

**SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT DAN HAMA
PADA TANAMAN PEPAYA CALIFORNIA
DI DUSUN KETHITANG-RAWALO**

Oleh:

Afit Nadhar Pratitis

Mahasiswa Teknik Informatika, STMIK Amikom Purwokerto

Abstrak

Terbatasnya jumlah pakar membuat proses penyuluhan terhadap petani khususnya petani pepaya dalam pengendalian penyakit dan hama tidak maksimal, sehingga dibutuhkan sebuah sistem yang dapat di jadikan alternatif berkonsultasi bagi para petani. Tujuan dari penelitian ini untuk merancang dan membangun sistem pakar diagnosa penyakit dan hama tanaman pepaya *california* yang dapat dijadikan pendamping bagi pakar tanaman pepaya *california*. Batasan masalah dari penelitian diantaranya hanya meneliti tanaman pepaya *california*, metode inferensi *forward chaining*, representasi pengetahuan menggunakan kaidah produksi, diterapkan pada sistem berbasis *web*. Metode pengembangan sistem yang digunakan adalah *waterfall*. Hasil dari penelitian ini telah berhasil dibuat aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit dan hama pada tanaman pepaya *california* menggunakan *Adobe Dreamweaver CS5* dan *XAMPP-Win32-1.7.7*. Dengan adanya sistem pakar diagnosa penyakit dan hama pada tanaman pepaya *california* dapat menjadi media alternatif konsultasi para petani pepaya *california*, serta sistem pakar ini dapat dijadikan pendamping untuk pakar dalam memberikan ilmu pengetahuannya.

Kata kunci : *Sistem Pakar, Forward Chaining, Petani, Pepaya California, Waterfall*

A. PENDAHULUAN

Saat ini komputer merupakan perangkat yang sudah menjangkau luas masyarakat. Tidak dipungkiri mulai dari dunia bisnis, pemerintahan, kesehatan, pendidikan, pertanian, hiburan dan kegiatan pribadi tidak lepas dari komputer sebagai penunjang aktifitas merupakan contoh-contoh bahwa komputer semakin kompleks fungsinya. Sistem yang terintegrasi dalam komputer memungkinkan menyimpan data dengan jumlah besar, mencari data yang tersimpan dengan waktu singkat bahkan, ada juga yang menjadikan komputer sebagai alat pemberi pertimbangan dalam menentukan kebijakan. Semakin cerdas sistem yang dibuat dan semakin ditingkatkan level penanganan informasi masukannya maka, semakin aktif peranan yang dilakukan oleh komputer. Salah satu cabang ilmu

komputer yang banyak dimanfaatkan oleh manusia untuk membantu kerjanya adalah pembentukan sistem pakar yang merupakan salah satu sub bidang ilmu kecerdasan buatan (Arhami, 2005).

Salah satu pemanfaatan sistem pakar adalah dalam bidang pertanian. Pengimplementasian sistem pakar pada bidang pertanian dapat berupa diagnosa penyakit dan hama tanaman, konsultasi serangan penyakit dan hama sampai pemberian saran penentuan solusi dari hasil diagnosa yang ada. Pertanian merupakan bagian penting dalam penyediaan pangan bagi manusia. Namun jika pengetahuan para petani kurang terhadap Organisme Pengganggu Tanaman (OPT) tentunya hasil panen dapat tidak maksimal. Salah satu jenis tanaman yang mulai banyak dibudidaya oleh para petani namun rentan terhadap serangan OPT yaitu jenis pepaya *california*. Dibuktikan dengan hasil observasi dan wawancara dengan ketua RW di Dusun Kethitang RW 03 Kecamatan Rawalo menginformasikan bahwa 23 kepala keluarga di tempat tersebut bertani mandiri pepaya *california*. Untuk mengetahui hasil panen 23 petani pepaya *california* Dusun Kethitang selama satu periode panen terakhir dapat dilihat pada tabel 1 berikut:

Tabel 1 Hasil Panen Buah Pepaya Satu Periode

No.	Panen Buah	Hasil Panen		
		Sesuai Harapan / Meningkat	Tidak Sesuai Harapan / Menurun	Tidak Panen
1.	P 1	19	4	-
2.	P 2	5	18	-
3.	P 3	-	14	9
4.	P 4	-	4	19
Total		24	40	28

Keterangan :

