

# SISTEM PAKAR BERBASIS WEB UNTUK DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN ANGGREK MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

**Bambang Yuwono, Wiwid Puji Wahyuningsih, Hafsah**  
Jurusan Teknik Informatika UPN "Veteran" Yogyakarta  
Jl. Babarsari 2 Tambakbayan 55281 Telp. (0274) 485323  
e-mail : bambangy@gmail.com

## Abstrak

Penelitian ini telah menghasilkan sebuah aplikasi berupa sistem pakar berbasis web yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman anggrek menggunakan certainty factor. Sistem pakar ini dikembangkan menggunakan php dan mysql. Sistem ini akan menganalisa berdasarkan gejala-gejala dari suatu penyakit yang dimasukkan oleh user, sehingga di dapatkan suatu hasil identifikasi penyakit pada tanaman anggrek berupa nama penyakit dan penanganan. Sistem ini telah dilengkapi dengan metode certainty factor untuk mengukur nilai kepastian dari suatu hipotesa terhadap suatu fakta. Selain itu sistem pakar ini juga memudahkan bagi admin untuk melakukan update basis aturan, karena adanya fitur halaman edit rekomendasi yang dapat digunakan untuk menambah, mengupdate dan menghapus penyakit, gejala dan solusi penanganannya. Hasil penelitian menunjukkan bahwa certainty factor dapat digunakan sebagai cara untuk mengatasi ketidakpastian pada diagnosa penyakit tanaman anggrek. Sistem ini berbasis web, sehingga dapat diakses oleh seluruh kalangan masyarakat.

**Kata kunci :** Sistem Pakar, Tanaman Anggrek, Certainty Factor, Penyakit

## 1. PENDAHULUAN

Tanaman anggrek mempunyai musuh yang sama seperti tanaman yang lain, yaitu hama dan penyakit. Penanganannya tanaman anggrek yang terserang hama dan penyakit seringkali terhambat karena banyak orang yang masih awam dalam merawat tanaman anggrek yang tidak mengerti bagaimana cara mananganinya (Wagiman, 2007). Banyak dari orang awam yang telah bertanya ke tetangga ataupun sesama penanam anggrek namun pertanyaan tersebut tidak terjawab, sedangkan untuk bertanya dengan pakarnya langsung sulit karena jarak rumah yang jauh. Hal tersebut memerlukan waktu yang relatif lebih lama bila dibandingkan dengan menggunakan sebuah sistem yang dapat berpikir seperti manusia (pakar) ke dalam komputer agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti layaknya seorang pakar. Berkaitan dengan masih banyaknya orang yang masih awam dalam merawat tanaman anggrek, oleh karena itu dalam penelitian ini dibangun sebuah sistem pakar berbasis web yang dapat melakukan diagnosis penyakit pada tanaman anggrek berdasarkan gejala-gejala yang ada.

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Beberapa penelitian yang menggunakan sistem pakar telah dilakukan, antara lain : (Yuwono, 2013) mengaplikasikan Sistem Pakar Berbasis Web untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Certainty Factor. (Yuwono, 2013) mengaplikasikan Sistem Pakar Berbasis Web Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Melon menggunakan Fuzzy. Penelitian-penelitian tersebut tidak sama dengan penelitian ini. Tapi secara umum aspek-aspek yang diperoleh peneliti-peneliti terdahulu memberi dukungan informasi yang diperlukan.

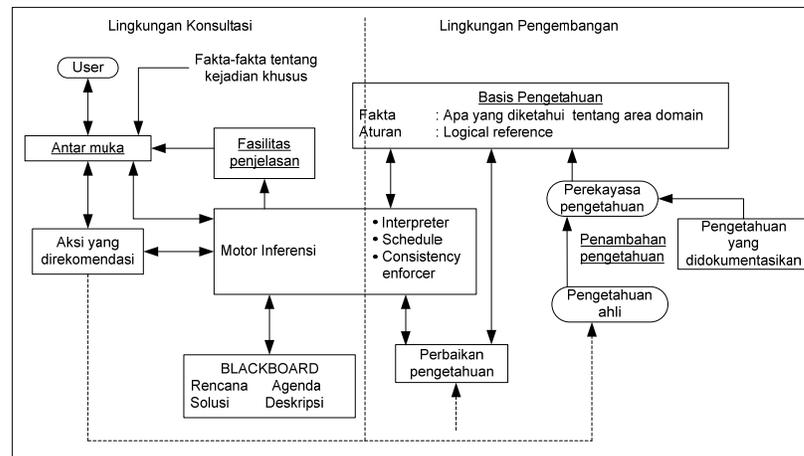
### Struktur Sistem Pakar

Menurut Turban(1995), sistem pakar terdiri dari dua bagian pokok, yaitu : lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan digunakan sebagai pembangun sistem pakar baik dari segi pembangun komponen maupun basis pengetahuan. Lingkungan konsultasi digunakan oleh seseorang yang bukan ahli untuk berkonsultasi. Komponen-komponen yang ada pada sistem pakar seperti pada Gambar 2.1 sebagai berikut :

