

Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Stroberi Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Web

Nina Mauliana Noor Fajriah^{*1}, Yufis Azhar², Gita Indah Marthasari³

^{1,2,3}Teknik Informatika/Universitas Muhammadiyah Malang
ninamauliana@gmail.com*

Abstrak

Sistem Pakar merupakan sebuah sistem yang bekerja nya mengambil pengetahuan seseorang ke dalam komputer yang nanti nya diolah sedemikian rupa untuk mewakili kemampuan dalam menyelesaikan masalah menyerupai seorang pakar. Metode yang dipakai dalam pembuatan aplikasi ini adalah metode Certainty factor. Metode ini sangat tepat digunakan untuk sistem pakar dalam menentukan suatu entitas apakah absolut atau tidak dalam mendiagnosa, misalnya sistem pakar diagnosa penyakit tanaman stroberi. Aplikasi ini memungkinkan pengguna nya untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman stroberi sebelum melakukan tindakan lebih lanjut. Aplikasi ini dibangun dengan memakai PHP sebagai bahasa pemograman nya MySQL sebagai penyimpanan datanya. Pada saat pengguna melakukan konsultasi aplikasi akan menampilkan gejala-gejala penyakit dan pengguna dapat memilih tingkat keyakinan dari gejala penyakit yang dipilih. Hasil akhir aplikasi ini berupa jenis penyakit berdasarkan inputan gejala yang dipilih serta cara penanganannya.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Penyakit Tanaman Stroberi, PHP, MySQL, Diagnosa

Abstract

Expert system is one of the AI Development fields. AI (Artificial Intelligence) is part of a computer science which used the computer to imitate the human thoughts and behavior. The usage of a method in Expert System is very important. Thus, the most compatible method to use is the Certainty Factor method. This method is suitable to be used on Expert System to measure things and diagnosed it, will it be very sure or unsure. For example, Expert System to diagnose disease on strawberry plants. This software allows the user to diagnose the disease on strawberry plants before taking a further action. This software is using PHP programming language and store the data using MySQL system database. When the user consulting to the software, the software will show the symptoms of the disease and the user can choose the level of certainty from the chosen disease symptom. The final result from the software is a form which includes the guide of how to take the measurement of the disease based on the chosen symptoms.

Keywords: Expert System, Diagnosed, Strawberry Plants Disease, PHP, MySQL

1. Pendahuluan

Dewasa ini, kemajuan pada bidang teknologi berjalan begitu cepat, sehingga menuntut kita untuk selalu bisa bergerak cepat dan siap. Masyarakat harus bisa mengikuti segala bentuk kemajuan tersebut di berbagai bidang tak lepas dari sentuhan teknologi termasuk juga bidang perkebunan dan pertanian yang merupakan salah satu sumber mata pencarian kebanyakan masyarakat Indonesia. Salah satu pemanfaatan teknologi komputer yaitu dapat digunakan untuk sistem pakar. Sistem Pakar merupakan sebuah sistem yang bekerja nya mengambil pengetahuan seseorang ke dalam komputer yang nanti nya diolah sedemikian rupa untuk mewakili kemampuan dalam menyelesaikan masalah menyerupai seorang pakar. Metode yang digunakan dalam pembuatan sistem pakar ini adalah *certainty factor*. Metode ini sangat tepat di implementasikan untuk sistem pakar dalam menentukan suatu entitas apakah absolut atau tidak dalam mendiagnosa, misalnya sistem pakar diagnosa penyakit tanaman stroberi. Jenis Stroberi yang paling banyak dijumpai dan tersebar di Indonesia adalah *Fragaria chiloensis* L. [1]. Dalam pembudidayaan stroberi tidak mungkin tidak terdapat tantangan dan hambatan berupa hama dan penyakit. Bahkan tidak jarang para petani stroberi mengalami kerugian karena banyak tanaman stroberi yang mati atau gagal panen. Diagnosa terhadap penyakit pada tanaman stroberi yang terjangkau suatu penyakit harus dilakukan dengan cepat dikarenakan penyakit pada tanaman

tersebut dapat dengan cepat menyebar serta menyerang keseluruhan lahan pertanian. Keterbatasan jumlah pakar serta pengetahuan petani perkebunan dan juga masyarakat umum yang juga tertarik dalam membudidayakan stroberi akan pencegahan juga penanganan terhadap tanaman yang terserang penyakit masih kurang, Sehingga dibutuhkan media untuk menyampaikan informasi mengenai penanganan dan pencegahan terhadap penyakit tanaman stroberi tersebut. Informasi dapat diperoleh melalui Sistem Pakar berbasis web sebagai pengganti peran manusia.