- Dalam satu periode panen setiap satu minggu buah di petik di simbolkan dengan P.
- P 1 = Pemetikan buah pertama
- P 2 = Pemetikan buah kedua
- P 3 = Pemetikan buah ketiga
- P 4 = Pemetikan buah keempat

Jumlah *questioner* hasil panen ditujukan pada 23 orang petani. Jumlah panen yang dilakukan 4 kali, maka total skor 92. Dari hasil *questioner* didapatkan hasil persentase sebagai berikut :

Sesuai Harapan / Meningkat = $24/92 \times 100\% = 26\%$

Tidak Sesuai Harapan / Menurun = $40/92 \times 100\% = 44\%$

Tidak Panen = $28/92 \times 100\% = 30\%$

Dari hasil persentase panen menyatakan sesuai harapan atau meningkat sebanyak 26 persen, tidak sesuai harapan atau menurun sebanyak 44 persen dan tidak panen sebanyak 30 persen. Dari persentase tersebut menunjukkan bahwa hasil panen yang tidak sesuai harapan masih tinggi.

Selain data pada tabel 1, untuk mengetahui hasil panen 23 petani pepaya *california* juga didapat dari hasil wawancara dimana 12 petani menyatakan mengalami penurunan hasil panen dari periode panen sebelumnya.

Selain data informasi tersebut dari hasil wawancara bahwa jika tanaman pepaya mereka terserang penyakit atau hama, mereka melakukan penanganan dari pengetahuan dan pengalaman mereka saja. Sedangkan untuk memperoleh akurasi informasi dan solusi penanganan penyakit dan hama tersebut para petani harus berkunjung ke Laboratorium Pengamatan Dan Peramalan Hama Dan Penyakit Tanaman Pangan Banyumas yang berlokasi di Jl. Raya Jatilawang, Desa Tinggarjaya, Kecamatan Jatilawang. Lokasi Laboratorium yang jaraknya cukup jauh dari Dusun Kethitang menjadi alasan beberapa petani pepaya lebih memilih hanya saling berbagi pengalaman saja dalam menangani serangan penyakit dan

hama tanaman pepaya. Padahal jika informasi yang diperoleh akurat dari seorang ahli pertanian, maka penanganan penyakit dan hama juga akan lebih tepat.

Laboratorium Pengamatan Dan Peramalan Hama Dan Penyakit Tanaman Pangan Banyumas ini merupakan lembaga pertanian daerah yang bertugas untuk melakukan penelitian hama dan penyakit tanaman pangan. Dimana visi dari lembaga tersebut adalah terwujudnya kemandirian petani dan masyarakat petani lain dalam penerapan PHT dalam sistem pertanian yang berkelanjutan dan berwawasan agribisnis. Sedangkan misi dari lembaga tersebut adalah meningkatkan keterampilan dan pengetahuan tentang PHT, menciptakan kondisi yang kondusif untuk terbinanya kemandirian petani dalam pengelolaan OPT, meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan petani dari usaha taninya, melindungi petani dan konsumen dari akibat samping dari penggunaan bahan kimia, meminimalkan pencemaran lingkungan dan mempertahankan keanekaragaman hayati di ekosistem pertanian. Terbatasnya jumlah tenaga ahli di laboratorium menjadi salah satu kendala dalam penyuluhan penyakit dan hama tanaman kepada petani.

Dari penjabaran diatas penulis tertarik untuk membangun “**Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Pepaya California**”. Selain itu, dari penjabaran diatas juga menjadi alasan dibutuhkannya sistem yang dapat menjadi tempat konsultasi pertama bagi para petani dalam memperoleh informasi serangan penyakit dan hama tanaman pepaya mereka tanpa harus mengunjungi ahli pertanian di Laboratorium secara langsung.

