

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA TANAMAN PADI

Abdul Sani Sembiring

Dosen Tetap STMIK Budi Darma Medan
Jl. Sisingamangaraja No. 338 Simpang Limun Medan
www.stmik-budidarma.ac.id//Email:sani_sembiring@gmail.com

Abstrak

Seiring kemajuan zaman dan perkembangan teknologi sangat pesat menuntut adanya sistem kerja yang cepat, efektif dan efisien sehingga diperlukan suatu teknologi yang dapat mewujudkan hal tersebut terutama dalam diagnosis penyakit dan hama tanaman padi dan penanggulangannya. Pengetahuan tentang hama-hama padi dan penanggulangannya hanya berdasarkan pengalaman, penyuluhan dan belum bersifat komputerisasi yang dalam sesuatu waktu dapat dengan mudah menambah data baru tentang penyakit dan hama terbaru dengan solusi penanggulangannya tanpa harus membuat data tersebut hanya pada buku. Sehingga penulis ingin membantu dalam hal pengembangan media pengetahuan tentang perkembangan dan solusi hama pada tanaman padi tersebut dengan menggunakan bantuan komputer beserta dengan aplikasi pendukungnya tersebut, guna menciptakan data yang akurat dan *up to date* (berkembang) seiring dengan bertambahnya waktu atas perkembangan atau penemuan penyakit dan hama baru pada tanaman padi, berikut dengan bagaimana tahap atau proses penanggulangan panyerangan penyakit dan hama pada tanaman padi tersebut.

Kata kunci: *Sistem pakar, Hama, Penyakit, Padi, Backward chaining*

1. Pendahuluan

Tanaman padi yang sehat ialah tanaman padi yang tidak terserang oleh hama dan penyakit. Tetapi yang terjadi adalah tanaman padi juga tidak luput dari serangan penyakit dan hama tersebut.

Sistem pakar adalah sebuah perangkat lunak komputer yang memiliki basis pengetahuan untuk tujuan tertentu dan menggunakan penalaran yang menyerupai seorang pakar dalam memecahkan masalah.

Pengetahuan tentang hama-hama padi dan penanggulangannya hanya berdasarkan pengalaman, penyuluhan dan belum bersifat komputerisasi yang dalam sesuatu waktu dapat dengan mudah menambah data baru tentang penyakit dan hama terbaru dengan solusi penanggulangannya tanpa harus membuat data tersebut hanya pada buku permasalahan yang muncul bagi para petani adalah bagaimana cara mengetahui penyakit dan hama tanaman padi serta bagaimana solusi penanggulangannya. Dalam hal tersebut maka diperlukanlah suatu metode untuk merumuskan masalah tersebut. Metode yang dipakai adalah *Backward Chaining*. masalah yang dibahas meliputi pada tanaman padi persawahan.

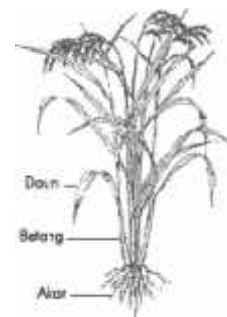
2. Landasan Teori

2.1 Tanaman Padi

Dalam bahasa latin, padi disebut dengan "*Oryza sativa*", Tanaman ini merupakan tanaman yang berbatang basah, dengan tinggi antara 50 cm - 1,5 m. Batangnya tegak, lunak, beruas, berongga, kasar dan berwarna hijau.

Padi mempunyai daun tunggal berbentuk pita yang panjangnya 15-30 cm. Ujungnya runcing, tepinya rata, berpelepah, pertulangan sejajar, dan berwarna hijau. Buahnya keras dan terjurai pada tangkai. Setelah tua, warna hijau akan menjadi kuning. Bijinya keras, berbentuk bulat telur, ada yang berwarna putih atau merah. Butir-butir padi yang sudah lepas dari tangkainya disebut gabah, dan yang sudah dibuang kulit luarnya disebut beras. Bila beras ini dimasak, maka namanya menjadi nasi, yang merupakan bahan makanan utama bagi sebagian besar penduduk Indonesia.

Umumnya beras berwarna putih, walaupun ada juga beras yang berwarna merah. Padi yang termasuk keluarga rumput-rumputan ini ditanam dari bijinya secara langsung atau melalui persemaian dahulu.



