



ISSN 2252-9063

*Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika  
(KARMAPATI)*

*Volume 1, Nomor 1, Mei 2012*

**PENGEMBANGAN SISTEM PAKAR DIAGNOSA  
HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PADI MENGGUNAKAN  
METODE *CERTAINTY FACTOR* BERBANTUAN  
METODE KUANTIFIKASI PERTANYAAN  
(Studi Kasus: *Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit,  
di Desa Tanguwisia, Kecamatan Seririt*)**

*Oleh*

*GEDE MAHARDIKA, NIM 0715051005*

*Jurusan Pendidikan Teknik Informatika  
Fakultas Teknik dan Kejuruan  
Universitas Pendidikan Ganesha  
2012*

*E-mail: [jermain\\_demar@yahoo.co.id](mailto:jermain_demar@yahoo.co.id)*

**ABSTRACT**

*LPHP (Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit) Tanguwisia is a laboratory unit that supports the activities of Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Bali. To overcome the limitation of the numbers of agricultural experts in LPHP Tanguwisia, the solution is by developing a system that has the same abilities as an agricultural expert. This system will acquire the expertise or knowledge of an expert into a knowledge base system. In this study there will be developed a Diagnosis Expert System of Rice Plant's Pests and Diseases in a desktop-based using the Certainty Factor method assisted by quantification of questions method. Certainty Factor is a method of probability that is used to determine the results of diagnostics within this expert system, whereas the quantification of questions is a method used for determining the value of certainty of every data symptom owned by the users of the system. Test results shows that the expert system is able to diagnose pests and diseases of rice plants based on the income of data symptoms done by the system's users. In addition, the expert system is also able to provide a solution or prevention techniques associated with pests or diseases as the result of the diagnosis.*

*Keywords: expert system, pests and diseases of rice plants, certainty factor method, quantification of questions method.*



### **ABSTRAK**

*LPHP (Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit) Tangguwisia merupakan unit laboratorium yang mendukung kegiatan Balai Proteksi Tanaman Pangan dan Hortikultura Bali. Untuk mengatasi keterbatasan jumlah pakar pertanian di LPHP Tangguwisia, solusinya adalah dengan mengembangkan sebuah sistem yang memiliki kemampuan sama seperti seorang pakar pertanian. Sistem ini nantinya akan mengakuisisi kepakaran atau pengetahuan dari seorang pakar ke dalam bentuk basis pengetahuan sistem. Dalam penelitian ini akan dikembangkan sebuah sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi berbasis desktop dengan menggunakan metode Certainty Factor berbantuan metode Kuantifikasi Pertanyaan. Certainty Factor adalah metode probabilitas yang digunakan untuk menentukan hasil diagnosa dalam sistem pakar ini, sedangkan Kuantifikasi Pertanyaan adalah metode yang digunakan untuk menentukan nilai kepastian dari setiap data gejala yang dimiliki oleh pengguna sistem. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu melakukan diagnosa hama dan penyakit tanaman padi berdasarkan masukkan data gejala yang dilakukan oleh pengguna sistem. Selain itu, sistem pakar ini juga mampu memberikan solusi ataupun teknik-teknik pencegahan terkait dengan hama atau penyakit yang menjadi hasil diagnosa.*

*Kata Kunci: sistem pakar, hama dan penyakit tanaman padi, metode certainty factor, metode kuantifikasi pertanyaan.*

### **1. PENDAHULUAN**

Ahli pertanian adalah orang yang mahir dan menguasai ilmu-ilmu di bidang pertanian. Untuk mendampingi dan membimbing para petani di lapangan dalam membudidayakan tanaman pertanian, pemerintah telah menyediakan instansi-instansi yang terkait dengan bidang pertanian tersebut lengkap dengan staf-staf ahli pertanian di dalamnya.

