

# Implementasi Metode Certainty Factor untuk Identifikasi Jenis Hama pada Anggrek Dendrobium Berbasis Sistem Pakar

## *Implementation of Certainty Factor Method for Identification of Pest Types on Dendrobium Based on Expert Systems*

<sup>1</sup>Muhammad Innuddin\*, <sup>2</sup>Hairani, <sup>3</sup>Ida Putu Andika

<sup>1</sup>Sistem Informasi, Fakultas Teknik, Universitas Bumigora

<sup>2,3</sup>Ilmu Komputer, Fakultas Teknik, Universitas Bumigora

Kalijaga, Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

\*e-mail: [inn@universitasbumigora.ac.id](mailto:inn@universitasbumigora.ac.id)

(received: 9 Desember 2022, revised: 20 April 2023, accepted: 24 April 2023)

### Abstrak

Anggrek merupakan tanaman hias yang memiliki nilai estetika tinggi dengan berbagai warna yang menarik pada bunganya serta memiliki nilai ekonomi tinggi. Salah satu permasalahan pada tanaman anggrek adalah permasalahan hama yang dapat menghambat pertumbuhan serta mengurangi estetika dari tanaman anggrek. Tidak hanya itu, kekurangan pakar tanaman anggrek dapat menjadi pemicu dalam keterlambatan identifikasi jenis hama pada anggrek sehingga mengakibatkan kualitas pertumbuhan kurang baik bahkan gagal panen. Identifikasi dini diperlukan agar penanganannya cepat sehingga kualitas pertumbuhannya baik. Solusi yang ditawarkan penelitian ini adalah implementasi metode *certainty factor* untuk identifikasi jenis hama pada anggrek dendrobium berbasis web. Tahapan penelitian ini terdiri dari akuisisi pengetahuan, pemodelan pengetahuan, implementasi, dan pengujian akurasi. Berdasarkan hasil pengujian sebanyak 32 data, metode *certainty factor* dapat mengidentifikasi secara tepat sebanyak 29 data dan sisanya salah identifikasi sehingga menghasilkan akurasi sebesar **90.6%**. Dengan demikian, metode *certainty factor* dapat digunakan untuk identifikasi jenis hama pada anggrek karena memiliki akurasi sangat baik.

**Kata kunci:** Sistem Pakar, Faktor Kepastian, Tanaman Anggrek Dendrobium, Budidaya Anggrek.

### Abstract

*Orchid is an ornamental plant that has high aesthetic value with a variety of attractive colors on its flowers and has high economic value. One of the problems in the cultivation of orchids is the problem of pests that can inhibit growth and reduce the aesthetics of orchid plants. Not only that, the shortage of orchid plant experts can be a trigger for delays in identifying the types of pests on orchids, resulting in poor growth quality and even crop failure. Early identification is needed so that handling is fast so that the quality of growth is good. The solution offered by this research is the implementation of the certainty factor method for identifying web-based types of pests on dendrobium orchids. The stages of this research consist of knowledge acquisition, knowledge modeling, implementation, and accuracy testing. Based on the test results of 32 data, the certainty factor method can identify exactly 29 data and the rest are identified incorrectly, resulting in an accuracy of 90.6%. Thus, the certainty factor method can be used to identify the type of pest on orchids because it has very good accuracy.*

**Keywords:** Expert System, Certainty Factor, Dendrobium Orchid Plants, Orchid Cultivation.

## 1 Pendahuluan

Lombok Orchid adalah pusat budidaya dan penjualan tanaman anggrek terlengkap di pulau Lombok. Lombok Orchid menjual berbagai varietas tanaman anggrek seperti dendrobium, anggrek bulan, vanda, oncidium, dan cattleya. Anggrek merupakan tanaman hias yang memiliki nilai estetika tinggi dengan berbagai warna-warna yang menarik pada bunganya serta memiliki nilai ekonomi

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

tinggi. Lombok Orchid sudah berjalan selama 12 tahun, tindakan dalam merawat anggrek tergantung pada kondisi lingkungan sekitar dan kondisi disetiap daerahpun berbeda-beda. Jika tempatnya kurang sinar matahari, kondisi tanah yang lembab dapat menyebabkan mudah terserang berbagai jenis hama pengganggu tanaman.

Salah satu permasalahan pada budidaya tanaman anggrek adalah permasalahan hama yang dapat menghambat pertumbuhan serta mengurangi estetika dari tanaman anggrek. Tidak hanya itu, kekurangan pakar tanaman anggrek dapat menjadi pemicu dalam keterlambatan identifikasi jenis hama pada anggrek sehingga mengakibatkan kualitas pertumbuhan kurang baik bahkan gagal panen (mati). Identifikasi dini diperlukan agar penanganannya cepat sehingga kualitas pertumbuhannya baik. Oleh karena itu, solusi yang ditawarkan untuk identifikasi secara dini jenis hama yang menyerang tanaman anggrek dendrobium adalah sistem pakar. Sistem pakar merupakan proses transfer pengetahuan pakar kedalam komputer, sehingga komputer menyelesaikan permasalahan selayaknya pakar.

Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan berbagai metode sistem pakar untuk menyelesaikan berbagai domain permasalahan yaitu penelitian [1] menggunakan metode *certainty factor* untuk diagnosis penyakit THT. Kelemahan penelitiannya adalah tidak menggunakan pengujian akurasi untuk membuktikan kinerja metodenya. Penelitian [2] membandingkan metode *certainty factor* dan *dempster shafer* untuk gangguan kepribadian. Jenis gangguan kepribadian yang diteliti sebanyak 10 gangguan kepribadian dengan 39 gejala. Hasil penelitiannya adalah metode *certainty factor* memiliki tingkat akurasi lebih baik dibandingkan metode *dempster shafer*. Penelitian [3] membandingkan metode *certainty factor* dan naïve bayes untuk diagnosis infeksi penyakit DBD menggunakan 3 penyakit dan 12 gejala Hasil penelitiannya adalah metode *certainty factor* memiliki tingkat akurasi lebih baik dibandingkan metode naïve bayes *shafer* sebesar 93%.

Penelitian [4] menggunakan metode *certainty factor* untuk diagnosis insomnia dengan akurasi 93%. Penelitian [5] menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* diagnosis penyakit kucing dengan 10 jenis penyakit kucing dan 21 gejala. Kelemahan penelitiannya adalah tidak menggunakan pengujian akurasi untuk membuktikan kinerja metodenya. Penelitian [6] menggunakan metode *certainty factor* untuk diagnosis dini sirosis dengan hasil akurasi sebesar 100%. Penelitian [7] menggunakan metode *naïve bayes* untuk identifikasi jenis hama pada anggrek hitam dengan 9 jenis hama dan 24 gejala. Hasil penelitian tersebut mendapatkan MAPE sebesar **2.456%**. Penelitian [8] membandingkan metode *base based reasoning* (CBR) dan *dempster shafer* untuk identifikasi penyakit ubi kayu Menggunakan data penyakit sebanyak 6 dan gejala sebanyak 16. Hasil penelitiannya adalah metode CBR memiliki akurasi lebih baik dibandingkan metode *dempster shafer* berdasarkan hasil pengujian data sebanyak 34, dimana akurasi CBR sebesar 67% dan *dempster shafer* sebesar 33%.

Berdasarkan penelitian sebelumnya terdapat perbedaan dengan penelitian yang akan dilakukan yaitu penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* untuk identifikasi jenis hama pengganggu pada anggrek dendrobium dengan jenis hama sebanyak 14 dan gejala sebanyak 37. Tidak hanya itu, penelitian ini melakukan pengujian akurasi terhadap metode *certainty factor* untuk melihat tingkat ketepatan dalam identifikasi jenis hama pada anggrek. Adapun alasan penggunaan metode *certainty factor* adalah akurasinya yang sangat tinggi berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang diacu. Tidak hanya itu, metode *certainty factor* dapat mengakomodasi tingkat keyakinan pakar dan pasien terhadap suatu gejala. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk implementasi metode *certainty factor* untuk identifikasi jenis hama pada anggrek dendrobium berbasis web.

## 2 Tinjauan Literatur

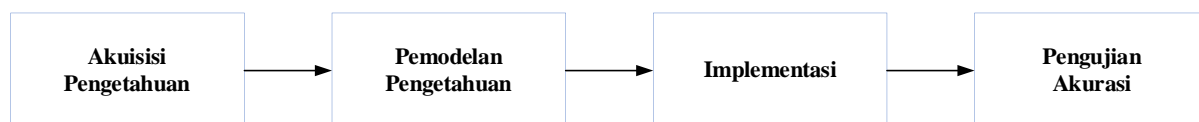
Beberapa penelitian sebelumnya menggunakan berbagai metode sistem pakar yaitu penelitian [1] menggunakan metode *certainty factor* untuk diagnosis penyakit THT. Kelemahan penelitiannya adalah tidak menggunakan pengujian akurasi untuk membuktikan kinerja metodenya. Penelitian [2] membandingkan metode *certainty factor* dan *dempster shafer* untuk gangguan kepribadian. Jenis gangguan kepribadian yang diteliti sebanyak 10 gangguan kepribadian dengan 39 gejala. Hasil penelitiannya adalah metode *certainty factor* memiliki tingkat akurasi lebih baik dibandingkan metode *dempster shafer*. Penelitian [3] membandingkan metode *certainty factor* dan naïve bayes untuk diagnosis infeksi penyakit DBD menggunakan 3 penyakit dan 12 gejala Hasil penelitiannya adalah

metode *certainty factor* memiliki tingkat akurasi lebih baik dibandingkan metode naïve bayes *shafer* sebesar 93%.