Gambar 1 : Padi

2.2 Hama Dan Penyakit Tanaman Padi

Berikut ini adalah beberapa contoh dari pada penyakit dan hama tanaman padi :

1. Wereng Coklat

Wereng coklat (WCK) menjadi salah satu hama utama tanaman padi di Indonesia sejak pertengahan tahun 1970-an. Penggunaan pestisida yang melanggar kaidah-kaidah PHT (tepat jenis, tepat dosis, dan tepat waktu aplikasi) turut memicu ledakan wereng coklat. Tergantung pada tingkat kerusakan, serangan wereng coklat dapat meningkatkan kerugian hasil padi dari hanya beberapa kuintal gabah. Selain itu, juga merupakan penyebab penyakit virus kerdil rumput dan kerdil hampa. Dengan menghisap cairan dari dalam jaringan pengangkutan tanaman padi, WCK dapat menimbulkan kerusakan ringan sampai berat pada hampir semua fase tumbuh, sejak fase bibit, anakan, sampai fase masak susu (pengisian). Gejala WCK pada individu rumpun dapat terlihat dari daun-daun yang menguning, kemudian tanaman mengering dengan cepat (seperti terbakar). Dalam suatu hamparan, gejala terlihat sebagai bentuk lingkaran, yang menunjukkan pola penyebaran WCK yang dimulai dari satu titik, kemudian meyebar ke segala arah dalam bentuk lingkaran. Dalam keadaan demikian, populasi WCK biasanya sudah sangat tinggi.

2. Penggerek Batang

Penggerek batang termasuk hama paling sering menimbulkan kerusakan berat dan kehilangan hasil yang tinggi. Di lapangan, keberadaan hama ini ditandai oleh kehadiran ngengat (kupu-kupu), kematian tunas-tunas padi (sundep, dead heart), kematian malai (beluk, white head). Hama ini dapat merusak tanaman pada semua fase tumbuh, baik pada saat di pembibitan, fase anakan, maupun fase berbunga. Bila serangan terjadi pada pembibitan sampai fase anakan, hama ini disebut sundep dan jika terjadi pada saat berbunga, disebut beluk. Sampai saat ini belum ada varietas yang tahan penggerek batang. Oleh karena itu gejala serangan hama ini perlu diwaspadai, terutama pada pertanaman musim hujan. Waktu tanam yang tepat, merupakan cara yang efektif untuk menghindari serangan penggerek batang.

3. Wereng Hijau (*Green Leafhopper*)

Peran wereng hijau (WH) (Gb.2.10) dalam sistem pertanaman padi menjadi penting oleh karena WH merupakan penyebab penyakit tungro, yang merupakan salah satu penyakit virus terpenting di Indonesia. Kemampuan WH sebagai penghambat dalam sistem pertanian padi sangat tergantung pada penyakit virus tungro. Sebagai hama, WH banyak ditemukan pada sistem sawah irigasi teknis, ekosistem tadah hujan. WH menghisap cairan dari dalam daun bagian pinggir, tidak menyukai pelepah, ataupun daun-daun bagian tengah. WH menyebabkan daun-daun padi berwarna kuning sampai kuning oranye, penurunan jumlah anakan, dan pertumbuhan tanaman yang terhambat (memendek). Pemupukan unsur nitrogen yang tinggi sangat memicu perkembangan WH.

4. Kepinding Tanah (*Black Bug*)

Jenis kepinding tanah ini sering mencapai jumlah berlimpah dan karena pengendalian dengan pestisida

sulit dilakukan, hama ini sering menimbulkan kerugian besar. Pada siang hari, kepinding tua yang hitam coklat mengkilat bergerombol di pangkal batang padi, persis di batas genangan air pada siang hari. Pada malam hari mereka naik batang padi dan mengisap cairan dari dalam jaringan tanaman. Selama musim kemarau, kepinding tanah menghabiskan waktunya di belahan tanah-tanah yang ditumbuhi rumput. Kepinding tanah dapat terbang ke pertanaman padi dan berkembang biak dalam beberapa generasi. Kepinding dewasa dapat berpindah menempuh jarak yang jauh. Kepinding dewasa tertarik pada sinar dengan intensitas yang kuat dan penangkapan tertinggi diperoleh pada saat bulan purnama. Pengisapan cairan oleh kepinding tanah menyebabkan warna tanaman berubah menjadi coklat kemerahan atau kuning. Buku pada batang merupakan tempat isapan yang disukai karena menyimpan banyak cairan. Pengisapan oleh kepinding tanah pada fase anakan, menyebabkan jumlah anakan berkurang dan pertumbuhan terhambat (kerdil).