B. METODE PENELITIAN

1. Metode Pengumpulan Data

a. Pengumpulan Data Primer

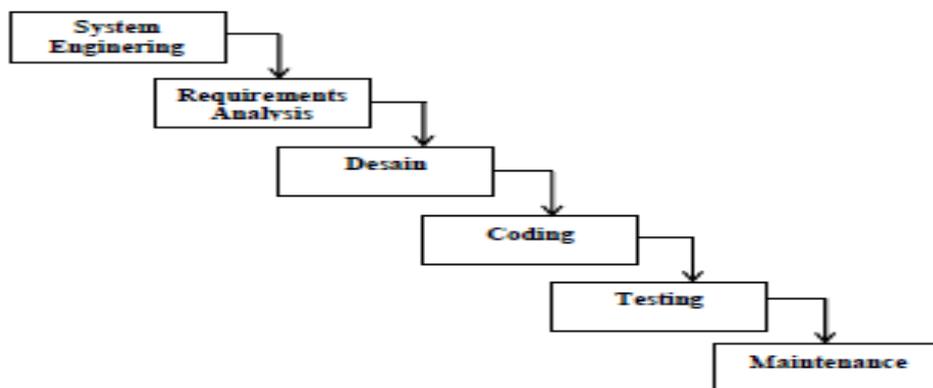
Pengumpulan data primer dilakukan dengan metode observasi dan wawancara.

b. Pengumpulan Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan studi pustaka. Studi pustaka dilakukan untuk mencari landasan teori dari berbagai literatur yang berkaitan dengan masalah penelitian.

2. Konsep Penelitian

Konsep penelitian yang digunakan untuk pengembangan sistem adalah menggunakan metode *waterfall*. Model SDLC air terjun (*waterfall*) sering juga disebut model sekuensial linier (*sequential linear*) atau alur hidup klasik (*classic life cycle*). Model air terjun menyediakan pendekatan alur hidup perangkat lunak secara sekuensial atau terurut yang dimulai dari *system engineering*, *requirements analysis*, *desain*, *coding*, *testing*, dan *maintenance* (Jogiyanto, 2010):



Gambar 1 Ilustrasi Model Waterfall (Jogiyanto, 2010)

3. Teknik Penentuan Data

a. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah petani pepaya *california* dari Dusun Kethitang-Losari RW 03 Kecamatan Rawalo dengan jumlah populasi yang di peroleh dari ketua RW 03 Bapak Achmad Saefudin (terlampir) berjumlah 23 orang petani pepaya *california*.

b. Sampel

Penulis dapat mengambil kesimpulan bahwa pengambilan sampel menggunakan sensus karena jumlah populasi sama besarnya dengan jumlah yang dijadikan sampel.

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. *Sistem Engineering*

Data penyakit dan hama yang sering menyerang tanaman pepaya *california* menurut Haryono (2004) dapat dilihat pada tabel 2 berikut ini:

Tabel 2 Penyakit dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California*

No.	Penyakit Dan Hama
1.	Bercak Daun (<i>Corynespora</i>)
2.	Penyakit Bakteri
3.	Busuk Akar Dan Pangkal Batang
4.	Bercak Cincin
5.	Antraknosa
6.	Bercak Daun (<i>Cercospora</i>)
7.	Penyakit Tepung
8.	Penyakit Mosaik
9.	Busuk <i>Rhizopus</i>

Menurut Haryono (2004) data gejala-gejala yang ditimbulkan dari penyakit dan hama yang sering menyerang tanaman pepaya *california* dapat dilihat pada tabel 3 dibawah ini:

Tabel 3 Gejala Penyakit dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California* (Haryono, 2004)

No.	Gejala Yang Ditimbulkan
1.	Daun Rontok
2.	Daun Layu
3.	Daun Menguning
4.	Daun Tidak Lebar
5.	Buah Membusuk
6.	Terdapat Bercak Coklat Sampai Hitam Pada buah
7.	Terdapat Cekungan Pada Permukaan Buah
8.	Terdapat Bercak-Bercak Bulat Kecoklatan Pada Daun
9.	Daun Membusuk
10.	Akar Membusuk
11.	Pangkal Batang Pohon Membusuk
12.	Daun Belang
13.	Tangkai Daun Pendek
14.	Bintik Kuning Menonjol Pada Daun
15.	Terdapat Bulatan Seperti Cincin Pada Permukaan Buah
16.	Tanaman Kerdil
17.	Buah Yang Dihasilkan Sedikit
18.	Batang Daun Membusuk
19.	Pucuk Pohon Membusuk
20.	Terdapat Benjolan Pada Buah
21.	Terdapat Bercak Putih Kelabu Pada Daun
22.	Daun Mengering
23.	Terdapat Bercak Kebasah-Basahan Pada Buah
24.	Terdapat Bercak Putih Pada Permukaan Daun
25.	Terdapat Seperti Tepung Pada Permukaan Daun
26.	Terdapat Bercak Kebasah-Basahan Pada Daun
27.	Batang Daun Terdapat Seperti Tepung
28.	Terdapat Garis-Garis Berwarna Hijau Pada Daun
29.	Timbul Gejala Mosaik Pada Daun
30.	Daun Menjadi Kasar

