

# PERANCANGAN SISTEM PAKAR UNTUK IDENTIFIKASI GANGGUAN HAMA DAN PENYAKIT PADI (*ORYZA SATIVA*) MENGGUNAKAN METODE FORWARD CHAINING.

Agusman<sup>1</sup>, Ilyas<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Program Studi Sistem Informasi, Universitas Islam Indragiri, Tembilahan

Email: *agus.foto@yahoo.co.id* (korespondensi)

## Abstract

*With the development of science and technology, this pest and rice disease information can not only be obtained through consultation with experts, but also can be known through an expert system. This will help the consumer to facilitate in consultation on diseases and pests of rice plants. The results obtained from this study are: This system can help facilitate the community in detecting damage to his crops caused by pests and diseases. Able to provide diagnostic results based on the symptoms found. Implementation of forward chaining method is able to answer the problem of society in analyzing the type of disease or pest causing damage to rice plant based on the collected knowledge.*

**Keywords:** Expert System, forward chaining, rice, *oryza sativa*.

## Abstrak

*Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, informasi-informasi hama dan penyakit padi ini tidak hanya bisa didapatkan melalui konsultasi pada pakar, tetapi juga dapat diketahui melalui sebuah sistem pakar. Hal ini akan membantu pihak konsumen untuk mempermudah dalam melakukan konsultasi mengenai penyakit dan hama tanaman padi. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini yaitu: Sistem ini dapat membantu mempermudah masyarakat dalam mendeteksi kerusakan tanaman padinya yang disebabkan karena adanya gangguan hama dan penyakit. Mampu memberikan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang ditemukan. Penerapan metode forward chaining mampu menjawab permasalahan masyarakat dalam menganalisis jenis penyakit ataupun hama yang menyebabkan kerusakan pada tanaman padi berdasarkan pengetahuan yang dikumpulkan.*

**Kata kunci:** Sistem Pakar, forward chaining, padi, *oryza sativa*.

## 1. PENDAHULUAN

Padi merupakan tanaman pangan berupa rumput berumpun. Tanaman pertanian kuno berasal dari dua benua yaitu Asia dan Afrika Barat tropis dan subtropis. Terdapat banyak jenis *oryza sativa* yang terdapat di dua benua ini diantaranya IR, PB, Gemar, Gati dan, banyak lagi jenis dari padi. Padi merupakan tanaman yang diolah menjadi beras yang kemudian menjadi makanan pokok.

Kabupaten Indragiri Hilir (Inhil) menjadi lumbung padi dan penyumbang beras terbesar di Provinsi Riau. Produksi beras di Kabupaten Inhil menjadi penyumbang 28 persen kebutuhan beras di provinsi Riau, Total produksi beras di Provinsi Riau

sebanyak 434.151 ton dan sebanyak 125.340 ton disumbangkan Inhil.

Untuk mendapatkan kualitas padi yang baik, tentu harus memperhatikan dan dilakukan perawatan dari proses persemaian sampai pada proses panen dilakukan. Hal ini dilakukan karena tantangan yang datang dari gangguan hama dan penyakit padi. Dengan demikian, maka diperlukan informasi-informasi yang berhubungan dengan penyakit dan hama yang dapat menyerang tanama padi. Namun, pada kenyataannya masih kurangnya pengetahuan petani terhadap gangguan hama dan jenis penyakit pada tanaman padi.

Dengan perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi, informasi-

informasi hama dan penyakit padi ini tidak hanya bisa didapatkan melalui konsultasi pada pakar, tetapi juga dapat diketahui melalui sebuah sistem pakar. Hal ini akan membantu pihak konsumen untuk mempermudah dalam melakukan konsultasi mengenai penyakit dan hama tanaman padi.

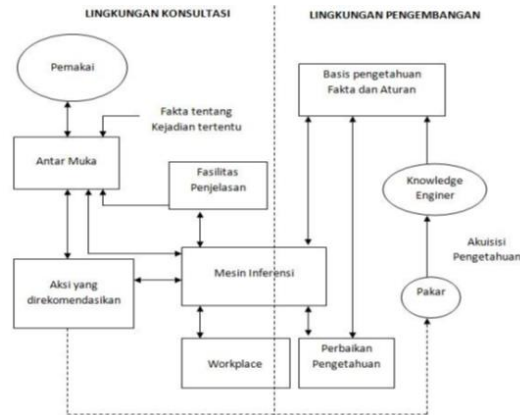
Sistem pakar ini dibangun menggunakan metode forward chaining (penalaran maju) yaitu, dengan mengetahui gejala-gejala, gangguan hama dan penyakit pada padi yang kemudian mendapatkan hasil akhir sebuah keputusan agar masyarakat bisa memilih jenis padi yang akan ditanam, melakukan tindakan pencegahan gangguan hama untuk menghindari penyakit yang terdapat pada tanaman padi

