

Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Anggrek Bulan (*Phalaenopsis Amabilis*) Dengan Metode Bayes

Fitri Khoirotun Nisa¹⁾, Gatot Susilo²⁾, Cisilia Sundari³⁾

¹⁾Teknik Informatika STMIK Bina Patria

²⁾Manajemen Informatika STMIK Bina Patria

³⁾Sistem Informasi STMIK Bina Patria

Email : b199h05t@gmail.com²⁾, cisiliasundari@gmail.com³⁾

Abstract

The purpose of this research is to design an expert system to diagnosis pests and diseases in moon orchid plants that provides ease in identifying symptoms that attack the plants and gives early solution or handling on the orchid. The research methodology used in the system development approach employed Software Engineering (RPL) ESDLC (Expert System Development Life Cycle) and Bayes algorithm. The data collection method used included observation, interview, literature study, and documentation, and the data of this problem were then analyzed with PIECES. The system design used DFD, and then implemented with PHP programming language dan applied MySQL database. This research has been successfully in creating expert system in diagnosing pests and diseases in moon orchid plants with Bayes method.

Keywords: Moon Orchid, ESDLC, Bayes Method, PHP, Expert System

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk merancang sebuah sistem pakar untuk mendiagnosis hama dan penyakit pada tanaman anggrek bulan yang memberikan kemudahan dalam mengidentifikasi gejala yang menyerang tanaman anggrek bulan dan memberikan solusi atau penanganan awal pada tanaman anggrek. Metodologi penelitian yang digunakan dalam pendekatan pengembangan sistem menggunakan Rekaya Perangkat Lunak (RPL) model ESDLC (*Expert System Development Life Cycle*) dan algoritma Bayes. Metode pengumpulan data yang digunakan penulis yaitu dengan observasi, wawancara, studi literatur dan dokumentasi, kemudian data dari permasalahan tersebut dianalisis menggunakan analisis PIECES. Perancangan sistem menggunakan DFD, kemudian diimplementasikan dengan bahasa pemrograman PHP dan menggunakan database MySQL. Hasil penelitian ini adalah telah berhasil dibuat sistem pakar diagnosis hama dan penyakit tanaman anggrek bulan dengan metode Bayes.

Kata Kunci : Anggrek Bulan, ESDLC, Metode Bayes, PHP, Sistem Pakar

1. Pendahuluan

Anggrek merupakan salah satu tanaman yang banyak di budidayakan di Indonesia, tanaman anggrek dapat dikelompokkan menjadi anggrek *epifit*, anggrek *litofit*, anggrek *Terrestris*, anggrek *saprofit* dan anggrek *subterranean*, namun untuk yang di budidayakan secara komersial umumnya berasal dari kelompok anggrek *epifit* dan beberapa *terrestrial*.

Pembudidayaan anggrek di masyarakat yang paling banyak salah satunya yaitu anggrek bulan karena harga bibitnya yang murah, lebih disukai oleh masyarakat namun

tingkat kerentanan penyakitnya lebih tinggi di banding dengan jenis anggrek lainnya. Sebagaimana tanaman bunga lainnya, tanaman anggrek dalam proses budidayanya sering kali mengalami gangguan berupa penyakit yang dapat membuat tanaman rusak dan mati. Dalam mengatasi penyakit diperlukan langkah *preventif* yaitu dengan memberikan penanganan khusus berupa pengobatan dan penanganan yang benar terhadap tanaman yang terjangkit penyakit, dari berbagai jenis hama penyakit memiliki macam penyakit yang timbul diantaranya : Tungau / Kutu Perisai, Semut Hitam, Belalang Kecil, Trips, Red Spinder, Kepik, Ulat Daun, Kutu Tudung, *Antraknosa*, Layu *Sclerotium*, Layu *Fusarium*, Bercak Daun, Busuk Hitam, Bercak Coklat, Busuk Lunak, Virus Mosaik, Bercak Bercincin, dll. Kurangnya pemahaman dalam menanggulangi penyakit anggrek bulan sering kali menjadi kerugian bagi masyarakat yang membudidayakan anggrek bulan, kerugian tersebut berupa pertumbuhan tanaman anggrek bulan yang terhambat, anggrek bulan menjadi mati karena kesalahan penanganan, dll.

