

SISTEM PAKAR DIAGNOSIS HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN AGLAONEMA MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR

Nur Irfan Yahya, Sri Lestanti, Saiful Nur Budiman

Program Studi Teknik Informatika S1, Fakultas Teknologi Informasi
Universitas Islam Balitar, Sananwetan Kota Blitar, Indonesia
ipandaz2122@gmail.com

ABSTRAK

Seperti yang kita ketahui tanaman hias tidak memerlukan lahan yang luas untuk penanamnya. Masalah utama pembudidaya aglaonema adalah hama dan penyakit. Hama dan penyakit juga sulit dibedakan oleh banyak orang maupun pembudidaya, dikarekan sebagian besar pembudidaya masih bergantung dari pengalaman pemelihara lainnya dan masih kekurangan informasi juga untuk mengatasi penyakit dan hama yang ada. Salah satu metode yang digunakan pada sistem pakar ini adalah metode *certainty factor* yang digunakan untuk menyatakan keyakinan pakar terhadap masalah. Data yang dibutuhkan untuk sistem pakar ini adalah data gejala penyakit Aglaonema dan data penyakit Aglaonema. Sistem pakar ini diharapkan dapat membantu petani mengidentifikasi penyakit pada tanaman Aglaonema, mengurangi waktu yang dibutuhkan untuk mendiagnosis penyakit dan memberikan solusi. Hasil pengujian system pakar pada tanaman aglaonema memiliki nilai kepastian hampir 80% dari 10 percobaan yang dilakukan oleh pakar.

Kata kunci: Sistem Pakar, Aglaonema, Certainty Factor

1. PENDAHULUAN

Hama dan penyakit merupakan masalah utama bagi petani Aglaonema. Hingga saat ini, hama dan penyakit yang menyerang tanaman Aglaonema sangat beragam. Karena sebagian besar petani kekurangan informasi dan mengandalkan pengalaman petani lain untuk mengatasi masalah hama dan penyakit yang ada, banyak orang, bahkan petani itu sendiri, tidak membedakan antara hama dan penyakit. Perbedaan antara hama dan penyakit seringkali keliru. Misalnya hama dibasmi dengan insektisida (fungisida) dan sebaliknya dengan insektisida (insektisida) [1].

Serangan hama tanaman (OPT) merupakan masalah utama yang membatasi produksi tanaman hias, terutama di daerah beriklim tropis. Menggunakan pestisida sintesis untuk mengendalikan hama menimbulkan resiko besar karena dapat menyebabkan pencemaran lingkungan. Selain itu, kurangnya tenaga ahli dan spesialis penyakit dan hama tanaman hias, serta masalah sulitnya bagi yang tidak memiliki pengetahuan tentang penyakit dan hama tanaman hias untuk mengatasinya.

Teknologi saat ini berkembang pesat untuk menunjang aktivitas manusia dalam kehidupan sehari-hari. Seiring berkembangnya teknologi, manusia dengan pengetahuan dan keterampilan yang dimilikinya mengembangkan suatu ilmu yang disebut kecerdasan buatan atau artificial intelligence. Bagian dari kecerdasan buatan adalah sistem pakar atau expert system. Sistem pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang digunakan untuk memecahkan masalah yang dibuat oleh para ahli. Sistem pakar diciptakan dengan menyimpan keahlian seorang pakar dalam sistem komputer, tetapi tidak dimaksudkan untuk menggantikan peran pakar tersebut, melainkan untuk mempromosikan pengetahuan pakar dan

membuatnya dapat diakses oleh masyarakat umum dan dapat membantu memecahkan masalah yang dialami.

Pemrosesan pengetahuan dalam sistem pakar memerlukan suatu metode untuk memperoleh hasil kepastian yang sama dengan hasil diagnosis pakar. Salah satu metode yang dapat digunakan adalah metode *certainty factor*. *Certainty factor* adalah metode mendefinisikan keyakinan pada fakta atau aturan berdasarkan keyakinan ahli. Hasil dari sistem pakar ini adalah nilai faktor keamanan dan hasil diagnosa penyakit tanaman Aglaonema. Sistem pakar ini membantu pemulia tanaman Aglaonema dengan mudah mendeteksi penyakit pada tanaman Aglaonema, sehingga petani bisa mendapatkan pengobatan lebih cepat.