1. Subsistem penambahan pengetahuan (Akuisisi Pengetahuan).  
Akuisisi pengetahuan adalah akumulasi, transfer dan transformasi keahlian dalam menyelesaikan masalah dari sumber pengetahuan ke dalam program komputer. Dalam tahap ini, perekayasa pengetahuan (*knowledge engineer*) berusaha menyerap pengetahuan untuk selanjutnya ditransfer ke dalam basis pengetahuan. Pengetahuan diperoleh dari pakar, dilengkapi dengan buku, basis data, laporan penelitian dan pengalaman pemakai.
2. Basis pengetahuan (*Knowledge Base*)

Berisi pengetahuan-pengetahuan yang dibutuhkan untuk memahami, memformulasikan dan menyelesaikan masalah. Basis pengetahuan merupakan bagian yang sangat penting dalam proses inferensi, yang di dalamnya menyimpan informasi dan aturan-aturan penyelesaian suatu pokok bahasan masalah beserta atributnya. Pada prinsipnya, basis pengetahuan mempunyai dua (2) komponen yaitu fakta-fakta dan aturan-aturan.

3. Mesin Inferensi (*Inference Engine*).  
 Program yang berisi metodologi yang digunakan untuk melakukan penalaran terhadap informasi-informasi dalam basis pengetahuan dan blackboard, serta digunakan untuk memformulasikan konklusi.
4. *Workplace / Blackboard*  
 Merupakan area dari sekumpulan memori kerja (*working memory*). *Workplace* digunakan untuk merekam kejadian yang sedang berlangsung termasuk keputusan sementara.
5. Antarmuka (*user interface*)  
 Digunakan untuk media komunikasi antara user dan program. Menurut McLeod (1995), pada bagian ini terjadi dialog antara program dan pemakai, yang memungkinkan sistem pakar menerima instruksi dan informasi (*input*) dari pemakai, juga memberikan informasi (*output*) kepada pemakai.
6. Subsistem penjelasan (*Explanation Facility*)  
*Explanation Facility* memungkinkan pengguna untuk mendapatkan penjelasan dari hasil konsultasi. Fasilitas penjelasan diberikan untuk menjelaskan bagaimana proses penarikan kesimpulan. Biasanya dengan cara memperlihatkan rule yang digunakan.
7. Perbaikan Pengetahuan (*Knowledge Refinement*)  
 Sistem ini digunakan untuk mengevaluasi kinerja sistem pakar itu sendiri untuk melihat apakah pengetahuan-pengetahuan yang ada masih cocok untuk digunakan di masa mendatang.



Gambar 2.1 Arsitektur Sistem Pakar (Turban,1995).

**Certainty Factor**

*Certainty Factor (CF)* atau faktor kepastian merupakan cara dari penggabungan kepercayaan dan ketidakpercayaan dalam bilangan tunggal (Kusumadewi, 2003) . Data-data kualitatif dalam *certainty theory* direpresentasikan sebagai derajat keyakinan (*degree of belief*). Ada dua langkah dalam perrepresentasian data-data kualitatif. Langkah pertama adalah kemampuan untuk mengekspresikan derajat keyakinan sesuai metode yang sudah dibahas sebelumnya. Langkah kedua adalah kemampuan untuk menempatkan dan mengkombinasikan derajat keyakinan tersebut dalam sistem pakar.

Dalam mengekspresikan derajat keyakinan, *certainty theory* menggunakan suatu nilai yang disebut *certainty factor (CF)* untuk mengasumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. *Certainty factor* memperkenalkan konsep *belief* atau keyakinan dan *disbelief* atau ketidakpercayaan. Konsep ini kemudian diformulasikan dalam rumusan sebagai berikut: (Kusrini, 2006)

$$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E] \dots\dots\dots (2.1)$$

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 ( antara 0 dan 1).
- MD = *Measure of Disbelief* (Tingkat Ketidakyakinan) merupakan kenaikan dari ketidakpercayaan hipotesis H dipengaruhi oleh fakta E ( antara 0 dan 1)..
- E = *Evidence* (Peristiwa atau Fakta).