2. Metode Penelitian

2.1. Sistem Pakar

Sistem Pakar merupakan sebuah sistem yang bekerja nya mengambil pengetahuan seseorang ke dalam komputer yang nanti nya diolah sedemikian rupa untuk mewakili kemampuan dalam menyelesaikan masalah menyerupai seorang pakar.[2]. Hal utama yang pasti ada pada setiap sistem pakar adalah basis pengetahuan, mesin inferensi, dan antarmuka program.

2.2. Certainty Factor

Faktor Kepastian (*certainty factor*) mendefinisikan kepercayaan berdasarkan fakta atau penilaian dari pakar[3]. Faktor kepastian menggunakan bobot untuk mengimpresasikan derajat keyakinan seorang pakar akan suatu data. Dirumuskan pada Persamaan 1, Persamaan 2, Persamaan 3 dan Persamaan 4 dan di interpretasikan pada Tabel 1 di bawah ini.

$$CF(H, E) = MB(H, E) - MD(H, E) \quad (1)$$

$$CF(H, e) = CF(E, e) * CF(H, E) \quad (2)$$

$$CF_c(CF1, CF2) = CF1 + CF2(1 - CF1) \quad (3)$$

Tabel 1. Interpretasi Nilai CF

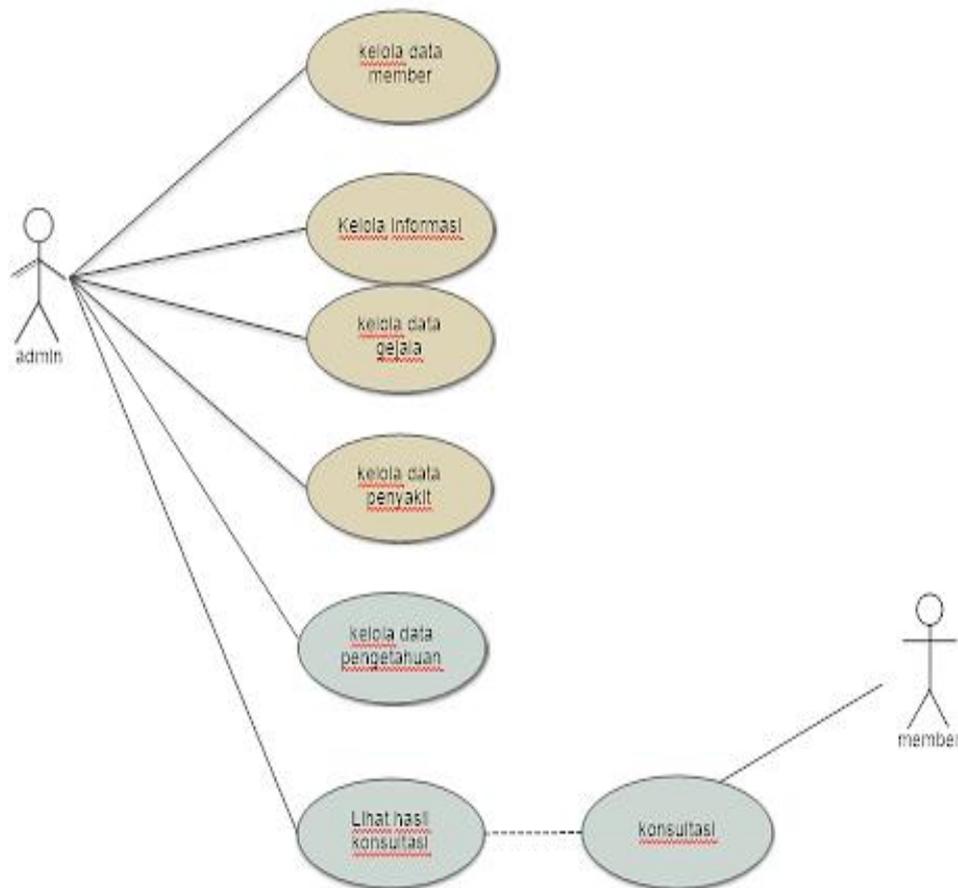
Uncertain Term	CF
Definitely not (Pasti Tidak)	- 1.0
Almost certainly not (hampir pasti tidak)	- 0.8
Probably not (kemungkinan besar tidak)	- 0.6
Maybe not (mungkin tidak)	- 0.4
Unknown (tidak tahu)	- 0.2 to 0.2
Maybe (mungkin)	0.4
Probably (kemungkinan besar)	0.6
Almost certainly (hampir pasti)	0.8
Definitely (pasti)	1.0

