

Pembuatan Aplikasi Sistem Pakar untuk Membantu Mendiagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Anggrek Berbasis Web

Denny Dwinata Lukman

Teknik Informatika / Fakultas Teknik

denny_dwinata@yahoo.com

Abstrak - Anggrek adalah tanaman hias eksotis yang banyak dikenal kalangan pecinta tanaman. Hal ini dikarenakan bunganya yang bagus, unik dan nilai jualnya tinggi. Namun hama dan penyakit pada anggrek merupakan permasalahan yang sering ditemui oleh pemula. Kesalahan dalam penanganan hama dan penyakit dapat menyebabkan anggrek mati. Oleh karena itu dibutuhkan bantuan seorang pakar yang ahli dalam mengatasi hama dan penyakit anggrek. Namun seorang pakar tidak selalu dapat membantu memecahkan permasalahan tersebut setiap waktu. Berdasarkan hal tersebut, dibutuhkan sebuah aplikasi sistem pakar berbasis web. Aplikasi diharapkan dapat memberikan solusi cara menangani hama atau penyakit yang menyerang berdasarkan fakta-fakta yang ada. Fakta berupa gejala-gejala yang terjadi pada tanaman diperoleh dari user pada sesi konsultasi. Aplikasi dibuat menggunakan metode *Backward Chaining*. Pembuatan aplikasi diawali dengan proses analisis dan desain yang dilakukan bersama dengan pakar. Hasil yang diperoleh berupa cara kerja pakar dalam mendiagnosa hama dan penyakit anggrek, daftar pertanyaan, dan rule. Hasil desain diimplementasikan dengan *framework Codeigniter* dan *mySQL*. Hasil implementasi diujicoba untuk memastikan bahwa aplikasi sudah memenuhi kebutuhan user. Ujicoba dilakukan dengan meminta sepuluh responden untuk mencoba aplikasi dan diminta mengisi kuisisioner. Hasil kuisisioner secara keseluruhan menunjukkan bahwa aplikasi mampu membantu pecinta anggrek dalam mendiagnosa hama atau penyakit yang menyerang tanaman anggrek. Ujicoba juga dilakukan dengan meminta pakar untuk mendiagnosa dua kasus tanaman anggrek dan membandingkan hasil diagnosa antara pakar dan aplikasi. Aplikasi menyimpulkan kutu putih untuk kasus pertama dan bekicot untuk kasus kedua. Hasil yang sama diberikan oleh pakar. Selain itu, pakar juga mencoba semua fasilitas yang disediakan oleh aplikasi. Setelah mencoba, pakar menyatakan bahwa secara keseluruhan aplikasi ini sudah sesuai dengan kebutuhan user.

Kata kunci : Sistem Pakar, Backward Chaining, Hama Tanaman Anggrek, Penyakit Tanaman Anggrek

LATAR BELAKANG

Anggrek merupakan salah satu tanaman hias yang menjadi primadona di kalangan pecinta tanaman hias khususnya di Indonesia. Anggrek termasuk dalam keluarga besar tanaman berbunga atau berbiji tertutup (*angiospermae*), kelas tanaman berbiji tunggal (*monocotyledone*), ordo *orchidaceae* (anggrek anggrekan). Untaian bunganya yang tersusun indah dengan bentuk dan corak

bunga yang beranekaragam membuat para pecinta tanaman hias tertarik untuk memelihara tanaman ini. Selain itu, anggrek juga dapat tumbuh di berbagai media tanam seperti pakis, serutan atau potongan kayu, sabut kelapa, arang kayu, moss kada atau tanaman paku-pakuan, pecahan batu bata atau genting, batu apung, dan kulit batang pinus atau cemara.