Hasil dari Sistem Pakar ini berupa hasil nilai Certainty Factor dan diagnosis penyakit tanaman aglaonema. Sistem Pakar ini dapat membantu pembudidaya tanaman aglaonema bisa dengan mudah mengetahui penyakit yang dialami tanaman aglaonema sehingga pembudidaya bisa mendapatkan solusi perawatan lebih cepat.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah sistem yang dapat meniru keahlian seorang pakar dalam menjawab pertanyaan dan memecahkan masalah. Sistem pakar menyediakan solusi untuk suatu masalah melalui interaksi pengguna. Dengan bantuan sistem pakar, pakar dan non-ahli dapat menjawab pertanyaan, memecahkan masalah, dan membuat keputusan yang biasanya disediakan untuk para pakar [2].

2.2. Tanaman Aglaonema

Aglaonema merupakan tanaman hias karena keindahan tanaman ini terletak pada corak dan warna

daunnya. Nama aglaonema berasal dari bahasa Yunani *agros* yang berarti terang dan *nema* yang berarti benang karena warna tulang pada daun aglaonema sangat mencolok seperti benang yang mengkilat. Tanaman ini asli negara-negara Asia, dan beberapa spesies asli Indonesia.

Habitat asli tanaman ini adalah hutan tropis. Menurut Subono dan Andoko (2005), di habitat aslinya, Aglaonema hidup di bawah naungan pepohonan hutan dan hanya menerima sinar matahari sekitar 40%. Dengan sinar matahari 40% untuk fotosintesis, Aglaonema justru tumbuh optimal dan daunnya rimbun. Aglaonema merupakan tanaman peneduh yang peka terhadap sinar matahari. Jika intensitas sinar matahari melebihi 50%, daun akan menjadi kusam bahkan hangus dan mati.

Tanaman hias aglaonema saat ini tidak semahal dulu. Berbagai jenis Aglaonema tersedia di pasaran dengan harga yang terjangkau, sehingga Anda dapat mengoleksinya tanpa mengeluarkan banyak biaya. Pada umumnya, tanaman aglaonema ini memiliki 30 spesies dengan 9 beragam variasi daun meliputi corak, warna, bentuk dan ukuran.

2.3. Hama dan Penyakit Tanaman Aglaonema

Hama adalah binatang pengganggu tumbuhan yang dapat dilihat secara fisik dengan mata telanjang tanpa menggunakan alat. Hama aglaonema bervariasi dan memiliki gejala yang berbeda. Setiap hama memiliki obatnya sendiri.

- Kutu Putih / Kutu kebul
- Ulat
- Belalang
- Kutu Perisai
- Layu Fusarium
- Kutu Sisik
- Busuk Akar
- Root Mealy Bugs
- Layu Bakteri
- Bercak Daun

2.4. Certainty Factor

Teori *certainty factor* adalah faktor keyakinan yang mengungkapkan keyakinan terhadap suatu peristiwa (fakta atau hipotesis) berdasarkan bukti atau penilaian ahli. Faktor keyakinan menggunakan nilai yang menunjukkan tingkat kepercayaan pakar terhadap data. Secara umum, teori faktor keyakinan ditulis dalam interval. Faktor keyakinan menggunakan nilai untuk mengasumsikan tingkat kepercayaan ahli dalam rumus faktor keyakinan data yang ditentukan oleh rumus berikut: [3].

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

Keterangan :

CF (H,E) = certainty factor hipotesa yang dipengaruhi oleh evidence e diketahui dengan pasti.

MB (H,E) = measure of belief terhadap hipotesa H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1).

MD (H,E) = measure of disbelief terhadap evidence H, jika diberikan evidence E (antara 0 dan 1) certainty factor untuk kaidah premis tunggal.

$$CF[H,E]1 = CF[H] * CF[E] \quad (2)$$

Certainty Factor untuk kaidah dengan kesimpulan yang serupa (similarly concluded rules):
 $CF_{combine}CF[H,E]1,2 = CF[H,E]1 + CF[H,E]2 * [1 - CF[H,E]1] \quad (3)$

$$CF_{combine}CF[H,E]old,3 = CF[H,E]old + CF[H,E]3 * (1 - CF[H,E]old) \quad (4)$$

3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian digunakan sebagai suatu pedoman dalam menentukan langkah, gambaran, waktu dan tempat pengambilan data. Penelitian ini menggunakan jenis R&D (Research and Development). Alur pengembangannya menggunakan deskriptif kuantitatif yaitu dengan kata lain, mendapatkan data yang dibutuhkan untuk persyaratan mendesain sistem. Metode ini mengolah data dari hasil wawancara, yang mana untuk mengetahui hubungan antara input berupa data hama atau penyakit dan data gejala dengan output berupa solusi.

3.2 Pengumpulan Data

Dalam penelitian ini diperlukan data, pengumpulan data adalah suatu cara untuk memperoleh informasi yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian. Data bisa datang dalam berbagai bentuk, termasuk gambar, suara, huruf, bahasa, simbol, dan bahkan lingkungan.