Petani yang membudidayakan anggrek bulan maupun penggemar anggrek tingkat pemula yang menanam tanaman anggrek bulan kurang mengetahui cara penanggulangan penyakit pada tanaman anggrek bulan saat terkena hama penyakit, mereka tidak mengetahui nama penyakit yang menyerang tanaman anggrek tersebut dan melakukan kesalahan dalam menangani pengobatannya, seperti kesalahan dalam pemberian obat dan kesalahan dalam perawatan ketika anggrek rusak, oleh karena itu di perlukan adanya penyuluhan dari seorang pakar pertanian untuk memberikan pemahaman atau informasi terhadap penyakit tanaman anggrek kepada petani budidaya anggrek yang berada di bawah pengawasan dinas pertanian dan masyarakat umum.

2. Kajian Literatur

Penelitian **Sistem Pakar Pengidentifikasian Hama Pada Tanaman Anggrek Terrestrial Berbasis Mobile**, dibuat untuk membantu petani dan penghobi dalam mendapatkan informasi tentang hama yang menyerang tanpa konsultasi dengan pakar secara langsung. Sistem berbasis android, hanya mengidentifikasi hama yang menyerang dan gejala. Penelitian tersebut menggunakan mesin inferensi *Forward Chaining* (Suhada dan Hidayatulloh, 2014)

Penelitian **Perancangan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit Dan Hama Tanaman Anggrek Dengan Metode Certainty Factor**. Sistem ini dapat menganalisis jenis penyakit atau hama tanaman anggrek dengan metode *Certainty Factor* berdasarkan pengujian tingkat keakuratan yang telah dilakukan dengan seorang pakar menghasilkan tingkat keakuratan sebesar 80%. (Wahyuni, 2015).

Penelitian **Penerapan Teorema Bayes Untuk Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Kedelai**, yaitu membangun sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman kedelai menggunakan metode bayes. Hasil penelitian ini mampu mengidentifikasi gejala dan penyakit serta memberikan solusi atau penanganan. (Mahendra, 2013)

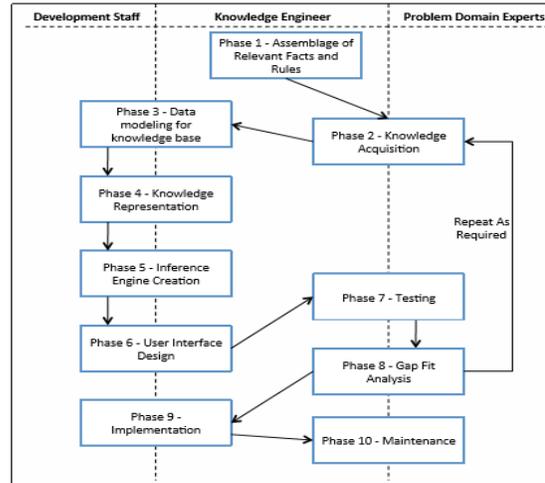
3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari dilakukan penelitian sistem pakar diagnosis penyakit tanaman anggrek bulan adalah sebagai berikut :

- a. Dapat merancang dan membangun Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Anggrek Bulan dengan Metode *Bayes* dan menggunakan mesin inferensi *Forward Chaining*.
- b. Dapat memberikan solusi pengobatan dan penanganan terhadap serangan hama dan penyakit tanaman anggrek bulan.

4. Metode Penelitian

Dalam pengembangan sistem pakar, akan digunakan pendekatan konvensional dengan metode *Expert System Development Life Cycle*. Tahap-tahap yang harus dilakukan pada metode ESDLC sebagai berikut : (Millette, 2012).



