit yang menyerang benar atau salah.


Setelah memilih jenis konsultasi *user* dapat melakukan proses diagnosa atau konsultasi dengan menjawab gejala-gejala hama/penyakit yang dialami. Dalam proses konsultasi, pilihan jawaban 'Ya' merepresentasikan bahwa tanaman padi *user* mengalami gejala hama/penyakit tersebut dan jawaban 'Tidak' merepresentasikan bahwa tanaman padi *user* tidak mengalami gejala hama/penyakit tersebut. Dari pilihan jawaban itulah, maka sistem akan mengarah pada id pertanyaan yang dituju. Id pertanyaan yang dituju akan menampilkan gejala hama/penyakit selanjutnya sebagai pertanyaan berikutnya.

	SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI
<p>22 Maret 2010</p> <p>Bantuan</p> <p>Daftar</p> <p>Hama dan Penyakit</p> <p>konsultasi</p> <p>Admin</p>	<p style="color: green; text-align: center;">Silahkan masukkan identitas anda !!!</p> <p>Nama : <input type="text"/></p> <p>Alamat : <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Daftar"/></p> <p style="text-align: center;">kembali ke menu utama</p>

Gambar 4.26 Tampilan masukan data user

	SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI
<p>22 Maret 2010</p> <p>Bantuan</p> <p>Daftar</p> <p>Hama dan Penyakit</p> <p>konsultasi</p> <p>Admin</p>	<p style="color: green; text-align: center;">Silahkan masukkan identitas anda !!!</p> <p>Nama : <input type="text" value="endang"/></p> <p>Alamat : <input type="text"/></p> <p style="text-align: center;"><input type="button" value="Daftar"/></p> <p style="text-align: center;">kembali ke menu utama</p> <p>Alamat belum diisi, silahkan ulangi kembali</p>

Gambar 4.27 Tampilan kesalahan masukan data diri

	SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI
<p>22 Maret 2010</p> <p>Bantuan</p> <p>Daftar</p> <p>Hama dan Penyakit</p> <p>konsultasi</p> <p>Admin</p>	<p style="text-align: center;">SILAHKAN PILIH JENIS KONSULTASI YANG ANDA INGINKAN !!!</p> <p>1. Jika anda ingin mengidentifikasi hama/penyakit apa yang menyerang padi anda, maka klik Konsultasi gejala hama/penyakit.</p> <p>2. Jika anda ingin memastikan apakah dugaan hama/penyakit padi anda benar atau tidak, maka klik Konsultasi nama hama/penyakit.</p> <p style="text-align: center;">kembali ke menu utama</p>


Gambar 4.28 Tampilan pilihan jenis konsultasi

4.2.1 Pengujian Proses Forward Chaining

Setelah *user* memilih konsultasi gejala hama/penyakit, *user* langsung disugahi beberapa pertanyaan. Berikut adalah contoh pertanyaan konsultasi dan jawabannya:

1. Apakah bulir padi hampa (gambar 29)? Ya
2. Apakah bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat/hitam (gambar 30)? Ya

Rangkaian pertanyaan yang muncul dapat dilihat pada gambar 4.29-4.30. Setelah *user* menjawab semua pertanyaan maka program akan menyimpan data gejala-gejala hama/penyakit yang dimasukan *user* sehingga mendapatkan hasil analisa akhir seperti yang terlihat pada gambar 4.31.

	<i>SISTEM PAKAR untuk MENGENAL HAMA dan PENYAKIT PADI</i>
22 Maret 2010	Jawablah pertanyaan berikut ! Apakah Bulir padi hampa?
Bantuan	<input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/>
Daftar Hama dan Penyakit	<< pertanyaan sebelumnya
konsultasi	<< Ulangi kembali konsultasi
Admin	

Gambar 4.29 Pertanyaan pertama *forward chaining* (jawab YA)

	SISTEM PAKAR untuk <i>MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI</i>
22 Maret 2010	Jawablah pertanyaan berikut ! Apakah Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat-hitam?
Bantuan	<input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/>
Daftar	<< pertanyaan sebelumnya
Hama dan Penyakit	<< Ulangi kembali konsultasi
konsultasi	
Admin	