5. Walang Sangit

Walang sangit merupakan hama yang umum merusak bulir padi pada fase pemasakan. Mekanisme merusaknya yaitu menghisap butiran gabah. Apabila diganggu, serangga akan mempertahankan diri dengan mengeluarkan bau. Selain sebagai mekanisme pertahanan diri, bau yang dikeluarkan juga digunakan untuk menarik walang sangit lain dari spesies yang sama. Kerusakan yang ditimbulkannya menyebabkan beras berubah warna dan mengapur, serta gabah menjadi hampa.

2.3 Sistem Pakar

Sistem pakar (*expert system*) mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1960-an oleh *Artificial Intelligence Corporation*. Sistem pakar yang muncul pertama kali adalah *General-purpose Problem Solver* (GPS) yang merupakan sebuah *predecessor* untuk menyusun langkah-langkah yang dibutuhkan untuk mengubah situasi awal menjadi state tujuan yang telah ditentukan sebelumnya dengan menggunakan domain masalah yang kompleks.

Secara umum, sistem pakar (*expert system*) adalah sistem berbasis komputer yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Pada dasarnya sistem pakar diterapkan untuk mendukung aktivitas pemecahan masalah. Beberapa 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*).

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 tepat sebagaimana yang dilakukan oleh seorang pakar. Selain itu, sistem pakar juga dapat memberikan penjelasan terhadap langkah yang diambil dan memberikan alasan atas saran atau kesimpulan.

2.3.1 Ciri-Ciri Sistem Pakar

Berikut adalah ciri – ciri sistem pakar, yaitu :

- Terbatas pada tujuan keahlian tertentu
- Dapat memberikan penalaran untuk data-data yang tidak pasti
- Dapat mengemukakan rangkaian alasan-alasan yang diberikannya dengan cara yang dapat dipahami.
- Berdasarkan pada kaidah atau peraturan tertentu
- Dirancang untuk dapat dikembangkan secara bertahap
- Pengetahuan dan mekanisme pengambilan keputusan jelas terpisah
- Keluarannya bersifat anjuran
- Sistem dapat mengaktifkan kaidah secara searah yang sesuai, dituntun oleh dialog dengan pemakai.

2.3.2 Keuntungan Sistem Pakar

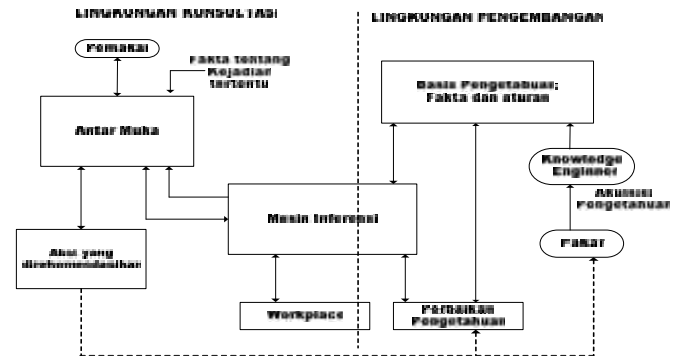
Berikut adalah keuntungan sistem pakar, yaitu :

- Membuat orang awam, bekerja selayaknya seorang pakar.
- Meningkatkan produktivitas akibat meningkatnya kualitas hasil pekerjaan, peningkatan kualitas disebabkan oleh meningkatnya efisiensi kerja.
- Menyederhanakan pekerjaan.
- Merupakan arsip yang terpercaya dari sebuah keahlian, sehingga bagi pemakai sistem pakar akan seolah-olah berkonsultasi langsung dengan seorang pakar, meskipun mungkin pakar tersebut telah meninggal.
- Memperluas jangkauan, dari keahlian seorang pakar.
- Sistem pakar yang telah disahkan, akan sama saja artinya dengan seorang pakar yang tersedia dalam jumlah besar (dapat diperbanyak dengan kemampuan yang persis sama), dapat diperoleh dan dipakai dimana saja.

