

# SISTEM PAKAR UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN PADI MENGGUNAKAN METODE FUZZY TSUKAMOTO

Bambang Irawan<sup>1)</sup>, M. Irwan Ukkas<sup>2)</sup>, Shinta Palupi<sup>3)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknik Informatika, STMIK Widya Cipta Dharma

<sup>1)</sup>Jl. M. Yamin No.25, Samarinda, 75123

E-mail : bambang171@gmail.com<sup>1)</sup> , Irwan212@yahoo.com<sup>2)</sup> , shinta.smile.3@facebook.com<sup>3)</sup>

## ABSTRAK

Metode yang digunakan pada penelitian ini meliputi metode pengumpulan data yaitu penelitian lapangan dan penelitian kepustakaan, sedangkan metode pengembangan sistem yang digunakan dalam pengembangan sistem pakar ini adalah metode Waterfall yang terdiri dari Sistem *Engineering, Analysis, Design, Code, Testing*, dan *Maintenance*. Dengan menggunakan alat bantu *flowchart* untuk membuat rancangan sistem yang akan dibangun.

Penelitian ini mengambil tempat di Balai Pengkajian Teknologi Pertanian (BPTP) Provinsi Kalimantan Timur, yang merupakan wadah dalam teknologi pertanian pada provinsi Kaltim. Untuk mendapatkan hasil padi yang banyak dan sesuai dengan kebutuhan konsumen, maka diperlukan adanya pengolahan lahan pertanian, pemupukan maupun perlindungan. Pemupukan bisa dilakukan dari awal penyemaian hingga masa panen. Sedangkan perlindungan itu sendiri yaitu melindungi tanaman dari serangan penyakit, serta melakukan pemberantasan terhadap penyakit yang mengganggu tanaman padi.

Penelitian ini berfokus untuk menghasilkan sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit tanaman padi yang tepat guna dan tepat sasaran bagi petani, penyuluh pertanian dan orang awam. Alat bantu pengembangan sistem yang digunakan *Flowchart* dan *Waterfall*, dengan menggunakan bahasa pemrograman *Visual Basic 6.0* serta database *Microsoft Access*.

**Kata Kunci:** Sistem, Pakar, Diagnosa Penyakit, Tanaman Padi, Fuzzy Tsukamoto

---

## 1. PENDAHULUAN

Kebutuhan setiap manusia akan sadang, pangan, dan papan semakin hari semakin meningkat. Terutama kebutuhan makanan yang merupakan titik awal proses perkembangan manusia. Berbagai macam makanan dikonsumsi oleh manusia, baik makanan pokok maupun pelengkap yang semuanya sangat dibutuhkan sebagai sumber energi untuk menjalankan berbagai aktifitas. Salah satu makanan pokok bagi sebagian besar masyarakat Indonesia adalah nasi. Melihat begitu pentingnya nasi sebagai makanan pokok, maka padi yang merupakan bahan dasarnya pun perlu diperhatikan, baik dari jenis, kualitas dan jumlahnya.

Untuk mendapatkan hasil padi yang banyak dan sesuai dengan kebutuhan konsumen, maka diperlukan adanya pengolahan lahan pertanian, pemupukan maupun perlindungan. Pemupukan bisa dilakukan dari awal penyemaian hingga masa panen. Sedangkan perlindungan itu sendiri yaitu melindungi tanaman dari serangan penyakit, serta melakukan pemberantasan terhadap penyakit yang mengganggu tanaman padi.

Untuk menanggulangi penyakit yang mengganggu kelestarian tanaman, secara garis besar dapat ditempuh dengan dua cara yaitu dengan cara preventif dan kuratif. Cara preventif, yaitu suatu usaha atau tindakan yang dilakukan sebelum tanaman itu mendapat serangan dari penyakit, misalnya melakukan pengolahan tanah secara intensif, menanam tanaman tepat pada waktunya.