2. Requirements Analysis

a. Analisis Kebutuhan Sistem

1) Representasi Pengetahuan

Berdasarkan hasil identifikasi penyakit dan hama serta gejala-gejala yang ditimbulkan, maka dapat dibuat basis aturan (*rule*) kaidah produksi yang ditunjukkan pada tabel 4.3 berikut ini, yaitu:

Tabel 4 Aturan (*Rule*) Kaidah Produksi

No.	Aturan (<i>rule</i>)
1.	IF daun rontok AND daun layu AND terdapat bercak-bercak bulat kecoklatan pada daun THEN Bercak Daun (Corynespora)
2.	IF daun rontok AND daun layu AND daun menguning AND daun membusuk AND batang daun membusuk AND pucuk pohon membusuk AND daun mengering AND terdapat bercak kebasah-basahan pada daun THEN Penyakit Bakteri
3.	IF daun rontok AND daun layu AND daun menguning AND daun tidak lebar AND daun membusuk AND akar membusuk AND pangkal batang pohon membusuk AND tangkai daun pendek AND tanaman kerdil AND batang daun membusuk AND pucuk pohon membusuk THEN Busuk Akar Dan Pangkal Batang
4.	IF daun rontok AND daun layu AND daun menguning AND daun tidak lebar AND buah membusuk AND daun belang AND tangkai daun pendek AND bintik kuning menonjol pada daun AND terdapat bulatan seperti cincin pada permukaan buah AND tanaman kerdil AND buah yang dihasilkan sedikit AND terdapat garis-garis berwarna hijau pada daun THEN Bercak Cincin
5.	IF buah membusuk AND terdapat bercak coklat sampai hitam pada buah AND terdapat cekungan pada permukaan buah AND terdapat bercak kebasah-basahan pada buah THEN Antraknosa
6.	IF daun menguning AND daun mengering AND terdapat bercak kebasah-basahan pada buah AND terdapat bercak putih pada permukaan daun THEN Bercak Daun (Cercospora)
7.	IF daun menguning AND terdapat bercak putih pada permukaan daun AND terdapat seperti tepung pada permukaan daun AND terdapat bercak kebasah-basahan pada daun AND batang daun bertepung THEN Penyakit Tepung
8.	IF daun rontok AND daun menguning AND daun tidak lebar AND tanaman kerdil AND terdapat garis-garis berwarna hijau pada daun AND timbul gejala mosaik pada daun AND daun menjadi kasar THEN Penyakit Mosaik
9.	IF buah membusuk AND terdapat bercak kebasah-basahan pada buah THEN Busuk Rhizopus

2) Mesin Inferensi

Langkah langkah yang dilakukan oleh mesin inferensi sebagai berikut:

a) Mesin inferensi akan membaca semua isi dari basis data yang ada, basis data berisi gejala-gejala yang ditimbulkan. Formatnya sebagai berikut :

Penyakit (premis,konklusi)

Keterangan :

Premis : pernyataan tentang gejala-gejala yang ditimbulkan

Konklusi : variabel yang menyatakan kesimpulan penyakit berdasarkan gejala-gejala yang diberikan.

b) Mesin inferensi akan melakukan pelacakan penyakit dan hama berdasarkan dari jawaban pertanyaan gejala-gejala yang diberikan.

c) Mesin inferensi akan menyimpan jawaban dari setiap pernyataan yang bernilai benar dan akan mengabaikan pernyataan yang bernilai salah.

d) Jika pernyataan pertama bernilai salah dalam fakta penyakit dan hama pertama maka mesin inferensi akan melakukan pelacakan terhadap premis berikutnya, kemudian proses akan berulang.

b. Analisis Kebutuhan Perangkat

Spesifikasi minimum *hardware* untuk menjalankan sistem:

- Prosesor pentium III 500 MHz
- RAM 64 MB
- Harddisk* 20 GB
- VGA Card* 4 MB

c. Analisis Kebutuhan Pengguna (*User*)

