

# 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.

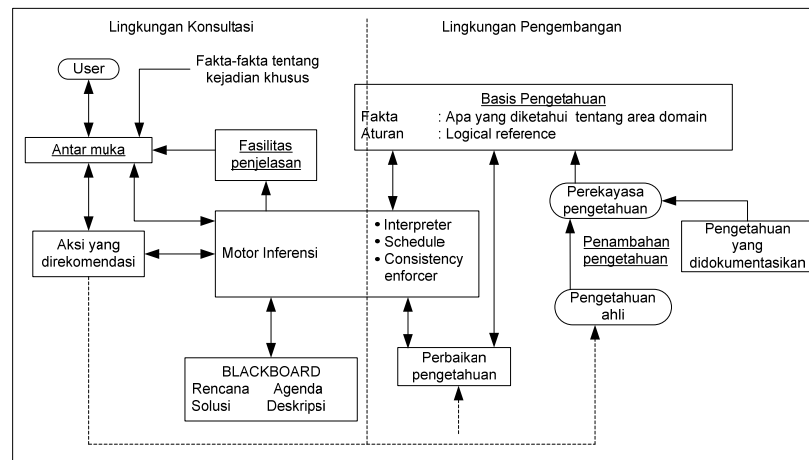
### Struktur Sistem Pakar

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

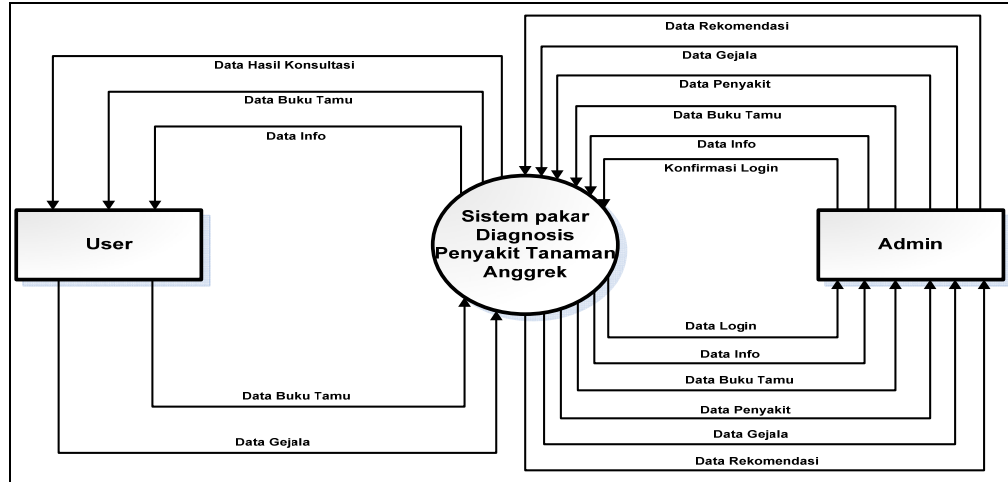
Proses akuisisi pengetahuan dilakukan dengan cara mengklarifikasikan pengetahuan tentang penyakit anggrek dan gejala-gejala penyakit anggrek tersebut. Sumber-sumber pengetahuan di dapat dari seorang pakar, buku dan informasi yang diperoleh dari internet. Pengetahuan yang telah terkumpul kemudian diurutkan 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**

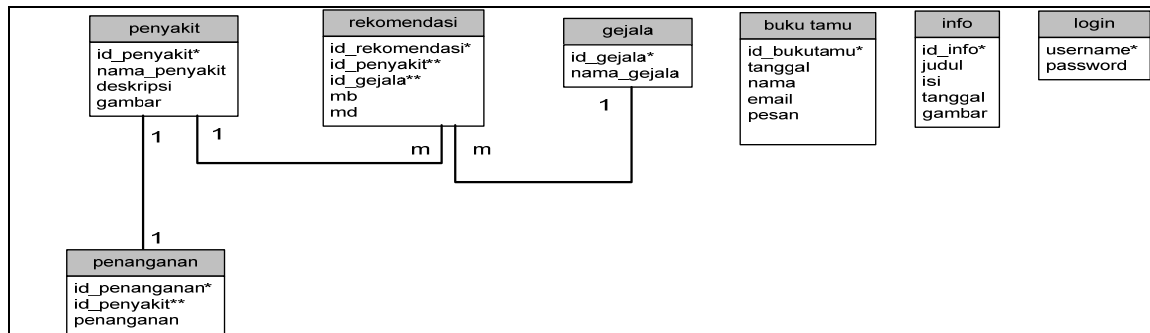
DFD tingkat 0, yang disebut juga dengan model konteks mempresentasikan seluruh elemen sistem sebagai sebuah grafik aliran data tunggal dengan data input dan output yang ditunjukkan oleh anak panah yang masuk dan keluar secara berurutan. DFD level 0 dapat di lihat pada gambar 4.1