Tanaman anggrek memerlukan perawatan ekstra untuk dapat tumbuh dengan bunga yang indah. Kebanyakan orang hanya membeli saja tetapi tidak mengerti cara perawatan tanaman anggrek yang benar. Tanaman anggrek ini juga rentan terhadap penyakit dan hama sehingga menyebabkan tanaman ini tidak dapat tumbuh dengan sempurna. Hama yang menyerang anggrek bisa dikatakan cukup banyak antara lain kumbang gajah, kutu Parlatoria, kutu putih, kutu tudung dan tungau. Penyakit anggrek dapat disebabkan oleh bakteri, jamur maupun virus. Penyakit dan hama yang menyerang tanaman anggrek dapat menyebabkan kematian apabila dibiarkan terus-menerus. Selain itu penanganan yang salah dapat juga menyebabkan kematian tanaman anggrek. Hal ini menyebabkan para pemula seringkali kebingungan dalam hal mendiagnosa penyakit dan hama pada tanaman anggrek serta cara penanganannya. Oleh sebab itu dibutuhkan suatu cara yang dapat membantu para pemula untuk mengatasi masalah tersebut. Salah satunya adalah dengan menggunakan aplikasi sistem pakar berbasis web.

METODE PENELITIAN

Penelitian diawali dengan melakukan analisis. Analisis yang dilakukan meliputi analisis sistem saat ini, analisis website serupa, dilanjutkan dengan merumuskan permasalahan yang ada, dan mendefinisikan kebutuhan sistem. Analisis sistem saat ini dilakukan dengan wawancara kepada Ir. Paniman Ashna Mihardjo, S.P., M.P sebagai pakar tanaman anggrek. Menurut beliau dalam mendiagnosis jenis hama dan penyakit yang menyerang tanaman anggrek dilakukan dengan beberapa tahap sebagai berikut :

- a. Tahap identifikasi gejala atau keluhan

Tahap pertama pakar menanyakan dan mendengarkan keluhan-keluhan atau gejala-gejala yang disampaikan pemilik anggrek mengenai anggrek miliknya. Pertanyaan-pertanyaan tersebut ditujukan untuk mendapatkan informasi atau fakta

mengenai apa yang terjadi pada tanaman anggrek berdasarkan pengamatan pertama oleh pemilik anggrek. Dengan fakta atau informasi tersebut, pakar akan memiliki diagnosa awal mengenai hama dan penyakit yang menyerang tanaman anggrek. Diagnosa awal tersebut akan mendasari pemeriksaan selanjutnya.

b. Tahap pemeriksaan fisik tanaman anggrek

Pada tahap kedua ini pakar akan memeriksa kondisi fisik tanaman anggrek. Tentunya pemeriksaan ini dilakukan lebih mendalam berdasarkan diagnosa awal yang diberikan oleh pemilik anggrek. Misalnya memeriksa gejala-gejala yang tidak terlihat kasat mata oleh pemilik anggrek.

c. Tahap pendiagnosian hama dan penyakit

Setelah melakukan pendiagnosaan awal dan pemeriksaan kondisi fisik terhadap gejala-gejala tanaman anggrek, seorang pakar akan menimbang kedua hal tersebut dan membandingkannya dengan pengetahuan yang dia miliki tentang tanaman anggrek. Kemudian pakar akan memberikan kesimpulan atau penjelasan mengenai tanaman anggrek tersebut. Selain itu pakar akan memberikan solusi untuk menanggulangi masalah tersebut.

Ada tiga website yang menjadi perbandingan dalam analisis website serupa yaitu website anggrek.org, website sistem pakar tanaman padi, dan website sistem pakar penyakit ayam. Halaman awal website anggrek.org dapat dilihat pada Gambar 1. Halaman awal website sistem pakar tanaman padi dapat dilihat pada Gambar 2. Halaman awal website sistem pakar penyakit ayam dapat dilihat pada Gambar 3.