Batasan pengamatan permasalahan dari penulis disini adalah Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit (LPHP) yang berkedudukan Desa Tangguwisia, Kecamatan Seririt, Kabupaten Buleleng. LPHP Tangguwisia memiliki Wilkel (Wilayah Kerja) yang meliputi empat kabupaten di Bali, yaitu Kabupaten Buleleng, Kabupaten Jembrana, Kabupaten Tabanan, dan Kabupaten Bangli (Laboratorium Pengamatan Hama Dan Penyakit Tangguwisia. 2010). Untuk mengatasi semua permasalahan hama dan penyakit tanaman pertanian yang dihadapi para petani pada wilayah kerja tersebut, para ahli pertanian dalam instansi LPHP ini sering kali terkendala oleh waktu dan banyaknya sub-sub pertanian yang harus ditangani. Terkait



dengan permasalahan hama dan penyakit tanaman padi, solusi yang dapat diambil berdasarkan kondisi di atas adalah dengan mengembangkan sebuah aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi. Metode yang digunakan penulis dalam pengembangan sistem pakar ini adalah metode penalaran *Backward Chaining* dan *Forward Chaining*, serta metode probabilitas *Certainty Factor* berbantuan metode Kuantifikasi Pertanyaan.

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk mengangkat permasalahan ini menjadi sebuah karya tulis ilmiah dalam bentuk skripsi yang berjudul “Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi Menggunakan Metode *Certainty Factor* berbantuan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. (Studi Kasus: Laboratorium Pengamatan Hama dan Penyakit (LPHP), di Desa Tangguwisia, Kecamatan Seririt)”.

## 2. HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN PADI

Masalah serangan hama dan penyakit tanaman merupakan penghambat utama dalam meningkatkan produktivitas pertanian. Diperkirakan sepertiga dari pertanian dunia telah dirusak oleh lebih dari 20.000 spesies hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Kerusakan terjadi, baik di lapangan pada saat proses budidaya maupun di gudang penyimpanan. Kondisi tersebut secara nyata berpengaruh pada pendapatan petani dan penyediaan pangan dunia (Endah, 2005).

## 3. SISTEM PAKAR

“Sistem pakar adalah salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* (AI) yang membuat penggunaan secara luas *knowledge* yang khusus untuk penyelesaian masalah tingkat manusia yang pakar” (Arhami, 2005: 3). Seorang pakar adalah orang yang memiliki keahlian dibidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya.

Bagian dari sistem pakar terdiri dari 2 komponen utama, yaitu *Knowledge-Base* yang berisi *knowledge* dan mesin inferensi yang menggambarkan kesimpulan. Kesimpulan tersebut merupakan respon dari sistem pakar atas permintaan pengguna.

## 4. FAKTOR KEPASTIAN (*CERTAINTY FACTOR*)

Dalam menghadapi suatu permasalahan sering ditemukan jawaban yang tidak memiliki kepastian penuh. Ketidakpastian ini dapat berupa probabilitas atau kebolehjadian yang tergantung dari hasil suatu kejadian. Hasil yang tidak pasti



disebabkan oleh dua faktor, yaitu aturan yang tidak pasti dan jawaban pengguna yang tidak pasti atas suatu pertanyaan yang diajukan oleh sistem.

Giarrattano dan Riley (dalam Kusri, 2006: 2) menyatakan bahwa:  
Sistem Pakar harus mampu bekerja dalam ketidakpastian.

Nilai Certainty Factor digunakan untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Certainty Faktor memperkenalkan konsep *belief*/keyakinan dan *disbelief*/ketidakyakinan (Arhami, 2005). konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan dasar sebagai berikut:

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

- CF = Certainty Factor (Faktor Kepastian) dalam hipotesis H yang dipengaruhi oleh fakta E.
- MB = Measure of Belief (Tingkat Keyakinan), merupakan ukuran kenaikan dari kepercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.
- MD = Measure of Disbelief (Tingkat Ketidakyakinan) merupakan kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E.
- E = Evidence (Peristiwa atau fakta).
- H = Hipotesis (dugaan).