Penelitian [4] menggunakan metode *certainty factor* untuk diagnosis insomnia dengan akurasi 93%. Penelitian [5] menggunakan metode *forward chaining* dan *certainty factor* diagnosis penyakit kucing dengan 10 jenis penyakit kucing dan 21 gejala. Kelemahan penelitiannya adalah tidak menggunakan pengujian akurasi untuk membuktikan kinerja metodenya. Penelitian [6] menggunakan metode *certainty factor* untuk diagnosis dini sirosis dengan hasil akurasi sebesar 100%. Penelitian [7] menggunakan metode *naïve bayes* untuk identifikasi jenis hama pada anggrek hitam dengan 9 jenis hama dan 24 gejala. Hasil penelitian tersebut mendapatkan MAPE sebesar **2.456%**. Penelitian [8] membandingkan metode *base based reasoning* (CBR) dan *dempster shafer* untuk identifikasi penyakit ubi kayu Menggunakan data penyakit sebanyak 6 dan gejala sebanyak 16. Hasil penelitiannya adalah metode CBR memiliki akurasi lebih baik dibandingkan metode *dempster shafer* berdasarkan hasil pengujian data sebanyak 34, dimana akurasi CBR sebesar 67% dan *dempster shafer* sebesar 33%.

### 3 Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan beberapa tahapan yang ditunjukkan pada Gambar 1.



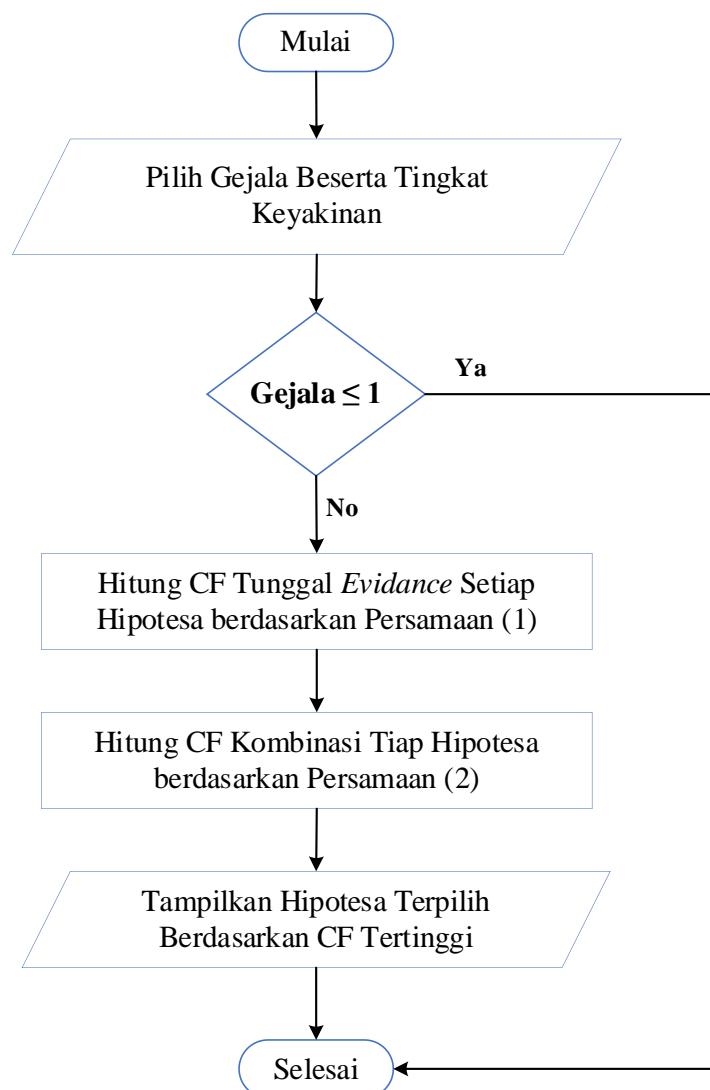
Gambar 1. Tahapan Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, tahapan awal adalah mengambil pengetahuan tentang hama anggrek dendrobium beserta gejalanya. Datanya bisa diperoleh dari buku dan wawancara dengan pakar anggrek. Data yang sudah diperoleh dilakukan pemodelan basis pengetahuan kedalam skema yang dapat mengetahui hubungan atau relasi antara hama anggrek dendrobium dengan gejala. Tidak hanya itu, pemodelan basis pengetahuan dapat mempermudah dalam penalaran. Tahapan ketiga adalah implementasi metode sistem pakar *certainty factor* dan pembuatan aplikasi menggunakan bahasa pemrograman php dan mysql berbasis web. Tahapan terakhir adalah pengujian akurasi metode *certainty factor*. Pengujian akurasi diperlukan untuk mengetahui metode yang digunakan bekerja dengan baik atau tidak menggunakan persamaan (3)[9], [10].