3.3 Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini diantaranya yaitu wawancara, observasi dan studi literatur. Wawancara adalah jenis pengumpulan data yang dilakukan melalui sesi tanya jawab tatap muka dengan para pemangku kepentingan yang terlibat dalam penelitian yang sedang berlangsung. Dalam hal ini, penulis langsung mengajukan pertanyaan dan jawaban kepada penanam aglaonema. Sedangkan observasi adalah metode pengumpulan data melalui tinjauan langsung terhadap subjek yang diteliti, untuk mendapatkan dataset yang relevan, penulis melakukan observasi langsung di Blitar Nursery. Sedangkan studi kepustakaan adalah teknik pengumpulan informasi dengan meneliti buku-buku di perpustakaan. Penulis memperoleh dan mengumpulkan data dengan membaca buku dan literatur.

3.4 Jenis Data

Data primer dan data sekunder merupakan wujud dari pengumpulan sumber data yang dilakukan oleh peneliti.

a. Data Primer

Data primer adalah jenis dan sumber data penelitian yang diperoleh langsung dari sumber aslinya (tanpa perantara) baik untuk perorangan

maupun kelompok. Oleh karena itu data diambil secara langsung. Data primer dikumpulkan secara khusus untuk menjawab pertanyaan penelitian. Penulis mengumpulkan data primer dengan metode survey, metode observasi, dan juga metode wawancara.

1) Data Hama dan Penyakit Aglaonema

Data penyakit tanaman aglaonema yang di dapat dari pakar dan jurnal, kemudian dibuat tabel dengan kode penyakit tanaman aglaonema.

Tabel 1. Hama dan Penyakit Aglaonema

No.	Kode	Hama atau Penyakit
1	P001	Kutu Putih / Kutu Kebul
2	P002	Ulat
3	P003	Belalang
4	P004	Kutu Perisai
5	P005	Root Mealy Bugs
6	P006	Kutu Sisik
7	P007	Busuk Akar
8	P008	Layu Fusarium
9	P009	Layu Bakteri
10	P010	Bercak Daun

2) Data Gejala Aglaonema

Data gejala yang dimaksud disini merupakan kumpulan permasalahan penyakit tanaman aglaonema, data gejala penyakit ini di dapat dari hasil wawancara, kemudian dibuat table dengan kode gejala penyakit.

Tabel 2. Gejala Aglaonema

No	Kode	Gejala
1	G001	Terdapat barisan kutu pada tulang punggung daun
2	G002	Daun Menguning
3	G003	Daun terlihat kerdil
4	G004	Bagian pinggir daun rombeng / cacat
5	G005	Daun mengerut
6	G006	Daun menjadi pucat kemudian busuk
7	G007	Batang terlihat tidak sehat / kering
8	G008	Tulang daun berwarna coklat keabuan
9	G009	Dibawah daun terdapat bercak putih
10	G010	Terdapat bercak pada daun lalu membusuk
11	G011	Batang berlubang dan layu
12	G012	Tangkai bunga membusuk
13	G013	Akar berwarna coklat kehitaman
14	G014	Daun dan batang melunak / lembek
15	G015	Tanaman mengeluarkan bau tidak sedap
16	G016	Tanaman terlihat kurus
17	G017	Daun terlihat layu
18	G018	Tulang daun terlihat pucat
19	G019	Bagian pinggir daun yang kelamaan menjadi kering
20	G020	Terdapat bulu-bulu jamur yang berwarna abu di permukaan daun

3) Data Rule

Berdasarkan tabel gejala dan penyakit yang diperoleh, kami membuat aturan untuk sistem pakar yang membuat hubungan antara gejala penyakit aglaonema dan penyakit aglaonema. Dapat dilihat pada Tabel 3

Tabel 3. Rule

Gejala	Penyakit									
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10
G1	√									
G2	√									
G3				√						
G4		√								
G5		√								
G6		√								
G7			√							
G8			√							
G9					√					
G10					√					
G11						√				
G12						√				
G13							√			
G14							√			
G15							√			
G16								√		
G17								√		
G18								√		
G19									√	
G20										√

Penjelasan aturan gejala diatas sebagai berikut:
Jika terdapat barisan kutu pada tulang punggung daun, dan daun menguning maka terkena Kutu Putih / Kutu Kebul