Untuk menghitung akurasi sistem pakar dan diagnosa pakar maka menggunakan Persamaan 4.

$$\text{Nilai akurasi} = (\text{jumlah data akurat}) / (\text{jumlah seluruh data}) \times 100\% \quad (4)$$

2.3. Analisis Kebutuhan Fungsional

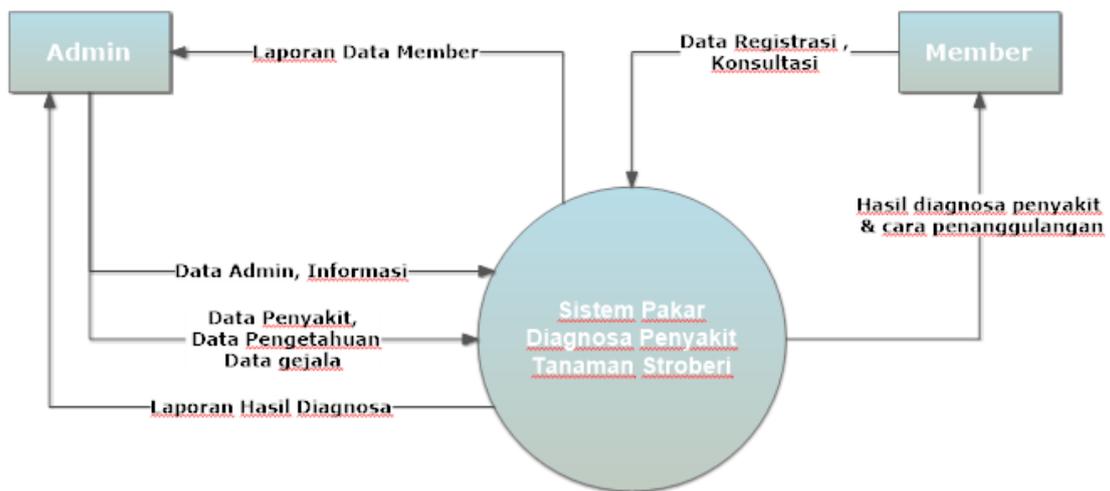
Pada Gambar 1 diatas terdapat 2 aktor, yaitu Member yang dapat melakukan konsultasi penyakit, Admin yang bertindak sebagai pengelola sistem yang dapat melakukan pengelolaan terhadap data admin, data member, kelola informasi, kelola data gejala, kelola data penyakit. data pengetahuan dan melihat hasil konsultasi



Gambar 1. Usecase Diagram Sistem Pakar

2.4. Diagram konteks

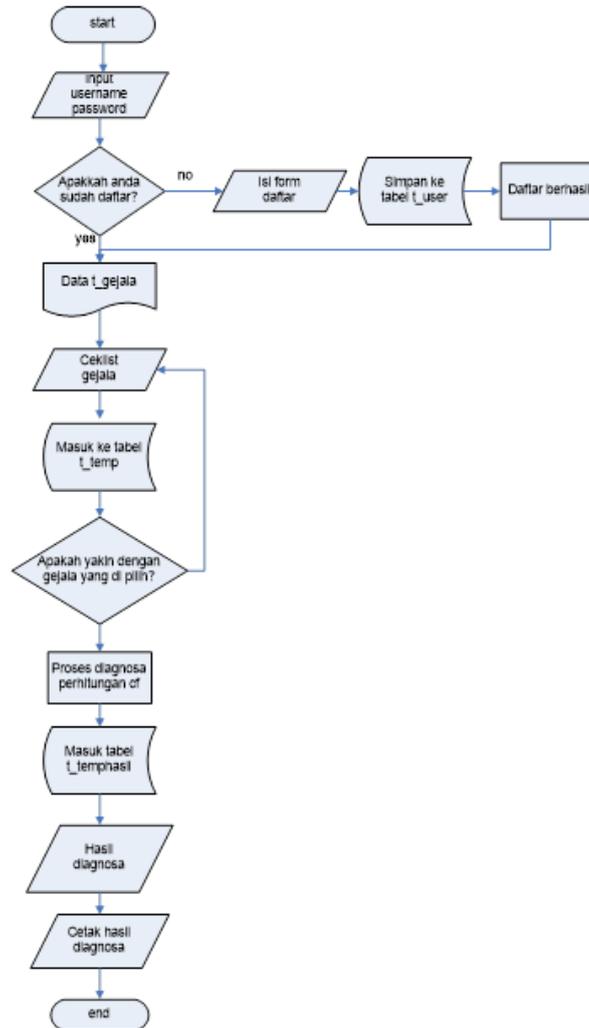
Gambar 2 adalah diagram konteks dari program sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman stroberi.