Gambar 4.30 Pertanyaan kedua *forward chaining* (jawab YA)

	SISTEM PAKAR untuk <i>MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI</i>
22 Maret 2010	HASIL AKHIR
Bantuan	DATA USER Nama : endang Alamat : semarang
Daftar	HASIL ANALISA Gejala : - Bulir padi hampa - Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat-hitam
Hama dan Penyakit	Hama/Penyakit : Hama Walang Sangit (<i>Leptocorisa oratorius</i>)
konsultasi	Solusi : mengendalikan gulma, baik yang ada di sawah maupun yang ada di sekitar pertanaman, meratakan lahan dengan baik dan memupuk tanaman secara merata agar tanaman tumbuh seragam, menangkap walang sangit dengan menggunakan jaring sebelum stadia pembungaan, mengumpukan walang sangit dengan ikan yang sudah busuk, daging yang sudah rusak, atau dengan kotoran ayam, menggunakan insektisida bila diperlukan dan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari ketika walang sangit berada di kanopi. Penggunaan insektisida (bila diperlukan) antara lain yang berbahan aktif seperti BPMC, fipronil, metolcarb, MIPC, atau propoksur
Admin	<< Ulangi kembali konsultasi

Gambar 4.31 Hasil akhir proses *forward chaining*


4.2.2 Pengujian Proses Backward Chaining

Apabila konsultasi jenis hama/penyakit dipilih oleh *user*, maka proses diagnosa penyakit dengan metode *backward chaining* akan dijalankan. Selanjutnya *user* dapat memilih dugaan hama/penyakit yang terjadi, seperti yang terlihat pada gambar 4.32.

Dalam asumsi ini *user* telah memperkirakan jenis hama/penyakit padi adalah hama penggerek batang padi, maka akan menampilkan pertanyaan gejala-gejala hama/penyakit yang berkaitan dengan jenis hama/penyakit yang telah dipilih seperti berikut:


1. Apakah pertumbuhan padi menjadi tidak normal (gambar 33)? Ya
2. Apakah tanaman kering dan mudah dicabut (gambar 34)? Ya

Rangkaian pertanyaan dan jawaban dapat dilihat pada gambar 4.33-4.34. Setelah *user* menjawab semua pertanyaan maka program akan menyimpan data hama/penyakit beserta gejala-gejala yang telah dimasukkan *user*, sehingga mendapatkan hasil akhir bahwa padi terserang hama penggerek batang padi seperti yang terlihat pada gambar 4.35.


 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI	
Dugaan terhadap penyakit tanaman padi anda ?	
Hama Tikus (<i>Rattus rattus argentiventer</i>)	Pilih
Hama Ulat Tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)	Pilih
Hama Ulat Grayak	Pilih
Hama Bibit (<i>Atherigona oryzae</i> dan <i>A. exigua</i>)	Pilih
Hama Anjing Tanah	Pilih
Hama Uret	Pilih
Hama Kutu Akar Padi (<i>Tetraneura nigriabdominalis</i>)	Pilih
Hama Penggerek Batang Padi	Pilih
Hama Ganjur	Pilih
Hama Penggorok Daun	Pilih
Hama Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>)	Pilih
Hama Wereng Hijau (<i>Nephotettix</i> spp.)	Pilih
Hama Walang Sangit (<i>Leptocorisa oratorius</i>)	Pilih
Hama Kepik (<i>Nezara viridula</i> dan <i>Ripoturtus linearis</i>)	Pilih
Hama Ulat <i>Mythimna separata</i>	Pilih
Hama Burung (<i>Padda oryzivora</i> gelatik dan <i>Munia</i> spp.)	Pilih
Hama keong Mas	Pilih
Penyakit Kresek	Pilih
Penyakit Blast	Pilih

[<< Ulangi kembali konsultasi](#)


Gambar 4.32 Tampilan dugaan jenis hama/penyakit

 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI	
22 Maret 2010	Jawablah pertanyaan berikut ! Apakah Tanaman kering dan mudah dicabut?
Bantuan	<input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/>
Daftar Hama dan Penyakit	<< pertanyaan sebelumnya
konsultasi	<< Ulangi kembali konsultasi
Admin	