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



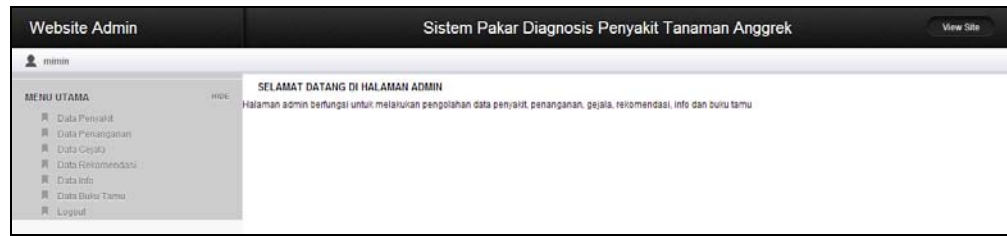
Gambar 5.1 Halaman Konsultasi



Gambar 5.2 Halaman Hasil konsultasi

### Halaman Homepage Admin

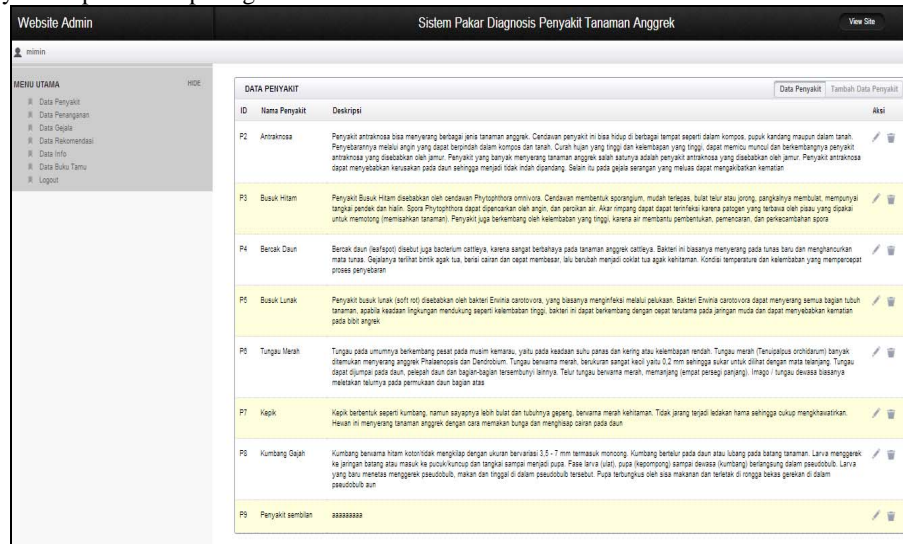
Halaman *homepage* admin ini merupakan tampilan halaman awal ketika admin memasuki sistem ini untuk pertamakali. Tampilan halaman *homepage* admin dapat dilihat pada gambar 5.3.



Gambar 5.3 HalamanHomepage Admin

### Halaman Data Penyakit

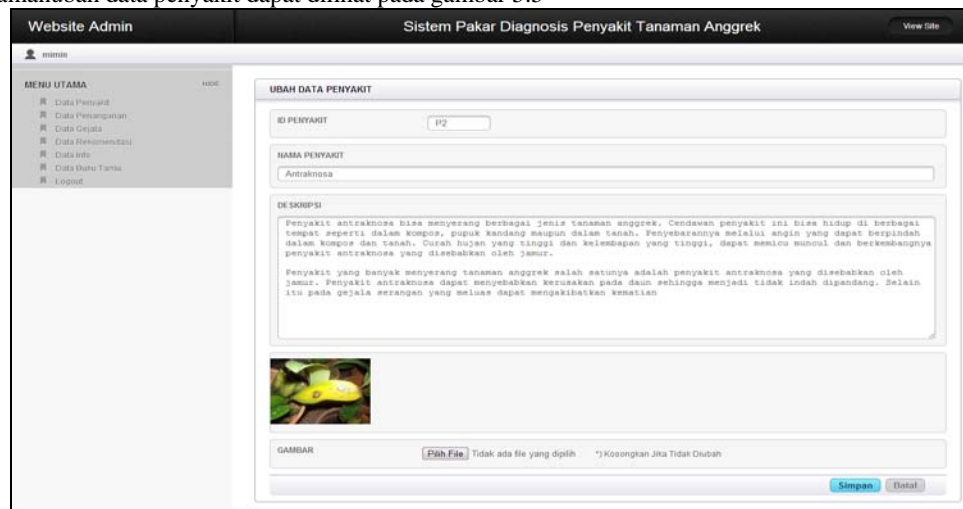
Halaman data penyakit ini merupakan tampilan untuk menampilkan data-data penyakit yang telah dimasukkan oleh admin dan aksi untuk melakukan tambah penyakit, ubah penyakit dan haus penyakit. Tampilan halamandata penyakit dapat dilihat pada gambar 5.4



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.