Penelitian ini menggunakan metode *certainty factor* dalam diagnosis jenis hama anggrek dendrobium. Metode *certainty factor* merupakan metode yang digunakan untuk mengakomodir tingkat keyakinan seorang pakar terhadap masalah [11]. Sebagian besar pakar dalam menganalisa sebuah permasalahan dengan ungkapan sangat pasti, pasti, dan tidak pasti. Formula metode *certainty factor* untuk menghitung tingkat kepastian *evidence* secara tunggal menggunakan persamaan (1) dan persamaan (2) digunakan untuk menghitung CF kombinasi dua buah gejala atau lebih. Adapun proses kerja metode *certainty factor* dalam diagnosis jenis hama anggrek dendrobium ditunjukkan pada Gambar 2 [12], [13].

$$CF[User, Pakar] = CF_{User} * CF_{Pakar} \quad (1)$$

$$CF[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1) \quad (2)$$



Gambar 2. Flowchart Diagnosa Dengan Metode *Certainty Factor*

$$Akurasi = \frac{\sum \text{Jumlah Data Terdiagnosa Secara Tepat}}{\sum \text{Total Data}} \quad (3)$$

## 4 Hasil dan Pembahasan

Bagian ini digunakan untuk memaparkan hasil penelitian setiap tahapannya seperti akuisisi pengetahuan, Pemodelan Pengetahuan, Implementasi, dan Pengukuran Akurasi.

### 4.1 Akuisisi Pengetahuan

Penelitian ini menggunakan data jenis hama anggrek dendrobium beserta gejalanya yang diperoleh dari pemilik Lombok Orchid yaitu Ibu Indah Trisnawati yang bersumber dari Perhimpunan Anggrek Indonesia Malang. Data didapatkan sebanyak 14 jenis hama anggrek dendrobium, dan 37 gejala. Setelah data diperoleh, proses selanjutnya adalah pembobotan tingkat keyakinan pakar terhadap gejala pada jenis hama yang dilakukan oleh bapak Pujiyanto Surahman sebagai pakar atau orang berpengalaman dibidang anggrek di Lombok Orchid.

### 4.2 Pemodelan Pengetahuan

Data pengetahuan yang sudah didapatkan pada tahap akuisisi pengetahuan, perlu dilakukan pemodelan pengetahuan agar datanya dapat diproses oleh metode *certainty factor*. Penelitian ini menggunakan model pengetahuan dalam skema tabel keputusan dan pohon keputusan seperti tabel

<http://sistemasi.ftik.unisi.ac.id>

keputusan jenis hama anggrek dendrobium (Tabel 1), tabel keputusan Gejala (Tabel 2), tabel keputusan basis pengetahuan (Tabel 3), dan pohon keputusan (Gambar 3). Pohon keputusan dibangun untuk memudahkan alur penalaran gejala yang dialami sampai menghasilkan jenis hama pengganggu anggrek.

**Tabel 1. Jenis Hama Anggrek Dendrobium**

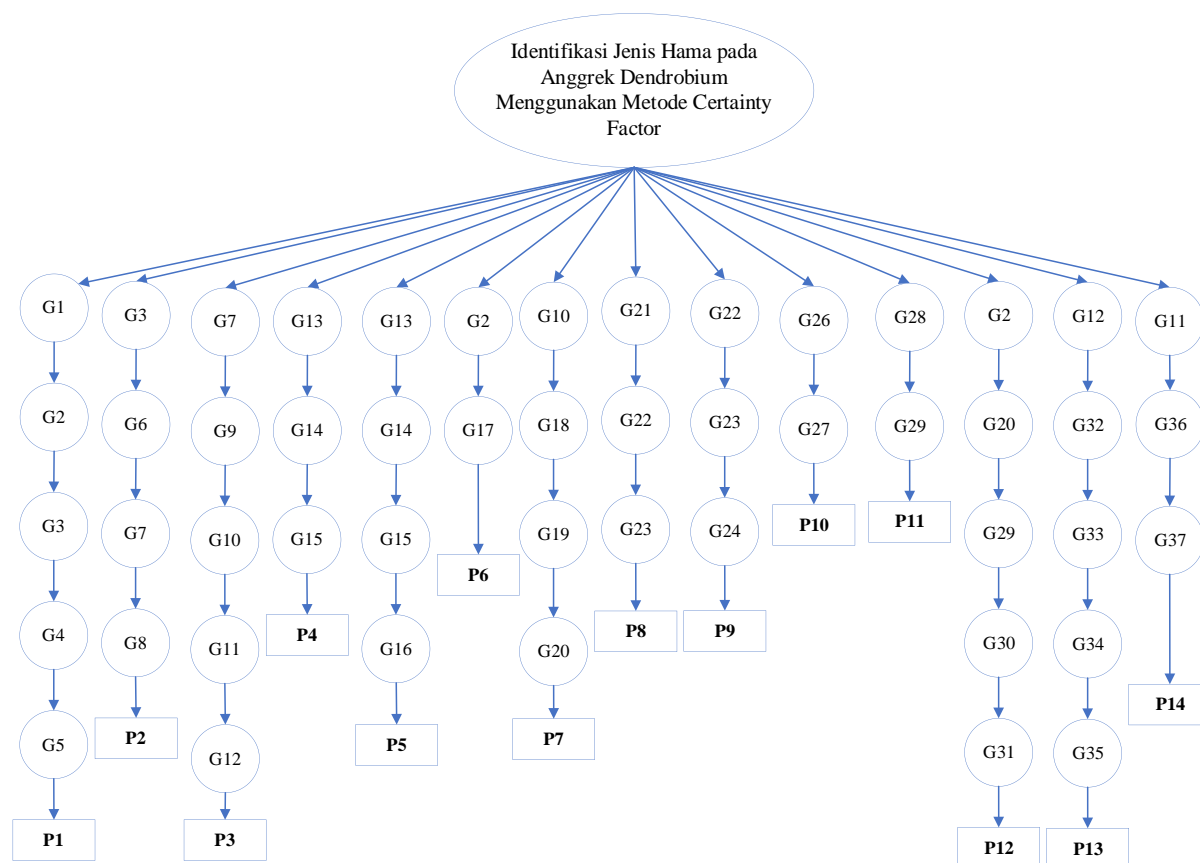
Kode	Nama
P1	Kumbang Gajah
P2	Tungau Merah
P3	<i>Thrips</i>
P4	Siput Tanpa Cangkang
P5	Keong
P6	Kutu Putih
P7	Kutu Perisai
P8	Bakteri <i>Erwinia</i>
P9	Bakteri <i>Pseudomonas</i>
P10	Jamur <i>Phytophthora</i>
P11	Jamur <i>Phytium</i>
P12	Jamur <i>Fusarium</i>
P13	Jamur <i>Rhizoctonia</i>
P14	Lalat Buah