2.3.3 Bagian - bagian Sistem Pakar

Sebuah program sistem pakar terdiri atas komponen-komponen sebagai berikut :

- Basis Pengetahuan (Knowledge Base)
- Basis Data (Data Base)
- Mesin Inferensi (Inference Engine)
- Antar muka Pemakai (User Interface)



Gambar 2 : Hubungan Komponen-Komponen Utama Sistem Pakar

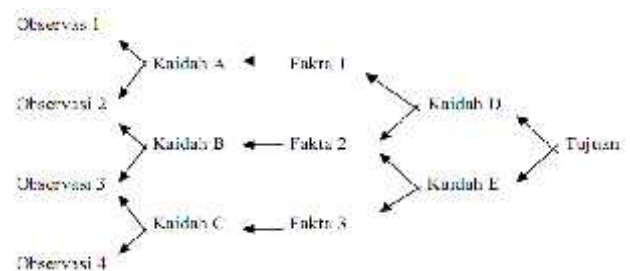
2.4 Mesin Inferensi

Mesin Inferensi adalah bagian yang mengandung mekanisme fungsi berpikir dan pola-pola penalaran sistem yang digunakan oleh seorang pakar. Mekanisme ini akan menganalisa suatu masalah tertentu dan selanjutnya akan mencari jawaban atau kesimpulan yang terbaik. Secara deduktif mesin inferensi memilih pengetahuan yang Relevan dalam rangka mencapai kesimpulan. Dengan demikian sistem ini dapat menjawab pertanyaan pemakai meskipun jawaban tersebut tidak tersimpan secara eksplisit didalam basis pengetahuan.

Mesin inferensi memulai pelacakannya dengan mencocokkan kaidah dalam basis pengetahuan dengan fakta-fakta yang ada.

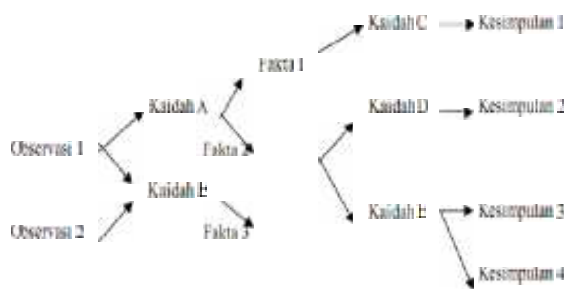
Ada dua tipe teknik inferensi :

- Pelacakan kebelakang (*Backward Chaining*) yang memulai penalarannya dari sekumpulan hipotesa menuju fakta-fakta yang mendukung hipotesa tersebut.



Gambar 3 : Diagram Pelacakan Ke Belakang

- Pelacakan kedepan (*Forward Chaining*) yang merupakan kebalikan dari pelacakan kebelakang, yaitu memulai dari sekumpulan data menuju kesimpulan.



Gambar 4 : Diagram Pelacakan Ke Depan

Kedua metode inferensi tersebut, dipengaruhi oleh tiga macam teknik penelusuran yaitu :

1. *Depth-First Search*, yaitu melakukan penelusuran kaidah secara mendalam dari simpul akar bergerak menurun ke tingkat dalam yang berurutan
2. *Breadth-First Search*, yaitu penelusuran bergerak dari simpul akar, simpul yang ada pada setiap tingkat diuji sebelum pindah ke tingkat selanjutnya.

Best-First Search, bekerja berdasarkan kombinasi kedua metode sebelumnya.

3. Analisa

a. Penyakit dan Hama Penyerang Batang

Nama penyakit dan hama :

1. Hama penggerek batang padi
2. Hama kepik hijau

Ciri – Ciri penyakit dan hama :

1. Lubang gerek tertutup oleh benang
2. Pucuk tanaman mati
3. Malai mudah dicabut

b. Penyakit dan Hama Penyerang Daun

Nama penyakit dan hama :

1. Hama wereng hijau
2. Hama penggerek batang padi
3. Hama wereng zigzag
4. Hama putih
5. Hama kepinding tanah
6. Hama kepik hijau
7. Hama wereng coklat
8. Penyakit kresek
9. Penyakit bercak coklat
10. Penyakit bercak coklat sempit

Ciri – Ciri penyakit dan hama :

1. Lubang gerek tertutup oleh benang
2. Pucuk tanaman mati
3. Malai mudah dicabut

c. Penyakit dan Hama Penyerang Bulir

Nama penyakit dan hama :

1. Hama walang sangit
2. Hama kepik hijau
3. Penyakit hama palsu

Ciri – Ciri penyakit dan hama :