Gambar 2. Diagram Konteks

2.5. Diagram Alur

Diagram alur adalah langkah urutan/prosedur dari sebuah program, Gambar 3 adalah diagram alur dari program sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman stroberi.



Gambar 3. Diagram Alur

2.6. Analisis Kaidah Produksi

1. Penyakit Empulur Merah

- Rule 1 : IF Daun tidak segar THEN Empulur Merah
- Rule 2 : IF Daun Kadang layu THEN Empulur Merah
- Rule 3 : IF Daun tanaman yang layu menunjukkan warna hijau THEN Empulur Merah
- Rule 4 : IF Tanaman Layu Kemudian Mati THEN Empulur Merah
- Rule 5 : IF Tanaman tumbuh kerdil THEN Empulur Merah

2. Penyakit Layu Verticilium

- Rule 1 : IF Daun berbercak kuning sampai coklat THEN Layu Verticilium
- Rule 2 : IF Daun Kadang layu THEN Layu Verticilium
- Rule 3 : IF Tanaman Layu Kemudian Mati THEN Layu Verticilium

3. Penyakit Embun Tepung

- Rule 1 : IF Bagian terserang adalah daun THEN Embun Tepung
- Rule 2 : IF Bunga akan mengering kemudian gugur THEN Embun Tepung
- Rule 3 : Daun tertutup lapisan putih tipis seperti tepung THEN Embun Tepung
- Rule 4 : IF Daun tiba-tiba gugur THEN Embun Tepung

4. Penyakit Noda Merah

- Rule 1 : IF Bercak berwarna merah keunguan THEN Noda Merah
- Rule 2 : IF Bercak juga terdapat pada tangkai buah THEN Noda Merah
- Rule 3 : IF Daun berwarna ungu tua THEN Noda Merah
- Rule 4 : IF Diameter bercak-bercak 1-5 mm THEN Noda Merah
- Rule 5 : IF Terdapat bercak-bercak kecil bulat pada daun THEN Noda Merah

5. *Penyakit Busuk Rizopus*

Rule 1 : IF Bagian banyak terserang adalah buah THEN Busuk Rizopus

Rule 2 : IF Buah Berair THEN Busuk Rizopus

Rule 3 : IF Buah berwarna coklat muda THEN Busuk Rizopus

Rule 4 : IF Mengeluarkan cairan putih saat buah ditekan THEN Busuk Rizopus

Rule 5 : IF Buah Terinfeksi tertutup miselium jamur berwarna putih THEN Busuk Rizopus

Rule 6 : IF Spora berwarna hitam THEN Busuk Rizopus

6. *Penyakit Hawar Daun*

Rule 1 : IF Daun terbentuk noda bulat THEN Hawar Daun

Rule 2 : IF Pada noda dikelilingi warna merah ungu THEN Hawar Daun

Rule 3 : IF Membentuk luka mirip huruf V THEN Hawar Daun

Rule 4 : IF Bagian terserang adalah daun THEN Hawar Daun

7. *Penyakit Daun Gosong*

Rule 1 : IF Daun berbercak bulat telur sampai bersudut tidak teratur THEN Daun Gosong

Rule 2 : IF Pada noda dikelilingi warna merah ungu THEN Daun Gosong

Rule 3 : IF Disekitar bintik meluas daerah yang berwarna kekuningan hingga keunguan THEN Daun Gosong

Rule 4 : IF Daun yang tua menjadi suram dan tumbuh merana kemudian mati (gugur) THEN Daun Gosong

8. *Penyakit Virus*

Rule 1 : IF Tanaman tumbuh kerdil THEN Virus

Rule 2 : IF Tanaman Menjadi Abnormal THEN Virus

Rule 3 : IF Daun menjadi kuning sepanjang tulang daun THEN Virus

Rule 4 : IF daun tampak totol-totol THEN Daun Gosong

9. *Penyakit Tip Burn*

Rule 1 : IF Ujung daun nampak terbakar THEN Tip Burn

Rule 2 : IF Daun tidak segar THEN Tip Burn

Rule 3 : IF Pertumbuhan tanaman menjadi terhambat THEN Tip Burn

3. Hasil Penelitian dan Pembahasan

Berikut ini merupakan pembahasan secara rinci mengenai hasil dari Analisa, perancangan dan implementasi sesuai dengan tahapan-tahapan yang dilakukan dalam pembuatan sistem pakar.