**Tabel 2. Gejala**

Kode Gejala	Nama Gejala	Kode Gejala	Nama Gejala
G1	Daun layu	G20	Daun menggulung
G2	Daun menguning	G21	Permukaan daun melepuh kecoklatan
G3	Daun rontok	G22	Terdapat cairan berbau
G4	Batang keriput	G23	Batang hingga akar membusuk
G5	Batang berlubang coklat	G24	Permukaan daun melepuh menghitam
G6	Bawah permukaan daun terdapat bintik	G25	Daun bercak hitam kering
G7	Daun tampak bercak perak	G26	Batang kering
G8	Daun keriput	G27	Tanaman rebah
G9	Pucuk daun keriput	G28	Akar kulitnya terlepas
G10	Bunga tidak tumbuh sempurna	G29	Daun kering
G11	Bunga rontok	G30	Pangkal batang berwarna keunguan
G12	Pertumbuhan terhambat	G31	Akar menguning
G13	Akar rusak Jamur <i>Rhizoctonia</i>	G32	Akar membusuk
G14	Tunas baru rusak	G33	Daun baru mengecil
G15	Terdapat lendir	G34	Daun baru mati
G16	Daun berlubang	G35	Daun terbawah membusuk
G17	Daun terdapat jaringan lengket	G36	Bunga berkerut
G18	Bunga gagal mekar	G37	Bunga busuk
G19	Menyerang kuncup bunga		

**Tabel 3. Basis Pengetahuan**

Kode Gejala	Nama Gejala													
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14
G1	0.4													
G2	0.6					0.8						0.8		
G3	0.6	1												
G4	0.8													
G5	1													
G6		1												
G7		1	0.2											
G8		1												
G9			0.2											
G10			1				0.8							
G11			1											0.8
G12			0.4										1	
G13				1	1									
G14				1	1									
G15				0.8	0.8									
G16					1									
G17						1								
G18							0.8							
G19								1						
G20							0.8					0.4		
G21								1						
G22									1	0.8				
G23									1	1				
G24										1				
G25											1			
G26											0.8			
G27												0.6		
G28												0.4		
G29													0.6	
G30													0.8	
G31													0.8	
G32														1
G33														1
G34														0.6
G35														0.8
G36														0.8
G37														0.8



Gambar 3. Pohon Keputusan Identifikasi Hama pada Tanaman Anggrek Dendrobium

### 4.3 Implementasi Metode

Proses diagnosa jenis hama anggrek dendrobium menggunakan metode *certainty factor*, pengguna terlebih dahulu input gejala beserta bobot keyakinan yang dipilih. Pencarian nilai CF tiap gejala menggunakan persamaan 1 yaitu perkalian bobot gejala pengguna dengan bobot gejala pakar. Proses selanjutnya mencari nilai CF kombinasi menggunakan persamaan 2. Nilai CF kombinasi tertinggi menjadi kesimpulan jenis hama anggrek dendrobium. Berikut proses manual diagnosa jenis hama pada anggrek dendrobium menggunakan metode *certainty factor* dengan data gejala beserta tingkat keyakinan pengguna seperti pada Tabel 4.