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Dalam buku "Artificial Intelligence" (Sutojo, et al, 2011). Dikatakan bahwa kecerdasan buatan adalah: "mesin yang mampu berfikir, menimbang tindakan yang akan diambil, dan mampu mengambil keputusan seperti yang dilakukan oleh manusia". Selanjutnya, ada beberapa tujuan kecerdasan buatan menurut para ahli, diantaranya: Winston dan Prendergast (Sutojo dkk, 2011): 1) tujuan dari kecerdasan buatan adalah (Sutojo dkk, 2011): 1) Membuat mesin menjadi lebih pintar (tujuan utama). 2) Memahami apa itu kecerdasan (tujuan ilmiah). 3) Membuat mesin lebih bermanfaat (tujuan enterpreneurial). Berdasarkan pendapat ahli di atas dapat disimpulkan bahwa : "cerdas adalah memiliki pengetahuan, pengalaman, dan penalaran untuk membuat keputusan dan mengambil tindakan. Jadi, agar mesin bisa cerdas (bertindak seperti manusia) maka harus diberi bekal pengetahuan dan diberi kemampuan untuk menalar (Sutojo dkk, 2011).

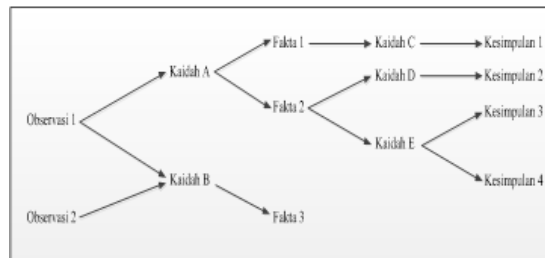
Istilah sistem pakar berasal dari istilah knowledge-based expert system. System pakar adalah pengetahuan seorang pakar yang dimasukkan ke dalam komputer (Sutojo dkk, 2010). Selain itu, ada beberapa pengertian system pakar menurut para ahli (Sutojo dkk, 2010): (1) Turban. Sistem pakar adalah sebuah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia di mana pengetahuan tersebut di masukkan ke dalam sebuah komputer dan kemudian digunakan untuk menyelesaikan masalah-masalah yang biasanya membutuhkan kepakaran atau keahlian manusia. (2) Jackson. Sistem pakar adalah program computer yang merepresentasikan dan melakukan penalaran dengan pengetahuan beberapa pakar untuk

memecahkan masalah atau memberikan saran. Ada dua bagian penting dari sistem pakar, yaitu lingkungan pengembang (development environment) dan lingkungan konsultasi (consultan environment). Gambar menunjukkan komponen-komponen yang penting dalam sistem pakar sebagai berikut:



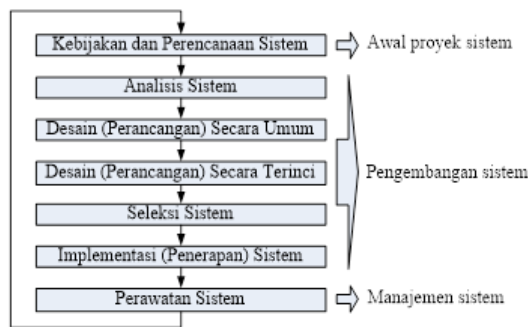
**Gambar 1.** Komponen-komponen yang Penting dalam Sistem Pakar

Forward chaining (Satwika, 2012). merupakan suatu penalaran yang dimulai dari fakta untuk mendapatkan kesimpulan (conclusion) dari fakta tersebut. Metode inferensi runtu maju merupakan strategi pencarian yang memulai proses pencarian dari sekumpulan data atau fakta, dari data-data tersebut dicari suatu kesimpulan yang menjadi solusi dari permasalahan yang dihadapi.