Gambar 4.33 Pertanyaan pertama *backward chaining* (jawab YA)

 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI	
22 Maret 2010 Bantuan Daftar Hama dan Penyakit konsultasi Admin	<p>Jawablah pertanyaan berikut ! Apakah Tanaman menguning ?</p> <p style="text-align: center;"> <input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/> </p> <p><< pertanyaan sebelumnya</p> <p style="text-align: right;"><< Ulangi kembali konsultasi</p>

Gambar 4.34 Pertanyaan kedua *backward chaining* (jawab YA)

 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI							
HASIL AKHIR							
22 Maret 2010 Bantuan Daftar Hama dan Penyakit konsultasi Admin	<p>Nama : endang Alamat : semarang Jenis kelamin : Wanita Dugaan hama/penyakit padi anda adalah : Hama Penggerek Batang Padi</p> <p>Hasil kesimpulan sistem menunjukkan bahwa dugaan anda: BENAR , tanaman padi anda terserang Hama Penggerek Batang Padi</p> <table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th style="background-color: #ffff00;">No</th> <th style="background-color: #ffff00;">Gejala-gejala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Tanaman menguning</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Tanaman kering dan mudah dicabut</td> </tr> </tbody> </table> <p>Solusi : Memunguti telur yang terdapat pada persemaian dan daun padi.Sesudah panen dilakukan penggenangan air 1-2 minggu, lalu dibajak dalam keadaan basah. Menggunakan insektisida yang berbahaya aktif seperti karbofuran, bensultap, karbosulfan, dimenhipo, amutraz, dan fipronil. Sebelum menggunakan suatu produk pestisida, baca dan pahami informasi yang tertera pada label. Kecuali untuk kupu-kupu yang banyak beterbangan, jangan memakai pestisida semprot untuk sundep dan beluk.</p> <p style="text-align: right;"><< Ulangi kembali konsultasi</p>	No	Gejala-gejala	1	Tanaman menguning	2	Tanaman kering dan mudah dicabut
No	Gejala-gejala						
1	Tanaman menguning						
2	Tanaman kering dan mudah dicabut						

Gambar 4.35 Hasil akhir diaknosa hama penggerek batang padi


Akan tetapi jika pertanyaan-pertanyaan yang dijawab adalah sebagai berikut:

1. Apakah pertumbuhan padi menjadi tidak normal (gambar 36)? Ya
2. Apakah tanaman kering dan mudah dicabut (gambar 37)? Tidak
3. Apakah pertumbuhan padi menjadi tidak normal (gambar 4.38)?


Ya

Rangkaian pertanyaan yang muncul dapat dilihat pada gambar 4.36-4.38. Setelah *user* menjawab semua pertanyaan maka program akan menyimpan data hama/penyakit beserta gejala-gejala yang telah


dimasukan *user*, sehingga mendapatkan hasil akhir bahwa padi terserang hama ganjur seperti yang terlihat pada gambar 4.39.

	SISTEM PAKAR untuk <i>MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI</i>
22 Maret 2010	Jawablah pertanyaan berikut ! Apakah Tanaman kering dan mudah dicabut?
Bantuan	<input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/>
Daftar	<< pertanyaan sebelumnya
Hama dan Penyakit	<< Ulangi kembali konsultasi
konsultasi	
Admin	


Gambar 4.36 Pertanyaan pertama *backward chaining* (jawab **YA**)

	SISTEM PAKAR untuk <i>MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI</i>
22 Maret 2010	Jawablah pertanyaan berikut ! Apakah Tanaman menguning?
Bantuan	<input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/>
Daftar	<< pertanyaan sebelumnya
Hama dan Penyakit	<< Ulangi kembali konsultasi
konsultasi	
Admin	

Gambar 4.37 Pertanyaan kedua *backward chaining* (jawab **TIDAK**)

 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI	
22 Maret 2010	Jawablah pertanyaan berikut ! Apakah Pertumbuhan padi menjadi tidak normal?
Bantuan	<input type="button" value="Ya"/> <input type="button" value="Tidak"/>
Daftar	<< pertanyaan sebelumnya
Hama dan Penyakit	<< Ulangi kembali konsultasi
konsultasi	
Admin	