Gambar 1. Basis Pengetahuan ESDLC (*Expert System Development Life Cycle*)

Sumber : Millete, Lucien (2012). *Improving the Knowledge-Based Expert System Lifecycle*.

5. Analisis Sistem

a. Analisis Masalah

Petani anggrek yang tercatat di Dinas Pertanian Kota Magelang sejumlah 50 petani. Berdasarkan informasi yang di dapat selama melakukan penelitian di Dinas Pertanian Kota Magelang dan informasi masyarakat atau petani anggrek bulan, diketahui bahwa permasalahan yang ada saat ini adalah terbatasnya sumber daya manusia yang mengetahui secara langsung mengenai penyakit, hama dan cara pengendalian untuk tanaman anggrek bulan, sehingga hasil yang di peroleh menjadi kurang maksimal. Permasalahan pada masyarakat yang membudidayakan tanaman anggrek bulan yaitu kurangnya pemahaman tentang cara pengendalian atau solusi mengenai hama dan penyakit yang menyerang tanaman anggrek bulan tersebut, sehingga terjadi kesalahan dalam pemberian obat dan penanganan.

b. Analisis Kebutuhan Sistem Pakar

1.) Kebutuhan Fungsional

- Sistem dapat menampilkan menu utama/navigasi
- Sistem dapat menampilkan menu tentang anggrek bulan
- Sistem dapat menampilkan gambar hama dan penyakit tanaman anggrek bulan.
- Sistem dapat menampilkan menu konsultasi atau diagnosis
- Sistem dapat menampilkan menu gejala pada halaman administrator
- Sistem dapat menampilkan menu penyakit pada halaman administrator

2.) Kebutuhan Non Fungsional

- a.) Dapat digunakan pada sistem operasi *Microsoft Windows XP*[®] dan versi setelahnya atau sistem operasi lainnya.
- b.) *Pentium IV-class or higher processor*
- c.) Menggunakan *web browser Mozilla, Google Chrome* atau lainnya.
- d.) RAM minimal 512 MB

6. Hasil dan Pembahasan

a. Gejala, Penyakit dan Nilai Probabilitas Pada Anggrek Bulan

Pertama yang dilakukan untuk melakukan perhitungan manual metode *Bayes* adalah menentukan nilai probabilitas dari setiap penyakit dan probabilitas dari setiap gejala pada penyakit tersebut, probabilitas hipotesis dan *evidence* yang digunakan adalah data penyakit dan gejala tanaman anggrek bulan yang berasal dari Dinas Pertanian Kota Magelang. Data tersebut akan digunakan sebagai acuan dalam proses menghitung nilai probabilitas :

Tabel 1. Daftar Gejala

Kode Gejala	Nama Gejala
GJL001	Menyerang / Merusak Pelepah Daun
GJL002	Bercak Hitam
GJL003	Merusak Akar Akibat Cendawan
GJL004	Merusak Tunas Muda
GJL005	Pinggiran Daun Rusak dengan Luka Bergerigi Tak Beraturan
GJL006	Bercak Abu-abu di Permukaan Daun
GJL007	Merusak Bunga
GJL008	Daun Keriput
GJL009	Anggrek Menjadi Kerdil
GJL010	Menyerang Kuncup Bunga
GJL011	Bercak Putih di bawah daun
GJL012	Permukaan Atas Menjadi Kuning
GJL013	Bintik Putih / Kuning
GJL014	Bintik Banyak Terjadi Bercak yang Cukup Lebar
GJL015	Daun Mati (Tanaman Tidak Memiliki Hijau Daun Lagi)
GJL016	Daun Menjadi Kuning
GJL017	Daun Berwarna Coklat
GJL018	Bercak pada Daun
GJL019	Bercak Kuning Bulat / Hijau Muda
GJL020	Bercak Mengendap
GJL021	Bagian yang Terinfeksi di Tumbuhi Spora Merah Jambu / Jingga
GJL022	Bintik Hitam
GJL023	Busuk Akar
GJL024	Busuk Akar Hingga ke Batang
GJL025	Busuk Pangkal Daun
GJL026	Daun Layu
GJL027	Tanaman Layu
GJL028	Luka Akar
GJL029	Akar yang Terinfeksi Berwarna Ungu-Merah Jambu pada Akar yang di Potong
GJL030	Bercak Coklat (Kecil dibawah Daun Muda)
GJL031	Bercak Membesar