**Gambar 2.** Proses inferensi runtu maju (Widiastuti dkk, 2012)

Proses pengembangan sistem mempunyai beberapa tahapan mulai dari sistem itu direncanakan sampai dengan sistem itu diterapkan, dioperasikan, dan dipelihara. Tahapan-tahapan tersebut dapat dilihat pada Gambar berikut:



**Gambar 3.** System Development Life Cycle (SDLC) (Hartono, 2005)

### 3. Perancangan Sistem

Tahap akuisisi pengetahuan ini merupakan tahap pengumpulan pengetahuan dari sumber-sumber seperti pakar, buku, jurnal atau dari berbagai sumber. Pengetahuan yang dikumpulkan berkaitan dengan penelusuran bermacam-macam jenis penyakit serta mengamati ciri-ciri yang telah diketahui sebelumnya.

**Tabel 1.** Basis Pengetahuan Hama-Hama *Oryza Sativa*

Id	Hama	id	Gejala-Gejala
Hm1	Hama Putih ( <i>Nymphula depunctalis</i> )	Gh1	Menyerang daun bibit
		Gh2	Kerusakan berupa titik-titik yang memanjang sejajar tulang daun
		Gh3	Ulat menggulung daun padi
Hm2	Padi Trip ( <i>Trips oryzae</i> )	Gh4	Daun menggulung dan berwarna kuning sampai kemerahan
		Gh5	Pertumbuhan bibit terhambat
		Gh6	Pada tanaman dewasa gabah tidak berisi
Hm3	Ulat Tentara ( <i>Pseudeletia unipuncta</i> )	Gh7	Ulat memakan helai daun
		Gh8	Tanaman hanya tinggal tulang-tulang daun
Hm4	Wereng Padi Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> )	Gh9	Tanaman padi menjadi kuning dan mengering
		Gh10	Sekelompok tanaman seperti terbakar
		Gh11	Tanaman yang tidak mengering menjadi kerdil
Hm5	Walang Sangit ( <i>Leptocoriza acuta</i> )	Gh12	Menyebabkan buah hampa atau berkualitas rendah seperti berkerut
		Gh13	Berwarna coklat dan tidak enak
		Gh14	Pada daun terdapat bercak bekas isapan
		Gh15	Buah padi berbentuk-bintik hitam
Hm6	Kepik Hijau ( <i>Nezara viridula</i> )	Gh16	Batang tanaman terdapat bekas tusukan
		Gh17	Buah padi memiliki noda bekas isapan
		Gh18	Pertumbuhan tanaman terganggu
Hm7	Penggerek Batang ( <i>Tryporhyza innotata</i> )	Gh19	Pucuk tanaman layu
		Gh20	Kering berwarna merah kemerahan dan mudah dicabut
		Gh21	Daun mengering
		Gh22	Batang mengering
Hm8	Hama Tikus ( <i>Rattus argentiventer</i> )	Gh23	Adanya tamana padi yang roboh pada petak sawah
Hm9	Burung	Gh24	Tangkai buah patah
		Gh25	Biji berserakan

Aturan keterangan yang terkait pada pengendalian hama pada tanaman padi ini ditunjukkan pada tabel