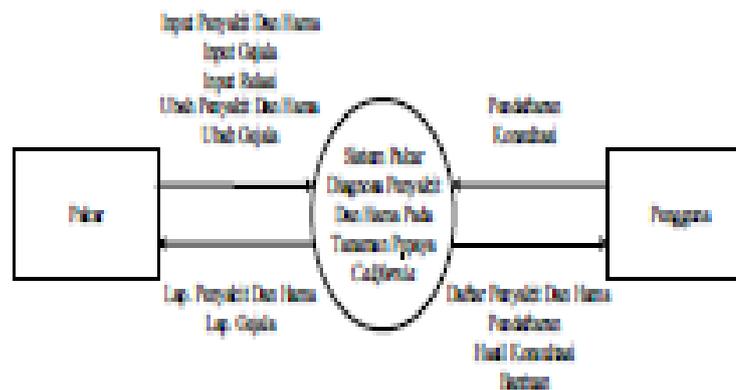
Dari hasil wawancara 12 September 2009 didapatkan hasil sebagai berikut:

- 1) Aplikasi sistem pakar dibuat untuk pendamping seorang ahli pertanian dalam mendiagnosa penyakit dan hama tanaman pepaya *california*.
- 2) Pengetahuan seorang ahli pertanian dapat di terapkan kedalam sistem.

- 3) Aplikasi sistem pakar harus mudah digunakan dan menu yang ada mudah dipahami.

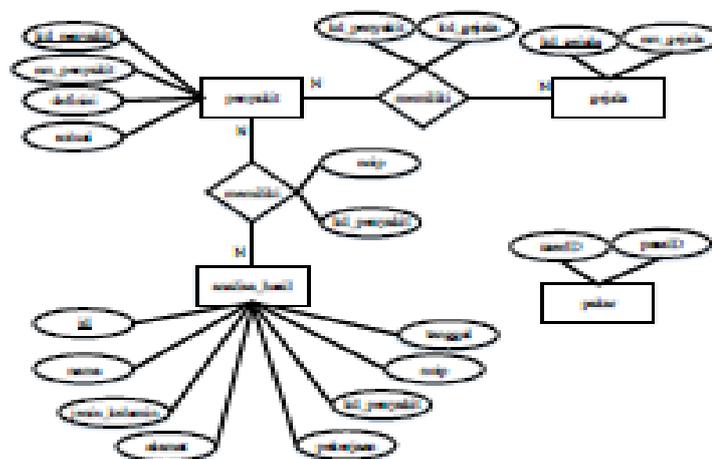
3. Design (Desain)

a. Perancangan DFD (*Data Flow Diagram*)



Gambar 4.1 Data Flow Diagram Level 0

b. Perancangan Database



Gambar 4.2 Entity Relationship Diagram (ERD)

c. Struktur Tabel

Tabel 4.4 Tabel penyakit

	Kolom	Tipe	Panjang	Keterangan
*	kd_penyakit	Char	4	Primary key
	nm_penyakit	Varchar	60	
	Definisi	Text		
	Solusi	Text		