GJL032	Bercak Menyatu dengan Pusat yg Berlubang
GJL033	Bercak Coklat Keputihan
GJL034	Bercak Ungu Tua
GJL035	Bercak Coklat-Ungu
GJL036	Bercak pada Batang
GJL037	Bercak pada Kuncup Bunga
GJL038	Bercak Lunak Kebasah-basahan
GJL039	Tanaman yang Terinfeksi Mengeluarkan Cairan
GJL040	Busuk Lunak Kebasah-basahan
GJL041	Bau Tidak Enak
GJL042	Terjadinya Klorosis
GJL043	Timbul Lingkaran / Garis Kuning di Permukaan Daun

Tabel 2. Penyakit Pada Anggrek Bulan

Kode Hama / Penyakit	Nama Hama / Penyakit	Keterangan	Solusi
Hama			
PNY001	Tungau atau Kutu Perisai	Hama ini sangat kecil berwarna merah, sehingga kadang-kadang harus dilihat dengan kaca pembesar.	Digosok dengan kapas atau sikat dan air sabun. Jika serangan sudah parah, disemprot dengan <i>insektisida supracide</i> 40 EC dengan dosis 2 cc / liter air.
PNY002	Semut Hitam	Biasanya bersarang di dalam atau di balik pot. Semut hitam ini merusak akar dan tunas muda. Kehadirannya menyebabkan munculnya penyakit sekunder, misalnya jamur yang dapat menyebabkan penyakit.	Merendam pot dalam air. Menjaga lingkungan / kondisi rak tempat pot tetap bersih. Menggantungkan pot
PNY003	Belalang Kecil	Jenis belalang yang menyerang anggrek adalah belalang yang berukuran kecil yang menyukai daun dan pucuk daun. Daya merusak hama ini cukup besar, karena mampu berpindah dari bagian tanaman yang satu ke bagian tanaman lainnya, atau berpindah antar tanaman anggrek.	Jika dalam jumlah kecil cukup dikumpulkan dan dibuang. Disemprotkan <i>insektisida</i> yang bersifat racun kontak atau sistemik yang disemprotkan ke seluruh daun dan pucuk daun
PNY004	Trips	Hama ini berukuran kecil sekali, sekitar 1-1,5 mm, berwarna abu-abu atau cokelat. Biasanya menempel pada daun muda.	Disemprot <i>insektisida</i> secara rutin, yakni sebulan sekali pada tingkat serangan awal (<i>preventif</i>) atau dua minggu sekali pada tingkat serangan lebih lanjut.
PNY005	Red Spinder		Jika sedikit cukup diambil dengan