Cara kedua adalah cara kuratif, yaitu suatu usaha atau tindakan yang dilakukan setelah tanaman mengalami gangguan serangan dari penyakit. Cara kuratif meliputi pemberantasan dengan menggunakan makhluk hidup predatornya, menggunakan pestisida, pemberantasan langsung dengan membunuhnya, dan pemberantasan menggunakan faktor alam.

Kerusakan tanaman padi biasanya disebabkan oleh dua faktor. Pertama faktor biotis seperti: jamur, bakteri, insekta, virus, dan gulma. Untuk pemberantasan faktor biotis biasanya dilakukan dengan pengobatan dan pencabutan pada perusak secara langsung. Faktor kedua ialah faktor nonbiotis, seperti: suhu, cahaya, oksigen, air, tanah, dan sebagainya.

Perlindungan tanaman padi (termasuk hasilnya), merupakan suatu kegiatan untuk menanggulangi kerusakan tanaman padi dari kerusakan maupun untuk melindungi hasil tanaman padi yang sudah dipungut, bahkan setelah disimpan..

## 2. RUANG LINGKUP PENELITIAN

### 2.1. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dikemukakan di atas, maka dapat diambil rumusan masalah yaitu sebagai berikut “Bagaimana merancang dan membuat implementasi Sistem Pakar Untuk Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Padi Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto”, yang nantinya akan

mempermudah petani, penyuluh pertanian dan orang awam dalam melindungi tanaman padi dari serangan penyakit serta tindakan apa yang dilakukan untuk pemberantasannya.

## 2.2 Batasan Masalah

Melihat pembahasan tentang tanaman padi sangat banyak, maka akan dibatasi permasalahan pada perlindungan tanaman padi dari penyakit. Untuk itu hanya akan dibahas masalah:

1. Jenis gejala-gejala kerusakan serta pengendaliannya, dengan mengambil keterangan dari seorang ahli dalam bidang pertanian.
2. Representasi pengetahuan yang digunakan adalah sistem pakar berbasis Rule dan dalam penalaran menggunakan Logika Fuzzy Metode Tsukamoto dalam melakukan Inference sistem.
3. Penekanan program ini adalah pembuatan program komputer dengan memberikan solusi tentang bagaimana cara pengendalian kerusakan dari macam-macam gejala dan penyakit yang mengganggu tanaman padi, dengan sasaran pengguna program ini adalah masyarakat luas pada umumnya dan seseorang yang bermasalah dengan perlindungan tanaman padi pada khususnya.
4. Masukan dari program berupa pilihan tentang macam serta jenis gejala-gejala dan penyakit yang menyerang tanaman padi, dimana seorang pemakai dapat memilih pertanyaan yang tersedia.
5. Output program berupa laporan jenis penyakit yang menyerang tanaman padi tersebut dan cara pengendalian kerusakan dari penyakit tersebut.
6. Program belum dapat menampilkan grafik kurva segitiga.

## 3. BAHAN DAN METODE

### 3.1 Pakar

Menurut Jogiyanto (2005), Sistem adalah sekumpulan dari elemen-elemen yang berinteraksi untuk mencapai tujuan tertentu.

### 3.2 Pakar

Menurut Kusurini (2008), Seorang pakar ahli (human expert) adalah seorang individu yang memiliki kemampuan pemahaman yang superior atas suatu masalah. Sedangkan menurut Arhami (2006), Pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai knowledge atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya.

### 3.3 Sistem Pakar

Menurut Turban (2005) “Sistem pakar adalah paket perangkat lunak pengambilan keputusan atau pemecahan masalah yang dapat dicapai tingkat performan yang setara atau bahkan lebih dengan pakar manusia di beberapa bidanag khusus dan biasanya mempersempit area masalah”.

Menurut Jogiyanto (2005) “Sistem Pakar adalah menggabungkan pengetahuan dan penelusuran data untuk memecahkan masalah secara normal memerlukan keahlian manusia”.

Secara umum Sistem Pakar adalah sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer yang dirancang untuk memodelkan kemampuan menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Dengan sistem pakar ini, orang awam pun dapat menyelesaikan masalahnya atau hanya sekedar mencari suatu informasi berkualitas yang sebenarnya hanya dapat diperoleh dengan bantuan aktifitas para ahli di bidangnya.

