
METODE CERTAINTY FACTOR PADA SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN JERUK LEMON BERBASIS WEB DI DESA BANYUKEMBAR WONOSOBO

Murti Jaimah, Adi Suwondo, Dimas Prasetyo Utomo

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Sains Al-Qur'an
murtijaimah95@gmail.com, adiunsiq@gmail.com, vikiran.dpu@gmail.com

ABSTRAK

Penyakit merupakan salah satu gangguan yang terdapat pada tanaman jeruk lemon. Penyakit yang menyerang tanaman akan mempengaruhi pertumbuhan tanaman dan juga hasil panen. Kurangnya pengetahuan petani dalam mendiagnosa penyakit yang meyerang tanaman jeruk lemon menjadikan penanganan terhambat. Maka dari itu dibutuhkan konsultasi dengan seorang pakar ataupun ahli guna mendapatkan solusi terbaik. Sistem pakar merupakan sistem yang mengadopsi kemampuan pengambilan keputusan dari seorang ahli. Metode yang digunakan pada sistem pakar salah satunya yaitu *certainty factor* yang memperlihatkan besarnya tingkat kepercayaan. Dari uraian di atas, maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu bekerja seperti pakar atau ahli pertanian untuk mencari jawaban maupun solusi dari penyakit tanaman jeruk lemon. Hasil yang diperoleh sistem pakar ini nantinya mampu melakukan diagnosa dengan akurat terhadap penyakit tanaman jeruk lemon berdasarkan gejala yang dipilih sehingga penanganannya dapat segera dilakukan.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Certainty Factor, Penyakit Lemon.

ABSTRACT

Disease is one of the disorders found in lemon citrus plants. Diseases that attack plants will affect plant growth and yields. The lack of knowledge of farmers in diagnosing diseases that attack lemon plants hinders treatment. Therefore it is necessary to consult with an expert or expert to get the best solution. An expert system is a system that adopts the decision-making capabilities of an expert. One of the methods used in expert systems is the certainty factor which shows the level of trust. From the description above, a system is needed that is able to work like an expert or agricultural expert to find answers and solutions to lemon plant diseases. The results obtained by this expert system will be able to make an accurate diagnosis of lemon plant diseases based on the selected symptoms so that treatment can be carried out immediately.

Keywords : Expert System, Certainty Fctor, Lemon Disease.

1. PENDAHULUAN

Jeruk adalah tanaman asli Benua Asia yang banyak terdapat di India sampai Cina. Salah satu jenis jeruk (*citrus*) yang paling banyak dikenal adalah *citrus limon* atau jeruk lemon. Lemon dapat tumbuh dengan baik di dataran rendah sampai ketinggian 800 meter di atas permukaan laut. Budidaya jeruk lemon atau *Citrus limon* di Indonesia berada di pulau Jawa. (Mohanapriya et al, 2013).

Desa Banyukembar, Kabupaten Wonosobo dalam pengembangan usaha tani tanaman jeruk lemon mengalami berbagai permasalahan, salah satunya adalah penyakit pada tanaman jeruk lemon. Penyakit yang menyerang tanaman akan berpengaruh bagi pertumbuhan jeruk lemon, hal ini juga akan mempengaruhi hasil panen. Kurangnya pengetahuan petani dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman jeruk lemon akan menambah penyakit yang menyerang lebih mudah menyebar. Jeruk yang terkena penyakit akan berbuah tidak maksimal, yang biasanya berukuran besar menjadi kecil, yang seharusnya berbuah banyak menjadi sedikit. Maka dari itu diperlukan konsultasi terhadap seorang pakar guna mendapatkan solusi terbaik dari permasalahan tersebut agar dapat menuai hasil panen yang memuaskan.

Sistem pakar (*expert system*) merupakan suatu program komputer yang menggunakan *knowledge* (pengetahuan) dan prosedur inferensi untuk menyelesaikan masalah yang cukup sulit sehingga membutuhkan seorang ahli untuk menyelesaikannya (Feigenbaum & Buehanan, 1993). Suatu sistem pakar adalah sistem komputer yang menyamai (*emulates*) kemampuan pengambilan keputusan dari seorang ahli.