Gambar 1. Website Anggrek.Org



Gambar 2. Website Sistem Pakar Tanaman Padi



Gambar 3. Website Sistem Pakar Penyakit Ayam

Setelah melakukan proses analisis sistem yang saat ini berjalan serta analisis terhadap tiga website serupa, maka dapat dirumuskan permasalahan yang

ada. Beberapa hal yang menjadi pertimbangan dalam pembuatan aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman anggrek yaitu :

- Tidak adanya pakar yang dapat memberikan solusi dalam menanggulangi hama dan penyakit dan dapat dihubungi setiap saat.
- Tidak fitur *login* untuk pengguna.
- Tidak ada fitur pengobatan untuk tanaman anggrek.
- Tidak ada informasi mengenai pembuat website ataupun pakar, sehingga membuat pengguna kesulitan untuk bertanya lebih lanjut.
- Tidak terdapat gambar gejala serangan hama ataupun penyakit tanaman anggrek.
- Tidak ada keterangan mengenai serangan hama ataupun penyakit tanaman anggrek.
- Tidak ada fitur yang dapat mendiagnosa hama dan penyakit yang menyerang tanaman anggrek.

Berdasarkan permasalahan yang telah dijelaskan pada rumusan masalah di atas, maka dibutuhkan sistem baru untuk mengatasi masalah-masalah tersebut. Sistem baru tersebut adalah aplikasi sistem pakar untuk membantu mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman anggrek berbasis web. Berikut ini adalah kebutuhan dari sistem baru tersebut, yaitu:

- Sistem dapat mendiagnosa jenis hama atau penyakit yang dialami tanaman anggrek sesuai dengan gejala-gejala yang diinputkan user ke dalam sistem.
- Sistem menyediakan gambar sebagai contoh gejala serangan hama atau penyakit tanaman anggrek.
- Sistem menyediakan fasilitas forum atau ruang diskusi sebagai sarana untuk berbagi informasi mengenai tanaman anggrek.
- Sistem dapat memberikan informasi mengenai jenis hama dan penyakit yang dialami beserta dengan solusi ataupun cara pencegahannya.
- Sistem yang dapat diakses setiap saat dan oleh semua orang yaitu dengan sistem online atau website.
- Sistem menyediakan fitur login untuk pengguna

Setelah proses analisis, dilakukan desain sistem. Proses desain terbagi menjadi desain rule, desain proses, desain data, dan desain tampilan. Desain rule ini terdiri dari beberapa tahap yaitu pengelompokan gejala penyakit, pembuatan pertanyaan, pembuatan rule dalam bentuk IF-THEN beserta logikanya, dan memberikan nilai CF Rule untuk setiap IF-THEN yang telah dibuat dalam bentuk prosentase. Desain rule ini dilakukan dengan bantuan pakar yang terlibat dalam sistem pakar ini.

Setelah melakukan desain rule, langkah selanjutnya adalah membuat desain proses. Aplikasi ini memiliki tiga proses utama, yaitu proses penelusuran rule hama dan penyakit dengan metode Backward Chaining, proses penghitungan Certainty Factor dari Rule hama dan penyakit yang telah didiagnosa, dan proses output hasil pencarian dan nilai CF Goal.

Pada desain data ini terdapat dua bagian, yaitu ER-D dan mapping. ER-D menggambarkan hubungan yang terjadi antar *entity* yang ada pada sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman anggrek ini secara keseluruhan. Setelah ER-D selesai dibuat, maka selanjutnya terdapat proses mapping. Tujuan dari proses ini adalah untuk memetakan ER-D ke dalam bentuk tabel-tabel yang akan digunakan dalam pembuatan tabel basis data.

Untuk desain tampilan, aplikasi ini dibagi menjadi empat hak akses yaitu untuk admin, member, penjual obat dan user umum. Admin memiliki akses untuk mengelola aturan-aturan yang ada, jadi aturan yang ada bisa dimodifikasi. Selain itu Admin memiliki akses untuk berkirim pesan dengan member yang ada serta mengelola forum. Member memiliki akses untuk berkirim pesan dengan sesama member atau admin serta dapat melihat forum dan membuat thread ataupun memberi komentar pada forum. Penjual obat memiliki hak untuk menambah obat baru dan memodifikasinya, berkirim pesan dengan member, dan dapat menggunakan forum. User biasa hanya memiliki akses untuk menggunakan konsultasi diagnosa hama dan penyakit.