3.2. Implementasi Antar Muka

Implementasi antarmuka menggambarkan tampilan dari aplikasi yang dibangun yaitu implementasi antarmuka sistem pakar diagnosa penyakit tanaman stroberi berbasis web menggunakan metode *certainty factor*.

3.2.1. Halaman Utama User

Gambar 4 adalah tampilan utama aplikasi ini yang mana terdapat menu *Home*, *Konsultasi*, *Glosari*, *Informasi*, dan juga form login.



Gambar 4. Tampilan Halaman Utama

3.2.2. Halaman Konsultasi

Gambar 5 adalah tampilan menu konsultasi untuk member. Pada Halaman konsultasi, member dapat memilih gejala dengan cara mencetang gejala yang sesuai dan memilih tingkat gejala yang dialami.

Konsultasi

Untuk melakukan konsultasi, pilih gejala dengan memberi tanda centang pada gejala tersebut dan memilih tingkat kemunculan gejala.

Gejala

<input type="checkbox"/> Bagian banyak terserang adalah buah	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Bagian buah busuk berwarna cokelat	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Ujung daun nampak terbakar	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Terdapat bercak-bercak kecil bulat pada daun	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Terbentuk bercak bulat pada daun	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Tanaman tumbuh kerdil	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Tanaman menjadi abnormal	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Tanaman layu kemudian mati	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Spora berwarna hitam	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Pertumbuhan tanaman menjadi terhambat.	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Pada nodu dikelilingi warna merah ungu	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Mengeluarkan cairan putih saat buah ditekan	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> membentuk luka mirip huruf V	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Disekitar bentuk malau daerah yang berwarna kekuningan hingga keunguan	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Diameter bercak 1-5 mm	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun yang tua menjadi kuning dan tumbuh merana kemudian mati (gugur).	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun Tidak segar	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun tiba-tiba gugur	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun tertutup lapisan putih tipis seperti tepung	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun terbentuk nodu bulat	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun tanaman yang layu menunjukkan warna hijau	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun tampak totol-totol	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun kadang layu	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun berwarna ungu tua	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun berubah menjadi kuning sepanjang tulang daun	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun berbercak kuning sampai cokelat	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Daun berbercak bulat takar sampai bersudut tidak teratur	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Bunga akan mengering, kemudian gugur	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Buah terinfeksi tertutup miselium jamur berwarna putih	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Buah berwarna cokelat muda	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Buah Besar	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Bercak juga terdapat pada tangkai buah	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Bercak berwarna merah keunguan	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Bagian terserang menunjukkan nodu cokelat	Tingkat Gejala - ▾
<input type="checkbox"/> Bagian terserang adalah daun	Tingkat Gejala - ▾

[Batalkan](#) [Proses Diagnosis](#)

Gambar 5. Halaman Konsultasi

3.2.3. Halaman Hasil Diagnosa

Pada halaman hasil diagnosa merupakan hasil dari proses konsultasi yang dilakukan oleh member yang diproses oleh sistem untuk mengetahui jenis penyakit yang menyerang tanaman stroberi tersebut. Setelah member selesai memilih dan memulai proses diagnosa, maka akan ditampilkan hasil diagnosa seperti pada Gambar 6

Hasil Identifikasi

Nama: Nina Maulana
Pekerjaan: Mahasiswa
Alamat: Banjarmasin

Kemungkinan Penyakit

Tanaman Anda Terkena Penyakit

Empulur Merah

Nilai Kepercayaan

82% - Pasti

Keterangan:

- Jika nilai kepercayaan mendekati angka 1, maka kemungkinan penyakit tersebut semakin besar.
- Nilai kepercayaan diperoleh dari hasil perhitungan Certainty Factor yang didapat dari gejala-gejala yang di pilih.
- Hasil akhir penyakit didapat dari hasil perbandingan nilai kepercayaan tiap penyakit, diambil nilai yang paling besar.

Informasi penyakit

Empulur merah atau red stele (*Phytophthora frgariae* Hickman) menyerang akar, sehingga tanaman tumbuh kerdil, daun tidak segar, kemudian tanaman layu terutama pada siang hari. Jika akar dipotong akan terdapat cincin merah. Penyakit ini sangat berbahaya bagi tanaman stroberi karena sulit dikendalikan.