Ukuran kepercayaan dan ketidakpercayaan didefinisikan dalam istilah probabilitas oleh Persamaan 2 dan Persamaan 3 di bawah ini (Arhami, 2005):

$$MB(H,E) = \begin{cases} 1, & \text{Jika } P(H) = 1 \\ \frac{\max[P(H | E), P(H)] - P(H)}{\max[1,0] - P(H)}, & \text{lainnya} \end{cases} \dots (2)$$

$$MD(H,E) = \begin{cases} 1, & \text{Jika } P(H) = 0 \\ \frac{\min[P(H | E), P(H)] - P(H)}{\min[1,0] - P(H)}, & \text{lainnya} \end{cases} \dots (3)$$

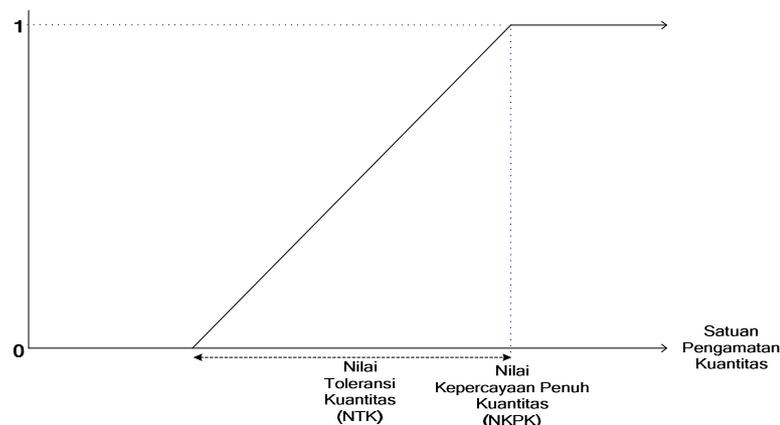
Pada tahap akhir dari perhitungan, jika ada kaidah lain termasuk dalam hipotesis yang sama tetapi berbeda dalam faktor kepastian, maka perhitungan faktor kepastian dari kaidah yang sama dihitung dari penggabungan fungsi untuk faktor kepastian yang didefinisikan sebagai berikut (Ahami, 2005):

$$i, CF_2) = \begin{cases} - CF_1), & ya > 0 \\ \frac{CF_2}{F_1(|CF_1|)}, & 0 \\ - CF_1), & ya < 0 \end{cases} \dots(4)$$

## 5. KUANTIFIKASI PERTANYAAN

Yang dimaksud dengan kuantifikasi pertanyaan disini, yaitu pemberian nilai pada “faktor kuantitas” dan “faktor waktu” yang dimiliki oleh suatu gejala. Nilai kuantitas menyatakan jumlah serangan suatu gejala pada suatu objek yang di teliti, contoh: dalam 1 malai, terdapat 10 buah bulir padi yang mengalami gejala bercak-bercak berwarna coklat. Nilai waktu menyatakan lama gejala tersebut telah terjadi pada objek yang kita teliti, contoh: gejala bercak-bercak berwarna coklat pada bulir tanaman padi tersebut telah terjadi selama 8 hari.