Setelah melakukan proses desain, langkah selanjutnya adalah implementasi sistem. Aplikasi ini dibuat dengan menggunakan *framework CodeIgniter* dengan model MVC dan *mySQL* yang digunakan untuk basis data. Setelah implementasi sistem dilakukan kemudian dilanjutkan proses ujicoba

terhadap aplikasi sistem pakar ini. Ujicoba dilakukan dengan dua cara yaitu verifikasi dan validasi. Secara keseluruhan verifikasi dilakukan mulai dari konsultasi hama penyakit, login hak akses, dan semua fasilitas yang ada pada aplikasi ini. Setelah verifikasi selesai dilakukan validasi dengan pakar untuk memastikan apakah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan user.

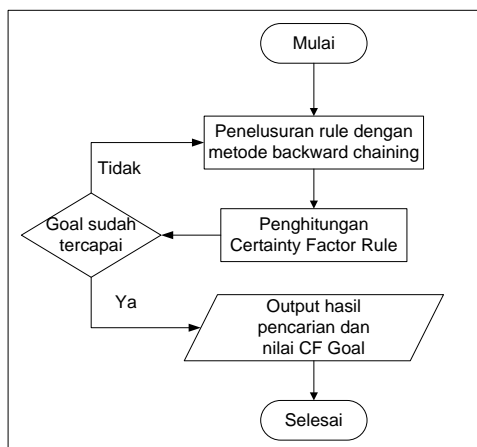
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil diskusi dengan pakar, didapatkan beberapa aturan untuk memperoleh hasil diagnosa. Ada 28 macam aturan dalam aplikasi ini terdiri dari 23 Goal dan 5 subgoal. Aturan tersebut menggunakan metode penelusuran *Backward Chaining*. Setiap aturan memiliki nilai kepastian (*certainty factor*) yang berbeda-beda. Nilai kepastian tersebut digunakan untuk menentukan seberapa besar kemungkinan tanaman anggrek tersebut terkena serangan hama atau penyakit. Beberapa contoh aturan dapat dilihat di bawah ini :

1. IF **gejala umum anggrek sakit** AND **gejala umum serangan hama** AND daun layu AND batang berlubang AND ada serangga warna hitam mempunyai moncong AND **gejala larva penggerek** THEN **KUMBANG GAJAH**
CF RULE : 90%
2. IF **gejala umum anggrek sakit** AND **gejala serangan kutu** AND ada serangga kuning kecoklatan menempel pada daun AND bercak cokelat pada daun THEN **KUTU PARLATORIA**
CF RULE : 85%
3. IF **gejala umum anggrek sakit** AND **gejala serangan kutu** AND daun layu AND daun / batang tertutup debu berwarna putih THEN **KUTU PUTIH**
CF RULE : 90%
4. IF **gejala umum anggrek sakit** AND **gejala serangan kutu** AND daun kering AND umbi menguning OR ada serangga bulat dan berperisai THEN **KUTU TUDUNG**
CF RULE : 80%

Ada tiga proses utama pada aplikasi, yaitu penelusuran rule hama dan penyakit, penghitungan Certainty Factor dari Rule hama dan penyakit yang telah

didiagnosa, dan menampilkan hasil. Hasil desain proses dapat dilihat pada Gambar 4.