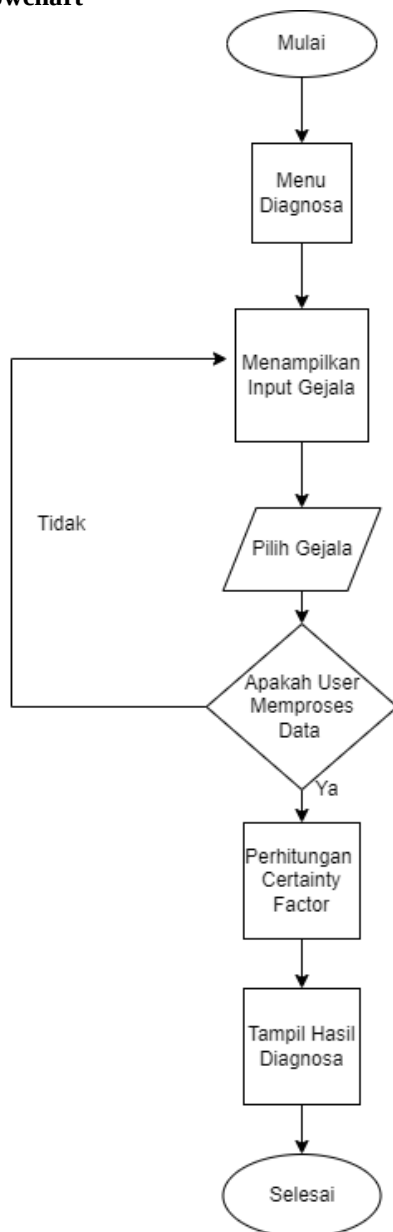
b. Data Sekunder

Data sekunder adalah sumber data penelitian yang diperoleh secara tidak langsung oleh peneliti melalui media perantara (diperoleh atau direkam oleh pihak ketiga). Data sekunder bisa jadi data kesaksian yang disusun menjadi arsip, catatan sejarah, laporan, atau data dokumenter.

3.5 Desain Sistem

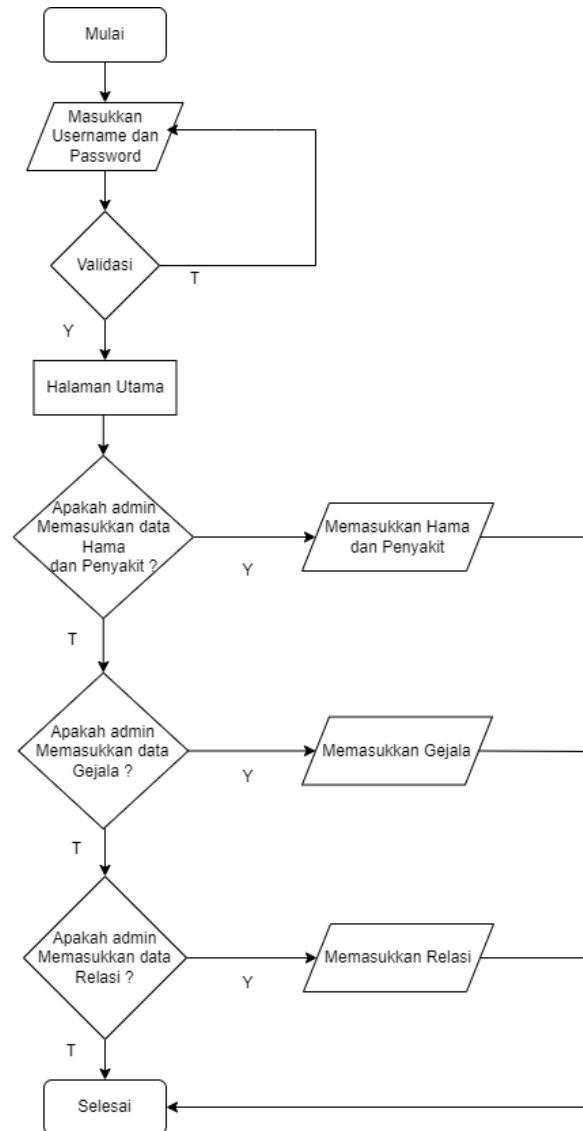
Desain dibuat sebelum proses coding dimulai. Tujuannya adalah untuk memahami sepenuhnya apa yang perlu dilakukan dan seperti apa sistem yang diinginkan. Dengan demikian, ini membantu menentukan persyaratan perangkat keras dan sistem, dan juga mendefinisikan arsitektur sistem yang dibangun secara keseluruhan.

a. Flowchart



Gambar 1. Flowchart User

Pengguna masuk ke halaman utama kemudian pengguna diberi beberapa pilihan yaitu, Menu Diagnosa Penyakit. Jika pengguna memilih Diagnosa Penyakit maka pengguna memasukkan gejala-gejala tanaman aglaonema dengan cara memilih gejala-gejala tersebut dari sistem, kemudian sistem akan memproses dengan perhitungan Certainty Factor. Jika pengguna memilih Daftar Penyakit maka sistem akan menampilkan halaman Daftar Penyakit yang mana pada halaman tersebut menampilkan pengetahuan dari Nama penyakit, Gejala dan Solusi tanaman aglaonema, pengguna tanpa memasukkan gejala-gejala secara manual.