			menggunakan isolatip lalu dibakar. Menggosok daun dengan alkohol. Jika banyak maka semprot insektisida dengan bahan aktif diazinon, dicofol.
PNY006	Kepik	Hama berukuran kecil ini sangat mirip dengan kumbang, tapi sayapnya lebih bulat dan tubuhnya gepeng.	Jika masih dalam jumlah sedikit dapat dikumpulkan atau dibuang. Serangan lanjut, tanaman anggrek disemprot dengan insektisida.
PNY007	Siput / <i>Molusca</i>	hewan triploblastik selomata yang bertubuh lunak termasuk semua hewan lunak dengan maupun tanpa cangkang.	Jika jumlahnya sedikit (2-5 ekor) dapat dibunuh secara langsung. Jika banyak maka menggunakan mulustisida atau dijebak dengan bubuk pursi.
PNY008	Ulat Daun		Jika jumlahnya sedikit (2-5 ekor) dapat dibunuh secara langsung. Jika banyak maka menggunakan insektisida sistemik. Anggrek yang terserang dipisahkan dengan yang masih sehat.
PNY009	Kutu Tudung		Jika jumlahnya sedikit (2-5 ekor) dapat dibunuh secara langsung. Jika banyak maka menggunakan insektisida sistemik. Anggrek yang terserang dipisahkan dengan yang masih sehat Disemprot insektisida secara rutin, yakni sebulan sekali pada tingkat serangan awal (<i>preventif</i>) atau dua minggu sekali pada tingkat serangan lebih lanjut.
Penyakit			
PNY010	Antraknosa	Penyebab cendawan (jamur) <i>Colletotrichum gloeosporioides</i> (Penz) Sae., yang hidup <i>saprofitis</i> pada bermacam-macam sisa tanama yang sakit. Menyerang semua bagian tanaman anggrek bulan, terutama daun dan kuntum bunganya.	Merawat tanaman sebaik-baiknya, mengurangi kelembaban pertanaman. Memotong / amputasi bagian tanaman yang terinfeksi berat. Disemprot fungisida yang mangkus, misalnya Cupravit OB 21 atau Kocide 77 WP.
PNY011	Layu Sclerotium	Penyebab cendawan <i>Sclerotium rolfsii</i> Sae.	Mengurangi kelembaban pertanaman. Memotong / amputasi bagian tanaman yang terinfeksi berat. Menggunakan medium tanam yang bebas penyakit (cendawan).
PNY012	Layu Fusarium	Penyebab cendawan <i>Fusarium oxysporum</i> Schlecht. f. sp. <i>Cattleyae</i>	Memotong / amputasi bagian tanaman yang terinfeksi berat. Merendam tanaman pot dalam larutan

		<i>Foster</i> . Cendawan ini menginfeksi tanaman melalui luka pada akar, sehingga secara cepat ataupun lambat, akar akan menjadi busuk. Proses pembusukan ini bisa meluas hingga ke batang.	<i>fungisida Benlate</i> . Memperbaiki sanitasi pertanaman
PNY013	Bercak Daun	Penyebab cendawan <i>Cercospora</i> sp dan <i>Curvularia lunata</i> (Wakk.), gejala hampir mirip sehingga hanya dapat dibedakan dengan mikroskop	Memperbaiki sanitasi pertanaman. Memotong / amputasi bagian tanaman yang terinfeksi berat. Disemprot fungisida yang mangkus, misalnya Dithane M-45 atau Derosal 60 WP.
PNY014	Busuk Hitam	Penyebab cendawan <i>Phytophthora</i> sp. dan <i>Phytium</i> sp.	Memotong / amputasi bagian tanaman yang terinfeksi berat. Menjaga sirkulasi udara. Mengatur kelembaban lingkungan pertanaman agar tidak terlalu lembab. Disemprot fungisida yang mangkus, misalnya Dithane M-45 atau Antracol 70 WP.
PNY015	Bercak Coklat	Penyebab Bakteri <i>Pseudomonas cattleyae</i> (Pav.) Savul.	Membongkar (eradikasi) tanaman yang sakit berat. Disemprot bakterisida pada tanaman yang masih sehat, karena bakteri dapat menular melalui percikan air.
PNY016	Busuk Lunak	Penyakit busuk lunak (<i>soft rot</i>), disebabkan oleh bakteri <i>Erwinia carotovora</i> (Jones) Holland.	menjaga atau mengurangi kelembaban di pertanaman. memotong bagian tanaman yang sakit. memperbaiki sanitasi lingkungan.
PNY017	Virus Mosaik	Penyebab <i>Cymbidium Mosaic Virus</i> (Cy MV).	mengisolasi tanaman menggunakan alat-alat pemeliharaan tanaman yang steril. memusnahkan tanaman yang terserang berat.
PNY018	Bercak Bercincin	Penyebab virus TMVO (<i>Tobacco Mozaik Virus Odontoglossum</i>).	membuang tanaman yang sakit. mensterilkan semua peralatan kebun.