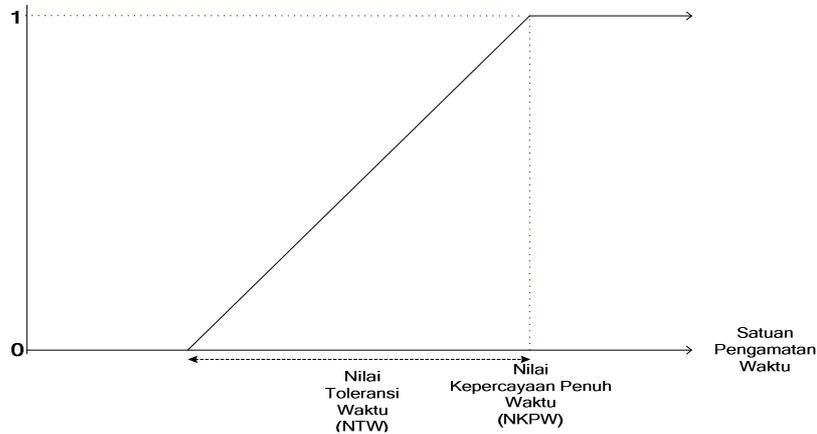
Variabel aturan pada fungsi keanggotaan dalam sistem ini adalah variabel-variabel nilai yang menentukan bentuk dari grafik dan persamaan dari fungsi keanggotaan tersebut. Untuk fungsi keanggotaan kuantitas, variabel aturannya adalah “Satuan Nilai Kuantitas”, “Nilai Kepercayaan Penuh Kuantitas”, dan “Nilai Toleransi Kuantitas”. Grafik dan persamaan dari fungsi keanggotaan kuantitas:



Gambar 1 Fungsi Keanggotaan Nilai Kuantitas Pengguna (Hasil Rancangan Penulis)

$$F(x) = \begin{cases} 0, & x \leq (NKPK - NTK) \\ \frac{x - (NKPK - NTK)}{NTK}, & (NKPK - NTK) < x < NKPK \\ 1, & x \geq NKPK \end{cases} \dots (5)$$

Sedangkan untuk fungsi keanggotaan waktu, variabel aturannya adalah "Satuan Nilai Waktu", "Nilai Kepercayaan Penuh Waktu", dan "Nilai Toleransi Waktu". Grafik dan persamaan dari fungsi keanggotaan waktu:



Gambar 2 Fungsi Keanggotaan Nilai Waktu Pengguna (Hasil Rancangan Penulis)

$$\begin{cases} \frac{V - NTW}{W}, & x \leq (NKPW - NTW) \\ \frac{V - NTW}{W}, & (NKPW - NTW) < x < NKPW \\ 1, & x \geq NKPW \end{cases} \dots\dots(6)$$

Dalam kedua persamaan di atas CF(x) merupakan nilai tingkat kepercayaan pengguna pada faktor kuantitas atau faktor waktu, yang diperoleh dari derajat keanggotaan faktor kuantitas dan derajat keanggotaan faktor waktu. Sedangkan untuk mendapatkan Nilai Kepercayaan (CF) pengguna, dilakukan perhitungan interpretasi dari interseksi antara CF kuantitas dan CF waktu yang ditunjukkan pada persamaan berikut di bawah ini (Kusrini, 2006):

$$CF\_Pengguna(x) = \text{Min}(CF\_Kuantitas(x), CF\_Waktu(x)) \dots\dots\dots(7)$$



## 6. ANALISIS PERANGKAT LUNAK

Secara umum, perangkat lunak “Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi” diharapkan memiliki tiga fungsi utama, yaitu: (1) Input Data Sistem, (2) Proses Perhitungan Sistem, dan (3) Output Data Sistem.

Melalui Input Data Sistem pengguna (pakar dan *non-pakar*) akan dapat melakukan beberapa jenis masukkan data ke dalam sistem. Tujuan dari fungsi ini adalah untuk membentuk aplikasi sistem pakar yang dinamis, sehingga basis pengetahuan dan aturan perhitungan dari aplikasi sistem pakar ini sewaktu-waktu dapat diperbaharui oleh pakar sistem.