Ada 3 hal yang mungkin terjadi:

1. Beberapa evidence dikombinasikan untuk menentukan CF dari suatu hipotesis. Jika e1 dan e2 adalah observasi maka:

$$MB[h, e1 \wedge h, e2] = \begin{cases} 0 & MD[h, e1 \wedge h, e2] = 1 \\ MB[h, e1] + MB[h, e2] * (1 - MB[h, e1]) & \text{lainnya} \end{cases} \dots\dots (2.2)$$

$$MD[h, e1 \wedge h, e2] = \begin{cases} 0 & MB[h, e1 \wedge h, e2] = 1 \\ MD[h, e1] + MD[h, e2] * (1 - MD[h, e1]) & \text{lainnya} \end{cases} \dots\dots (2.2)$$

2. CF dihitung dari kombinasi beberapa hipotesis. Jika h1 dan h2 adalah hipotesis, maka:

$$MB[h1 \wedge h2, e] = \min(MB[h1, e], MB[h2, e]) \dots\dots\dots (2.3)$$

$$MB[h1 \vee h2, e] = \max(MB[h1, e], MB[h2, e]) \dots\dots\dots (2.4)$$

$$MD[h1 \wedge h2, e] = \min(MD[h1, e], MD[h2, e]) \dots\dots\dots (2.5)$$

$$MD[h1 \vee h2, e] = \max(MD[h1, e], MD[h2, e]) \dots\dots\dots (2.6)$$

3. Beberapa aturan saling bergandengan, ketidakpastian dari suatu aturan yang lainnya maka:

$$MB[h,s] = MB'[h,s] * \max(0, CF[s,e]) \dots\dots\dots (2.7)$$

Dengan MB' [h,s] adalah ukuran kepercayaan h berdasarkan keyakinan penuh terhadap validitas s

### 3. METODE PENELITIAN

Metodologi yang digunakan pada penelitian ini antara lain: pengumpulan informasi dan SDLC (System Development Life Cycle) yang meliputi tahap *Analysis, Design, Implementation, Testing* dan *Maintenance* (Pressman, 2002)

- a. Pengumpulan informasi  
Tahap ini merupakan tahap pengumpulan informasi dan literatur yang diperlukan untuk pembuatan sistem. Adapun informasi dan literatur yang dipergunakan, diantaranya mengenai diagnosis penyakit tanaman anggrek, sistem pakar, certainty factor, PHP dan MYSQL.
- b. Analisis dan perancangan  
Pada tahap ini dilakukan analisis serta desain yang diperlukan dalam membuat sistem, diantaranya akuisisi pengetahuan, representasi pengetahuan, mekanisme inferensi, perancangan DFD, perancangan basisdata dan perancangan user interface
- c. Implementasi  
Pada tahap ini, rancangan sistem yang telah dibuat akan diimplementasikan menggunakan PHP, dan MYSQL sebagai databasenya
- d. Uji coba dan evaluasi  
Pada tahap ini, akan dilakukan uji coba dan evaluasi terhadap sistem serta akan dilakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan.

### 4. ANALISIS DAN PERANCANGAN SISTEM

#### Analisis Sistem

Sistem akan menganalisa jawaban dari setiap gejala yang diberikankan oleh *user* sehingga diperoleh hasil dari identifikasi berdasarkan basis pengetahuan yang ada dalam sistem pakar ini. Sistem ini dilengkapi dengan fitur perhitungan nilai CF (*Certainty Factor*) untuk mendapatkan nilai kepastian dari suatu penyakit dengan menghitung nilai MB dan MD dari gejala yang diberikan oleh *user*.

#### Akuisisi Pengetahuan

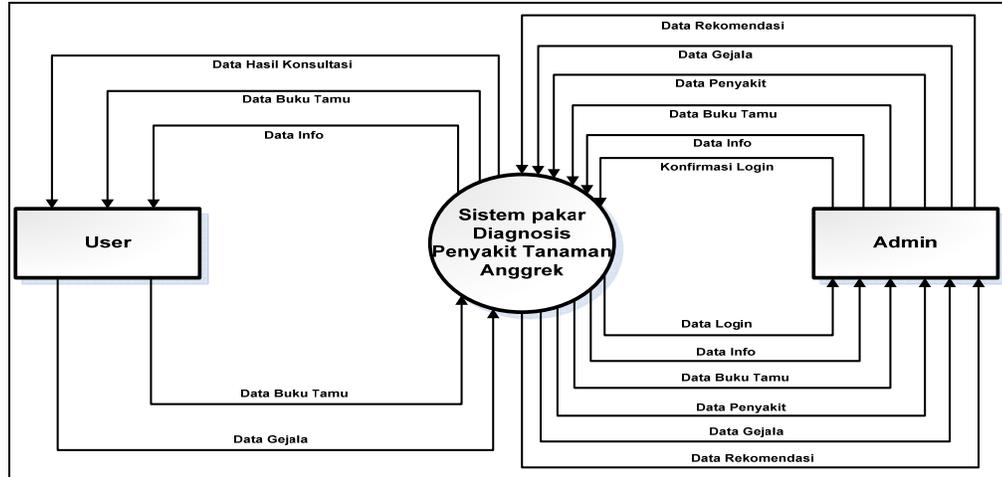
Proses akuisisi pengetahuan dilakukan dengan cara mengklarifikasikan pengetahuan tentang penyakit anggrek dan gejala-gejala penyakit anggrek tersebut. Sumber-sumber pengetahuan di dapat dari seorang pakar, buku dan informasi yang diperoleh dari internet. Pengetahuan yang telah terkumpul kemudian diurutkan dan dikodekan ke dalam sebuah tabel akuisisi agar memudahkan dalam membaca data pengetahuan yang ada dan memudahkan dalam membuat representasi pengetahuan.