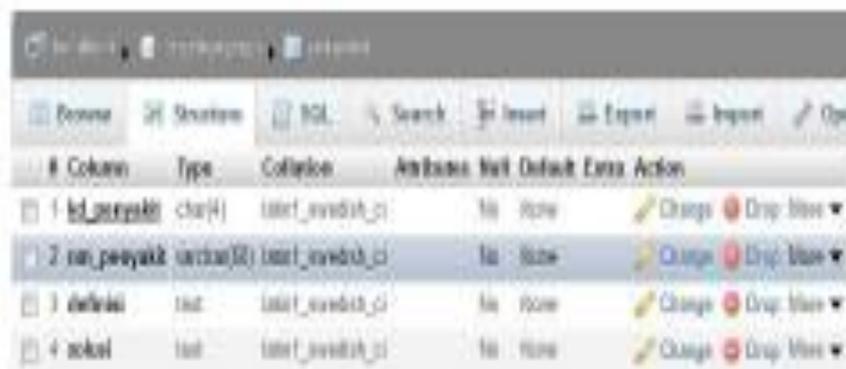
d. Relasi Tabel



Gambar 4.3 Relasi Antar Tabel

4. Coding (Pengkodean)

a. Tabel Penyakit



Gambar 4.4 Tabel penyakit

b. Tampilan Utama



Gambar 4.5 Tampilan Utama

5. Testing (Pengujian)

a. Hasil Pengujian *Black Box*

Tabel 4.5 Hasil Pengujian Black Box

No	Menu Yang Diujikan	Tindakan	Pengamatan	Kesimpulan
1.	Pendaftaran	Kelengkapan input data pengguna	Proses pendaftaran berhasil	Berhasil
		Proses simpan data pengguna	Data berhasil disimpan dan masuk <i>database</i>	Berhasil
2.	Konsultasi	Proses tampil pertanyaan gejala penyakit dan hama	Pertanyaan gejala penyakit dan hama dapat tampil	Berhasil
		Proses pilih jawaban "YA" atau "TIDAK"	Dapat memilih jawaban "YA" atau jawaban "TIDAK"	Berhasil
		Proses konfirmasi dengan menekan tombol jawab	Tombol jawab ditekan pertanyaan berikutnya muncul	Berhasil
		Proses yang sama proses tampil pertanyaan, pilih jawaban "YA" atau "TIDAK", konfirmasi jawaban, tampil pertanyaan selanjutnya	Pertanyaan gejala penyakit dan hama dapat tampil, dapat memilih jawaban "YA" atau jawaban "TIDAK", jika tombol jawab ditekan maka pertanyaan berikutnya muncul	Berhasil
		Output berupa solusi muncul setelah penyakit dan hama ditemukan berdasar gejala yang telah dijawab "YA"	Muncul <i>output</i> berupa data pasien, jenis penyakit atau hama, definisi dan solusinya	Berhasil
3.	Form Login	Proses input data <i>user</i> dan <i>password login</i> pakar	data <i>user</i> dan <i>password login</i> pakar benar, lanjut ke proses selanjutnya dan tampil menu utama pakar	Berhasil
		Data <i>user</i> dan <i>password login</i> pakar tidak benar	Muncul pesan data <i>user</i> belum diisi	Berhasil
4.	Input Penyakit & Hama	Proses simpan penyakit dan hama	Data penyakit dan hama bertambah dan berhasil disimpan dalam <i>database</i>	Berhasil
		Data penyakit dan hama dimasukkan tidak lengkap	Muncul pesan nama penyakit masih kosong	Berhasil
5.	Input Gejala	Memasukkan data gejala baru kemudian tekan tombol simpan	Gejala baru bertambah dan tersimpan dalam <i>database</i>	Berhasil
		Data gejala dimasukkan tidak lengkap	Muncul pesan gejala masih kosong	Berhasil
6.	Input Relasi	Pilih jenis penyakit dan centang data gejala yang direlasikan	Data relasi gejala dengan penyakit dan hama bertambah dan berhasil disimpan dalam <i>database</i>	Berhasil
		Jenis penyakit dan hama tidak dipilih lalu klik tombol simpan relasi	Data gejala tidak dipilih lalu muncul pesan <i>error</i> data gejala belum dipilih	Berhasil
7.	Ubah Penyakit & Hama	Data penyakit dan hama diubah lalu klik simpan	Data berubah dan tersimpan dalam <i>database</i>	Berhasil
		Data penyakit dan hama dihapus	Data penyakit dan hama terhapus dari <i>database</i>	Berhasil
		Data penyakit dan hama ditambah	Data penyakit dan hama bertambah dalam <i>database</i>	Berhasil
8.	Ubah Gejala	Data gejala diubah lalu klik simpan	Data berubah dan tersimpan dalam <i>database</i>	Berhasil
		Data gejala dihapus	Data gejala terhapus dari <i>database</i>	Berhasil
		Data gejala ditambah	Data gejala bertambah dalam <i>database</i>	Berhasil
9.	LapPenyakit & Hama	Proses tampil Laporan Semua Penyakit Dan Hama	Data jenis penyakit dan hama tampil	Berhasil
10.	LapGejala	Proses tampil Laporan Gejala tiap penyakit dan hama	Data gejala pada tiap jenis penyakit dan hama tampil	Berhasil
		Kolom cari jenis penyakit dan hama tidak diisi	Muncul pesan jenis penyakit belum dipilih	Berhasil
11.	LapPasien	Proses tampil Laporan Daftar Pasien yang telah berkonsultasi	Muncul data pasien sesuai periode yang dipilih	Berhasil
		Kolom periode tidak di pilih lalu klik tombol tampil	Muncul pesan periode belum dipilih	Berhasil

6. *Maintenance* (Perawatan)