Gejala :

- Tanaman tumbuh kerdil
- Daun tidak segar
- Daun kadang layu
- Daun tanaman yang layu menunjukkan warna hijau
- Tanaman layu kemudian mati

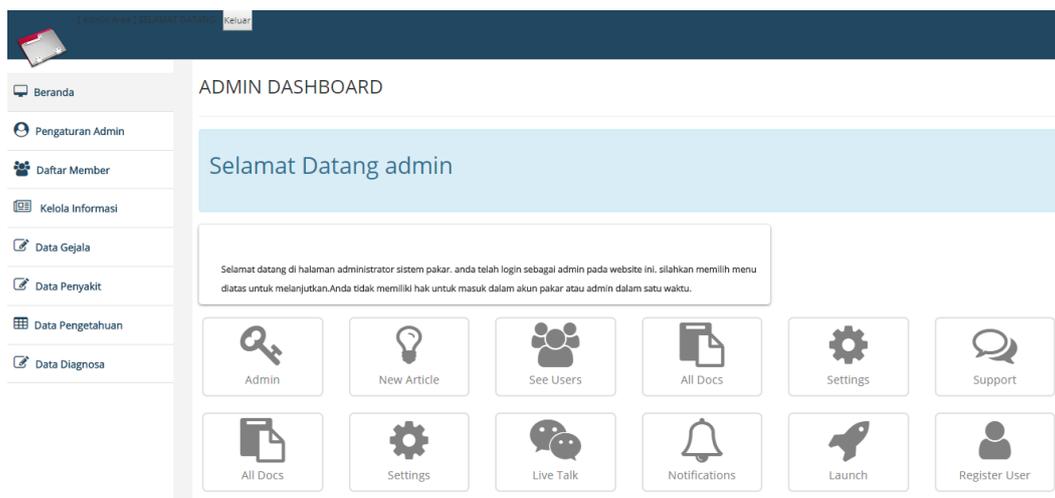
Penanganan penyakit

Pengendallannya bisa dilakukan menggunakan fungisida yang bekerja secara sistematis. Namun, tidak dianjurkan menggunakan nya pada dua minggu menjelang panen.

[Kembali](#)
[Cetak Hasil Diagnosa](#)

Gambar 6. Halaman Hasil Diagnosa

3.2.4. Halaman Utama Admin



Gambar 7. Halaman Admin

Sebelumnya admin memasukkan username dan password dulu pada form login sebelum masuk pada halaman admin untuk mendapatkan hak akses penuh dalam pengelolaan sistem pakar ini. Potongan kode untuk login admin dapat dilihat pada Gambar 7.

3.3. Pengujian Sistem

Analisis Hasil uji coba perangkat lunak ini dilakukan untuk mengetahui apakah perangkat lunak ini adalah telah bekerja dan berjalan dengan baik sesuai dengan fungsi dan tujuan awal perencanaan atau tidak, dengan melakukan suatu pengujian terhadap program dengan metode *blackbox testing* dan pengujian dengan cara mencocokkan hasil diagnosa sistem dengan pakar seperti pada Tabel 2.

3.3.1. Kasus dan Pengujian fungsional

Tabel 2. Hasil Pengujian Sistem Dengan Blackbox Testing

No.	Fitur yang diuji	Hasil yang didapat	Kesimpulan
1.	Registrasi user	Sistem dapat menerima input data saat user mengisi form yang disediakan	Berhasil
2.	Login User	Sistem dapat menerima username dan password yang dilakukan oleh user	Berhasil
3.	Konsultasi	User memilih gejala yang dialami lalu menekan tombol 'proses'	Berhasil
4.	Hasil Diagnosa	Sistem Berhasil menampilkan hasil diagnosa dan perhitungan berdasarkan gejala yang dipilih	Berhasil
5.	Cetak Hasil Diagnosa	Sistem Berhasil menampilkan hasil diagnosa dan perhitungan berdasarkan gejala yang dipilih serta terdapat tombol cetak hasil diagnosa untuk dapat langsung mencetak laporan	Berhasil
6.	Bagikan Hasil Diagnosa	Sistem Berhasil menampilkan hasil diagnosa dan perhitungan berdasarkan gejala yang dipilih	Berhasil