Sistem pakar ini juga akan dapat membantu aktivitas para pakar sebagai sistem yang berpengalaman dan mempunyai pengetahuan yang dibutuhkan.

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan (Inference Rules) dengan basis pengetahuan tertentu yang diberikan oleh satu atau lebih pakar dalam bidang tertentu. Kombinasi dari hal kedua tersebut disimpan dalam komputer, yang selanjutnya digunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu..

### 3.4 Logika Fuzzy

Menurut Kusumadewi dan Hartati (2006), Logika Fuzzy adalah cara yang tepat untuk memetakan ruang input ke dalam suatu ruang output. Asumsi dasar yang diterapkan pada logika klasik berdasarkan pada pertanyaan benar atau salah (logika dia nilai), dengan logika fuzzy dapat diklasifikasikan benar-salah menjadi tiga logika yang ditentukan melalui berbagai cara.

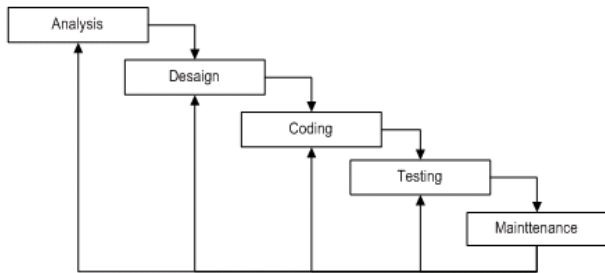
Logika merupakan suatu studi tentang metode dan prinsip suatu alasan dalam semua bentuk kemungkinan. Logika fuzzy menggunakan ungkapan bahasa untuk menggambarkan nilai variabel. Logika fuzzy bekerja dengan menggunakan derajat keanggotaan dari sebuah nilai, yang kemudian digunakan untuk menentukan hasil yang diinginkan berdasarkan atas spesifikasi yang telah ditentukan. Diantara input dan output terdapat kotak hitam yang berfungsi untuk memproses hasil output. Salah satu cara yang akan mungkin masuk kedalam kotak hitam tersebut adalah Sistem fuzzy.

Menurut Kusumadewi dan Hartati (2006), fungsi keanggotaan adalah suatu kurva yang menunjukkan pemetaan titik-titik input data kedalam nilai keanggotaan yang memiliki nilai interval antara 0 dan 1.

### 3.5 Waterfall

Metode ini merupakan metode yang sering digunakan oleh penganalisa sistem pada umumnya. Inti dari metode waterfall adalah pengerjaan dari suatu sistem dilakukan secara berurutan atau secara linear. Jadi jika langkah satu belum dikerjakan maka tidak akan bisa melakukan pengerjaan langkah 2,3 dan seterusnya. Secara otomatis tahapan ke-3 akan bisa dilakukan jika tahap ke-1 dan ke-2 sudah dilakukan.

Metode pengembangan sistem yang digunakan dalam perancangan sistem ini menggunakan menggunakan Model Waterfall, dikarenakan metode ini mempunyai tahapan-tahapan yang jelas, nyata dan praktis. Setiap tahapan harus diselesaikan terlebih dahulu untuk menghindari terjadinya pengulangan dalam tahapan sehingga pengembangan sistem yang dilakukan dapat memperoleh hasil yang diinginkan.



Gambar 1. Metode Pengembangan Waterfall

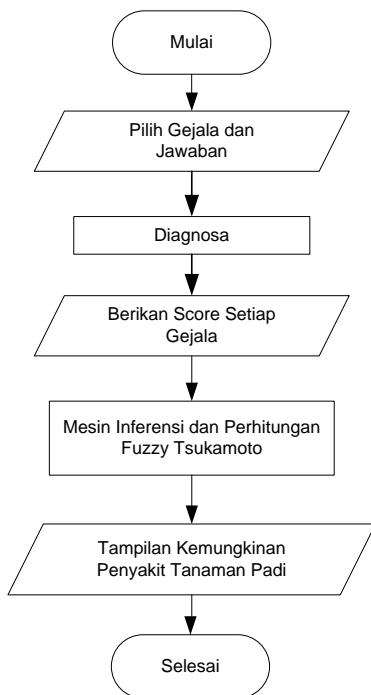
### 3.6 Flowchart

flowchart adalah suatu bagan alir yang digunakan untuk menunjukkan arus pekerjaan atau proses secara menyeluruh dari bagian sistem dimana bagan ini menjelaskan urutan prosedur-prosedur yang ada dalam sistem.