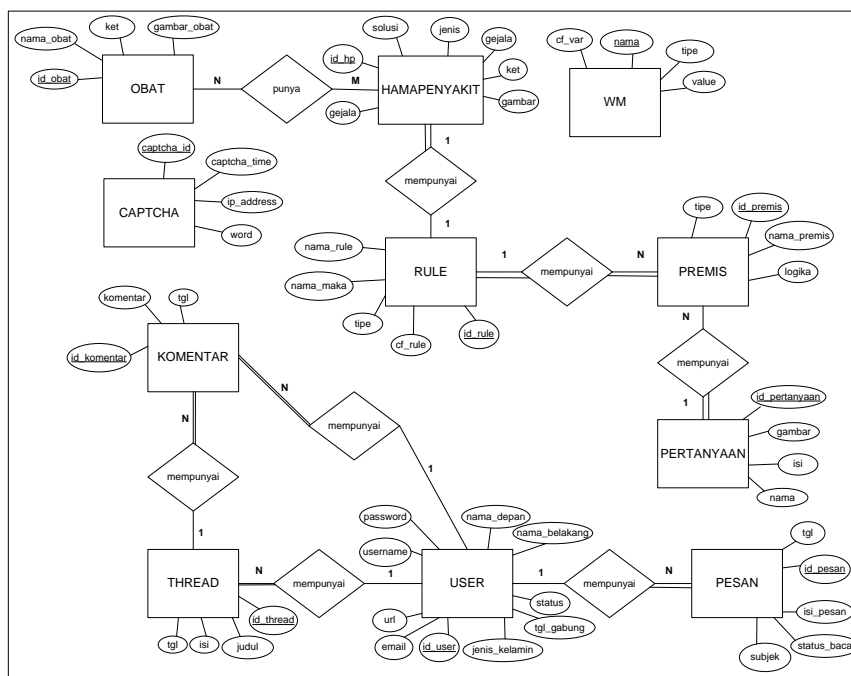


Gambar 4. Alur Proses Sistem Pakar

Aplikasi akan menampilkan pertanyaan pertama dari rule pertama yang ada dalam basis data dan pilihan jawaban dalam bentuk slider. Pengguna diminta untuk memilih jawaban yang ada berdasarkan tingkat keyakinan pengguna terhadap gejala yang diderita tanaman anggrek milik pengguna. Jika pertanyaan pertama sudah dijawab maka akan dilanjutkan dengan pertanyaan berikutnya sesuai dengan rule yang ada. Apabila rule yang ditelusuri sudah selesai maka aplikasi akan melakukan penghitungan certainty factor rule tersebut. Kemudian aplikasi akan mengecek apakah rule tersebut termasuk rule goal. Apabila rule termasuk goal maka aplikasi akan mengeluarkan hasil diagnosa yang telah didapat berupa informasi mengenai hama atau penyakit yang menyerang anggrek beserta nilai certainty factor dari goal tersebut.

ER-Diagram dari aplikasi ini dapat dilihat pada Gambar 5. ER-D tersusun atas sebelas entity, yaitu entity “user”, entity “pesan”, entity “thread”, entity “komentar”, entity “rule”, entity “premis”, entity ”pertanyaan”, entity ”hamapenyakit”, entity ”obat”, entity “wm”, dan entity “captcha”. Entity “user” digunakan untuk menyimpan data user yang telah mendaftar pada aplikasi ini. Entity “pesan” digunakan untuk menyimpan daftar pesan, data pengirim, dan penerima pesan yang ada pada aplikasi. Entity “thread” untuk menyimpan daftar thread yang telah dibuat. Entity “komentar” untuk menyimpan data komentar

yang telah diberikan untuk thread yang ada pada aplikasi. Entity “rule” untuk menyimpan daftar rule yang ada pada aplikasi. Entity “premis” digunakan untuk menyimpan daftar premis dari rule yang ada pada aplikasi. Entity “pertanyaan” digunakan untuk menyimpan daftar pertanyaan. Entity “hamapenyakit” digunakan untuk menyimpan data hama dan penyakit tanaman angrek yang ada pada aplikasi. Entity “obat” digunakan untuk menyimpan daftar obat yang ada pada aplikasi. Entity “wm” digunakan untuk menyimpan sementara jawaban yang telah dijawab oleh user sesuai proses penelusuran rule yang ada pada aplikasi. Entity captcha digunakan untuk menyimpan daftar captcha yang digunakan untuk menambah thread dan menambah komentar.