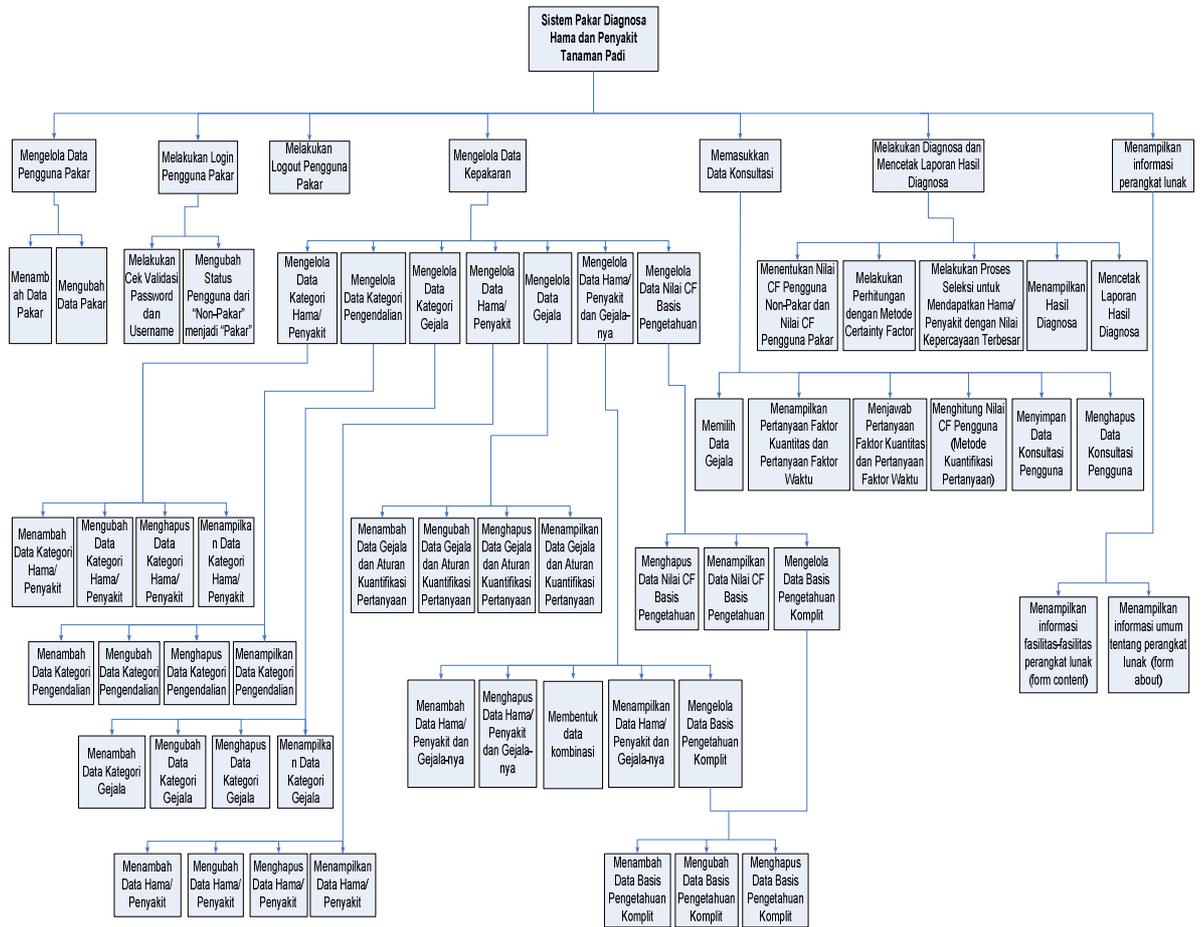
Proses Perhitungan Sistem merupakan inti penting dari aplikasi sistem pakar ini, sehingga output yang dihasilkan adalah berupa data informasi dan solusi yang benar-benar dapat dipercaya oleh pengguna sistem. Disinilah letak peran dari metode Kuantifikasi Pertanyaan dan metode probabilitas Certainty Factor dalam sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi ini.

Output Data Sistem merupakan hasil yang diperoleh dari proses perhitungan dalam sistem di atas. Output data dari sistem adalah berupa nama hama dan penyakit tanaman padi, lengkap dengan definisi umum, gambar, dan teknik pengendalian pada hama dan penyakit tanaman padi tersebut.