		serta terdapat tombol <i>share</i> ke berbagai media sosial.	
7.	Halaman Glosari	Sistem berhasil menampilkan informasi seputar gejala dan penyakit tanaman stroberi, serta terdapat tombol <i>share</i> ke berbagai sosial media juga terdapat tombol <i>print</i> untuk dapat langsung mencetak artikel terkait.	Berhasil
8.	Halaman Informasi	Sistem berhasil menampilkan informasi seputar tanaman stroberi, serta terdapat tombol <i>share</i> ke berbagai sosial media juga terdapat tombol <i>print</i> untuk dapat langsung mencetak artikel terkait.	Berhasil
9.	Menu login admin/	Sistem dapat menerima username dapat menerima username dan password yang dilakukan oleh admin untuk login	Berhasil
10.	Pengelolaan data Gejala	Sistem dapat menampilkan data gejala, menambah data gejala, merubah data gejala	Berhasil
11.	Pengelolaan Data Penyakit	Sistem dapat menampilkan data penyakit, menambah data gejala, merubah data Penyakit	Berhasil
12.	Pengelolaan Data pengetahuan	Sistem dapat menampilkan data pengetahuan, menambah data gejala, merubah data pengetahuan	Berhasil
13.	Pengelolaan Data Member	Sistem dapat menampilkan data member, dapat mencari data member berdasarkan nama dan dapat menghapus member terdaftar	Berhasil
14.	Pengelolaan Berita	Sistem dapat menampilkan data artikel, menambah data, merubah data artikel	Berhasil
15.	Cetak Laporan	Sistem dapat menampilkan data laporan member yang melakukan diagnosa, daftar gejala dan daftar penyakit serta terdapat tombol cetak untuk langsung mencetak laporan.	Berhasil
16.	Menu Riwayat	Sistem dapat menampilkan data member yang telah melakukan diagnosa	Berhasil
17.	Menu Logout	Sistem otomatis keluar dari menu home.	Berhasil

3.3.2. Kasus dan Pengujian Pakar

Tabel 3. Pengujian Akurasi Hasil Diagnosa Sistem dan Pakar

No.	Gejala yang dialami	Hasil Diagnosa Sistem	Hasil Diagnosa Pakar	Hasil Perbandingan
-----	---------------------	-----------------------	----------------------	--------------------

1	<ul style="list-style-type: none"> a. Daun tidak segar b. Daun kadang layu c. Daun tanaman yang layu menunjukkan warna hijau d. Tanaman layu kemudian mati e. Tanaman tumbuh kerdil 	Empulur Merah	Empulur Merah	Sesuai
2	<ul style="list-style-type: none"> a. Daun berbercak kuning sampai coklat b. Daun kadang layu c. Tanaman layu kemudian mati 	Layu Verticilium	Layu Verticilium	Sesuai
3	<ul style="list-style-type: none"> a. Bagian terserang adalah daun b. Bunga akan mengering kemudian gugur c. Daun tertutup lapisan putih tipis seperti tepung d. Daun tiba-tiba gugur 	Embun Tepung	Embun Tepung	Sesuai
4	<ul style="list-style-type: none"> a. Bercak Berwarna merah keunguan b. Bercak juga terdapat pada tangkai buah c. Daun berwarna ungu tua d. Diameter bercak 1-5 mm e. Terdapat bercak-bercak kecil bulat pada daun 	Noda Merah	Noda Merah	Sesuai
5	<ul style="list-style-type: none"> a. Bagian Banyak terserang adalah buah b. Buah berair c. Buah berwarna coklat muda d. Mengeluarkan cairan putih saat buah ditekan e. Buah terinfeksi tertutup miselium jamur berwarna putih f. Spora berwarna hitam 	Busuk Rizopus	Busuk Rizopus	Sesuai
6	<ul style="list-style-type: none"> a. Daun berbercak bulat telur b. Pada noda dikelilingi warna merah ungu c. Disekitar bintik meluas daerah yang berwarna kekuningan hingga keunguan 	Daun Gosong	Daun Gosong	Sesuai

	d. Daun yang tua menjadi suram dan tumbuh merata kemudian mati			
7	a. Daun terbentuk noda bulat b. Pada noda dikelilingi warna merah ungu c. Membentuk luka mirip Huruf V d. Bagian terserang adalah daun	Hawar Daun	Hawar Daun	Sesuai
8.	a. Daun terbentuk noda bulat b. Pada noda dikelilingi warna merah ungu c. Disekitar bintik meluas daerah yang berwarna kekuningan hingga keunguan d. Daun yang tua menjadi suram dan tumbuh merata kemudian mati	Daun Gosong	Daun Gosong	Sesuai
9.	a. Ujung daun Nampak terbakar b. Daun tidak segar c. Pertumbuhan tanaman menjadi terhambat	Tip Burn	Tip Burn	Sesuai
10	a. Tanaman tumbuh kerdil b. Tanaman menjadi abnormal c. Daun berubah menjadi kuning sepanjang tulang daun d. Daun tampak totol-totol	Virus	Virus	Sesuai
11	a. Buah berair b. Buah berwarna coklat muda c. Mengeluarkan cairan putih saat buah ditekan d. Buah terinfeksi tertutup miselium jamur berwarna putih e. Bagian buah busuk berwarna coklat	Busuk Rizopus	Busuk Rizopus	Sesuai
12	a. Daun Kadang Layu b. Tanaman tumbuh kerdil c. Bercak juga terdapat pada tangkai buah	Noda Merah	Empulur Merah	Tidak Sesuai