## 4. RANCANGAN SISTEM/APLIKASI

Analisis dan perancangan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit tanaman padi adalah sebagai berikut :

### 1. Flowchart Pengguna Sistem

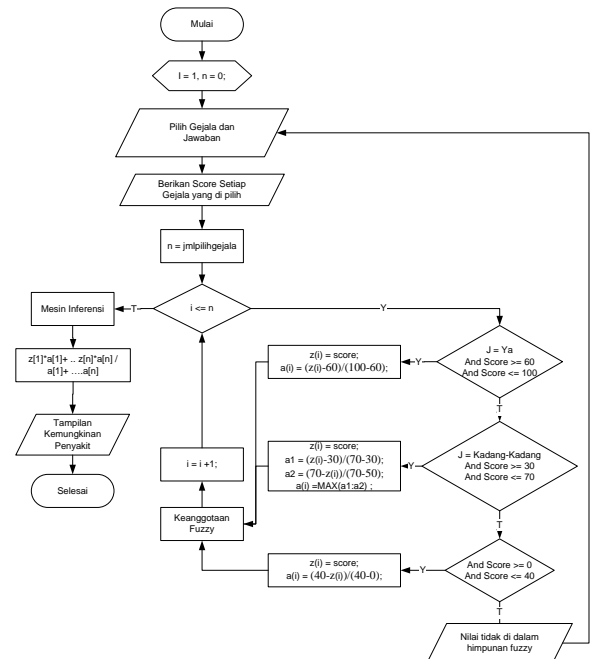


Gambar 2. Flowchart Pengguna Sistem

Merupakan diagram alir sistem pakar diagnosa penyakit tanaman padi yang dimana diawali dari pemilihan *gejala* dan jawaban lalu pemberian *score* pada setiap gejala, proses selanjutnya pengecekan anggota dari pilihan jawaban setiap gejala dengan keanggotaan jawaban sebagai berikut : Ya (60 -100), Kadang-Kadang (30 – 70) dan Tidak (0 – 40). Lalu Proses selanjutnya dilakukan *inferensi* atau pencarian penyakit yang di derita oleh tanaman padi, lalu dilakukan penghitungan nilai  $z$  dengan menggunakan rumus 
$$Z = \frac{\alpha_1 Z_1 + \alpha_2 Z_2}{\alpha_1 + \alpha_2}$$
, kemudian sistem akan

menampilkan kemungkinan penyakit tanaman padi dari hasil perhitungan yang sudah dilakukan tadi dengan menggunakan *persentase* kepercayaan penyakit tersebut.

### 2. Flowchart Penelusuran Sistem Pakar



Gambar 3. Flowchart Penelusuran Sistem Pakar

## 5. IMPLEMENTASI

Hasil implementasi berdasarkan analisis dan perancangan adalah sebagai berikut :

### 1. Halaman Utama



Gambar 3 Tampilan Utama

Pada Gambar 3 merupakan tampilan utama pakar pada sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman padi menggunakan metode fuzzy tsukamoto. Ada 8 (delapan) pada menu utama yaitu : Gejala, Bagian Tanaman, Penyakit, Aturan, Hasil Diagnosa, Laporan Sistem, Akun Pakar dan Logout.

### 2. Menu Utama

Pada Gambar 4 merupakan tampilan input master penyakit pada tanaman padi yang diantaranya kode, nama, bagian, definisi, solusi dan gambar dari penyakit tanaman padi.