#### Representasi Pengetahuan

Representasi pengetahuan berisi kaidah-kaidah untuk penarikan kesimpulan yang merupakan hasil proses penelusuran data. Representasi pengetahuan dalam sistem pakar diagnosis penyakit anggrek ini menggunakan kaidah produksi. Representasi ini disusun atas kaidah yang mengikuti pola IF [kondisi] THEN [aksi].

**Data Flow diagram (DFD) Level 0**

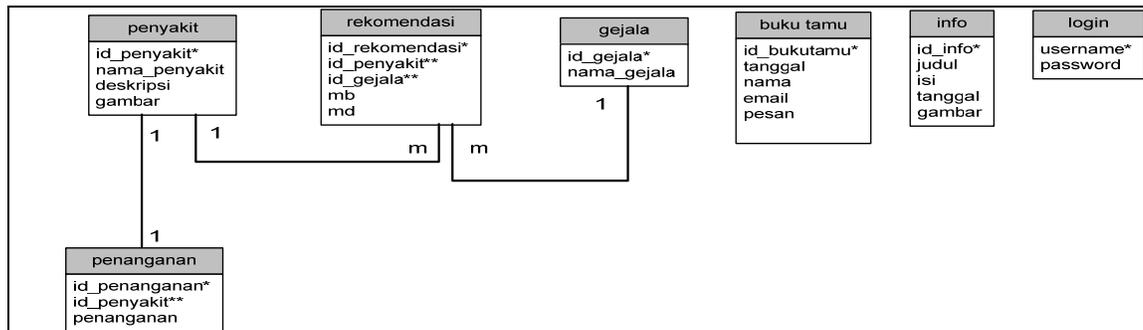
DFD tingkat 0, yang disebut juga dengan model konteks mempresentasikan seluruh elemen sistem sebagai sebuah grafik aliran data tunggal dengan data input dan output yang ditunjukkan oleh anak panah yang masuk dan keluar secara berurutan. DFD level 0 dapat di lihat pada gambar 4.1



Gambar 4.1 Data FlowDiagram Level 0

**Relasi AntarTabel (RAT)**

Dari tabel-tabel dalam sistem ini dapat di transformasikan ke himpunan tabel-tabel yang saling berhubungan, yang menunjukkan adanya hubungan antara sejumlah entitas yang berasal dari himppunan entitas yang berbeda. Pada relasi antar tabel juga akan diperlihatkan bagaimana kardinalitas antara entitas satu dengan entitas lainnya yang saling berhubungan. Relasi antar tabel pada penelitian ini dapat dilihat pada gambar 3.2



Gambar 4.2 Relasi Antar Tabel

**5. HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berdasarkan hasil perancangan, maka dilakukan implementasi sistem pakar berbasis *web* untuk mengidentifikasi penyakit pada tanaman anggrek dengan metode *certainty factor*. Implementasi merupakan tahap dimana sistem ini siap dioperasikan pada keadaan yang sebenarnya.

**Halaman Konsultasi**

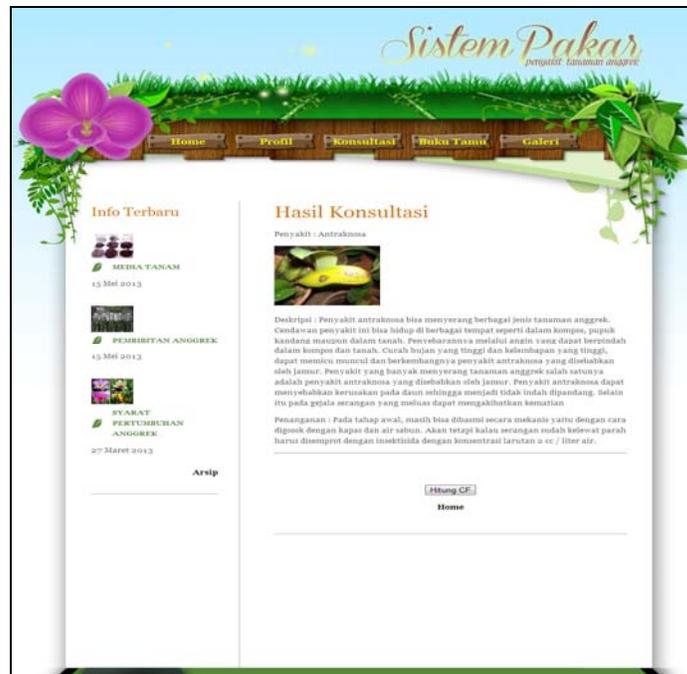
Halaman konsultasi merupakan tampilan yang berfungsi untuk melakukan diagnosa dengan memasukkan gejala-gejala yang sesuai dengan pengamat fisik dari tanaman anggrek. Halaman konsultasi yang akan ditampilkan adalah berdasarkan aturan-aturan yang telah ditentukan dalam representasi pengetahuan. Tampilan halaman konsultasi dapat dilihat pada gambar 5.1