Gambar 2. Flowchart Admin

Admin harus memasukkan username dan password terlebih dahulu, jika berhasil maka akan langsung ke halaman utama, sedangkan jika gagal maka akan ada pemberitahuan “username atau password salah”. Pada halaman utama diberi beberapa pilihan yaitu Hama dan Penyakit, Gejala dan Relasi. Jika admin memilih Hama dan Penyakit maka admin diminta untuk memasukkan data Hama dan Penyakit. Jika admin memilih Gejala maka admin diminta untuk memasukkan data Gejala. Jika admin memilih Relasi maka admin diminta untuk memasukkan data Relasi.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil Implementasi Sistem

Pada implementasi sistem dijabarkan mengenai sistem yang telah dibuat oleh peneliti, yang mana sebagai berikut:

4.2 Halaman Beranda

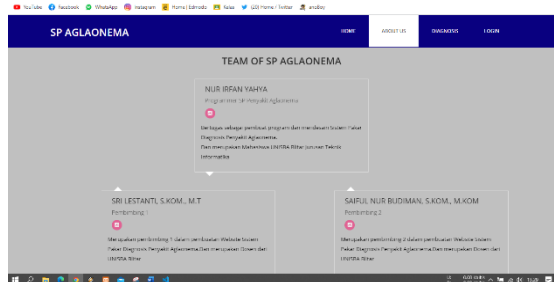
Pada menu halaman beranda terdapat 4 tombol menu untuk Home, About us, Diagnosis, Login. Dan dibawahnya terdapat gambar besar untuk tampilan halaman menu utama, dan ada tulisan “Selamat Datang di Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Aglaonema seperti di tunjukan pada gambar 3 berikut



Gambar 3. Halaman Beranda

4.3 Halaman About Us

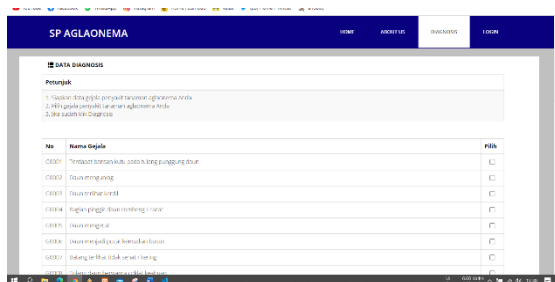
Pada menu About us ini berisi tentang team dari pembuatan program sistem pakar aglaonema, yang bertujuan untuk memberitahukan informasi tentang pembuat program dan pembimbing beserta sosial medianya.



Gambar 4. Halaman About Us

4.4 Halaman Diagnosis

Pada menu diagnosis ini user / pengguna dapat memasukkan gejala – gejala yang dialami pada tanaman aglaonema agar dapat mendiagnosa penyakit aglaonema, dengan mencentang gejala – gejala penyakit kemudian setelah itu pilih tombol diagnosa yang berada di bagian bawah seperti pada gambar 5.

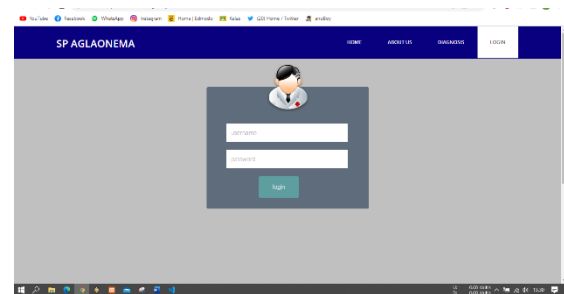


Gambar 5. Halaman Diagnosis

4.5 Halaman Login

Hanya admin yang dapat menggunakan fitur login yang ada pada website tersebut, digunakan untuk

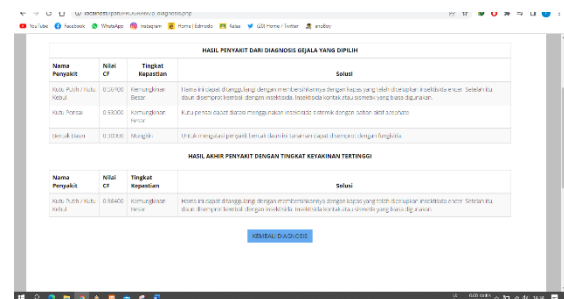
mengubah, menghapus dan menambahkan data penyakit, data gejala dan juga data relasi untuk tanaman aglaonema.