Kode	Nama	Definisi	Solusi
P-00001	Bercak daun coklat	Penyebabnya adalah cendawan helmintho...	Pengendal
P-00002	Blast	Blast menginfeksi tanaman padi pada sem...	Pengendal
P-00003	Hawar daun bakteri	Hawar daun bakteri (HDB) adalah salah sa...	Pengendal
P-00004	Tungro	Tungro adalah penyakit padi yang sebab...	Pengendal

Gambar 4. Master Data Penyakit

### 3. Master Data Gejala

Kode	Nama	Deskripsi
G-00001	Bercak Seperti Mata Pada Daun	
G-00002	Bercak Warna Kuning	
G-00003	Bercak Pada Daun Atau Kedua ...	
G-00004	Tanaman Agak Kerdil	
G-00005	Tanaman Seperti Terbakar	
G-00006	Bercak Pada Bulir Padi	
G-00007	Tanah Kurang Subur	
G-00008	Bercak Pada Batang	
G-00009	Bercak Bewarna Coklat	
G-00010	Kebanyakan Pupuk	

Gambar 5. Master Data Gejala

Pada gambar 5 diatas adalah tampilan form master gejala. Dimana di dalam menu ini berfungsi untuk menginputkan gejala-gejala yang muncul atau Nampak pada tanaman padi yang nantinya dapat menyebabkan penyakit pada tanaman padi.

### 4. Diagnosa Penyakit

Pada gambar 6 dibawah adalah tampilan form diagnosa penyakit. Form ini berfungsi untuk melakukan pemilihan gejala yang terjadi pada tanaman padi sehingga di ketahui apa penyakit yang di derita oleh tanaman padi tersebut

No	Gejala	Jawaban
1	Bercak Seperti Mata Pada Daun	Tidak
2	Bercak Warna Kuning	Tidak
3	Bercak Pada Daun Atau Kedua Tepi	Tidak
4	Tanaman Agak Kerdil	Tidak
5	Tanaman Seperti Terbakar	Tidak
6	Bercak Pada Bulir Padi	Tidak
7	Tanah Kurang Subur	Tidak
8	Bercak Pada Batang	Tidak
9	Bercak Bewarna Coklat	Tidak
10	Kebanyakan Pupuk	Tidak
11	Infeksi Pada Akar Atau Batang	Tidak
12	Infeksi Pada Rusa Batang	Tidak
13	Bercak Coklat Seperti Biji Jagung	Tidak
14	Infeksi Pada Leher Halai	Tidak
15	Daun Berwarna Kuning	Tidak

Gambar 6. Diagnosa Penyakit

Pada gambar 6 dibawah adalah tampilan form diagnosa penyakit. Form ini berfungsi untuk melakukan pemilihan gejala yang terjadi pada tanaman padi sehingga di ketahui apa penyakit yang di derita oleh tanaman padi tersebut.

### 5. Hasil Diagnosa

No	Penyakit	Nilai
1	Bercak daun coklat	45
2	Blast	45
3	Hawar daun bakteri	75,5161290322581

Gambar 7. Hasil Diagnosa

Pada gambar 7 diatas adalah tampilan hasil diagnosa. Dimana form ini sebagai monitoring penyakit yang mungkin menyerang tanaman padi tersebut berdasarkan nilai yang diinputkan dari diagnosa penyakit dan juga proses penalaran serta perhitungan dengan menggunakan metode Fuzzy Tsukamoto

### 6. Hasil Diagnosa


Pada gambar 8 diatas adalah tampilan hasil diagnosa yang dapat di cetak agar dapat memberikan informasi dari diagnosa yang telah dilakukan serta dapat menerapkan penanggulangan terhadap penyakit yang menyerang tanaman padi.



## Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

Jl. P.M. Noor-Sempaja, Samarinda-Kalimantan Timur

### Hasil Diagnosa

Penyakit	: Blast	
Nilai	: 80	
Penanggulangan	: Pengendalian serangan penyakit ini dilakukan dengan cara menggunakan varietas yang tahan secara bergantian, menghindari penggunaan pupuk yang mengandung unsur N terlalu banyak, waktu tanam harus	
Gejala		
<ul style="list-style-type: none"> <li>- Bercak Pada Bulir Padi</li> <li>- Tanah Kurang Subur</li> <li>- Bercak Pada Batang</li> <li>- Bercak Bewarna Coklat</li> <li>- Bercak Seperti Mata Pada Daun</li> <li>- Kebanyakan Pupuk</li> <li>- Bercak Warna Kuning</li> <li>- Bercak Pada Daun Atau Kedua Tept</li> <li>- Tanaman Seperti Terbakar</li> <li>- Tanaman Agak Kerdil</li> </ul>		

**Gambar 8. Hasil Diagnosa**

Pada gambar 8 diatas adalah tampilan hasil diagnosa yang dapat di cetak agar dapat memberikan informasi dari diagnosa yang telah dilakukan serta dapat menerapkan penanggulangan terhadap penyakit yang menyerang tanaman padi.

## 7. Laporan Hasil Diagnosa



## Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

Jl. P.M. Noor-Sempaja, Samarinda-Kalimantan Timur

### Laporan Hasil Diagnosa

No	Tanggal	Nama Penyakit	Nama Bagian	Hasil
D-00	03-Mar-2015	Blast	Daun	80
D-00	03-Mar-2015	Hawar daun bakteri	Daun	75,5161

**Gambar 9. Transaksi Retur Penjualan**

Pada gambar 9 diatas adalah tampilan hasil diagnosa dari proses diagnosa penyakit. laporan ini terdiri dari tanggal diagnosa, nama penyakit, bagian tanaman yang diserang dan persentase penilaian.

## 8. Laporan Daftar Gejala



## Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

Jl. P.M. Noor-Sempaja, Samarinda-Kalimantan Timur

### Laporan Gejala

ID Gejala	Nama Gejala
G-00001	Bercak Seperti Mata Pada Daun
G-00002	Bercak Warna Kuning
G-00003	Bercak Pada Daun Atau Kedua Tept
G-00004	Tanaman Agak Kerdil
G-00005	Tanaman Seperti Terbakar
G-00006	Bercak Pada Bulir Padi
G-00007	Tanah Kurang Subur
G-00008	Bercak Pada Batang
G-00009	Bercak Bewarna Coklat
G-00010	Kebanyakan Pupuk
G-00011	Infeksi Pada Akar Atau Batang
G-00012	Infeksi Pada Ruas Batang
G-00013	Bercak Coklat Seperti Biji Wijen
G-00014	Infeksi Pada Leher Malai
G-00015	Daun Bewarna Kuning
G-00016	Bercak Bulat Kecil

**Gambar 10. Laporan Daftar Gejala**

Pada gambar 4.10 diatas adalah tampilan laporan daftar gejala yang berisi informasi gejala penyakit tanaman padi yang terdiri dari id dan nama gejala.

## 9. Laporan Daftar Penyakit



## Balai Pengkajian Teknologi Pertanian

Jl. P.M. Noor-Sempaja, Samarinda-Kalimantan Timur

### Laporan Penyakit

ID Penyakit	Nama Penyakit	Bagian
P-00001	Bercak daun coklat	Daun
P-00002	Blast	Daun
P-00003	Hawar daun bakteri	Daun
P-00004	Tungro	Batang

**Gambar 11. Laporan Daftar Penyakit**

Pada gambar 4.11 diatas adalah tampilan laporan daftar penyakit yang berisi informasi penyakit tanaman padi yang terdiri dari id dan nama penyakit dan bagian tanaman yang di serang.

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan uraian dari masing-masing bab dan hasil pembahasan maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada tanaman padi termasuk perlindungan cara kuratif, yaitu suatu usaha atau tindakan yang dilakukan setelah tanaman itu mengalami gangguan serangan dari penyakit, yang diharapkan untuk mempermudah penyuluh pertanian dan orang awan.
2. Akuisisi pengetahuan sistem pakar untuk diagnose penyakit pada tanaman padi ini bersumber dari wawancara dengan seorang ahli dalam bidang pertanian khususnya padi dan informasi dari internet.
3. Dari segi keamanan data, sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada tanaman padi ini hanya pakar yang diberi hak akses login pakar untuk akuisisi pengetahuan.