**Tabel 2.** Pengendalian Hama

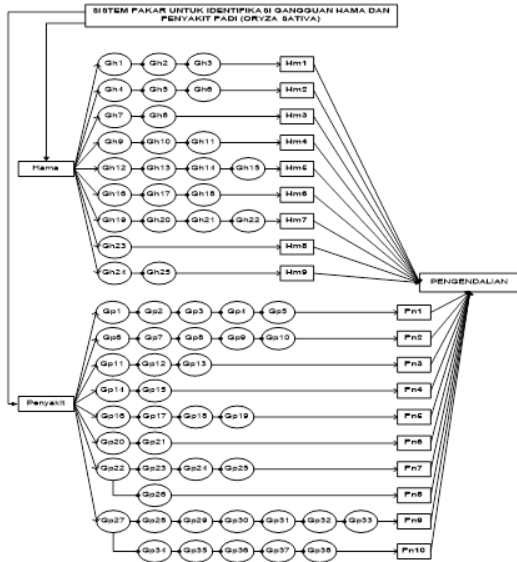
Id	Hama	Pengendalian Hama
Ph1	Hama Putih ( <i>Nymphula depunctalis</i> )	- Melakukan pengaturan air yang baik, penggunaan bibit sehat, melepaskan musuh alami, dan menggururkan tabung daun - Penyemprotan insektisida Kiltop 50 EC atau Tomafur 3G
Ph2	Padi Trip ( <i>Trips oryzae</i> )	- Penyemprotan insektisida Mipein 50 WP atau Dharmacin 50 WP
Ph3	Ulat Tentara ( <i>Pseudeletia unipuncta</i> )	- Melakukan cara mekanis dan isektisida Sevin, Diazenon, Sumithion dan Agrocide
Ph4	Wereng Padi Coklat ( <i>Nilaparvata lugens</i> )	- Bertanam padi serempak, menggunakan varitas tahan wereng seperti IR 36, IR 48, IR 64, Cimanuk dan Progo. - Membersihkan lingkungan, melepas musuh alami seperti laba-laba, kepinding, dan kumbang lebah - Penyemprotan insektisida Applaud 10 WP, Applaud 400 FW atau Applaud EC
Ph5	Walang Sangit ( <i>Leptocoriza acuta</i> )	- Bertanam serempak, meningkatkan kebersihan, mengumpulkan dan memunahkan telur, melepas musuh alami seperti jangkrik - Menyemprotkan insektisida Bassa 50 EC, Dharmabas 500 EC, Dharmacin 50 WP, Kiltop 50 EC
Ph6	Kepik Hijau ( <i>Nezara viridula</i> )	- Mengumpulkan dan memusnahkan telur-telurnya, menyemprotkan insektisida Curacron 250 ULV, Dimilin 25 WP, Larvin WP
Ph7	Penggerek Batang ( <i>Tryporhyza innotata</i> )	- Menggunakan varitas tahan, meningkatkan kebersihan lingkungan, menggenangi sawah selama 15 hari setelah panen agar kepompong mati, membakar jerami - Menggunakan insektisida Curater 3G, Dharmafur 3G, Furadan 3G, Karphos 25 EC, Opetrofur 3G, Tomafur 3G
Ph8	Hama Tikus ( <i>Rattus argentiventer</i> )	- Pergiliran tanaman, sanitasi, gropyokan, melepas musuh alami seperti ular burung hantu, menggunakan pestisida dengan tepat, intensif dan teratur, memberikan umpan beracun seperti seng fosfat yang dicampur dengan jagung atau beras
ph9	Burung	- Mengusir dengan bunyi-bunyian atau orang-orangan

Aturan keterangan yang terkait pada pengendalian dan penyebab penyakit pada tanaman padi ini ditunjukkan pada tabel

**Tabel 3.** Pengendalian dan Penyebab Penyakit Padi

Id	Penyakit	Pengendalian dan Penyebab Penyakit Padi
Pp1	Bercak daun Coklat	Penyebab: jamur <i>Helminthosporium oryzae</i> - Merendam benih didalam air panas, pemupukan berimbang, menanam padi tahan penyakit ini, menaburkan serbuk air raksa dan bubuk kapur (2:15) - Menyemprotkan dengan insektisida Rabcide 50 WP
		Penyebab: jamur <i>Pyricularia oryzae</i> - Membakar sisa jerami, menggenangi sawah, menanam varitas unggul sentani, cimandirir IR 48, IR 36, memberikan pupuk N di saat pertengahan fase vegetatif dan fase pembentukan bulir - Menyemprotkan insektisida Fujiwan 400 EC, Fongerene 50 WP, Kasumin 20 AS atau Rabcide 50 WP
Pp2	Blast	Penyebab: jamur <i>Pyricularia oryzae</i> - Membakar sisa jerami, menggenangi sawah, menanam varitas unggul sentani, cimandirir IR 48, IR 36, memberikan pupuk N di saat pertengahan fase vegetatif dan fase pembentukan bulir - Menyemprotkan insektisida Fujiwan 400 EC, Fongerene 50 WP, Kasumin 20 AS atau Rabcide 50 WP
Pp3	Garis coklat daun ( <i>Narrow brown leaf spot</i> )	Penyebab: jamur <i>Cercospora oryzae</i> - Menanam padi tahan penyakit ini seperti citarum, mencelupkan benih ke dalam larutan merkuri - Menyemprotkan fungisida Benlate T 20/20 WP atau Delsene MX 200
Pp4	Busuk pelepah daun	Penyebab: jamur <i>Rhizoctonia sp.</i> - Menanam padi tahan dengan penyakit ini - Menyemprotkan fungisida pada saat pembentukan anakan seperti Monceren 25 WP dan Validacin 3 AS
Pp5	<i>Fusarium</i>	Penyebab: jamur <i>Fusarium moniliforme</i> - Merenggangkan jarak tanam, mencelupkan benih pada larutan merkuri
Pp6	Noda / Api palsu	Penyebab: jamur <i>Ustilaginoidea virens</i> - Memusnahkan malai yang sakit, menyemprotkan fungisida pada malai sakit
Pp7	Kresak / Hawar daun	Penyebab: Bakteri <i>Xanthomonas campestris pv oryza</i> - Menanam varitas tahan penyakit seperti IR 36, IR 46, Cisadane, Cipunegara. Menghindari luka mekanis, sanitasi lingkungan - Pengendalian kimia dengan bakterisida Stamblex WP
Pp8	Bakteri daun bergasir ( <i>Leaf streak</i> )	Penyebab: Bakteri <i>X. translucens</i> - Menanam varitas unggul, menghindari luka mekanis, pergiliran varitas dan bakterisida Stamblex 10 WP
Pp9	Kerdil	Penyebab: virus ditularkan oleh wereng <i>Nilaparvata lugens</i> - Sulit dilakukan, usaha pencegahan dilakukan dengan memusnahkan tanaman yang terserang ada memberantas vektor
Pp10	Tungro	Penyebab: virus yang ditularkan oleh wereng <i>Nephotettix impicticeps</i> - Menanam padi tahan wereng seperti Kelera, IR 52, IR 36, IR 48, IR 54, IR 46, dan IR 42