## 7. PERANCANGAN PERANGKAT LUNAK

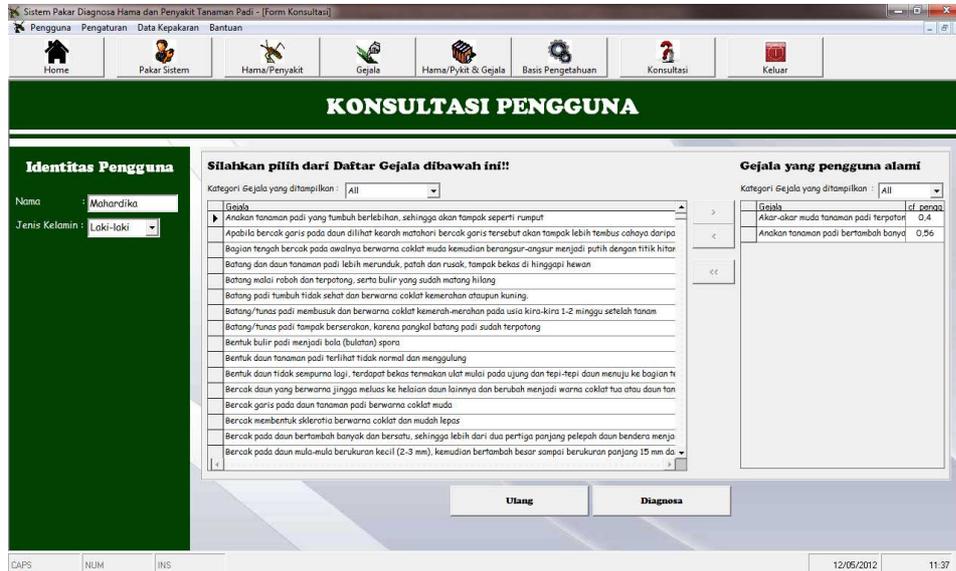
Perancangan arsitektur perangkat lunak sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi ini melibatkan 7 komponen utama. Masing-masing komponen menggambarkan aktivitas-aktivitas yang dapat terjadi di dalam sistem pakar ini. Komponen utama yang dimaksud adalah Mengelola data pengguna pakar, Melakukan login pengguna pakar, Melakukan logout pengguna pakar, Mengelola data kepakaran, Memasukkan data konsultasi, Melakukan diagnosa Mencetak laporan hasil diagnosa, dan Menampilkan informasi perangkat lunak. Komponen utama yang memiliki lingkup luas akan dipilah lagi sehingga menghasilkan beberapa komponen bagian.

Seluruh komponen tersebut mempengaruhi hasil diagnosa dari sistem pakar ini. Berikut adalah gambaran mengenai rancangan arsitektur perangkat lunak yang akan dibangun dalam sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman padi.