Gambar 5. ER-D Program Aplikasi Sistem Pakar Diagnosa Hama Penyakit Tanaman Angrek

Setelah melakukan proses desain, langkah selanjutnya adalah implementasi sistem. Hasil implementasi aplikasi ini antara lain tampilan halaman Home dapat dilihat pada Gambar 6a, tampilan halaman Obat Angrek dapat dilihat pada Gambar 6b, dan tampilan halaman Konsultasi dapat dilihat pada Gambar 6c. Ujicoba dilakukan untuk mengetahui apakah aplikasi sudah sesuai dengan kebutuhan user atau tidak. Ujicoba terbagi dalam dua tahap yaitu verifikasi dan validasi. Verifikasi dilakukan dengan mencoba semua bagian dari aplikasi

dengan menggunakan skenario tertentu. Skenario untuk ujicoba pada fasilitas konsultasi adalah sebagai berikut:

Tanaman angrek milik Adi mengalami kejadian : banyak daun yang berwarna kekuningan, daun berguguran, daun terlihat layu, ada lubang pada batang tanaman angrek, ada sedikit lubang pada umbi tanaman. Adi ingin tahu hama atau penyakit apa yang menyerang tanaman angreknya. Untuk itu Adi menggunakan aplikasi yang telah dibuat. Jawaban Adi atas pertanyaan yang diajukan dapat dilihat pada Tabel 1.



Gambar 6a-6c Hasil Implementasi Aplikasi

Tabel 1. Tabel Jawaban Adi

Pertanyaan	Jawaban
Apakah daun tanaman angrek Anda menguning?	100%
Apakah daun tanaman angrek Anda berlubang?	75%
Apakah daun tanaman angrek Anda layu?	100%
Apakah batang tanaman angrek Anda berlubang?	100%
Apakah ada serangga hitam mempunyai moncong?	75%
Apakah umbi tanaman angrek Anda berlubang?	75%
Apakah pertumbuhan umbi tanaman angrek Anda berhenti?	100%

Berdasarkan jawaban Adi aplikasi memberikan solusi bahwa tanaman anggrek tersebut terkena serangan hama kumbang gajah dengan tingkat kepercayaan sebesar 54%, lihat Gambar 7. Untuk memastikan bahwa hasil yang diberikan aplikasi sudah benar, maka dilakukan penghitungan secara manual. Rule



Gambar 7. Hasil Konsultasi Diagnosa Sistem Pakar.

yang dipakai saat proses penelurusan goal adalah rule pertama pada aplikasi ini. Rule tersebut antara lain :

- Rule 1 : IF **gejala umum anggrek sakit** AND **gejala umum serangan hama** AND daun layu AND batang berlubang AND ada serangga warna hitam mempunyai moncong AND **gejala larva penggerek** THEN **KUMBANG GAJAH** (CF=0,9)
- Rule 2 : IF daun menguning THEN **gejala umum anggrek sakit** (CF=0,75)
- Rule 3 : IF daun berlubang THEN **gejala umum serangan hama** (CF=0,8)
- Rule 4 : IF umbi berlubang OR pertumbuhan umbi berhenti THEN **gejala larva penggerek** (CF=0,8)

Berdasarkan rule diatas didapatkan hasil penghitungan manual dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Penghitungan Manual Certainty Factor Skenario Adi

Rule yang dipakai	CF Rule	CF Jawaban	CF Subgoal/ Goal
IF daun menguning THEN gejala umum anggrek sakit	0.75	1	0.75
IF daun berlubang THEN gejala umum serangan hama	0.8	0.75	0.6

Tabel 2. Penghitungan Manual Certainty Factor Skenario Adi (Lanjutan)

IF umbi berlubang OR pertumbuhan umbi berhenti THEN gejala larva penggerek	0.8	max[0,75 ; 1]	0.8
IF gejala umum anggrek sakit AND gejala umum serangan hama AND daun layu AND batang berlubang AND ada serangga warna hitam mempunyai moncong AND gejala larva penggerek THEN KUMBANG GAJAH	0.9	min[0,75; 0,6; 1; 1; 0,75; 0,8]	0.54

Hasil hitung manual menunjukkan bahwa rule pertama atau goal kumbang gajah mempunyai nilai kepercayaan sebesar 54%. Berdasarkan hasil penghitungan manual dan aplikasi terlihat bahwa hasil yang diberikan oleh aplikasi sudah benar.