Mesin inferensi merupakan proses yang menghasilkan informasi dari fakta yang diketahui atau diasumsikan. Dalam penelitian ini metode inferensi yang digunakan adalah (*Forward Chaining*). Dan untuk pohon keputusan dari metode inferensi yang digunakan pada penelitian ini terlihat pada Gambar berikut:



Gambar 4. Pohon Keputusan

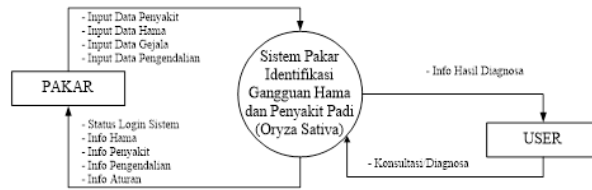
Berdasarkan pohon keputusan pada Gambar di atas, maka dapat ditunjukkan bahwa aturan-aturan yang terjadi dalam sistem pakar ini yaitu sebagai berikut:

Tabel 4. Aturan (Rule)

Kode	Rule (IF THEN)
R1	If Gh1 and Gh2 and Gh3 Then Hm1
R2	If Gh4 and Gh5 and Gh6 Then Hm2
R3	If Gh7 and Gh8 Then Hm3
R4	If Gh9 and Gh10 and Gh11 Then Hm4
R5	If Gh12 and Gh13 and Gh14 and Gh15 Then Hm5
R6	If Gh16 and Gh17 and Gh18 Then Hm6
R7	If Gh19 and Gh20 and Gh21 and Gh22 Then Hm7
R8	If Gh23 Then Hm8
R9	If Gh24 and Gh25 Then Hm9
R10	If Gp1 and Gp2 and Gp3 and Gp4 and Gp5 Then Pn1
R11	If Gp6 and Gp7 and Gp8 and Gp9 and Gp10 Then Pn2
R12	If Gp11 and Gp12 and Gp13 Then Pn3
R13	If Gp14 and Gp15 Then Pn4
R14	If Gp16 and Gp17 and Gp18 and Gp19 Then Pn5
R15	If Gp20 and Gp21 Then Pn6
R16	If Gp22 and Gp23 and Gp24 and Gp25 Then Pn7
R17	If Gp22 and Gp26 Then Pn8
R18	If Gp27 and Gp28 and Gp29 and Gp30 and Gp31 and Gp32 and Gp33 Then Pn9
R19	If Gp27 and Gp34 and Gp35 and Gp36 and Gp37 and Gp38 Then Pn10