Gambar 4.38 Pertanyaan ketiga *backward chaining* (jawab TIDAK)

 SISTEM PAKAR untuk MENGIDENTIFIKASI HAMA dan PENYAKIT PADI							
HASIL AKHIR							
22 Maret 2010	Nama : endang Alamat : semarang Jenis kelamin : Wanita Dugaan hama/penyakit padi anda adalah : Hama Penggerek Batang Padi						
Bantuan	Hasil kesimpulan sistem menunjukkan bahwa dugaan anda: SALAH , tanaman padi anda terserang Hama Ganjur						
Daftar	<table border="1" style="width: 100%;"> <thead> <tr> <th>No</th> <th>Gejala-gejala</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Tanaman kering dan mudah dicabut</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Pertumbuhan padi menjadi tidak normal</td> </tr> </tbody> </table>	No	Gejala-gejala	1	Tanaman kering dan mudah dicabut	2	Pertumbuhan padi menjadi tidak normal
No	Gejala-gejala						
1	Tanaman kering dan mudah dicabut						
2	Pertumbuhan padi menjadi tidak normal						
Hama dan Penyakit	Solusi : Atur waktu tanam agar puncak curah hujan tidak bersamaan dengan stadia vegetatif. Bajak ratun/tunggul yang berasal dari tanaman sebelumnya dan buang/bersihkan semua tanaman inang alternatif seperti padi liar (<i>Oryza rufipogon</i>) selama masa bertanam. Hama ganjur dewasa sangat tertarik terhadap cahaya, oleh karena itu lampu perangkap dapat digunakan untuk menangkap hama ganjur dewasa. Insektisida granular yang berbahan aktif karbofuran dapat digunakan karena bekerja secara sistemik						
konsultasi	<< Ulangi kembali konsultasi						
Admin							

Gambar 4.39 Hasil akhir diakhnosa hama ganjur

3.3 Analisa Hasil

4.3.1 Analisa Hasil Proses Forward Chaining

Analisa hasil berikut ini menjelaskan bagaimana proses penentuan hasil diagnosa proses *forward chaining*. Setelah memilih jenis konsultasi gejala hama/penyakit muncul pertanyaan yang selanjutnya dijawab seperti contoh dibawah ini :

1. Apakah bulir padi hampa? Ya
2. Apakah bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat/hitam? Ya

Berdasarkan jawaban dan pertanyaan di atas maka program dapat mengidentifikasi jenis hama/penyakit yaitu mengendalikan gulma, baik yang ada di sawah maupun yang ada di sekitar pertanaman, meratakan lahan dengan baik dan memupuk tanaman secara merata agar tanaman tumbuh seragam, menangkap walang sangit dengan menggunakan jaring sebelum stadia pembungaan, mengumpan walang sangit dengan ikan yang sudah busuk, daging yang sudah rusak, atau dengan kotoran ayam, menggunakan insektisida bila diperlukan dan sebaiknya dilakukan pada pagi atau sore hari ketika walang sangit berada di kanopi. Penggunaan insektisida (bila diperlukan) antara lain yang berbahan aktif seperti BPMC, fipronil, metolcarb, MIPC, atau propoksur.

4.3.2 Analisa Hasil Proses Backward Chaining

Berbeda halnya dengan analisa hasil proses *forward chaining*, pada analisa proses *backward chaining* ini *user* telah memperkirakan jenis hama/penyakit yang menyerang yaitu hama penggerek batang padi. Berikut adalah asumsi serangkaian pertanyaan dan jawabannya:

1. Apakah pertumbuhan padi menjadi tidak normal? Ya
2. Apakah tanaman kering dan mudah dicabut ? Ya

Dari serangkaian pertanyaan dan jawaban di atas, didapat suatu kesimpulan bahwa dugaan *user* ternyata benar, hama/penyakit yang menyerang adalah hama penggerek batang padi dan solusinya adalah Memunguti telur yang terdapat pada persemaian dan daun padi. Sesudah panen dilakukan penggenangan air 1-2 minggu, lalu dibajak dalam keadaan basah. Menggunakan insektisida yang berbahan aktif seperti

karbofuran, bensultap, karbosulfan, dimenhipo, amitraz, dan fipronil. Sebelum menggunakan suatu produk pestisida, baca dan pahami informasi yang tertera pada label. Kecuali untuk kupu-kupu yang banyak berterbangan, jangan memakai pestisida semprot untuk sundep dan beluk.