Sistem pakar memiliki banyak metode yang dapat digunakan salah satunya *Certainty Factor* (*CF*) yang merupakan nilai parameter MYCIN untuk memperlihatkan besarnya kepercayaan. *certainty factor* menyatakan prosentase kepercayaan dalam sebuah kejadian berdasar fakta dan hipotesa (Setyaputri, 2018).

Dari uraian di atas dibutuhkan suatu sistem yang dapat bekerja seperti pakar atau ahli pertanian dalam sebuah sistem pakar. Penggunaan sistem pakar dapat membantu pengguna untuk mencari jawaban dan solusi. Sistem pakar ini sangat bermanfaat untuk mengetahui lebih jelas mengenai salah satu

gangguan tanaman jeruk lemon yang berupa penyakit. Diharapkan bagi pengguna yang tidak mengetahui masalahnya akan memahami secara rinci mengenai gangguan tanaman jeruk lemon. Dengan demikian disusunlah suatu sistem pakar yang berjudul “Metode *Certainty Factor* Pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Jeruk Lemon Berbasis *Web* Di Desa Banyukembar Wonosobo”.

2. METODE

Peneliti menggunakan metode dalam melakukan pengumpulan data untuk mempermudah penelitian. Metode pengumpulan data yang digunakan antara lain:

a. Wawancara

Dalam melakukan penelitian, peneliti melakukan wawancara guna mendapatkan informasi yang diperlukan saat penelitian. Peneliti melakukan wawancara dengan petani jeruk lemon, dan pakar untuk mengumpulkan data.

b. Observasi

Pengumpulan data juga peneliti lakukan dengan observasi atau pengamatan langsung mengenai penyakit lemon di Desa Banyukembar.

c. Studi Literatur

Peneliti melakukan pencarian dan pembelajaran dari berbagai macam dokumen dan literatur yang mampu menunjang pengerjaan penelitian, diantaranya adalah skripsi, jurnal maupun penelitian yang berhubungan dengan sistem pakar dan metode *certainty factor*.

Metode pengembangan sistem yang penulis gunakan yaitu metode pengembangan sistem *Waterfall*. Tahap-tahap metode *waterfall* yaitu:

a. Analisis kebutuhan (*Requirement*)

Pada proses analisa atau pengumpulan data yang berkaitan dengan sistem yang akan dibuat. Pada pemuatan sistem diagnosa penyakit tanaman jeruk lemon ini pengumpulan data yang dilakukan dengan melakukan wawancara, studi literatur, observasi maupun penelitian langsung.

b. Perancangan (*Design*)

Tahapan ini akan menghasilkan dokumen yang nantinya akan menjadi landasan dalam membuat code perangkat lunak. Penelitian ini menggunakan UML (*Unified Modeling Language*), sehingga nantinya

dapat diimplementasikan menjadi program pada tahapan implementasi sistem.

c. Pengkodean

Pada tahapan ini dilakukan tugas untuk menulis baris kode dengan bahasa pemrograman agar nantinya menjadi sistem. Pada tahap ini, peneliti memasukkan program atau perintah-perintah yang dimengerti oleh komputer dengan menggunakan bahasa pemrograman PHP dan *database* MySQL.

d. Pengujian (*Testing*)

Pada tahap ini, peneliti melakukan pengujian menggunakan *black box testing*.

e. Pemeliharaan (*Maintenance*)

Pada tahap pemeliharaan dilakukan pemeliharaan sistem yang telah selesai dibuat untuk diterapkan dan siap digunakan, serta diuji dalam lingkungan pengguna sistem.