Tabel 3. Nilai Probabilitas

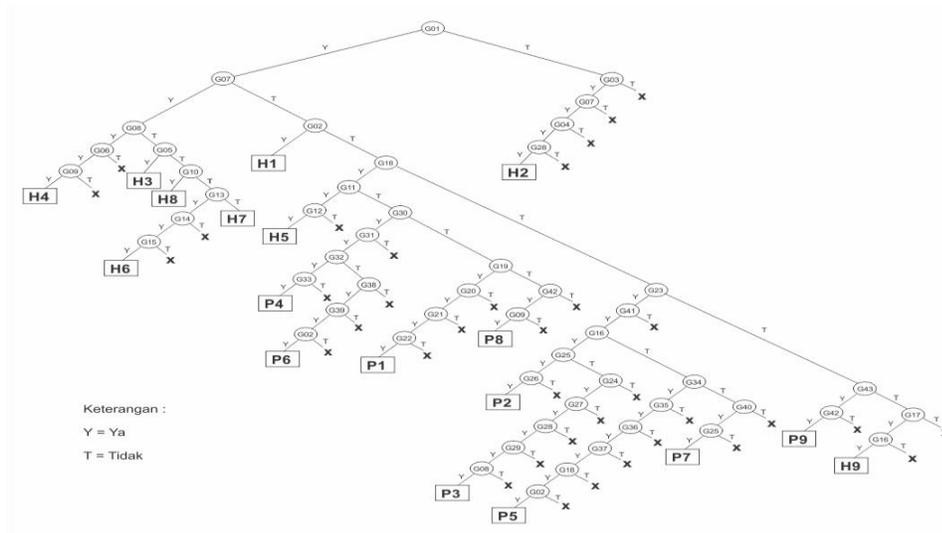
Kode Hama	Nilai Probabilitas	Kode Gejala	Nilai Probabilitas
-----------	--------------------	-------------	--------------------

dan Penyakit	Penyakit		Gejala
PNY001	0,0555	GJL001	0,5
		GJL002	0,5
PNY002	0,0555	GJL003	0,25
		GJL004	0,25
		GJL007	0,25
		GJL028	0,25
PNY003	0,0555	GJL001	0,33333
		GJL005	0,33333
		GJL007	0,33333
PNY004	0,0555	GJL001	0,2
		GJL006	0,2
		GJL007	0,2
		GJL008	0,2
		GJL009	0,2
PNY005	0,0555	GJL001	0,25
		GJL011	0,25
		GJL012	0,25
		GJL018	0,25
PNY006	0,0555	GJL001	0,2
		GJL007	0,2
		GJL013	0,2
		GJL014	0,2
		GJL015	0,2
PNY007	0,0555	GJL001	0,5
		GJL007	0,5
PNY008	0,0555	GJL001	0,33333
		GJL007	0,33333
		GJL010	0,33333
PNY009	0,0555	GJL001	0,33333
		GJL016	0,33333
		GJL017	0,33333
PNY010	0,0555	GJL001	0,16667
		GJL018	0,16667
		GJL019	0,16667
		GJL020	0,16667
		GJL021	0,16667
		GJL022	0,16667
PNY011	0,0555	GJL001	0,16667
		GJL016	0,16667
		GJL023	0,16667
		GJL025	0,16667
		GJL026	0,16667
		GJL041	0,16667
PNY012	0,0555	GJL001	0,11111
		GJL008	0,11111
		GJL016	0,11111
		GJL023	0,11111
		GJL024	0,11111