Tabel 4. Input Data Gejala Pengguna

Gejala	Tingkat Keyakinan
Permukaan daun melepuh kecoklatan (G21)	Cukup Yakin (0.6)
Terdapat cairan berbau (G22)	Cukup Yakin (0.6)
Batang hingga akar membusuk (G23)	Cukup Yakin (0.6)
Permukaan daun melepuh menghitam G24	Cukup Yakin (0.6)

Terdapat 2 penyakit berdasarkan gejala pada Tabel 4 yaitu Bakteri Erwinia (P8) dan Bakteri Pseudomonas (P9).

#### a. Bakteri Erwinia (P8)

$$CF[User, Pakar] = CF_{User} * CF_{Pakar}$$

$$CF_{21} = 0.6 * 1 = 0.6$$

$$CF_{22} = 0.6 * 1 = 0.6$$

$$CF_{23} = 0.6 * 1 = 0.6$$

Selanjutnya melakukan perhitungan CF kombinasi menggunakan persamaan (2).



$$CF[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

$$CF[CF21, CF22] = CF21 + CF22 * (1 - CF21)$$

$$CF \text{ old} = 0.6 + 0.6 * (1 - 0.6) = \mathbf{0.84}$$

$$CF[CF \text{ old}, CF23] = CF \text{ old} + CF23 * (1 - CF \text{ old})$$

$$CF \text{ old2} = 0.84 + 0.6 * (1 - 0.84) = \mathbf{0.94}$$

Penyakitnya Bakteri Erwinia (P8) dengan tingkat CF sebesar **0.94** atau **94%**.

#### b. Bakteri Pseudomonas (P9)

$$CF[User, Pakar] = CF_{User} * CF_{Pakar}$$

$$CF_{22} = 0.6 * 0.8 = 0.48$$

$$CF_{23} = 0.6 * 1 = 0.6$$

$$CF_{24} = 0.6 * 1 = 0.6$$

Selanjutnya melakukan perhitungan CF kombinasi menggunakan persamaan (2).

$$CF[CF1, CF2] = CF1 + CF2 * (1 - CF1)$$

$$CF[CF22, CF23] = CF22 + CF23 * (1 - CF22)$$


$$CF \text{ old} = 0.48 + 0.6 * (1 - 0.48) = \mathbf{0.79}$$

$$CF[CF \text{ old}, CF24] = CF \text{ old} + CF24 * (1 - CF \text{ old})$$

$$CF \text{ old2} = 0.79 + 0.6 * (1 - 0.79) = \mathbf{0.92}$$

Penyakitnya Bakteri Pseudomonas (P9) dengan tingkat CF sebesar **0.92** atau **92%**.

Dengan gejala pada Tabel 4, jenis hama anggrek dendrobium adalah **Bakteri Erwinia (P8)** dengan tingkat CF sebesar **94%**, karena CF-nya lebih tinggi dibandingkan dengan CF P9. Selanjutnya dilakukan proses diagnosis menggunakan aplikasi yang sudah dibuat untuk mengetahui tingkat ketepatan hasil perhitungan secara manual dengan aplikasi. Adapun gejala yang digunakan dalam proses pengujian ditunjukkan pada Tabel 4. Hasil diagnosa jenis hama pada anggrek dendrobium menggunakan aplikasi ditunjukkan pada Gambar 4.

☰ Hasil Identifikasi


Hasil Identifikasi

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Pilihan
1	G21	Permukaan daun melepuh kecoklatan	Cukup Yakin
2	G22	Terdapat cairan berbau	Cukup Yakin
3	G23	Batang hingga akar membusuk	Cukup Yakin
4	G24	Permukaan daun melepuh menghitam	Cukup Yakin

Hasil Identifikasi
Bakteri Erwinia | 93.6% (0.9360)

**Gambar 4. Hasil Diagnosa Menggunakan Aplikasi**



Berdasarkan gejala G21, G22, G23, dan G24 menghasilkan hasil diagnosa yang sama antara perhitungan manual dengan aplikasi (Gambar 4) dengan jenis hama anggrek dendrobium adalah **Bakteri Erwinia (P8)** dengan tingkat CF sebesar **94%**.

#### 4.4 Pengukuran Akurasi

Pengujian akurasi metode *certainty factor* dilakukan untuk melihat tingkat ketepatan dalam diagnosis jenis hama anggrek dendrobium menggunakan 32 kasus seperti Tabel 5. Pengujian hasil perlu dilakukan validasi pakar untuk melihat kebenaran diagnosis aplikasi yang dikembangkan. Dari 32 data pengujian, sebanyak 29 data teridentifikasi secara tepat dan sisanya salah identifikasi. Adapun kasus yang tidak sesuai adalah kasus ke-7, kasus ke-14, dan kasus ke-17.