1. Bulir berubah menjadi gumpalan spora berukuran 2-3 cm

2. Bulir tertutup bercak coklat

3. Bulir padi mengecil

d. Penyakit dan Hama Penyerang Malai

Nama penyakit dan hama :

1. Penyakit Bercak Coklat

Ciri – Ciri penyakit dan hama :

1. Malai keluarnya tak sempurna
2. Malai kecil dan berwarna coklat
3. Malai tanaman kecil
4. Malai mudah dicabut
5. Pada fase generatif malai kerdil

e. Penyebab dan Penanggulangannya

Penyebab :

1. Gulma rumput atau padi liar dibiarkan tumbuh liar, Tunggul jerami dibiarkan sampai tumbuh lagi dan pemupukan nitrogen yang berlebihan.
2. Air yang selalu tergenang didalam sawah.
3. Pemupukan berlebihan (pupuk N), gulma yang tumbuh subur disekitar tanaman padi.
4. Populasi gulma disekitar sawah cukup tinggi, dan penanaman yang tidak serempak di suatu hamparan sawah.
5. Tidak membersihkan gulma dari tanaman padi.
6. Mineralisasi nitrogen pada musim kemarau sehingga meningkatkan jumlah telur, dan tumbuhnya gulma disekitar tanaman.
7. Gulma yang tumbuh disekitar tanaman padi dan kelembapan yang tinggi.

Penanggulangannya :

1. Memberantas gulma rumput atau padi liar melakukan pengolahan tanah setelah panen Tidak membiarkan tunggul-tunggul jerami tumbuh lagi penanaman serempak.
2. Pengeringan sawah dalam beberapa hari, memelihara predator kumbang Hydrophilidae, dan Dytiscidae dan lalat predator abanus serta semut Solenopsis geminata F.
3. Mengurangi dosis pupuk N, melakukan pemupukan yang seimbang antara N, P dan K memberantas gulma memelihara predator alamiah seperti Trichogrammatidae, Apanteles ruficrus memberantas dengan insektisida.
4. Melakukan penanaman serempak pada suatu daerah yang luas Melakukan perangkap dengan membuat bangkai hewan seperti kodok, kepiting, udang dan pelaksanaannya sebaiknya dilakukan pada pagi dan sore hari.
5. Membersihkan gulma-gulma disawah sehingga sinar matahari dapat masuk ke pangkal batang menanam varietas yang berumur singkat untuk mencegah meningkatnya populasi kepinding tanah meninggikan permukaan air sawah.
6. Pembuatan bedengan persemaian agak jauh dari gulma-gulma memberantas semua gulma membajak seluruh daerah yang akan ditanami.
7. Pemberantasan dilakukan oleh musuh-musuh alamnya seperti Ooencyrtus malayensia dan Telonomus yang menjadi parasit telur.

4. Implementasi



Gambar 5 : Menu Utama

Pada Form Utama, jika diklik tombol konsultasi maka program langsung memanggil form konsultasi awal yang berguna untuk proses pemilihan pendeteksian penyakit dan hama tanaman padi setelah ditentukan salah satu bagian kerusakan, lalu diklik cek.



Gambar 6 : Form Konsultasi Awal

Pada form Konsultasi Awal, jika diklik tombol next maka program langsung memanggil Form Konsultasi Akhir yang berguna untuk proses pemilihan pendeteksian penyakit dan hama tanaman padi dengan menjawab pertanyaan – pertanyaan dari pada sang pakar.



Gambar 7 : Form Konsultasi Akhir

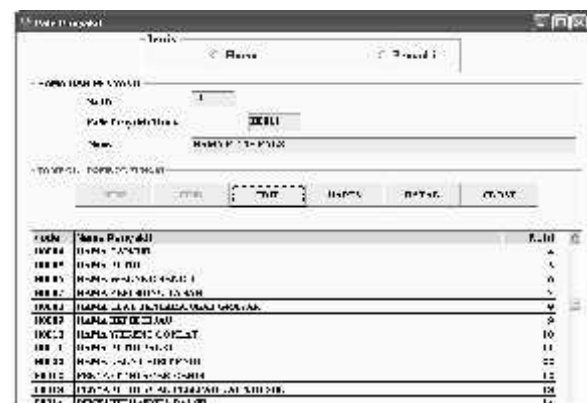
Pada form utama, jika diklik tombol Fakta Baru maka program langsung memanggil Form Fakta awal yang

berguna untuk menginput fakta terbaru tentang penyakit dan hama tanaman padi yang terjadi di lapangan.