ID	Nama Penyakit	Nama Gejala	Data Rekomendasi	Tambah Data Rekomendasi	Aksi
R0020	Anthracnose (P2)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	0.5	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0021	Anthracnose (P2)	Perumihan atas daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.5	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0022	Anthracnose (P2)	Daun berguguran (G0003)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0023	Anthracnose (P2)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.8	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0024	Anthracnose (P2)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0025	Anthracnose (P2)	Bunga menjadi rusak (G0006)	0.7	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0026	Anthracnose (P2)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0027	Anthracnose (P2)	Media tanam berumut (G0008)	0.4	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0028	Anthracnose (P2)	Membusuknya tunas-tunas (G0009)	0.6	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0029	Anthracnose (P2)	Umbi gundul (G0010)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0030	Anthracnose (P2)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.5	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0031	Anthracnose (P2)	Daun-daun anakan terlihat berair (G0012)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0032	Anthracnose (P2)	Pada esodeotus atau bagian tunas lainnya terjadi pembusukan yang disertai bau yang tidak enak (G0013)	0.6	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0033	Anthracnose (P2)	Tangkil berwarna seperti perunggu (G0014)	0.2	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0034	Anthracnose (P2)	Terdapat nodula-nodula hitam yang menjalar pada bagian tengah tanaman hingga ke daun (G0016)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0035	Anthracnose (P2)	Tangkil daun terdapat bercak-bercak hitam (G0020)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0036	Anthracnose (P2)	Bunga berwarna cokelat dengan simbi-simbi kecil (G0021)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0037	Busuk Hitam (P3)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0038	Busuk Hitam (P3)	Perumihan atas daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0039	Busuk Hitam (P3)	Daun berguguran (G0003)	0.8	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0040	Busuk Hitam (P3)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0042	Busuk Hitam (P3)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0030	Anthracnose (P2)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.5	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0031	Anthracnose (P2)	Daun-daun anakan terlihat berair (G0012)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0032	Anthracnose (P2)	Pada esodeotus atau bagian tunas lainnya terjadi pembusukan yang disertai bau yang tidak enak (G0013)	0.6	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0033	Anthracnose (P2)	Tangkil berwarna seperti perunggu (G0014)	0.2	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0034	Anthracnose (P2)	Terdapat nodula-nodula hitam yang menjalar pada bagian tengah tanaman hingga ke daun (G0016)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0035	Anthracnose (P2)	Tangkil daun terdapat bercak-bercak hitam (G0020)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0036	Anthracnose (P2)	Bunga berwarna cokelat dengan simbi-simbi kecil (G0021)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0037	Busuk Hitam (P3)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0038	Busuk Hitam (P3)	Perumihan atas daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0039	Busuk Hitam (P3)	Daun berguguran (G0003)	0.8	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0040	Busuk Hitam (P3)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0041	Busuk Hitam (P3)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0042	Busuk Hitam (P3)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0043	Busuk Hitam (P3)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0044	Busuk Hitam (P3)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0045	Busuk Hitam (P3)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0046	Busuk Hitam (P3)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0047	Busuk Hitam (P3)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0048	Busuk Hitam (P3)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0049	Busuk Hitam (P3)	Media tanam berumut (G0008)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0050	Busuk Hitam (P3)	Umbi gundul (G0010)	0.2	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0051	Busuk Hitam (P3)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0052	Busuk Hitam (P3)	Pusat bercak berwarna cokelat keputihan (G0017)	0.8	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0053	Busuk Hitam (P3)	Pusat bercak mengering dan menjadi berbung (G0025)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0054	Busuk Lunak (P5)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0055	Busuk Lunak (P5)	Perumihan atas daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.2	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0056	Busuk Lunak (P5)	Media tanam terlihat basah (G0007)	0.6	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0057	Busuk Lunak (P5)	Media tanam berumut (G0008)	0.2	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0058	Busuk Lunak (P5)	Membusuknya tunas-tunas (G0009)	0.6	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0059	Busuk Lunak (P5)	Biji bawah daun yang masih muda timbul bercak kecil berwarna cokelat (G0011)	0.2	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0060	Busuk Lunak (P5)	Daun menjadi layu dan membusuk (G0015)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0061	Busuk Lunak (P5)	Warna daun berubah keoklatan (G0016)	0.6	0.3	[edit] [delete] [refresh]