Namun jika user menjawab pertanyaan-pertanyaan seperti berikut :

1. Apakah pertumbuhan padi menjadi tidak normal? Ya
2. Apakah tanaman kering dan mudah dicabut ? Tidak
3. Apakah pertumbuhan padi menjadi tidak normal ? Ya

maka akan didapat hasil analisa yang menyebutkan bahwa dugaan *user* salah karena hama yang menyerang bukanlah penggerek batang padi, melainkan hama ganjur dan solusinya adalah Atur waktu tanam agar puncak curah hujan tidak bersamaan dengan stadia vegetatif. Bajak ratun/tunggul yang berasal dari tanaman sebelumnya dan buang/bersihkan semua tanaman inang alternatif seperti padi liar (*Oryza rufipogon*) selama masa bertanam. Hama ganjur dewasa sangat tertarik terhadap cahaya, oleh karena itu lampu perangkap dapat digunakan untuk menangkap hama ganjur dewasa. Insektisida granular yang berbahan aktif karbofuran dapat digunakan karena bekerja secara sistemik.

.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 KESIMPULAN

Dari uraian implementasi dan pengujian program aplikasi untuk mengidentifikasi hama dan penyakit padi dapat disimpulkan sebagai berikut, bahwa:

1. Proses pembuatan program aplikasi ini mencakup beberapa langkah yang harus diperhatikan, antara lain yaitu: akuisisi pengetahuan, representasi pengetahuan, penyusunan basis data, mesin inferensi, data flow diagram, desain interface, implementasi dan pengujian.
2. Dengan perangkat lunak PHP dan MySQL dapat menghasilkan suatu program yang dapat mengidentifikasi hama dan penyakit padi beserta solusinya.

5.2 SARAN

1. Perlu meningkatkan pengetahuan agar program dapat memiliki akuisisi pengetahuan yang cukup untuk membantu penelusuran oleh *user*.
2. Melibatkan banyak pengalaman serta keahlian pakar saat melakukan pengembangan basis pengetahuan.
3. Program aplikasi ini dapat dikembangkan tampilan *interface*-nya, sehingga lebih menarik bagi *user*.