Gambar 6. Halaman Login Admin

4.6 Halaman Hasil Diagnosis

Setelah melakukan diagnosa, pengguna akan diarahkan menuju halaman hasil diagnosa. Halaman ini adalah halaman untuk menampilkan hasil dari perhitungan algoritma *certanty factor* seperti pada gambar 7.



Gambar 7. Halaman Hasil Diagnosis

4.7 Pengujian Perhitungan Certainty Factor

Perhitungan Penyakit Dengan 2 Gejala Percobaan metode Certainty Factor menggunakan 2 gejala dengan nilai perhitungan 70% dari 2 gejala yang di pilih yaitu “terdapat barisan kutu pada tulang punggung daun” dan “daun menguning” maka hasil yang keluar adalah 70%, sesuai dengan perhitungan manual. Pengujian perhitungan dengan 2 gejala.

Tabel 4. Penyakit Kutu Kebul / Kutu Perisai

Gejala	Nama Gejala	Mb	Md
G001	Terdapat barisan kutu pada tulang punggung daun	0.9	0.1
G002	Daun menguning	0.8	0.2

Perhitungan nilai Mb penyakit Kutu putih / Kutu kebul untuk gejala pertama dan kedua:

$$Mb = Mb \text{ lama} + (Mb \text{ baru} * (1 - Mb \text{ lama}))$$

$$Mb = 0.9 + (0.8 * (1 - 0.9))$$

$$Mb = 0.9 + (0.8 * 0.1)$$

$$Mb = 0.9 + 0.08 \quad Mb = 0.98$$

Perhitungan nilai Md penyakit Kutu putih / Kutu kebul untuk gejala pertama dan kedua:

$$Md = Md \text{ lama} + (Md \text{ baru} * (1 - Md \text{ lama}))$$

$$Md = 0.1 + (0.2 * (1 - 0.1))$$

$$Md = 0.1 + (0.2 * 0.9)$$

$$Md = 0.1 + 0.18 \quad Md = 0.28$$

Setelah didapat nilai Mb dan Md maka dapat dicari nilai CF penyakit Kutu putih / Kutu kebul:

$$CF = Mb - Md$$

$$CF = 0.98 - 0.28$$

$$CF = 0.70$$

Hasil perhitungan akhir untuk penyakit Kutu putih / Kutu kebul adalah 0.70 atau 70%.

4.8 Pengujian Black Box

Pengujian black box pada penelitian ini menggunakan teknik equivalence partitions. Pada penelitian ini pengujian dikelompokkan berdasarkan fungsionalitas dan halamannya yang mana menjadi seperti berikut, pengujian tombol menu / navigasi, pengujian halaman utama, pengujian halaman login, pengujian sisi admin dan pengujian halaman diagnosis serta halaman hasil diagnosis.

Tabel 5. Pengujian Black Box Sistem

No.	Input / Tombol Uji	Hasil yang Diharapkan	Kesimpulan
1.	Menu Beranda	Aplikasi akan beralih ke halaman utama	Sesuai
2.	Menu About Us	Aplikasi beralih ke halaman about us	Sesuai
3.	Menu Diagnosis	Aplikasi beralih ke halaman diagnosis	Sesuai
4.	Menu Login	Aplikasi beralih ke halaman login	Sesuai
5.	Menu Dashboard Admin	Aplikasi beralih ke halaman dashboard admin	Sesuai
6.	Menu Penyakit	Aplikasi beralih ke halaman penyakit	Sesuai
7.	Menu Gejala	Aplikasi beralih ke halaman gejala	Sesuai
8.	Menu Relasi	Aplikasi beralih ke halaman relasi	Sesuai
9.	Menu Logout	Aplikasi akan beralih ke halaman login dan keluar dari session admin	Sesuai

Total seluruh pengujian *black box* ada 46 pengujian yang mana dari seluruh pengujian tersebut terdapat dua pengujian yang tidak sesuai. Dan menghasilkan prosentase sebesar 95,65%

4.9 Pengujian Perhitungan Manual dan Sistem

Berdasarkan hasil pengujian manual dengan satu gejala pada tabel 4.3, dapat di jelaskan bahwa pengujian ini dilakukan lebih teliti lagi yaitu pengujian yang berhubungan dengan masalah pengetahuan tentang penyakit tanaman aglaonema penilaian berdasarkan hasil pengujian perhitungan manual dan sistem menunjukkan hasil 100% sama dengan pengujian perhitungan manual dari 20 gejala yang telah ada.