R0062	Busuk Lunak (P5)	Daun berkeriput (G0019)	0.2	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0063	Busuk Lunak (P5)	Membusuknya akar (G0023)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0064	Busuk Lunak (P5)	Daun berkeriput dan membusuk (G0024)	0.4	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0065	Busuk Lunak (P5)	Tanaman tidak berbuah daun (G0027)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0066	Busuk Lunak (P5)	Pertumbuhan terhenti saat biji tumbuh tererang (G0001)	0.4	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0067	Busuk Lunak (P5)	Perumihan atas daun terdapat titik atau bercak berwarna kuning atau cokelat (G0002)	0.8	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0068	Busuk Lunak (P5)	Daun berguguran (G0003)	0.3	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0069	Busuk Lunak (P5)	Pada daun atau umbi timbul bercak cokelat berwarna kuning atau hijau muda (G0004)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0070	Busuk Lunak (P5)	Terdapat ingkaran-inkaran cokelat yang meluas (G0005)	0.8	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0071	Busuk Lunak (P5)	Bunga menjadi rusak (G0006)	0.3	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0072	Busuk Lunak (P5)	Tangkil berwarna seperti perunggu (G0014)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0073	Busuk Lunak (P5)	Daun menjadi layu dan membusuk (G0015)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0074	Busuk Lunak (P5)	Terdapat nodula-nodula hitam yang menjalar pada bagian tengah tanaman hingga ke daun (G0016)	0.2	0.8	[edit] [delete] [refresh]
R0075	Busuk Lunak (P5)	Pusat bercak berwarna cokelat keputihan (G0017)	0.6	0.4	[edit] [delete] [refresh]
R0076	Busuk Lunak (P5)	Warna daun berubah keoklatan (G0016)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0077	Busuk Lunak (P5)	Daun berkeriput (G0019)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0078	Busuk Lunak (P5)	Tangkil daun terdapat bercak-bercak hitam (G0020)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0079	Busuk Lunak (P5)	Terdapat larva dibalik daun (G0021)	0.6	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0080	Busuk Lunak (P5)	Bunga berbung (G0022)	0.2	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0081	Busuk Lunak (P5)	Terdapat simbi-simbi putih atau kuning pada daun (G0026)	0.7	0.3	[edit] [delete] [refresh]
R0082	Busuk Lunak (P5)	Terdapat larva pada bunga (G0028)	0.3	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0083	Busuk Lunak (P5)	Terdapat larva pada batang (G0029)	0.2	0.6	[edit] [delete] [refresh]
R0084	Busuk Lunak (P5)	Bunga menjadi rusak (G0006)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0085	Busuk Lunak (P5)	Terdapat larva dibalik daun (G0021)	0.2	0.7	[edit] [delete] [refresh]
R0086	Busuk Lunak (P5)	Terdapat simbi-simbi putih atau kuning pada daun (G0026)	0.8	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0087	Busuk Lunak (P5)	Tanaman tidak berbuah daun (G0027)	0.4	0.2	[edit] [delete] [refresh]
R0088	Busuk Lunak (P5)	Terdapat larva pada bunga (G0028)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0089	Busuk Lunak (P5)	Terdapat larva pada batang (G0029)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0090	Busuk Lunak (P5)	Daun berbung dan terdapat bekas ngigitan yang rapi (G0030)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]
R0091	Busuk Lunak (P5)	Batang berbung (G0035)	1.0	0.0	[edit] [delete] [refresh]

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 shows a web application interface for an expert system. The main content area is titled 'UBAH DATA REKOMENDASI'. It features a form with the following fields: 'ID REKOMENDASI' (text input with 'R0020'), 'NAMA PENYAKIT' (dropdown menu with 'P2 - Antraknosa'), 'NAMA GEJALA' (dropdown menu with 'G0001 - Pertumbuhan terhenti saat titik t...'), 'MD' (text input with '0.6'), and another 'MD' (text input with '0.4'). At the bottom right of the form are 'Simpan' and 'Batal' buttons. On the left, there is a sidebar with a 'MENU UTAMA' section containing links to 'Data Penyakit', 'Data Penanganan', 'Data Gejala', 'Data Rekomendasi', 'Data Info', 'Data Buku Tantu', and 'Logout'. The top navigation bar includes 'Website Admin', 'Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Anggrek', and a 'View Site' link.

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.