**Halaman Hasil Konsultasi**

Halaman hasil konsultasi merupakan tampilan yang muncul ketika *user* telah selesai memasukkan gejala-gejala. Hasil konsultasi ini akan menampilkan nama penyakit, deskripsi penanganan dan terdapat tombol *button* Hitung CF untuk melihat perhitungan nilai CF. Tampilan halaman hasil konsultasi dapat dilihat pada gambar 5.2



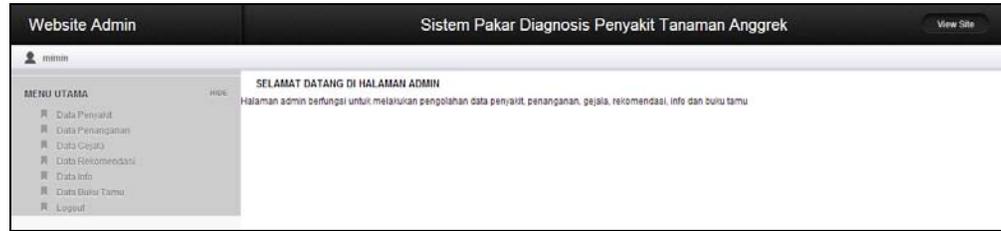
Gambar 5.1 Halaman Konsultasi



Gambar 5.2 Halaman Hasil konsultasi

### Halaman Homepage Admin

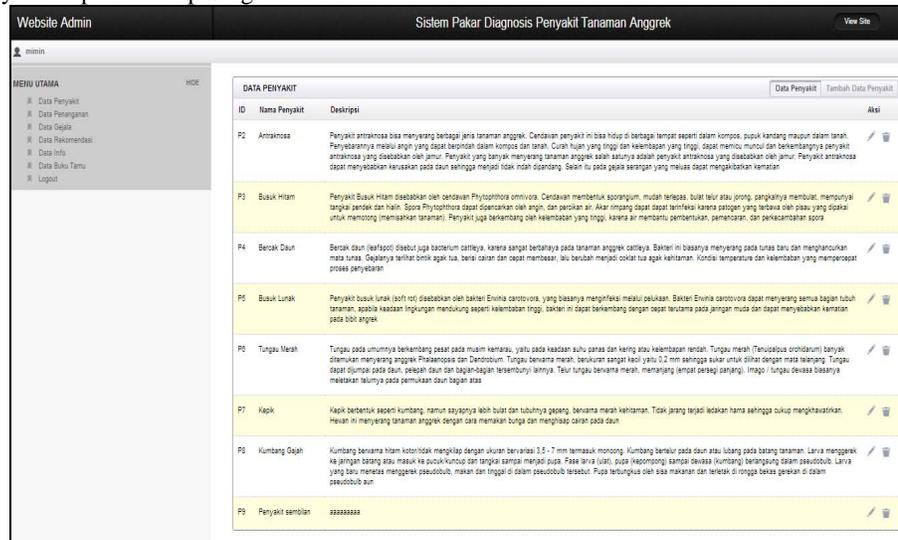
Halaman *homepage* admin ini merupakan tampilan halaman awal ketika admin memasuki sistem ini untuk pertamakali. Tampilan halaman *homepage* admin dapat dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 HalamanHomepage Admin

### Halaman Data Penyakit

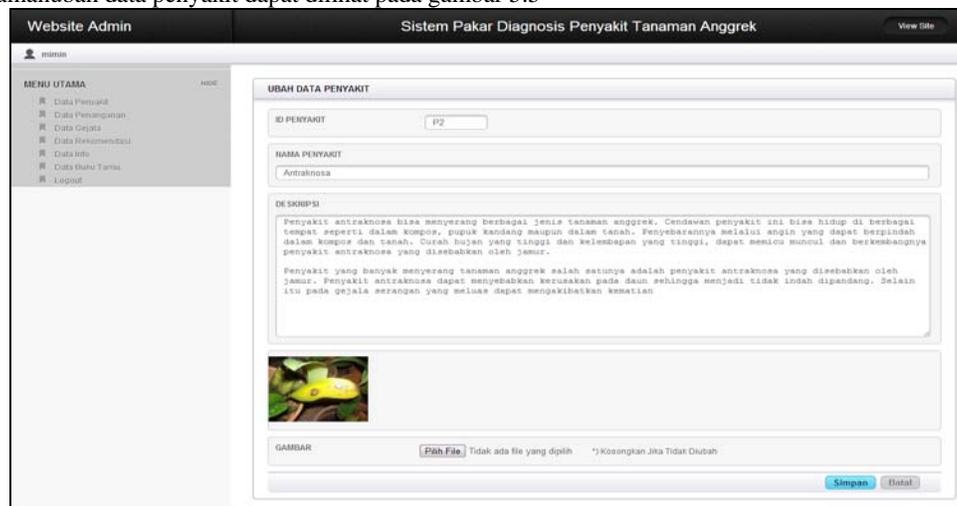
Halaman data penyakit ini merupakan tampilan untuk menampilkan data-data penyakit yang telah dimasukkan oleh admin dan aksi untuk melakukan tambah penyakit, ubah penyakit dan haus penyakit. Tampilan halamandata penyakit dapat dilihat pada gambar 5.4