Tabel 6. Pengujian Perhitungan Manual

No.	Gejala	Kesimpulan
1.	G001	Sesuai
2.	G002	Sesuai
3.	G003	Sesuai
4.	G004	Sesuai
5.	G005	Sesuai
6.	G006	Sesuai
7.	G007	Sesuai
8.	G008	Sesuai
9.	G009	Sesuai
10.	G010	Sesuai
11.	G011	Sesuai
12.	G012	Sesuai
13.	G013	Sesuai
14.	G014	Sesuai
15.	G015	Sesuai
16.	G016	Sesuai
17.	G017	Sesuai
18.	G018	Sesuai
19.	G019	Sesuai
20.	G020	Sesuai

4.10 Pengujian Akurasi Sistem dan Pakar

Dari hasil percobaan terhadap ahli pakar tersebut dengan total seluruh pengujian ada 10 pengujian yang mana dari seluruh pengujian tersebut terdapat dua pengujian yang tidak sesuai. Jadi dapat disimpulkan dari pengujian tersebut diperoleh nilai sebesar 80%.

Tabel 7. Pengujian Akurasi Pakar

No.	Percobaan	Kesimpulan
1.	Gejala 4 dan Gejala 6	Sesuai
2.	Gejala 1 dan Gejala 2	Sesuai
3.	Gejala 16 dan Gejala 17	Sesuai
4.	Gejala 18 dan Gejala 19	Sesuai
5.	Gejala 3 dan Gejala 5	Tidak Sesuai
6.	Gejala 11 dan Gejala 12	Sesuai
7.	Gejala 7 dan Gejala 8	Sesuai
8.	Gejala 13 dan Gejala 15	Sesuai
9.	Gejala 1 dan Gejala 4	Tidak Sesuai
10.	Gejala 9 dan Gejala 10	Sesuai

4.11 Pengujian Pengguna

Berdasarkan tabel 4.5, hasil pengujian pengguna dengan hasil akhir 83,91% menunjukkan bahwa pengoperasian website diagnosis penyakit tanaman aglaonema sesuai secara fungsional, akan tetapi masih perlu dikembangkan lagi pada aspek desain

Tabel 8. Pengujian Validasi Pengguna

No	Jawaban Responden	R
1.	Sangat Setuju	3
	Setuju	12
	Cukup	0
	Tidak Setuju	0
2.	Sangat Setuju	5
	Setuju	8
	Cukup	2
	Tidak Setuju	0
3.	Sangat Setuju	9

No	Jawaban Responden	R
	Setuju	5
	Cukup	1
	Tidak Setuju	0
4.	Sangat Setuju	8
	Setuju	5
	Cukup	2
	Tidak Setuju	0
	Sangat Setuju	8
	Setuju	5
5.	Cukup	2
	Tidak Setuju	0
	Sangat Setuju	6
6.	Setuju	6
	Cukup	2
	Tidak Setuju	1
7.	Sangat Setuju	7
	Setuju	8
	Cukup	0
	Tidak Setuju	0
	Sangat Setuju	8
	Setuju	7
8.	Cukup	0
	Tidak Setuju	0
	Sangat Setuju	4
9.	Setuju	9
	Cukup	2
	Tidak Setuju	0
10.	Sangat Setuju	9
	Setuju	6
	Cukup	0
	Tidak Setuju	0
	Sangat Setuju	7
	Setuju	7
11.	Cukup	1
	Tidak Setuju	0
	Sangat Setuju	6
12.	Setuju	8
	Cukup	1
	Tidak Setuju	0

4.12 Pengujian Ahli

Pengujian Validasi Ahli pada aspek learnability mendapatkan hasil 91,25%, pada aspek memorability mendapatkan hasil 83%, pada aspek efficiency mendapatkan hasil 87%, pada aspek errors mendapatkan hasil 75%, dan yang terakhir pada aspek satisfaction mendapatkan hasil 87%. Dari total semua aspek mendapatkan prosentase sebesar 84,65% yang menunjukkan bahwa aplikasi sudah sesuai dengan apa yang diinginkan oleh penulis.

Tabel 9. Pengujian Validasi Ahli IT

Aspek	Kode	Pertanyaan
Learnability	A1	Website diagnosis penyakit tanaman aglaonema dapat mudah dipelajari
	A2	Apakah informasi yang diberikan website diagnosis penyakit tanaman