Validasi dilakukan dengan dua cara. Cara pertama yaitu meminta sepuluh pecinta tanaman anggrek untuk mencoba aplikasi ini lalu diminta untuk mengisi kuisisioner. Kuisisioner berisi pertanyaan yang menjadi permasalahan pada rumusan masalah yang ada. Hasil kuisisioner menunjukkan bahwa :

- Program aplikasi sistem pakar diagnosa hama atau penyakit tanaman anggrek berbasis web ini mampu membantu pecinta tanaman anggrek untuk mendiagnosa hama atau penyakit apa yang menyerang tanaman anggrek dengan memanfaatkan fasilitas konsultasi.
- Program aplikasi sistem pakar diagnosa hama atau penyakit tanaman anggrek berbasis web ini memberikan kemudahan bagi pecinta tanaman anggrek dalam menanggulangi serangan hama atau penyakit yang menyerang tanaman anggrek tanpa perlu mendatangi pakar. Sebanyak 50% responden menyatakan bahwa aplikasi dapat mempermudah responden dalam menanggulangi serangan hama atau penyakit tanpa perlu mendatangi pakar.
- Program aplikasi sistem pakar diagnosa hama atau penyakit tanaman anggrek berbasis web ini mampu membantu pecinta tanaman anggrek dalam berkomunikasi dengan pecinta tanaman anggrek lainnya dengan menggunakan fasilitas login yang ada pada aplikasi.
- Fasilitas pengobatan pada program aplikasi sistem pakar diagnosa hama atau penyakit tanaman anggrek berbasis web ini mampu membantu pecinta tanaman anggrek dalam memilih obat yang tepat untuk tanaman anggrek.
- Informasi mengenai pembuat website dalam program aplikasi sistem pakar diagnosa hama atau penyakit tanaman anggrek berbasis web ini mampu

membantu pecinta tanaman anggrek apabila ingin bertanya lebih lanjut mengenai aplikasi.

- Gambar gejala serangan hama atau penyakit yang ada pada program aplikasi sistem pakar diagnosa hama atau penyakit tanaman anggrek berbasis web ini mampu membantu pecinta tanaman anggrek dalam mengidentifikasi gejala yang dialami tanaman anggrek.
- Program aplikasi sistem pakar diagnosa hama atau penyakit tanaman anggrek berbasis web ini memberikan keterangan mengenai serangan hama atau penyakit tanaman anggrek yang cukup lengkap.

Cara kedua yaitu melakukan diagnosa terhadap dua kasus tanaman anggrek menggunakan aplikasi ini. Kemudian pakar juga diminta mendiagnosa kedua kasus tersebut. Hasil diagnosa dari aplikasi sistem pakar dengan pakar nantinya akan dibandingkan. Kedua kasus tersebut sebagai berikut:

- **Kasus Pertama :**

Anggrek bulan milik pakar daun tanaman menguning, daun berguguran, beberapa daun berwarna hitam kering, dan terdapat debu putih pada bagian batang tanaman.

- **Kasus Kedua :**

Anggrek cattleya milik seorang pemula terkena gejala sebagai berikut, terdapat lubang tak beraturan pada daun tanaman anggrek, dan ada lendir pada tanaman, tunas muda rusak

Hasil diagnosa aplikasi untuk kasus pertama dapat dilihat pada Gambar 8 dan untuk kasus kedua dapat dilihat pada Gambar 9. Hasil diagnosa dari pakar didapatkan bahwa kasus pertama anggrek terkena serangan hama kutu putih dan kasus kedua anggrek terkena serangan hama bekicot. Hasil diagnosa pakar dapat dilihat pada Gambar 10. Berdasarkan hasil diagnosa aplikasi dan pakar untuk kedua kasus tersebut, didapatkan bahwa aplikasi dapat berpikir seperti layaknya pakar.