**Tabel 5. Hasil Pengujian Akurasi Metode *Certainty Factor* Identifikasi Jenis Hama Anggrek Dendrobium**

No	Kasus	Hasis Sistem	Hasil Pakar	Keterangan
1.	G13, G14, G15, G16	Keong (99.71%)	Keong	Sesuai
2.	G3, G6, G7	Tungau Merah (93.6%)	Tungau Merah	Sesuai
3.	G20, G29, G30	Jamur Fusarium (87.3%)	Jamur Fusarium	Sesuai
4.	G32, G33, G34	Jamur Rhizoctonia (97.9%)	Jamur Rhizoctonia	Sesuai
5.	G7, G9, G11	Thrips (85.9%)	Thrips	Sesuai
6.	G18, G19, G20	Kutu Perisai (97.4%)	Kutu Perisai	Sesuai
7.	G22, G23	Bakteri Pseudomonas (99.2%)	Bakteri Erwinia	<b>Tidak Sesuai</b>
8.	G8, G21, G22, G23	Bakteri Erwinia (96%)	Bakteri Erwinia	Sesuai
9.	G3, G5, G8	Kumbang Gajah (89.6%)	Kumbang Gajah	Sesuai
10.	G14, G15, G16	Keong (98.6%)	Keong	Sesuai
11.	G8, G27, G28	Jamur Phytium (64.6%)	Jamur Phytium	Sesuai
12.	G2, G17	Kutu Putih (92.8%)	Kutu Putih	Sesuai
13.	G11, G36, G37	Lalat Buah (95.3%)	Lalat Buah	Sesuai
14.	G9, G10, G36, G37	Lalat Buah (87%)	Thrips	<b>Tidak Sesuai</b>
15.	G7, G10, G11	Thrips (96.6%)	Thrips	Sesuai
16.	G2, G8, G17	Kutu Putih (92.8%)	Kutu Putih	Sesuai
17.	G12, G13, G14	Keong (96%)	Siput Tanpa Cangkang	<b>Tidak Sesuai</b>
18.	G2, G3, G5	Kumbang Gajah (94.6%)	Kumbang Gajah	Sesuai
19.	G2, G29, G30	Jamur Fusarium (93.3%)	Jamur Fusarium	Sesuai
20.	G10, G18, G20	Kutu Perisai (95.3%)	Kutu Perisai	Sesuai
21.	G8, G25, G26	Jamur Phytophthora (92.8%)	Jamur Phytophthora	Sesuai
22.	G8, G10, G11, G12	Thrips (97.28%)	Thrips	Sesuai
23.	G9, G25, G26	Jamur Phytophthora (92.8%)	Jamur Phytophthora	Sesuai
24.	G9, G10, G11, G12	Thrips (89.3%)	Thrips	Sesuai
25.	G8, G36, G37	Lalat Buah (87%)	Lalat Buah	Sesuai
26.	G18, G19, G29, G34	Kutu Perisai (99%)	Kutu Perisai	Sesuai
27.	G27, G28, G29	Jamur Phytium (64.6%)	Jamur Phytium	Sesuai
28.	G8, G27	Jamur Phytium (64.6%)	Jamur Phytium	Sesuai
29.	G3, G14, G15	Siput Tanpa	Siput Tanpa	Sesuai

	Cangkang (79.2%)	Cangkang	
30. G1, G3, G5, G9	Kumbang Gajah (92.9%)	Kumbang Gajah	Sesuai
31. G21, G22	Bakteri Erwinia (96%)	Bakteri Erwinia	Sesuai
32. G6, G7	Tungau Merah (96%)	Tungau Merah	Sesuai

Data Tabel 5 digunakan untuk pengujian akurasi metode *certainty factor* menggunakan persamaan (3) dengan melihat ketepatan hasil aplikasi dengan validasi pakar. Dari 32 data pengujian yang digunakan sebanyak 29 data tepat didiagnosa sedangkan 3 datanya salah terdiagnosa yaitu data 7, data 14, dan data 17.

$$Akurasi = \frac{Jumlah\ Data\ Sesuai}{Total\ Data} * 100$$

$$Akurasi = \frac{29}{32} = 0.906 * 100 = \mathbf{90.6\%}$$

Metode *certainty factor* mendapatkan akurasi sebesar **90.6%** dalam diagnosa jenis hama pada anggrek dendrobium. Dengan kata lain, metode *certainty factor* sangat tepat digunakan dalam kasus ini, karena metode *certainty factor* memiliki tingkat akurasi sangat baik yang diperkuat oleh penelitian [14]–[17].

## 5 Kesimpulan

Tujuan penelitian ini adalah implementasi metode *certainty factor* untuk identifikasi jenis hama anggrek dendrobium berbasis aplikasi web. Tahapan penelitian terdiri dari akuisisi pengetahuan, pemodelan pengetahuan, implementasi, dan pengujian akurasi. Hasil penelitiannya adalah metode *certainty factor* sudah berhasil diimplementasikan untuk diagnosis jenis hama pada anggrek dendrobium berbasis web. Metode *certainty factor* berhasil mendapatkan akurasi sebesar **90.6%** berdasarkan pengujian data sebanyak 32. Tidak hanya itu, hasil diagnosis antara perhitungan manual dan aplikasi mendapatkan hasil perhitungan yang sama. Penelitian selanjutnya dapat menggunakan metode *Case Based Reasoning* dengan penambahan jumlah data.