	d. Daun tanaman yang layu berwarna hijau			
	e. Terdapat bercak-bercak kecil bulat pada daun			
	f. Tanaman tumbuh kerdil			
	a. Daun berbercak bulat telur			
	b. Pada noda dikelilingi warna merah ungu			
	c. Disekitar bintik meluas daerah yang berwarna kekuningan hingga keunguan	Daun Gosong	Daun Gosong	Sesuai
13	d. Daun yang tua menjadi suram dan tumbuh merana kemudian mati			
	e. Ujung daun Nampak terbakar			

Dari hasil Tabel 3, dapat disimpulkan bahwa akurasi pada aplikasi ini berdasarkan 13 sampel untuk diagnosa penyakit pada tanaman stroberi, menggunakan Persamaan 4 adalah sebagai berikut

$$N\text{Nilai Akurasi} = 12/13 \times 100\% = 92\%$$

4. Kesimpulan

Berikut kesimpulan yang didapatkan berdasarkan hasil penelitian, Analisa dan perancangan implementasi sistem, juga pengujian pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman stroberi menggunakan metode *certainty factor* adalah sebagai berikut:

1. Membangun sebuah aplikasi sistem pakar yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit tanaman stroberi dengan memasukkan nilai keyakinan gejala dari tiap gejala tanaman yang terserang suatu penyakit untuk dilakukan perhitungan menggunakan metode *certainty factor* untuk memperoleh nilai keyakinan tertinggi sebagai hasil diagnosa sistem.
2. Hasil Pengujian aplikasi ini dapat berjalan dengan baik sesuai kebutuhan sistem yang berdasarkan fungsionalitas sebesar 100%.
3. Berdasarkan pengujian akurasi pada aplikasi ini dengan menggunakan 13 sampel didapat tingkat keberhasilan sistem pakar dari presentase pengujian dari seorang pakar mencapai akurasi 92%.

Daftar Notasi

H : Hipotesa atau konklusi yang dihasilkan.

E : Evidence atau Fakta

CF : Tingkat keyakinan terjadinya hipotesa H akibat adanya fakta – fakta E1 s/d En .

CF(E,e) : *certainty factor* fakta E yang dipengaruhi oleh fakta e.

CF(H,E) : *certainty factor* hipotesis dengan asumsi fakta diketahui dengan pasti, yaitu ketika CF(E,e) = 1.

CF(H,e) : *certainty factor* hipotesis yang dipengaruhi oleh fakta e.

Referensi

- [1] Rukmana, H.R, Stroberi Budidaya dan Pascapanen. Yogyakarta : Kanisius, 1998.
- [2] Durkin, John, *Expert Systems Design and Development*. New Jersey : Prentice Hall International Inc, 1994
- [3] Turban,Efrain, *Decision Support System and Expert System*. New Jersey : Prentice Hall International, 1995

-
- [4] Kusumadewi, Sri, *Artificial Intelligence*. Yogyakarta : Graha Ilmu, 2003.
- [5] Agus Kurnia, *Petunjuk Praktis Budi Daya Stroberi*. Jakarta : Agro Medika Pustaka, 2005
- [6] A. Pranata, "Penyakit Pada Tanaman Stroberi Berbasis Web," *STIMIK ATMA LUHUR PANGKALPINANG*, 2015.
- [7] G. V. Daniel, "Implementasi Sistem Pakar untuk Mendiagnosis Penyakit dengan Gejala Demam Menggunakan Metode *Certainty Factor*", *Jurnal Informatika*, Vol. 6 No.1, 2010.
- [8] E. Ongko, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Mata," *Jurnal Time*, Vol.II No.2, pp 10-17, 2013.
- [9] S. Rohajawati and R. Supriyanti, "Sistem Pakar : Diagnosis Penyakit Unggas Dengan Metode *Certainty Factor*, *CommIT*. Vol.4 No.1, pp 41-46, 2010
- [10] H. Rohayani, "Analisis Sistem Pendukung Keputusan Dalam Memilih Program Studi Menggunakan Metode Logika Fuzzy," *Jurnal Sistem Informasi (JSI)*, Vol.5 No.1, pp.530-539, 2013.
- [11] Balitjestro. (2010) Mengenal Stroberi. [Online]. Available: <http://balitjestro.litbang.pertanian.go.id/mengenal-stroberi>