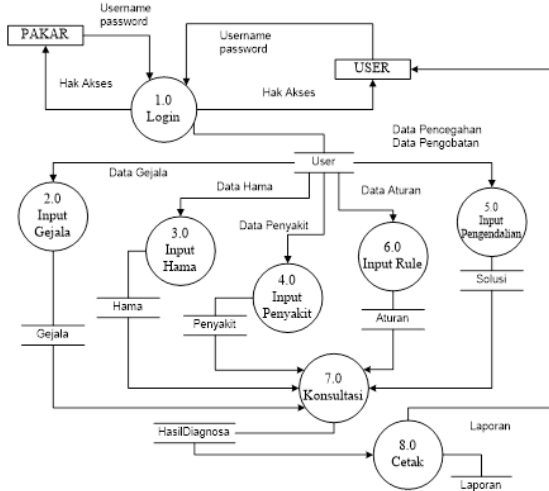
Diagram Konteks (Context Diagram) menggambarkan hubungan input/output antara sistem dengan dunia luarnya. Pada diagram konteks ini terdapat dua entitas yaitu Pakar dan User. Seperti pada entitas Pakar melakukan entri data Penyakit, Hama, Gejala, dan data Pengendalian, kemudian menerima hasil proses seperti informasi Penyakit, Hama, Gejala, dan data

Pengendalian serta informasi data aturan. Untuk entitas user, hanya menerima hasil diagnosa dari konsultasi yang dilakukan.



Gambar 5 Konteks Diagram SP Oryza Sativa

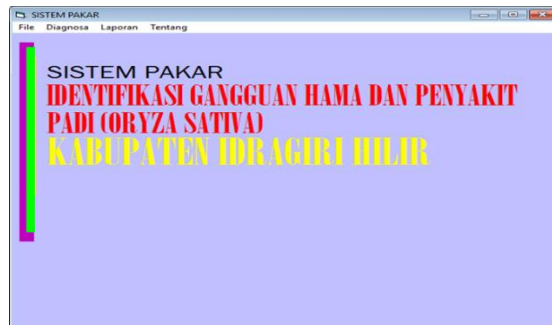
Data Flow Diagram Level 0 SP Oryza Sativa



Gambar 6. DFD Level 0 SP Oryza Sativa

4. Implementasi Sistem

Menu Utama ini biasa juga disebut dengan formhome bagian ini berisikan menu-menu yang memiliki link ke modul-modul program lainnya. Untuk penggunaannya hanya perlu memilih menu-menu atau sub menu yang terdapat pada gambar dibawah ini.



Gambar 7 Halaman Beranda

Form yang digunakan untuk melakukan diagnosa penyakit pada tanaman padi yang digunakan untuk melakukan

konsultasi. Untuk melakukan konsultasi ini pengguna hanya diminta untuk memasukkan nomor ID dan selanjutnya memilih pertanyaan pengetahuan ataupun gejala-gejala dengan mencentik Ya pada akhir pertanyaan, kemudian menekan tombol berikutnya untuk mengetahui hasil diagnosa yang didapatkan

**Gambar 8.** Form Diagnosa

Form input data penyakit ini digunakan untuk menginputkan data penyakit, yaitu dengan menginputkan kode penyakit dan nama penyakit. kemudian menekan tombol simpan maka data akan tersimpan dan akan ditampilkan pada listview pada form input data penyakit ini, form ini juga dilengkapi dengan tombol, update dan batal.

Kode ...	Nama Penyakit
Pn1	Bercak daun Coklat
Pn2	Blast
Pn3	Garis coklat daun
Pn4	Busuk pelepah daun
Pn5	Fusarium
Pn6	Noda / Antraknosa

**Gambar 9** Form Data Penyakit

Form data gejala penyakit ini digunakan untuk menginputkan data gejala penyakit, yaitu dengan menginputkan kode gejala penyakit dan nama gejala penyakit. Untuk prosesnya dapat dilihat pada gambar berikut ini.

Kode ...	Nama Gejala Penyakit
Gp1	Penyerang pelepah dan malai
Gp2	Buah yang baru tumbuh dan bibit yang baru berli
Gp3	Biji berbercak-bercak coklat tetapi
Gp4	Padi dewasa busuk kering
Gp5	Biji kecambah busuk dan kecambah mati
Gn6	Menyerang daun

**Gambar 10** Form Data Gejala Penyakit

Form data pengendalian penyakit ini digunakan untuk menginputkan data pengendalian penyakit, yaitu dengan menginputkan ID, nama penyakit, penyebab, dan pengendalian. Untuk prosesnya dapat dilihat pada gambar berikut ini