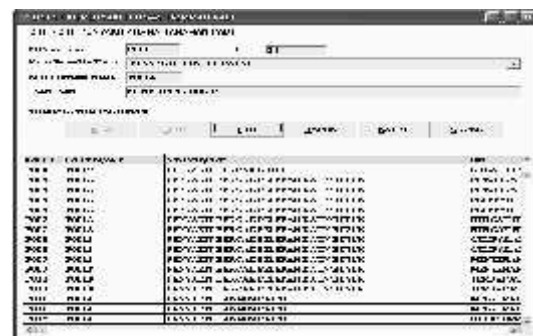
Gambar 8 : Fakta Terbaru

Pada form utama, jika diklik tombol Pakar, Basis Pengetahuan dan Penyakit Hama, maka program langsung memanggil Form Penyakit yang berguna untuk menginput nama penyakit dan hama tanaman padi.



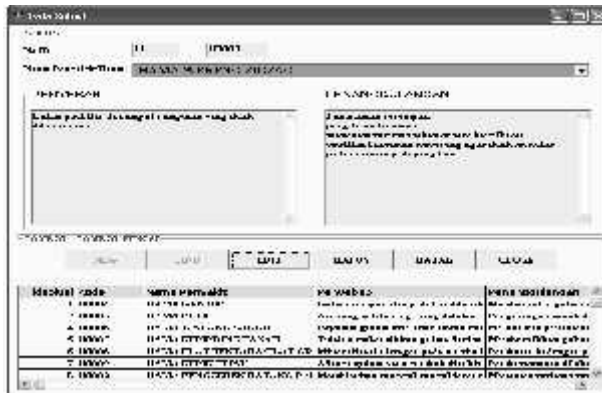
Gambar 9 : Form Penyakit

Pada form utama, jika diklik tombol Pakar, Basis Pengetahuan dan Data Ciri Penyakit, maka program langsung memanggil Form Ciri Penyakit/ Hama tanaman padi yang berguna untuk menginput ciri penyakit dan hama tanaman padi.



Gambar 10 : Form Ciri

Pada form utama, jika diklik tombol Pakar, Basis Pengetahuan dan Solusi, maka program langsung memanggil Form Solusi yang berguna untuk melihat nama penyakit, penyebab dan penanggulangannya.



Gambar 11 : Form Solusi

5 Kesimpulan

Penggunaan program sistem pakar padi ini dapat mempermudah petani tanaman padi untuk melihat dan mengetahui ciri, jenis maupun cara menanggulangi penyakit dan hama padi tersebut. Diharapkan program ini dapat menjadi bahan pertimbangan buat para pemakai dalam hal menentukan langkah selanjutnya bilamana mengalami kesulitan dalam mencari jalan untuk menanggulangi serangan penyakit dan hama pada tanaman padi mereka. Komputer juga sangat berperan penting di dalam bidang pertanian.

Daftar Pustaka

- [1]. Dr. Ir. Suharto, M.Sc. *Pengenalan & Pengendalian Hama Tanaman Pangan*, Penerbit ANDI Yogyakarta
- [2]. E. Roekasah Adiratma, *STOP TANAMAN PADI ?*, Penerbit Penebar Swadaya
- [3]. Suyanto, ST, Msc, *ARTIFICIAL INTELLIGENCE (SEARCHING, REASONING, PLANNING, AND LEARNING)*, Penerbit INFORMATIKA
- [4]. Ir. Yuniar Supardi, *MICROSOFT VISUAL BASIC 6.0 UNTUK SEGALA TINGKAT*, Penerbit ELEX MEDIA KOMPUTINDO
- [5]. IRRI Rice Knowledge Bank (bahan oleh Gerard Barry)
- [6]. www.tanindo.com/abdi15/hal1201.htm
- [7]. www.knowledgebank.irri.org
- [8]. *Konsep dasar Sistem Pakar*, Penerbit ANDI
- [9]. irfan@its-sby.edu
- [10]. *Algoritma Backward Chaining Pada Rule-Based Expert System*,
- [11]. <http://www.pcr.ac.id/~wawan>
- [12]. *Introduction To Expert Systems : The Development and Implementation Of Rule-Based Expert Systems* (Ignizio, 1991)