## Referensi

- [1] B. Dirgantara and H. Hairani, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit THT Menggunakan Inferensi Forward Chaining dan Metode Certainty Factor," *Jurnal Bumigora Information Technology (BITE)*, vol. 3, no. 1, pp. 1–8, 2021, doi: 10.30812/bite.v3i1.1241.
- [2] D. T. Yuwono, A. Fadlil, and S. Sunardi, "Comparative Analysis of Dempster-Shafer Method and Certainty Factor Method On Personality Disorders Expert Systems," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 6, no. 1, pp. 12–22, 2019, doi: 10.15294/sji.v6i1.17216.
- [3] E. Y. Rachmawati, B. Prasetyo, and R. Arifudin, "The Comparison between Bayes and Certainty Factor Method of Expert System in Early Diagnosis of Dengue Infection," *Scientific Journal of Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 159–170, 2018, doi: 10.15294/sji.v5i2.15740.
- [4] E. P. Gunawan and R. Wardoyo, "An Expert System Using Certainty Factor for Determining Insomnia Acupoint," *IJCCS (Indonesian Journal of Computing and Cybernetics Systems)*, vol. 12, no. 2, pp. 119–128, 2018, doi: 10.22146/ijccs.26328.
- [5] A. Satria, A. Naufal Yulianra, M. Az Zahrah, and M. S. Anggreainy, "Application of the Certainty Factor and Forward Chaining Methods to a Cat Disease Expert System," *Khazanah Informatika: Jurnal Ilmu Komputer dan Informatika*, vol. 6, no. 2, pp. 158–164, 2022, doi: 10.1109/aidas56890.2022.9918803.
- [6] L. Safira, B. Irawan, and C. Setiningsih, "Implementation of the Certainty Factor Method for Early Detection of Cirrhosis Based on Android," in *Journal of Physics: Conference Series*,

- 2019, pp. 1–9, doi: 10.1088/1742-6596/1201/1/012053.
- [7] O. I. Gifari, F. Agus, R. Ramadiani, M. Azhari, and A. Sunyoto, “Diagnose Pest and Disease of Black Orchid Plant Using Naive Bayes Method,” in *2021 IEEE 7th Information Technology International Seminar (ITIS)*, 2021, pp. 1–4, doi: 10.1109/ITIS53497.2021.9791647.
- [8] M. Minarni, I. Warman, Y. Yuhendra, and W. Handayani, “Comparison of case-based reasoning and dempster shafer on expert system of cassava disease identification,” in *MATEC Web of Conferences*, 2018, vol. 215, pp. 1–5, doi: 10.1051/mateconf/201821501004.
- [9] H. Hairani, M. N. Abdillah, and M. Innuddin, “An Expert System for Diagnosis of Rheumatic Disease Types Using Forward Chaining Inference and Certainty Factor Method,” in *2019 International Conference on Sustainable Information Engineering and Technology (SIET)*, 2019, pp. 104–109.
- [10] H. Hairani, K. Kurniawan, K. A. Latif, and M. Innuddin, “Metode Dempster-Shafer untuk Diagnosis Dini Jenis Penyakit Gangguan Jiwa Skizofrenia Berbasis Sistem Pakar,” *Sistemasi : Jurnal Sistem Informasi*, vol. 10, no. 2, pp. 280–289, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i2.1195.
- [11] S. Sutojo, Mulyanto, *Kecerdasan Buatan*. Yogyakarta: Andi, 2011.
- [12] S. Kusumadewi, *Artificial Intelligence (Teknik dan Aplikasinya)*. Yogyakarta: Graha Ilmu, 2003.
- [13] K. Kusrini, *Sistem Pakar Teori dan Aplikasi*. Yogyakarta: Andi, 2006.
- [14] R. Rahmadani, R. D. Sari, A. Pakpahan, J. R. Sagala, and E. R. Syahputra, “Certainty factor and dempster-shafer method analysis for early detection of final year student depression,” in *IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering*, 2020, pp. 1–7, doi: 10.1088/1757-899X/830/3/032007.
- [15] K. E. Setyaputri and A. Fadlil, “Comparative Analysis of Certainty Factor Method and Bayes Probability Method on ENT Disease Expert System,” *Scientific Journal of Informatics*, vol. 5, no. 2, pp. 205–212, 2018.
- [16] N. N. Arifah and J. S. Wibowo, “COVID-19 Disease Diagnosis Expert System with Certainty Factor Method using iOS-Based App,” *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 3, no. 5, pp. 160–165, 2022, doi: 10.33795/jartel.v12i3.336.
- [17] Y. Yunitasari, A. Voutama, and N. Sulistiyowati, “Perbandingan Metode Certainty Factor dan Dempster Shafer untuk Sistem Pakar Depresi Pasca Melahirkan,” *Techno.Com*, vol. 20, no. 3, pp. 362–371, 2021, doi: 10.33633/tc.v20i3.4905.