Aspek	Kode	Pertanyaan
		aglaonema sudah bisa dikatakan spesifik
		Saya dapat dengan mudah menerima informasi dari website diagnosis penyakit tanaman aglaonema
	A3	Website diagnosis penyakit tanaman aglaonema tidak membutuhkan instruksi khusus untuk menjalankan aplikasi
	A4	Website diagnosa penyakit pada tanaman aglaonema ini saya dapat dengan mudah mengingat penggunaan
Memorability	B1	Alur navigasi pada website diagnosis penyakit tanaman aglaonema mudah diingat
	B2	Pada website diagnosis penyakit tanaman aglaonema kecepatan dalam mengakses menu, dan fitur mudah digunakan
Efficiency	C1	Pada website diagnosis penyakit tanaman aglaonema dengan mudah memperoleh informasi yang saya butuhkan
	C2	Tidak menemukan error pada website diagnosis penyakit tanaman aglaonema
Errors	D1	Tidak menemukan error pada fungsi dan menu pada website diagnosis penyakit tanaman aglaonema
	D2	Website diagnosis penyakit tanaman aglaonema memiliki kenyamanan tampilan pada semua halaman website
Satisfaction	E1	Saya merasa nyaman menggunakan website diagnosis penyakit tanaman aglaonema
	E2	Paduan tata letak dan warna nyaman untuk dilihat
	E3	Website diagnosis penyakit tanaman aglaonema memiliki kesesuaian dengan judul penelitian yang telah dipilih dan konten yang disajikan
	E4	

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Setelah membangun aplikasi sistem pakar diagnosa hama dan penyakit pada tanaman aglaonema menggunakan metode *certainty factor* berbasis website, maka kesimpulan yang dapat penulis jelaskan adalah: Aplikasi yang dibuat ini dapat menganalisis jenis penyakit tanaman Aglaonema berdasarkan gejala yang dimasukkan oleh pengguna. Berdasarkan hasil pengujian black box dengan prosentase 95,65% dan open beta dari user dengan prosentase 83,91% dan dan

ahli IT dengan prosentase 84,65% maka dihasilkan kesimpulan bahwa aplikasi yang dibangun ini telah bekerja seperti yang diharapkan dari penulis.

Untuk pengembangan aplikasi yang lebih baik, berikut beberapa saran penerapan sistem pakar diagnosis penyakit tanaman aglaonema menggunakan metode *certainty factor* berbasis website. Sistem pakar diagnosa hama dan penyakit tanaman Aglaonema menggunakan metode *certainty factor* telah dikembangkan kembali pada platform lain seperti android, memungkinkan penambahan data gejala dan penyakit, sehingga website ini lingkup aplikasi akan lebih luas, dengan menu kritik dan saran. ditambahkan ke aplikasi untuk lebih meningkatkannya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Arifin, M., Slamin, S., & Retnani, W. E. Y. (2017). Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Tembakau. Berkala Sainstek, 5(1), 21.
- [2] T. Sutojo, Mulyanto, & Suhartono, V., 2017, Kecerdasan Buatan, Yogyakarta, Andi Offset.
- [3] Ginting, N. S. W., & Anita, S. R. (2018). Kedelai Menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal KomTekInfo, 5(1), 36–41.
- [4] Agus, F., Wulandari, H. E., & Astuti, I. F. (2018). Expert System with Certainty Factor for Early Diagnosis of Red Chili Peppers Diseases. Journal of Applied Intelligent System, 2(2), 52–66.
- [5] Aryasa, K. (2018). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Agribisnis Menggunakan Metode Certainty Factor. Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi informasi, 7(1), 54–67.
- [6] Hariyanto, R., & Sa'diyah, K. (2018). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor. JOINTECS 82 (Journal of Information Technology and Computer Science), 3(1), 1–4.
- [7] Maulina, D. (2020). Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak. Journal of Information System Management (JOISM), 2(1), 23–32.
- [8] Setyaputri, K. E., Fadlil, A., & Sunardi, S. (2018). Analisis Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT. Jurnal Teknik Elektro, 10(1), 30–35.
- [9] Sulistiani, H., & Muludi, K. (2018). Penerapan Metode Certainty Factor Dalam Mendeteksi Penyakit Tanaman Karet. Jurnal Pendidikan Teknologi dan Kejuruan, 15(1), 51–59.
- [10] Sumiati, Saragih, H., Rahman, T. K. A., & Triayudi, A. (2021). Expert system for heart disease based on electrocardiogram data using certainty factor with multiple rule. IAES International Journal of Artificial Intelligence, 10(1), 43–50.
- [11] Sari. (2020). Tugas Sistem Informasi Akuntansi Diagram Aliran Data Flow Diagram dan Flowchart. Sistem Basis Data, June, 0–11
- [12] Rifai, A., & Yuniar, Y. P. (2019). Penerapan Metode Waterfall Dalam Perancangan Sistem Informasi Ujian Pada SMK Indonesia Global Berbasis Web. Jurnal Khatulistiwa Informatika, 7(1), 1–6.
- [13] Ridlo, I. A. (2017). Panduan Pembuatan Flowchart. Academia.Edu, 3–17.