Tidak menutup kemungkinan sebuah perangkat lunak mengalami perubahan ketika sudah digunakan oleh pengguna. Perubahan bisa terjadi karena adanya kesalahan yang muncul dan tidak terdeteksi saat pengujian atau perangkat lunak harus beradaptasi dengan lingkungan baru. Tahap perawatan dapat mengulangi proses pengembangan mulai dari analisis spesifikasi untuk perubahan perangkat lunak yang sudah ada, tapi tidak untuk membuat perangkat lunak baru.

a. *Backup* Program

Untuk memudahkan dalam pemeliharaan program maka diperlukan adanya *backup* program. *Backup* program dapat dilakukan dengan mudah yaitu cukup meng-*copy file - file* yang berkaitan dengan sistem program, penyimpanannya dapat berupa *Flashdisk*, CD, DVD atau *Harddisk*.

b. *Backup Database*

Untuk memelihara *database* dan mencegah hal-hal yang tidak diinginkan dikarenakan hilangnya *database* baik disengaja atau tidak, maka perlu dilakukan langkah *backup database* dan langkah ini perlu dilakukan secara periodik, baik setiap bulan maupun tiap tahun.

D. KESIMPULAN DAN SARAN

1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

- a. Telah berhasil dibuat sebuah aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California* berbasis *web*.
- b. Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California* dapat menjadi tempat konsultasi pertama bagi para petani dalam memperoleh informasi serangan penyakit dan hama tanaman pepaya *california* mereka.
- c. Karena Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California* hanya menerapkan keahlian pakar kedalam sistem dalam mendiagnosa penyakit dan hama, sehingga laporan dari hasil

diagnosa penyakit dan hama tanaman pepaya yang diberikan berbentuk solusi atau saran penanggulangan.

Dengan adanya Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California* ini diharapkan dapat menjadi pendamping pakar dalam membagikan informasi dan pengetahuan kepakarannya kepada petani pepaya dan masyarakat yang membutuhkannya.

2. Saran

Ada beberapa saran untuk pengembangan aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California*, antara lain:

- a. Jika dikemudian hari Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Dan Hama Pada Tanaman Pepaya *California* ini dikembangkan dapat menambahkan menu-menu baru untuk menyampaikan informasi penting lainnya yang dibutuhkan oleh petani pepaya *california*.
- b. Sistem pakar tidak hanya tentang pakar pepaya *california* saja, namun dapat menggabungkan beberapa pakar tanaman hortikultura lain untuk diterapkan dalam satu sistem pakar supaya dapat memberikan manfaat yang lebih dalam bidang pertanian.

DAFTAR PUSTAKA

- Andi. 2009. *Pengembangan Sistem Pakar Menggunakan Visual Basic*. Andi: Yogyakarta
- Desiani, Anita dan Arhami, Muhammad. 2006. *Konsep Kecerdasan Buatan*. Andi: Yogyakarta
- Hartati, Sri dan Iswanti, Sari. 2008. *Sistem Pakar Dan Pengembangannya*. Graha Ilmu : Yogyakarta
- Jogiyanto, H.M. 2005. *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Andi Offset : Yogyakarta
- _____. 2010. *Analisis dan Desain*. Andi Offset : Yogyakarta
- Kadir, Abdul. 2003. *Pengenalan Sistem Informasi*. Andi Offset : Yogyakarta
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu : Yogyakarta
- Nugroho, Bunafit. 2008. *Membuat Aplikasi Sistem Pakar Dengan PHP dan Editor Dreamweaver*. Gava Media : Yogyakarta

- _____. 2008. *Latihan Membuat Aplikasi Web PHP dan MySQL dengan Dreamweaver MX (6, 7,2004) dan 8*. Gava Media : Yogyakarta
- Oetomo, Budi Dharma dkk. 2007. *Pengantar Tteknologi Informasi Internet, Konsep dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi
- Presman, R . S. 2002. *Rekayasa Perangkat Lunak*. Andi Offset : Yogyakarta
- Semanggun, Haryono. 2004. *Penyakit-Penyakit Tanaman Hortikultura Di Indonesia*. Gajah Mada University Press: Yogyakarta
- Simarmata, Janner dan Paryudi, Iman. 2006. *Basis Data*. Andi Offset : Yogyakarta
- Sutabri, Tata. 2003. *Analisa Sistem Informasi*. Andi Offset : Yogyakarta
- Sutojo, T., Mulyanto, Edy., Suhartono, Vincent. 2011. *Kecerdasan Buatan*. Andi Offset : Yogyakarta
-