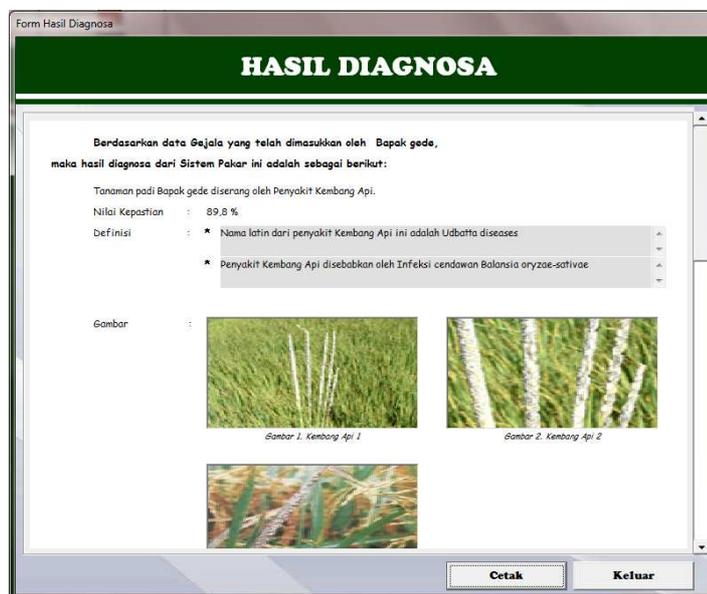


## 8. IMPLEMENTASI PERANGKAT LUNAK

Rancangan Arsitektur Perangkat Lunak Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi diimplementasikan dengan menggunakan bahasa pemrograman Microsoft Visual Basic 6.0. Berikut adalah beberapa tampilan form dari Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi



Gambar 4 Implementasi Form Konsultasi dari Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi (Hasil Rancangan Penulis)



Gambar 5 Implementasi Form Hasil Diagnosa dari Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi (Hasil Rancangan Penulis)



## 9. PENGUJIAN PERANGKAT LUNAK

Secara umum hasil pengujian fungsional menunjukkan bahwa sistem sudah bisa menangani data masukan yang tidak valid dan juga menampilkan output sesuai dengan apa yang direncanakan. Hasil pengujian konseptual menunjukkan bahwa sistem telah melaksanakan mekanisme perhitungan dan mekanisme logika sesuai dengan apa yang direncanakan.

## 10. PENUTUP

Dari analisis, perancangan dan implementasi yang telah dilakukan dalam penelitian ini, terdapat beberapa kesimpulan yang diperoleh yakni sebagai berikut: (1) Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi ini dirancang dengan menggunakan (1.1) *Data Flow Diagram (DFD)* yaitu dalam bentuk: *DFD Level 0 (Diagram Konteks)*, *DFD Level 1*, *DFD Level 2*, *DFD Level 3*, dan *DFD Level 4*; (1.2) Basis data yang terdiri dari 18 tabel, (2) Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi ini diimplementasikan pada bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0* dan *DBMS Navicat MySQL 7.24* yang didukung oleh komponen lain seperti *XAMPP*, *Mysql Connector ODBC 5.1.5 Win32* sebagai penghubung antara program dengan *database*, serta *Crystal Report 8.5* sebagai pencetak laporan. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem pakar ini mampu melakukan diagnosa hama dan penyakit tanaman padi berdasarkan masukkan data gejala yang dilakukan oleh pengguna sistem.

Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Padi yang dikembangkan dalam penelitian ini masih desktop, sehingga penggunaannya masih terbatas pada lingkungan tertentu saja. Alangkah lebih baik lagi apabila sistem pakar ini adalah sebuah aplikasi sistem pakar yang berbasis web, sehingga aplikasi ini dapat di akses dan dirasakan manfaatnya oleh masyarakat luas.

## DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, Muhammad. 2005. Konsep Dasar Sistem Pakar. Yogyakarta : ANDI.
- Badan Litbang Pertanian. 2007. "Masalah Lapangan : Hama, Penyakit, dan Hara pada Padi". <http://www.litbang.deptan.go.id/download/one/31/>. (diakses tanggal 28 Agustus 2011).
- Badan Pusat Statistik (BPS). 2009. "Tabel Luas Panen – Produktivitas – Produksi Tanaman Padi Seluruh Provinsi". [http://www.bps.go.id/tmn\\_pgn.php](http://www.bps.go.id/tmn_pgn.php). (diakses tanggal 3 Agustus 2011).