Gambar 5.4 Halaman Data Penyakit

### Halaman Ubah Data Penyakit

Halaman ubah data penyakit ini merupakan tampilan melakukan perubahan data pada penyakit. Tampilan halamanubah data penyakit dapat dilihat pada gambar 5.5



Gambar 5.5 Halaman Ubah Data Penyakit

**Halaman Data Rekomendasi**

Halaman data rekomendasi ini merupakan tampilan untuk menampilkan data-data rekomendasi yang telah dimasukkan oleh admin dan aksi untuk melakukan tambah rekomendasi, ubah rekomendasi dan hapus rekomendasi. Tampilan halaman data rekomendasi dapat dilihat pada gambar 5.6.

Website Admin		Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Angrek		View Site	
MENU UTAMA		DATA REKOMENDASI		Data Rekomendasi	Tambah Data Rekomendasi
ID	Nama Penyakit	Nama Gejala	RS	MO	Aksi
R0000	Antiknosa (P2)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	0.5	0.4	
R0001	Antiknosa (P2)	Perubahan atau daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.5	0.2	
R0002	Antiknosa (P2)	Daun berguguran (G0003)	0.6	0.2	
R0003	Antiknosa (P2)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.8	0.2	
R0004	Antiknosa (P2)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.6	0.2	
R0005	Antiknosa (P2)	Bunga menjadi rusak (G0006)	0.7	0.2	
R0006	Antiknosa (P2)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	
R0007	Antiknosa (P2)	Media tanam berumut (G0008)	0.4	0.2	
R0008	Antiknosa (P2)	Membusuknya tunas-tunas (G0009)	0.6	0.4	
R0009	Antiknosa (P2)	Umbi gundul (G0010)	0.6	0.2	
R0010	Antiknosa (P2)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.5	0.6	
R0011	Antiknosa (P2)	Daun-daun anakan terlihat berair (G0012)	0.4	0.6	
R0012	Antiknosa (P2)	Pada pseudobulb atau bagian tunas lainnya terjadi pembusukan yang disertai bau yang tidak enak (G0013)	0.6	0.4	
R0013	Antiknosa (P2)	Tangkal berwarna seperti perunggu (G0014)	0.2	0.0	
R0014	Antiknosa (P2)	Terdapat noda-noda hitam yang menjalar pada bagian tengah tanaman hingga ke daun (G0015)	0.4	0.6	
R0015	Antiknosa (P2)	Tangkal daun terdapat bercak-bercak hitam (G0016)	0.4	0.6	
R0016	Antiknosa (P2)	Bunga berwarna cokelat dengan simbi-simbi kecil (G0017)	0.4	0.6	
R0017	Busuk Hitam (P3)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	1.0	0.0	
R0018	Busuk Hitam (P3)	Perubahan atau daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.4	0.6	
R0019	Busuk Hitam (P3)	Daun berguguran (G0003)	0.8	0.2	
R0020	Busuk Hitam (P3)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.4	0.6	
R0021	Busuk Hitam (P3)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.4	0.6	
R0022	Busuk Hitam (P3)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	
R0023	Antiknosa (P2)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.5	0.6	
R0024	Antiknosa (P2)	Daun-daun anakan terlihat berair (G0012)	0.4	0.6	
R0025	Antiknosa (P2)	Pada pseudobulb atau bagian tunas lainnya terjadi pembusukan yang disertai bau yang tidak enak (G0013)	0.6	0.4	
R0026	Antiknosa (P2)	Tangkal berwarna seperti perunggu (G0014)	0.2	0.0	
R0027	Antiknosa (P2)	Terdapat noda-noda hitam yang menjalar pada bagian tengah tanaman hingga ke daun (G0015)	0.4	0.6	
R0028	Antiknosa (P2)	Tangkal daun terdapat bercak-bercak hitam (G0016)	0.4	0.6	
R0029	Antiknosa (P2)	Bunga berwarna cokelat dengan simbi-simbi kecil (G0017)	0.4	0.6	
R0030	Busuk Hitam (P3)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	1.0	0.0	
R0031	Busuk Hitam (P3)	Perubahan atau daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.4	0.6	
R0032	Busuk Hitam (P3)	Daun berguguran (G0003)	0.8	0.2	
R0033	Busuk Hitam (P3)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.4	0.6	
R0034	Busuk Hitam (P3)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.4	0.6	
R0035	Busuk Hitam (P3)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	
R0036	Antiknosa (P2)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.5	0.6	
R0037	Antiknosa (P2)	Daun-daun anakan terlihat berair (G0012)	0.4	0.6	
R0038	Antiknosa (P2)	Pada pseudobulb atau bagian tunas lainnya terjadi pembusukan yang disertai bau yang tidak enak (G0013)	0.6	0.4	
R0039	Antiknosa (P2)	Tangkal berwarna seperti perunggu (G0014)	0.2	0.0	
R0040	Antiknosa (P2)	Terdapat noda-noda hitam yang menjalar pada bagian tengah tanaman hingga ke daun (G0015)	0.4	0.6	
R0041	Antiknosa (P2)	Tangkal daun terdapat bercak-bercak hitam (G0016)	0.4	0.6	