## 7. SARAN

Dengan adanya sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada tanaman padi ini diharapkan mampu memberikan manfaat bagi penyuluh pertanian maupun orang awam. Untuk mendapatkan manfaat yang maksimal, maka penulis mengajukan beberapa saran sebagai pertimbangan antara lain :

1. Sistem pakar untuk diagnosa penyakit pada tanaman padi ini perlu ditambahkan data berupa jenis perusak, gejala-gejala kerusakan yang ditimbulkan perusak, dan cara pengendalian atau pemberantasan perusak selain yang sudah ada di dalam database agar hasil identifikasi yang diperoleh semakin akurat.
2. Untuk penambahan data pengetahuan tidak hanya terfokus kepada satu orang pakar, diharapkan lebih dari satu pakar agar data-data untuk hasil diagnosa lebih baik.
3. Sistem ini diharapkan nantinya dapat dikembangkan lagi ke system yang lebih efisien, misalnya system berbasis mobile yang dapat di akses dalam sebuah handphone agak user atau dalam hal ini petani tidak perlu lagi bersusah payah pergi ke balai pertanian untuk menggunakan system aplikasi ini.

Di sadari bahwa masih banyak kekurangan dalam pembuatan sistem pakar ini. Maka dari itu diharapkan sistem ini dapat dikembangkan lebih baik lagi.

Demikian saran yang dapat disampaikan, semoga laporan ini dapat bermanfaat, penyuluh pertanian, dan semua orang yang membaca laporan ini.

## 8. DAFTAR PUSTAKA

### Buku:

- Arhami M. dan Desiani Anita, 2006, *Konsep Kecerdasan buatan*, Yogyakarta : Penerbit Andi.
- Fakir Husein M. dan Wibowo Amin, 2010, *Sistem Informasi Manajemen Edisi Revisi*, Jogjakarta : UPP STIM YKPN.
- Jogiyanto H.M., 2005, *Analisa dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Junindar, 2008, *Panduan Lengkap Menjadi Programmer Membuat Aplikasi Penjualan Menggunakan VB.Net*, Jakarta Selatan: Mediakita.
- Kadir Abdul, 2005, *Pengenalan Sistem Informasi*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Kusmadewi Sri dan Hartati Sri, 2006, *Neuro - Fuzzy*, Yogyakarta: Graha Ilmu.
- Kusrini, 2008, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Yogyakarta: ANDI.
- Pressman Roger S., 2012, *Rekayasa Perangkat Lunak (Pendekatan Praktisi) Edisi 7 : Buku 1*, Yogyakarta : Andi Publisher.
- Sunyoto Andi, 2007, *Pemrograman Database Dengan Visual Basic dan Microsoft SQL*, Andi : Yogyakarta.
- Syam Mahyuddin dan Wurjandari Diah, 2005, *Masalah Lapang Hama, Penyakit, Hara Pada Padi Field Problems of Tropical Rice*, Penerbit IRRI International Rice Research Institute.
- Turban, 2005, *Dessicion Support System and Intelligent System*, Yogyakarta: Penerbit Andi.

### Jurnal Ilmiah:

- Anshari Kharis, 2013, *Membangun Aplikasi Sistem Pakar Menggunakan Metode Fuzzy Tsukamoto Untuk Diagnosa Gangguan Pre Eklampsia Dan Eklampsia Pada Ibu Hamil*, Program Studi : Teknik Informatika Samarinda : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma.
- Benny Nia Megawati, 2010, *Sistem Pakar Diagnosa Jenis-jenis Penyakit Pneumonia Dengan Menggunakan Metode Logika Fuzzy Berbasis Web*, Program Studi : Teknik Informatika Samarinda : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma.
- Rosita Dewi, 2011, *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi dan Mulut Berbasis Web*, Program Studi : Teknik Informatika Samarinda : Sekolah Tinggi Manajemen Informatika dan Komputer Widya Cipta Dharma.