ID	Kode Penyakit	Penyebab Penyakit	Pengendalian Penyakit
Pp1	Bercak daun Coklat	Penyebab: Jamur Helminthosporium oryzae	1) Menabur benih didalam air panas, pemupukan berimbang, menanam padi tahan penyakit ini
Pp2	Blast	Penyebab: Jamur Pyricularia oryzae	1) Menabur benih didalam air panas, pemupukan berimbang, menanam padi tahan penyakit ini
Pp3	Garis coklat daun	Penyebab: jamur Cercospora oryzae	1) Menanam padi tahan dengan penyakit
Pp4	Busuk pelepah d...	Penyebab: jamur Rhizoctonia sp.	1) Menanam padi tahan dengan penyakit
Pp5	Noda / Api paku	Penyebab: jamur Fusarium moniforme	Merenggangkan jarak tanam, mencukupi
Pp6	Noda / Api paku	Penyebab: jamur Ustilagodea virens	Mensialkan malai yang sakit, menyem
Pp7	Kresak / Hawnir d...	Penyebab: Bakteri Xanthomonas ca...	1) Menanam varitas tahan penyakit sep
Pp8	Bakteri daun ber...	Penyebab: Bakteri X. translucens	Menanam varitas unggul, menghindari lu
Pp9	Kerdil	Penyebab: virus ditularkan oleh seraa...	Sulit dilakukan, usaha pencegahan dilak

**Gambar 11.** Form Data Pengendalian Penyakit

Form ini digunakan untuk menginputkan data pengendalian penyakit, yaitu dengan menginputkan ID, nama penyakit, penyebab, dan pengendalian, kemudian menekan tombol simpan maka data akan tersimpan dan akan ditampilkan pada listview pada form data pengendalian penyakit ini, form ini juga dilengkapi dengan tombol, update dan batal. Untuk prosesnya dapat dilihat pada gambar sebagaimana berikut ini:

**Gambar 12.** Hasil Identifikasi

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan:

1. Sistem dapat membantu mempermudah masyarakat dalam mendeteksi kerusakan tanaman padinya yang disebabkan karena adanya gangguan hama dan penyakit.
2. Sistem ini dapat membantu dalam memberikan penanganan terhadap diagnosa dikarenakan sistem telah menyimpan semua pengetahuan mengenai hama dan tanaman padi ke dalam database.
3. Dengan adanya sistem pakar identifikasi hama dan penyakit pada tanaman padi ini mampu memberikan hasil diagnosa berdasarkan gejala yang ditemukan. Penerapan metode forward chaining mampu menjawab permasalahan masyarakat dalam menganalisis jenis penyakit ataupun hama yang menyebabkan kerusakan pada tanaman padi berdasarkan pengetahuan yang dikumpulkan.

Dari beberapa kesimpulan yang telah diambil, maka dapat dikemukakan saran-saran yang akan sangat membantu untuk pengembangan sistem ini selanjutnya

1. Perlu dipertimbangkan untuk menambah gejala dan jenis hama dan penyakit pada tanaman padi yang bisa didiagnosa, agar sistem pakar ini lebih baik.
2. Diharapkan sistem ini dapat dikembangkan sehingga dapat digunakan untuk mendiagnosa berbagai macam penyakit (tidak sebatas penyakit pada tanaman padi).
3. Pada penelitian ini programnya berbasis stand alone, diharapkan dapat dikembangkan menjadi online atau berbasis web agar masyarakat umum dapat langsung mengetahui tentang hama dan penyakit pada tanaman padi dan cara penanganannya.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Albahra. (2005), "Analisa dan Desain Sistem Informasi". Yogyakarta : Graha Ilmu
- [2] Jogiyanto. 2005. Analisis & Desain Sistem Informasi. Yogyakarta : Andi
- [3] Kusriani. 2009. Membangun Sistem Informasi Akuntansi Dengan Visual Basic dan Microsoft SQL Server.
- [4] Nugroho, Bunafit. 2014. Panduan Membuat Aplikasi Inventory Barang. Jakarta : Elex Media Komputindo

- [5] Rosa A.S, M. Shalahuddin. Rekayasa Perangkat Lunak Terstruktur dan Berorientasi Objek. 2013. Informatika Bandung : Bandung
- [6] Sunyoto, Andi. 2007. Pemrograman Database dengan Visual Basic dan Microsoft SQL. Yogyakarta : Andi
- [7] Sutabri, Tata. 2012. Konsep Dasar Sistem Informasi. Yogyakarta : Penerbit Andi
- [8] Sutojo, Mulyanto, Suhartono. (2011), "Kecerdasan Buatan", Yogyakarta: Penerbit Andi