R0042	Antiknosa (P2)	Bunga berwarna cokelat dengan simbi-simbi kecil (G0017)	0.4	0.6	
R0043	Busuk Hitam (P3)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	1.0	0.0	
R0044	Busuk Hitam (P3)	Perubahan atau daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.4	0.6	
R0045	Busuk Hitam (P3)	Daun berguguran (G0003)	0.8	0.2	
R0046	Busuk Hitam (P3)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.4	0.6	
R0047	Busuk Hitam (P3)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.4	0.6	
R0048	Busuk Hitam (P3)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	
R0049	Busuk Hitam (P3)	Umbi gundul (G0010)	0.2	0.6	
R0050	Bercak Daun (P4)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.6	0.2	
R0051	Bercak Daun (P4)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	
R0052	Bercak Daun (P4)	Media tanam berumut (G0008)	0.6	0.2	
R0053	Bercak Daun (P4)	Umbi gundul (G0010)	0.2	0.6	
R0054	Bercak Daun (P4)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.5	0.2	
R0055	Bercak Daun (P4)	Pusat bercak mengering dan menjadi berbung (G0025)	1.0	0.0	
R0056	Busuk Lunak (P5)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	0.6	0.2	
R0057	Busuk Lunak (P5)	Perubahan atau daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.2	0.6	
R0058	Busuk Lunak (P5)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.4	
R0059	Busuk Lunak (P5)	Media tanam berumut (G0008)	0.2	0.6	
R0060	Busuk Lunak (P5)	Membusuknya tunas-tunas (G0009)	0.6	0.4	
R0061	Busuk Lunak (P5)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.2	0.6	
R0062	Busuk Lunak (P5)	Daun menjadi layu dan membusuk (G0015)	1.0	0.0	
R0063	Busuk Lunak (P5)	Warna daun berubah kecokelatan (G0016)	0.6	0.3	
R0064	Busuk Lunak (P5)	Daun berkeriput (G0019)	0.2	0.6	
R0065	Busuk Lunak (P5)	Membusuknya akar (G0023)	1.0	0.0	
R0066	Busuk Lunak (P5)	Daun berkeriput dan membusuk (G0024)	0.4	0.4	
R0067	Busuk Lunak (P5)	Tanaman tidak berbuah daun (G0027)	0.6	0.2	
R0068	Tungau Merah (P6)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	0.4	0.6	
R0069	Tungau Merah (P6)	Perubahan atau daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.8	0.2	
R0070	Tungau Merah (P6)	Daun berguguran (G0003)	0.3	0.6	
R0071	Tungau Merah (P6)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.6	0.2	
R0072	Tungau Merah (P6)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.6	0.2	
R0073	Tungau Merah (P6)	Bunga menjadi rusak (G0006)	0.3	0.6	
R0074	Tungau Merah (P6)	Tangkal berwarna seperti perunggu (G0014)	1.0	0.0	
R0075	Tungau Merah (P6)	Daun menjadi layu dan membusuk (G0015)	0.6	0.2	
R0076	Tungau Merah (P6)	Terdapat noda-noda hitam yang menjalar pada bagian tengah tanaman hingga ke daun (G0015)	0.2	0.8	
R0077	Tungau Merah (P6)	Pusat bercak berwarna cokelat keputihan (G0017)	0.6	0.4	
R0078	Tungau Merah (P6)	Warna daun berubah kecokelatan (G0016)	1.0	0.0	
R0079	Tungau Merah (P6)	Daun berkeriput (G0019)	1.0	0.0	
R0080	Tungau Merah (P6)	Tangkal daun terdapat bercak-bercak hitam (G0016)	1.0	0.0	
R0081	Tungau Merah (P6)	Terdapat larva dibalik daun (G0021)	0.6	0.2	
R0082	Tungau Merah (P6)	Bunga berbung (G0022)	0.2	0.6	
R0083	Tungau Merah (P6)	Terdapat simbi-simbi putih atau kuning pada daun (G0026)	0.7	0.3	
R0084	Tungau Merah (P6)	Terdapat larva pada bunga (G0028)	0.3	0.6	
R0085	Tungau Merah (P6)	Terdapat larva pada batang (G0029)	0.2	0.6	
R0086	Keip (P7)	Bunga menjadi rusak (G0006)	1.0	0.0	
R0087	Keip (P7)	Terdapat larva dibalik daun (G0021)	0.2	0.7	
R0088	Keip (P7)	Terdapat simbi-simbi putih atau kuning pada daun (G0026)	0.8	0.2	
R0089	Keip (P7)	Tanaman tidak berbuah daun (G0027)	0.4	0.2	
R0090	Keip (P7)	Terdapat larva pada bunga (G0028)	1.0	0.0	
R0091	Kumbang Sajah (P8)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	1.0	0.0	
R0092	Kumbang Sajah (P8)	Bunga menjadi rusak (G0006)	0.2	0.7	
R0093	Kumbang Sajah (P8)	Daun menjadi layu dan membusuk (G0015)	0.2	0.6	
R0094	Kumbang Sajah (P8)	Terdapat larva dibalik daun (G0021)	0.6	0.2	
R0095	Kumbang Sajah (P8)	Bunga berbung (G0022)	0.6	0.2	
R0096	Kumbang Sajah (P8)	Pusat bercak mengering dan menjadi berbung (G0025)	0.8	0.2	
R0097	Kumbang Sajah (P8)	Terdapat larva pada batang (G0029)	1.0	0.0	
R0098	Kumbang Sajah (P8)	Daun berbung dan terdapat bekas ngigitan yang rapi (G0030)	1.0	0.0	
R0099	Kumbang Sajah (P8)	Batang berbung (G0035)	1.0	0.0	