Pakar juga diminta untuk mencoba aplikasi secara keseluruhan. Setelah mencoba, pakar diminta menilai aplikasi secara keseluruhan. Menurut pakar aplikasi yang telah dibuat ini secara keseluruhan sudah memenuhi kebutuhan user.

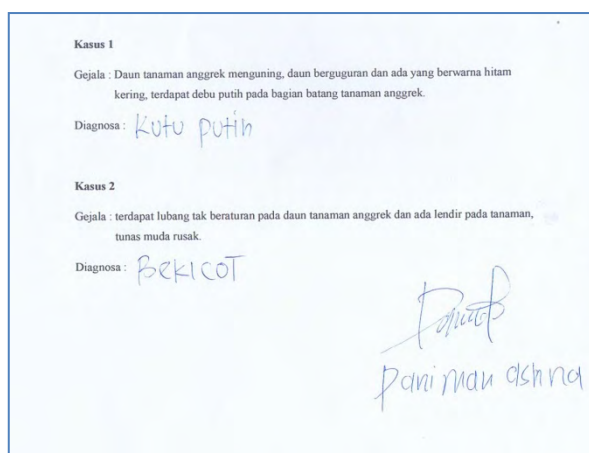
Pakar juga memberikan beberapa saran untuk pengembangan aplikasi ini. Saran dapat dilihat pada bagian Kesimpulan dan Saran.



Gambar 8. Hasil Konsultasi Diagnosa kasus pertama



Gambar 9. Hasil Konsultasi Diagnosa kasus kedua



Gambar 10. Diagnosa oleh Pakar

KESIMPULAN DAN SARAN

Terdapat beberapa kesimpulan yang dapat diambil dari pembuatan aplikasi ini. Kesimpulan tersebut antara lain :

- Program aplikasi ini telah dibuat sesuai dengan tujuan tugas akhir, yaitu membuat program aplikasi sistem pakar yang dapat membantu mendiagnosa penyakit atau hama pada tanaman anggrek berdasarkan gejala-gejala yang ada berbasis web.
- Program aplikasi yang dihasilkan dari tugas akhir ini dapat menentukan jenis hama atau penyakit yang diderita oleh tanaman anggrek sesuai dengan gejala yang diinputkan user.

- Program aplikasi ini dapat memberikan informasi hama dan penyakit berupa solusi, cara pencegahan, dan pengobatan penyakit sesuai hama atau penyakit yang diderita tanaman anggrek.
- Program aplikasi ini dapat menjadi wadah untuk saling bertukar informasi serta komunikasi antara pecinta tanaman anggrek dengan adanya forum pada aplikasi ini.

Beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan aplikasi ini antara lain :

- Penambahan Hama dan penyakit yang didiagnosa.
- Program aplikasi ini dapat dikembangkan menjadi website jual beli obat antar member serta menambah member penjual obat.
- Aplikasi ini dapat dibuka dengan fasilitas *mobile* dengan tampilan yang lebih simpel dan lebih menarik.

DAFTAR PUSTAKA

- Arhami, M. 2005. *Konsep Dasar Sistem Pakar*. Andi, Yogyakarta.
- Damayanti, E. 2011. *Untung Besar Budidaya Tanaman Anggrek*. Araska, Yogyakarta.
- Durkin, J. 1994. *Expert System : Design and Development*. Macmillan Publishing Company, New Jersey.
- Iswanto, H. 2010. *Petunjuk Praktis Merawat Anggrek*. PT. AgroMedia Pustaka, Jakarta.
- Kristanto, A. 2004. *Kecerdasan Buatan*. Graha Ilmu, Yogyakarta.
- Kusrini. 2008. *Aplikasi Sistem Pakar Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan*. Andi, Yogyakarta.
- Kusumadewi, S. 2003. *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Graha Ilmu, Yogyakarta.