Penerapan metode *certainty factor* pada sistem pakar ini nantinya setelah gejala pada penyakit lemon sudah memiliki nilai kepercayaan dan nilai ketidakpercayaan dari pakar dimasukkan pada sistem yang nanti akan dikombinasikan dengan nilai kepercayaan yang dimasukkan pengguna melalui pilihan gejala yang mempunyai bobot berikut:

Tabel 1 Bobot Nilai Pengguna

Keterangan	Bobot Nilai Pengguna
Sangat Yakin	1
Yakin	0.8
Cukup Yakin	0.6
Sedikit Yakin	0.4
Tidak Tahu	0.2
Tidak	0

Nilai 1 menunjukkan bahwa seorang pengguna sangat yakin bahwa gejala tersebut muncul, semakin kecil bobot nilai maka semakin rendah tingkat kepercayaan pengguna terhadap munculnya gejala.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Sistem

Tahapan ini dilakukan sebelum proses perancangan sistem. Analisis sistem bertujuan untuk mengidentifikasi dan mengevaluasi berbagai macam permasalahan maupun hambatan yang terjadi pada sistem sehingga nantinya dapat dilakukan perbaikan atau pengembangan pada sistem.

Penyakit pada tanaman jeruk lemon berjumlah 11 berikut tabel penyakit jeruk lemon

Tabel 2 Data Penyakit Lemon

Kode	Nama Penyakit
P01	CPVD
P02	Tristeza
P03	<i>Woody Gall</i> (Puru Berkayu)
P04	Embun Tepung
P05	Kudis
P06	Busuk Buah
P07	Jamur Upas
P08	Blendok
P09	Buah Gugur Prematur
P10	Kanker
P11	Busuk Akar Batang

Pada tanaman jeruk lemon terdapat 31 gejala penyakit yaitu:

Tabel 3 Data Gejala

Kode	Gejala
G01	Daun Sempit
G02	Daun Kecil
G03	Daun Lancip
G04	Buah Kecil
G05	Buah Asam
G06	Biji Rusak
G07	Pangkal buah berwarna oranye
G08	Batang melekok
G09	Daun kaku berwarna pucat
G10	Vena daun
G11	Pertumbuhan terhambat
G12	Tonjolan pada tulang daun
G13	Tonjolan pada batang
G14	Tepung putih di daun, tangkai.
G15	Daun mengering tetapi tidak gugur
G16	Bercak kecil jernih
G17	kulitnya berubah menjadi coklat
G18	Buah keriput dan tidak segar
G19	bercak kecil bulat warna coklat,
G20	Busuk sebelum dipetik
G21	Batang pohon mudah retak
G22	Batang kering
G23	Terdapat jamur yang sulit dikelupas
G24	keluar blendok berwarna kuning
G25	Warna kayu keabu-abuan
G26	Batang mengelupas
G27	Buah gugur dari pohon
G28	Bercak kecil hijau-gelap
G29	Luka seperti gabus pecah
G30	Tunas layu
G31	Daun kering

Data diagnosa berisi angka kepercayaan dan tidakpercayaan yang diberikan oleh pakar setelah melakukan pengumpulan data dan observasi pada gejala yang ada pada penyakit jeruk lemon.

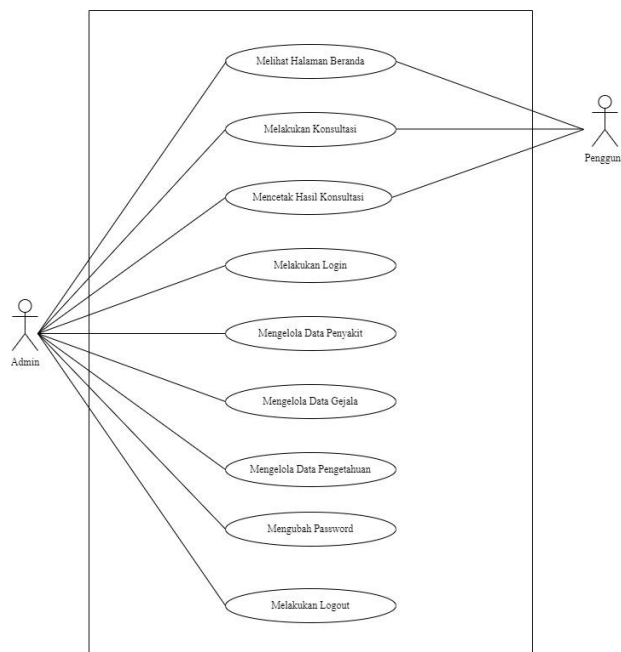
Berikut data diagnosa pada gejala penyakit tanaman jeruk lemon:

Tabel 4 Data Diagnosa

Kode Penyakit	Kode Gejala	MB	MD	CF
P01	(G01)	0.6	0.2	0.4
	(G02)	0.8	0.2	0.6
	(G03)	1	0.4	0.6
	(G04)	0.6	0.2	0.4
	(G05)	0.8	0.2	0.6
	(G06)	0.6	0.2	0.4
	(G07)	0.8	0.2	0.6
P02	(G08)	1	0.4	0.6
	(G09)	0.8	0	0.8
	(G10)	0.6	0.2	0.4
	(G11)	1	0.2	0.8
P03	(G12)	0.8	0.2	0.6
	(G13)	0.8	0	0.8
P04	(G14)	1	0.2	0.8
	(G15)	0.6	0	0.6
P05	(G16)	1	0.2	0.8
	(G17)	0.6	0	0.6
P06	(G18)	1	0.2	0.8
	(G19)	0.8	0.2	0.6
	(G20)	1	0	1
P07	(G21)	1	0.4	0.6
	(G22)	0.8	0.2	0.6
	(G23)	1	0.2	0.8
P08	(G22)	1	0.4	0.6
	(G24)	0.8	0	0.8
	(G25)	0.8	0.2	0.6
	(G26)	0.8	0.4	0.4
P09	(G04)	1	0.6	0.4
	(G27)	0.8	0	0.8
P10	(G28)	0.8	0.2	0.6
	(G29)	1	0.2	0.8
P11	(G22)	0.8	0.2	0.6
	(G30)	0.8	0	0.8
	(G31)	0.6	0.2	0.4

3.2 Use Case

Berikut use case pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman jeruk lemon:



Gambar 1 Use Case Diagram

3.3 Simulasi Perhitungan Certainty Factor

Ada 5 gejala penyakit tanaman lemon yang telah dipilih pengguna yaitu batang pohon mudah retak, batang kering, warna kayu keabu-abuan, tunas layu, dan daun kering.

Diketahui:

- Batang pohon mudah retak (G21), merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit jamur upas (P07).
- Batang kering (G22), merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit jamur upas (P07), blendok (P08), dan busuk akar batang (P11).
- Warna kayu keabu-abuan (G25), merupakan gejala yang dimiliki oleh blendok (P08).
- Tunas layu (G30), merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit busuk akar batang (P11),
- Daun kering (G31), merupakan gejala yang dimiliki oleh penyakit busuk akar batang (P11).

Maka untuk perhitungan manualnya adalah:

Kode gejala	CF User[E]
(G21)	0.4
(G22)	0.8
(G25)	0.6
(G30)	0.8
(G31)	0.6

Kemudian sistem akan menentukan nilai CF kombinasi dari CF pakar dan CF user untuk masing-masing gejala sesuai dengan gejala yang dipilih pengguna.

Premis tunggal: $CF[H,E]_i = CF[H]_i * CF[E]_i$

Premis kombinasi: $CFrule[H,E]_i = CF[H,E]_i + CF[H,E]_i * (1 - CF[H,E]_i)$

Jadi, CFcombine: $CF[H,E] = CF[H,E]_1 + CF[H] * CF[E] * (1 - CF[H,E]_1)$

$CFpersentase = CFcombine * 100%$

Jamur upas (P07)

CFcombine: $CF[H,E]_{0,1} = CF[H,E]_1 + CF[H] * CF[E] * (1 - CF[H,E]_1)$

$= 0 + 0.6 * 0.4 * (1 - 0)$

$= 0 + 0.48 * 1$

$= 0.48$

CFcombine: $CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_{old} + CF[H] * CF[E] * (1 - CF[H,E]_{old})$

$= 0.24 + 0.48 * 0.76$

$= 0.24 + 0.3648$

$= 0.6048$

$CFpersentase = CFcombine * 100%$

$= 0.6048 * 100%$

$= 60.48%$

Blendok (P08)