Gambar 5.6 Halaman Data Rekomendasi

**Halaman Ubah Data Rekomendasi**

Halaman ubah data rekomendasi ini merupakan tampilan melakukan perubahan data pada rekomendasi. Tampilan halaman ubah data rekomendasi dapat dilihat pada gambar 5.7.

The screenshot displays a web-based administrative interface. On the left, there is a sidebar menu titled 'MENU UTAMA' with options like 'Data Penyakit', 'Data Penanganan', 'Data Gejala', 'Data Rekomendasi', 'Data Info', 'Data Buku Tantu', and 'Logout'. The main content area is titled 'UBAH DATA REKOMENDASI' and contains several input fields: 'ID REKOMENDASI' with the value 'R0020', 'NAMA PENYAKIT' with a dropdown menu showing 'P2 - Antraknosa', 'NAMA GEJALA' with a dropdown menu showing 'G0001 - Pertumbuhan terhenti saat titik t.', and two 'MD' fields with values '0.6' and '0.4'. At the bottom right of the form, there are two buttons: 'Simpan' (Save) and 'Batal' (Cancel).

Gambar 5.7 Halaman Ubah Data Rekomendasi

## 6. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis, perancangan, dan implementasi, maka telah berhasil dibangun sebuah sistem pakar yang dapat digunakan untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman anggrek dan memberikan cara penanggulangannya. Sistem ini telah dilengkapi dengan metode *certainty factor* untuk mengukur nilai kepastian dari suatu hipotesa terhadap suatu fakta.

Dengan adanya pembatasan hak akses yang diterapkan pada sistem, admin bertugas penting untuk mengolah data, seperti menambah, mengubah, dan menghapus data. Sedangkan pengguna hanya dapat melakukan konsultasi terhadap sistem dan pakar, serta melihat informasi yang tersedia.

## DAFTAR PUSTAKA

- Kusrini, 2006, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*, Andi, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S., 2003, *Artificial Intelligence Teknik dan Aplikasinya*, Graha Ilmu, Yogyakarta
- Pressman, S, Roger, 2002, *Rekayasa Perangkat Lunak Pendekatan Praktisi (Buku Satu)*, Andi, Yogyakarta.
- Turban, E., 1995, *Decision Support and Expert Systems*, Prentice Hall.
- Wagiman,dkk, 2007, *Menanam&MembungakanAnggrek di Pekarangan Rumah,AgroMediaPustaka, Jakarta.*
- Yuwono,dkk, 2013, *Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Mendiagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Certainty Factor*, Proiding SENAIK, Samarinda.
- Yuwono, dkk, 2013, *Sistem Pakar Berbasis Web Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Melon*, Prosiding SEMNASIF, Yogyakarta.