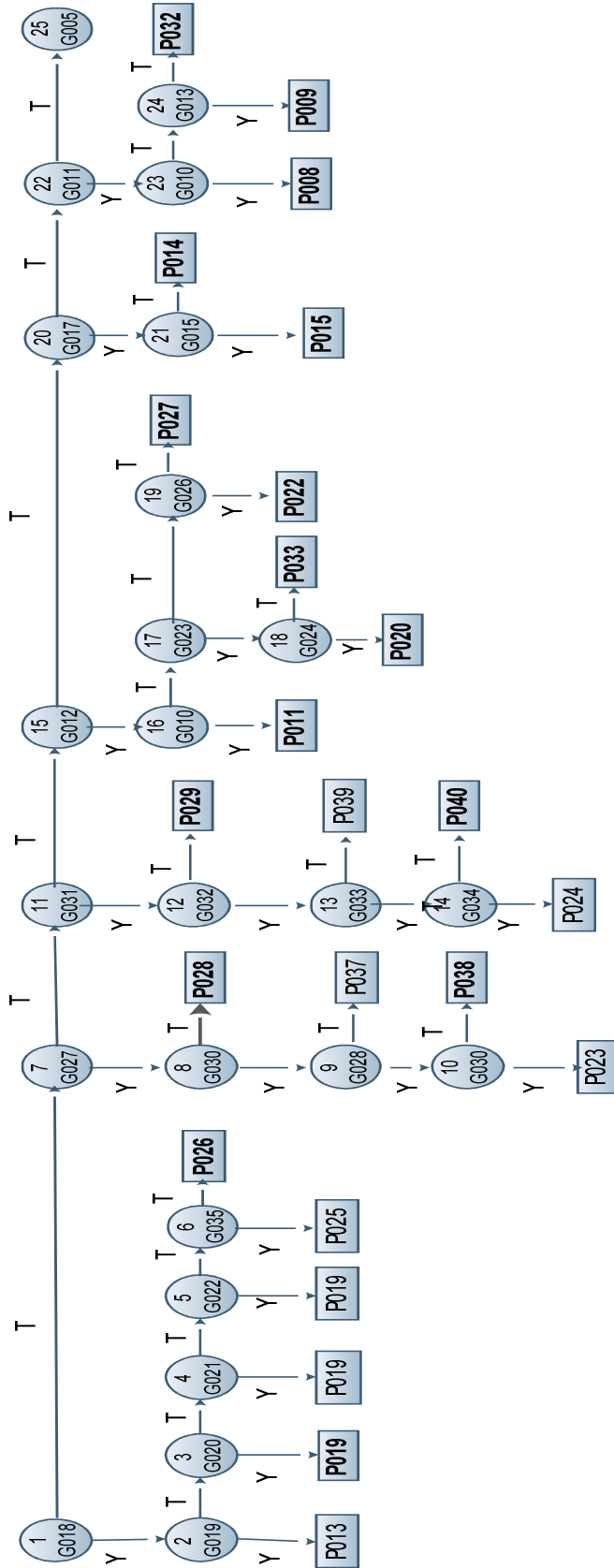
DAFTAR PUSTAKA

- Hartini, Sri; Iswanti, Sari. 2008. *Sistem Pakar dan Pengembangannya*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusrini, S.Kom. 2006. *Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi.
- Martin, James; Oxman, Steven. 1988. *Building Expert System: A Tutorial*. New York: Prentice-Hall.
- Nugroho, Bunafit. 2004. *Aplikasi Pemrograman Web Dinamis dengan PHP dan MySQL*. Yogyakarta: Gava Media.
- Pranata, Antony. 2005. *Algoritma dan Pemrograman*. Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Pressman, Roger S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak. Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*. Yogyakarta: Andi.
- Raynor, W. 1996. *The International Dictionary of Artificial Intellegence*. London: Glenlake Publishing.
- Rich, E; K, Knight. 1991. *Artificial Intelligence, 2nd ed*. New York: McGraw-Hall.
- Sutedjo, Budi, S.Kom, MM; AN, Michael, S.Kom. 2000. *Algoritma dan Teknik Pemrograman*. Yogyakarta: Andi.
- Tjahjadi, Ir. Nur. 1989. *Hama dan Penyakit Tanaman*. Yogyakarta: Kanisus (Anggota IKAPI).
- Turban, E.1995.*Decision Support Systems and Expert Systems*. USA: Prentice Hall International Inc.
- Turban, Efraim; Aronson, Jay; Liang, Ting-Peng.2005.*Decision Support Systems and Intelligent Systems (Sistem pendukung keputusan dan sistem cerdas)*. Yogyakarta: Andi.