CFcombine: $CF[H,E]_{0,1} = CF[H,E]_1 + CF[H] * CF[E] * (1 - CF[H,E]_1)$

$= 0 + 0.6 * 0.8 * (1 - 0)$

$= 0 + 0.48 * 1$

$= 0.48$

CFcombine: $CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_{old} + CF[H] * CF[E] * (1 - CF[H,E]_{old})$

$= 0.48 + 0.36 * 0.52$

$= 0.48 + 0.1872$

$= 0.6672$

$CFpersentase = CFcombine * 100%$

$= 0.6672 * 100%$

$= 66.72%$

Busuk akar batang (P11)

CFcombine: $CF[H,E]_{0,1} = CF[H,E]_1 + CF[H] * CF[E] * (1 - CF[H,E]_1)$

$= 0 + 0.48 * 1$

$= 0.48old$

CFcombine: $CF[H,E]_{1,2} = CF[H,E]_{old} + CF[H] * CF[E]_2 * (1 - CF[H,E]_{old})$

$= 0.48 + 0.64 * 0.52$

$= 0.48 + 0.3328$

$= 0.8128old_2$

CFcombine: $CF[H,E]_{2,3} = CF[H,E]_{old2} + CF[H] * CF[E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old2})$

$= 0.8128 + 0.24 * 0.1872$

$= 0.8128 + 0.044928$

$= 0.857728old3$

$CFpersentase = CFcombine * 100%$

$= 0.857728 * 100%$

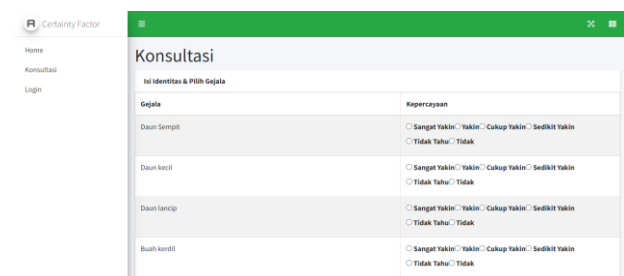
$= 85.77%$

Dari perhitungan ketiga penyakit di atas maka dapat diambil kesimpulan bahwa hasil diagnosa dengan kemungkinan penyakit terbesar yang menyerang tanaman jeruk lemon tersebut adalah penyakit busuk akar batang dengan nilai persentase sebesar 85.77%.