		GJL027	0,11111
		GJL028	0,11111
		GJL029	0,11111
		GJL041	0,11111
PNY013	0,0555	GJL001	0,16667
		GJL018	0,16667
		GJL030	0,16667
		GJL031	0,16667
		GJL032	0,16667
		GJL033	0,16667
PNY014	0,0555	GJL001	0,11111
		GJL002	0,11111
		GJL018	0,11111
		GJL023	0,11111
		GJL034	0,11111
		GJL035	0,11111
		GJL036	0,11111
		GJL037	0,11111
		GJL041	0,11111
PNY015	0,0555	GJL001	0,14285
		GJL002	0,14285
		GJL018	0,14285
		GJL030	0,14285
		GJL038	0,14285
		GJL039	0,14285
		GJL041	0,14285
PNY016	0,0555	GJL001	0,2
		GJL023	0,2
		GJL025	0,2
		GJL040	0,2
		GJL041	0,2
PNY017	0,0555	GJL001	0,25
		GJL009	0,25
		GJL018	0,25
		GJL042	0,25
PNY018	0,0555	GJL001	0,33333
		GJL042	0,33333
		GJL043	0,33333

b. Pohon Penelusuran Jenis Penyakit

Pohon penelusuran dapat membantu dalam mengklasifikasikan penyakit berdasarkan ciri-cirinya dan juga dapat membantu dalam pembuatan aturan.

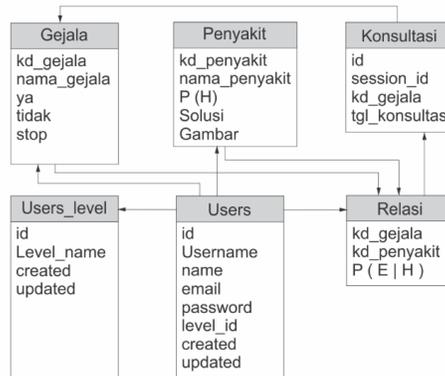


Gambar 2
 Pohon Keputusan

c. Desain Sistem

1.) Desain Basis Data

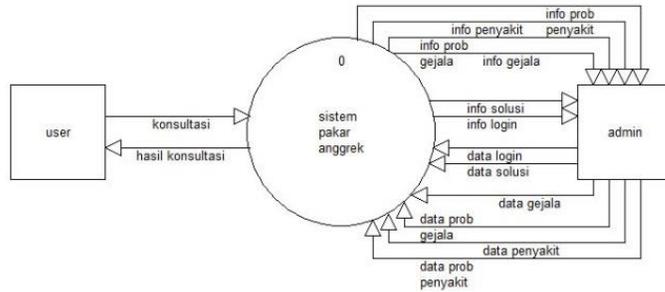
Basis Data menurut Kusri (2007 : 2) adalah kumpulan data yang saling berelasi. Data sendiri merupakan fakta mengenai obyek, orang, dan lain-lain. Data dinyatakan dengan nilai (angka, deretan karakter, atau symbol).



Gambar 3. Hubungan Antar Tabel

2.) Diagram Alir Data

Diagram Aliran Data merupakan model dari sistem untuk menggambarkan pembagian sistem ke modul yang lebih kecil. Salah satu keuntungan menggunakan diagram aliran data adalah memudahkan pemakai atau user yang kurang menguasai bidang komputer untuk megerti sistem yang akan dikerjakan (Ladjamudin, 2005 : 64)



Gambar 4. Diagram Kontek Sistem Pakar

d. Implementasi

1.) Implementasi halaman utama

Gambar dibawah ini merupakan halaman utama yang pertama kali muncul saat pengguna mengakses sistem.



Gambar 5. Implementasi halaman utama

2.) Implementasi Informasi Hama dan Penyakit

Gambar dibawah ini digunakan untuk menampilkan gambar, informasi solusi hama atau penyakit yang menyerang tanaman angrek bulan.