Tabel Keputusan

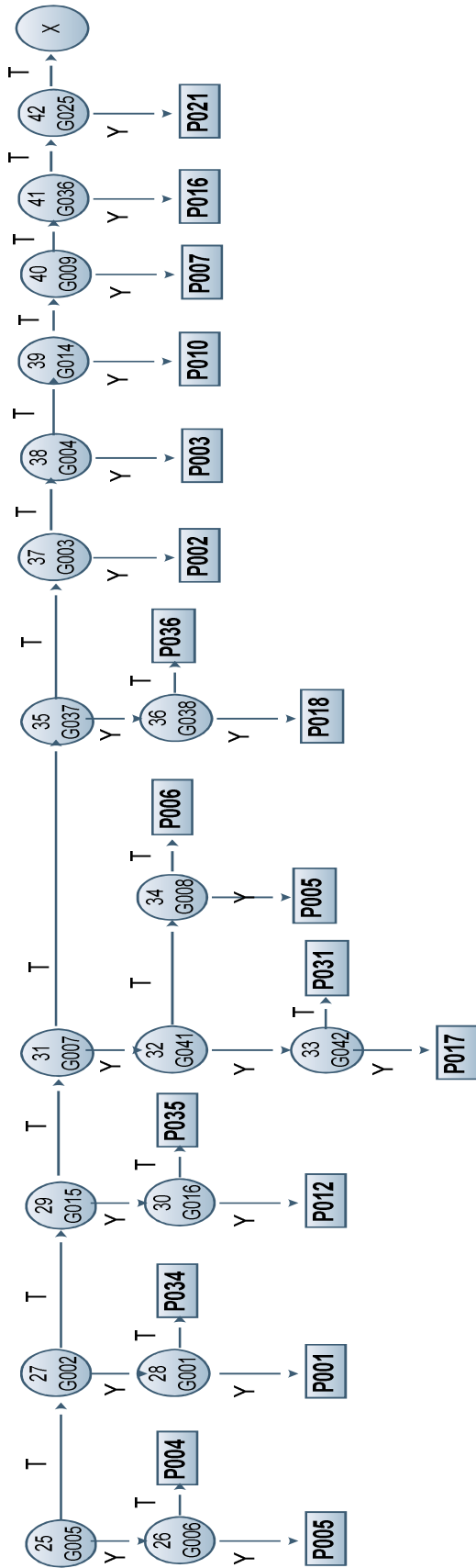
Hama/Pe nyakit Gejala	P 0 1	P 0 2	P 0 3	P 0 4	P 0 5	P 0 6	P 0 7	P 0 8	P 0 9	P 0 0	P 0 1	P 0 2	P 0 3	P 0 4	P 0 5	P 0 6	P 0 7	P 0 8	P 0 9	P 0 0	P 0 1	P 0 2	P 0 3	P 0 4	P 0 5
G001	X																								
G002	X																								
G003		X																							
G004			X																						
G005				X																					
G006				X																					
G007					X												X								
G008						X																			
G009							X																		
G010								X		X															
G011								X	X																
G012										X										X		X			
G013									X																
G014										X															
G015											X			X											
G016											X														
G017													X	X											
G018													X						X						X
G019													X												
G020																				X					
G021																				X					
G022																				X					
G023																					X				
G024																					X				
G025																						X			
G026																							X		
G027																								X	
G028																								X	
G029																								X	
G030																								X	
G031																									X
G032																									X
G033																									X
G034																									X
G035																									X
G036															X										
G037																				X					
G038																				X					
G041																			X						
G042																			X						

Gambar Pohon keputusan kode hama/penyakit dan gejala



Keterangan:
 Y = ya
 T = tidak
 X = tanaman tidak terserang hama dan penyakit padi

Lanjutan gambar pohon keputusan



Keterangan:
 Y = ya
 T = tidak
 X = tanaman tidak terserang hama dan penyakit padi

Tabel Keterangan Gejala

Kode	Gejala
G001	Ada potongan-potongan padi bekas dirusak tikus
G002	Terdapat tikus, liang tikus, kotoran tikus dan jejak tikus
G003	Terdapat potongan tanaman yang baru berkecambah
G004	Terdapat telur-telur ulat grayak/ulat tentara pada tanaman
G005	Bibit rusak
G006	Terdapat larva lalat pada tanaman
G007	Akar rusak
G008	Tanaman layu
G009	Terdapat kutu yang bergerombolan pada akar padi
G010	Tanaman menguning
G011	Tanaman kering dan mudah dicabut
G012	Tanaman mati
G013	Pertumbuhan padi menjadi tidak normal
G014	Daun padi yang telah dikorok menjadi putih, tinggal kerangka daunnya saja
G015	Daun tanaman rusak
G016	Terdapat nimfa muda yang berwarna putih yang lama kelamaan menjadi putih
G017	Bulir padi rusak
G018	Bulir padi hampa
G019	Bulir padi terdapat bercak putih yang lama kelamaan menjadi coklat-hitam
G020	Daun busuk yang dimulai dengan adanya bercak yang berbentuk belah ketupat kemudian bercak meluas menuruti urat tulang daun, kadang-kadang beberapa bercak daun bergabung menjadi satu seperti terbakar
G021	Buku berwarna coklat, mengkerut dan mudah patah
G022	Pangkal batang tanaman mengkerut, berwarna coklat kehitaman dan mudah rebah
G023	Terdapat bercak pada daun, pelepah daun, malai dan bulir padi
G024	Jumlah malai sedikit
G025	Terjadi gumpalan besar berwarna hitam pada buah
G026	Pelepah daun terlihat bercak basah berbentuk bulat, bercak membesar dengan bagian tengah berwarna abu-abu dan bagian tepi berwarna coklat
G027	Tanaman kerdil
G028	Jumlah anakan lebih banyak
G029	Tidak menghasilkan malai
G030	Daun pendek
G031	Warna daun menjadi kuning sampai coklat yang dimulai dari ujung daun
G032	Pembentukan dan perkembangan akan terhambat
G033	Pembentukan bunga tertunda
G034	Waktu panen tertunda
G035	Terjadi perubahan warna daun menjadi kuning kehijau-hijauan sampai kuning keputihan