- Badan Pusat Statistik (BPS). 2010. “Jumlah dan Persentase Penduduk Miskin, Indeks Kedalaman Kemiskinan (P1), dan Indeks Keparahan Kemiskinan (P2) Menurut Provinsi, 2010”.** [http://www.bps.go.id/tab\\_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id\\_subyek=23&otab=4](http://www.bps.go.id/tab_sub/view.php?tabel=1&daftar=1&id_subyek=23&otab=4). (diakses tanggal 3 Agustus 2011).
- Endah, H Joesi dan Novizan. 2005. Mengendalikan Hama dan Penyakit Tanaman. Jakarta.: Agro Media Pustaka.
- Fauziah, Nenden. 2009. “Ilmu Pengetahuan Alam Untuk Siswa SMP/MTs Kelas VIII”.** <http://www.scribd.com/doc/54840459/13/Hama-dan-Penyakit-pada-Tumbuhan>. (diakses tanggal 21 Agustus 2011).
- Harahap, Idham Sakti dan Budi Tjahjono M. Agr. 1991. Pengendalian Hama Penyakit Padi. Jakarta. Penebar Swadaya.
- Irmayani, Irni. 2010. “Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tropik Infeksi Anak”. <http://www.scribd.com/doc/47286608/Perancangan-Sistem-Pakar>. (diakses tanggal 5 September 2011).
- Karina, Sandra. 2010. “Indonesia Impor Beras Thailand 1,23 Juta Ton”.** <http://economy.okezone.com/read/2010/12/23/320/406494/indonesia-impor-beras-thailand-1-23-juta-ton>. (diakses tanggal 2 Agustus 2011).
- Krisnoanto, Arie. 2009. “Hama Dan Penyakit Pada Tumbuhan”.** <http://rhee7.wordpress.com/2009/04/05/hama-dan-penyakit-pada-tumbuhan/>. (diakses tanggal 6 September 2011).
- Kusrini. 2006. “Kuantifikasi Pertanyaan Untuk Mendapatkan Certainty Factor Pengguna Pada Aplikasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit”. [http://repository.gunadarma.ac.id:8000/161/1/AI\\_Kusrini\(5\)389\\_393.pdf](http://repository.gunadarma.ac.id:8000/161/1/AI_Kusrini(5)389_393.pdf). (diakses tanggal 8 Juli 2011)
- Laboratorium Pengamatan Hama Dan Penyakit Tangguwisata. 2010. Kegiatan Laboratorium PHP Tahun 2010. Denpasar. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali.
- Merhajiwa, Putu. 2011. “Dinamika Iklim Pengaruhnya Terhadap Produksi Tanaman dan Serangan OPT”. <http://distanak.bulelengkab.go.id/?p=1474>. (diakses tanggal 5 Agustus 2011)



ISSN 2252-9063

*Kumpulan Artikel Mahasiswa Pendidikan Teknik Informatika  
(KARMAPATI)*

*Volume 1, Nomor 1, Mei 2012*

- Pracaya. 2003. Hama dan Penyakit Tanaman. Depok: PT Penebar Swadaya.
- Rukmana, Rahmat dan Uu Sugandi. 2002. Hama Tanaman dan Teknik Pengendalian. Yogyakarta: Kanisius
- , 2005. Penyakit Tanaman dan Teknik Pengendalian. Yogyakarta: Kanisius.
- Salidi, Didi. 2011. “Kemiskinan Masyarakat Pesisir Adalah Kemiskinan Nelayan”. <http://didisadili.blogspot.com/2011/07/kemiskinan-masyarakat-pesisir-adalah.html>. (diakses tanggal 10 Agustus 2011)**
- Syarifuddin. 2009. “Tren Terbaru Pengembangan Software (Software Development Life Cycle)”. <http://5yarifuddin.wordpress.com/2009/12/16/tren-terbaru-pengembangan-software-software-development-life-cycle/>. (diakses tanggal 28 Agustus 2011)**
- UPT Balai Proteksi Tanaman Pangan Dan Hortikultura Bali. 2010. Laporan Pengamatan, Peramalan, Identifikasi, Pemetaan Daerah Rawan OPT Dan Pemantauan Bencana Alam MT 2010. Denpasar. Dinas Pertanian Tanaman Pangan Provinsi Bali.