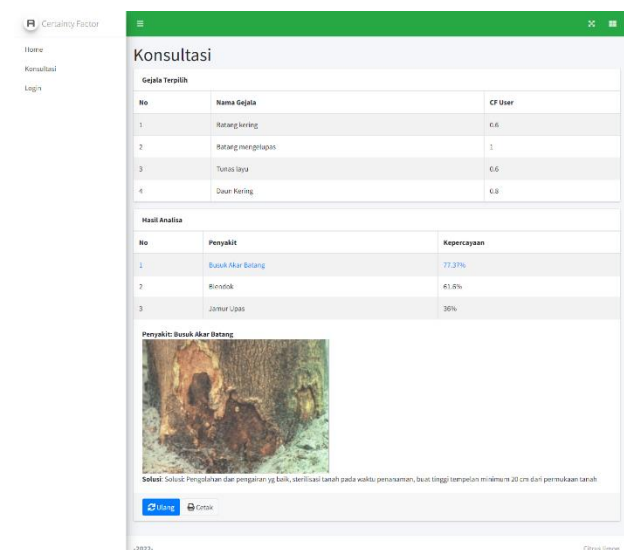
3.4 Implementasi



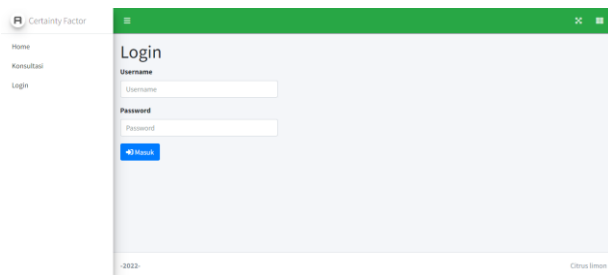
Gambar 2 Tampilan Halaman Utama



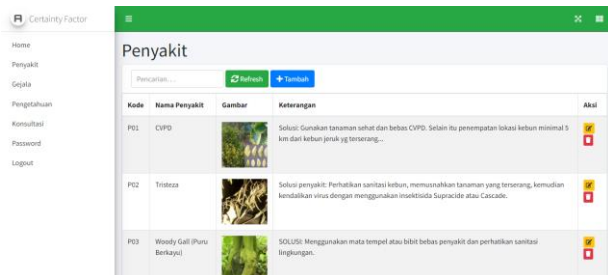
Gambar 3 Tampilan Halaman Konsultasi



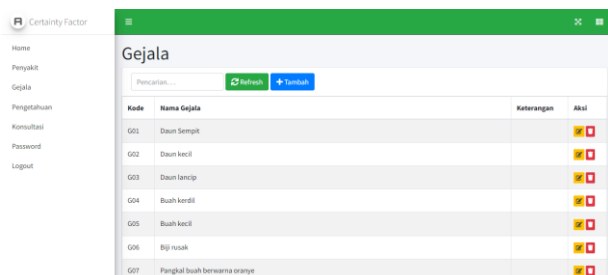
Gambar 4 Tampilan Hasil Konsultasi



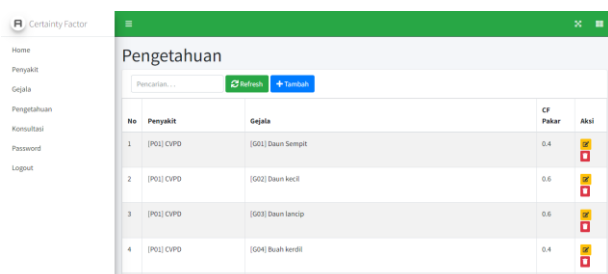
Gambar 5 Tampilan Login Admin



Gambar 6 Tampilan Data Penyakit



Gambar 7 Tampilan Data Gejala



Gambar 8 Tampilan Data Pengetahuan

3.5 Pengujian

Berdasarkan hasil pengujian *black box*, didapatkan bahwa sistem telah berfungsi sesuai dengan yang diharapkan serta telah cukup memenuhi tujuan pembangunan sistem (Herdiyanti, 2013).

4. PENUTUP

4.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil pembahasan pada sistem pakar metode *certainty factor* untuk diagnosa penyakit tanaman lemon berbasis *web* maka diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. *Website* sistem pakar sudah berjalan dengan menggunakan metode *certainty factor* untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman jeruk lemon.
2. Pengguna dapat melakukan konsultasi penyakit dengan memilih nilai sesuai nilai *certainty factor* yang telah diberikan dan akan diproses bersama *certainty factor* dari pakar.
3. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan dengan menggunakan 11 sampel dilakukan perhitungan sistem dan perhitungan manual menghasilkan hasil yang sesuai.

4.2. Saran

Dibutuhkan kritik atau saran demi terciptanya aplikasi yang lebih baik dan dapat dimanfaatkan kedepannya. Saran yang ingin penulis sampaikan antara lain:

1. Disarankan kepada para pengembang atau penulis selanjutnya dapat menambah hama yang menyerang tanaman jeruk lemon.
2. Konversi dari *website* ke aplikasi *mobile* sehingga lebih praktis untuk pengguna *mobile*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Arisah H, .(2016). *Tren Berkebun Lemon*. Trubus, 42-43.
- Edward A, Feigenbaum BG, Buchanan D, and Meta D. (1933). *Roots of Knowledge Systems and Expert System Applications*, *Artificial Intelligent* 59 no. 1-2, 233-240.
- Mohanapriya M, Ramaswamy L, Rajendran R, (2013). *Health and Medicinal Properties of Lemon (Citrus Limonum)*, *International Journal Of Ayuverdic And Herbal Medicine*, 3, pp.
- Setyaputri KE.2018. *Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT*.Jurnal Ilmiah. Unnes. Yogyakarta.