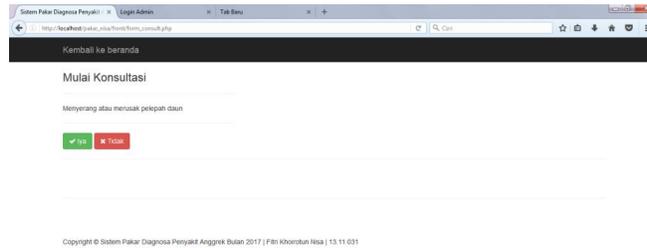
Gambar 6. Implementasi Informasi Hama dan Penyakit



Gambar 7. Implementasi Detail Informasi Hama dan Penyakit

3.) Implementasi Konsultasi

Menu konsultasi digunakan untuk melakukan konsultasi berupa pertanyaan dan pengguna hanya menjawab YA dan TIDAK.



Gambar 8. Implementasi Konsultasi

4.) Implementasi Hasil Konsultasi

Hasil konsultasi merupakan hasil akhir setelah menjawab pertanyaan saat konsultasi, hasil konsultasi atau hasil diagnosis berupa nilai kepastian terserang penyakit dari gejala yang telah di pilih dan menampilkan solusi penanganan untuk tanaman anggrek bulan.



Gambar 9. Implementasi Hasil Konsultasi

7. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pengujian sistem pakar diagnosis anggrek bulan dengan metode bayes, maka dapat diambil beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Telah berhasil dibuat Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Anggrek Bulan dengan Metode *Bayes* sehingga mampu menghitung persentase tanaman terkena serangan dan menggunakan mesin inferensi *Forward Chaining* berbasis *website* dengan bahasa pemrograman PHP dan database MySQL. Apabila terdapat gejala-gejala yang di dapat tidak spesifik, maka dianjurkan untuk menghubungi pakar.
2. Sistem pakar yang dibuat dapat menampilkan informasi hama dan penyakit beserta solusi pengobatan atau penanganan awal terhadap serangan hama dan penyakit tanaman anggrek bulan. Hasil dan penilaian evaluasi pengguna termasuk dalam kriteria baik, dengan nilai rata-rata 56,36%.

Daftar Pustaka

- Kusrini. (2007). *Strategi Perancangan dan Pengelolaan Basis Data*. Yogyakarta : Andi Offset.
- Ladjamudin, A (2005). *Analisis dan Desain Sistem Informasi*. Yogyakarta : Graha Ilmu.
- Mahendra, W. (2013). *Penerapan Teorema Bayes untuk Identifikasi Penyakit pada Tanaman Kedelai*. Universitas Brawijaya. Malang. (<http://repository.ub.ac.id/47277>). (Diunduh pada tanggal 20 Maret 2017 pukul 09.25)
- Millette, L. (2012). *Improving the Knowledge-Based Expert System Lifecycle*. (https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=1&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjphob_9OPSAhUCEpQKHSX9DZIQFggfMAA&url=http%3A%2F%2Fdigitalcommons.unf.edu%2Fcgi%2Fviewcontent.cgi%3Farticle%3D1476%26context%3Detd&usg=AFQjCNFc809408QFBCXez92ubsObmhJ7EQ&sig2=b120teDV7KRYIR8Rb0Y22Q&bvm=bv.150120842,d.dGo). (Diunduh pada tanggal 18 Maret 2017 pukul 10.45).
- Suhada, S., Hidayatulloh, T. (2014). *Sistem Pakar Pengidentifikasi Hama pada Anggrek Terrestrial Berbasis Mobile*. Swabumi vol 1 No. 1, 2355-990X. (http://ejournal.bsi.ac.id/assets/files/SISTEM_PAKAR_PENGIDENTIFIKASI_HAMA_PADA.pdf). (Diunduh pada tanggal 20 Maret 2017 pukul 11.25).
- Wahyuni, R. E (2015). *Perancangan Sistem Pakar Identifikasi Penyakit dan Hama Tanaman Anggrek dengan Metode Certainty Factor*. Jurnal Sistem dan Teknologi Informasi (JustIN). (<http://jurnal.untan.ac.id/index.php/justin/article/view/9869>). (Diakses pada tanggal 23 Maret 2017 pukul 08.45).