Lanjutan Tabel Gejala

G036	Terdapat burung di area tanaman
G037	Daun pertama dan kedua berwarna hijau pucat, kemudian layu seperti disiram air panas
G038	Terdapat bercak kuning pada daun yang dimulai dari ujung daun, kemudian menjalar ke bawah
G039	Akar kerdil dan bengkok
G040	Teradapat bercak pada akar
G041	Bibit yang hilang di pertanaman
G042	Bekas potongan daun dan batang yang diserangnya terlihat mengambang

Tabel Keterangan Hama/Penyakit dan kesimpulan

Kode	Jenis Hama dan Penyakit
P001	Hama Tikus (<i>Rattus rattus argentiventer</i>)
P002	Hama Ulat Tanah (<i>Agrotis ipsilon</i>)
P003	Hama Ulat Grayak
P004	Hama Bibit (<i>Atherigona oryzae</i> dan <i>A. exigua</i>)
P005	Hama Anjing Tanah
P006	Hama Uret
P007	Hama Kutu Akar Padi (<i>Tetraneura nigriabdominalis</i>)
P008	Hama Penggerek Batang Padi
P009	Hama Ganjur
P010	Hama Penggorok Daun
P011	Hama Wereng Coklat (<i>N. lugens</i>)
P012	Hama Wereng Hijau (<i>Nephotettix</i> spp.)
P013	Hama Walang Sangit (<i>Leptocorisa oratorius</i>)
P014	Hama Kepik (<i>Nezara viridula</i> dan <i>Ripoturtus linearis</i>)
P015	Hama Ulat <i>Mythimna separate</i>
P016	Hama Burung (<i>Padda oryzivora</i> gelatik dan <i>Munia</i> spp.)
P017	Hama Keong Mas
P018	Penyakit Kresek
P019	Penyakit Blast
P020	Penyakit Bercak Daun Padi
P021	Penyakit Gosong (smut)
P022	Penyakit Busuk Batang
P023	Penyakit Virus Kerdil Rumput
P024	Penyakit Virus Tungro
P025	Penyakit Virus Kerdil Kuning

Lanjutan tabel keterangan hama/penyakit dan kesimpulan

P026	Hanya bulir hampa, mungkin karena pemupukan, pengairan, dan penyinaran yang tidak sesuai aturan
P027	Tanaman mati, mungkin disebabkan oleh 1. bahan-bahan pensteril tanah untuk membasmi rayap. 2. kelebihan pestisida. 3. kekurangan cahaya. 4. petir. 5. kelebihan/kekurangan air. 6. suhu terlalu rendah/tinggi
P028	Gejala penyakit virus kerdil rumput 1
P029	Gejala penyakit virus tungro 1
P030	Akar rusak, mungkin kebanyakan air atau diserang hama keong mas atau hama anjing tanah
P031	Gejala hama keong mas
P032	tanaman kering dan mudah dicabut, mungkin karena kekurangan air
P033	Gejala penyakit Bercak Daun Padi
P034	Gejala hama tikus (<i>Rattus rattus argentiventer</i>)
P035	Gejala hama wereng hijau (<i>Nephotettix</i> spp.)
P036	Gejala penyakit Kresek
P037	Gejala penyakit virus kerdil rumput 2
P038	Gejala penyakit virus kerdil rumput 3
P039	Gejala penyakit virus tungro 2
P040	Gejala penyakit virus tungro 3