

---

## Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Menggunakan Metode Certainty Factor

Pirman<sup>\*1</sup>, Barry Ceasar Octariadi<sup>2</sup>, Syarifah Putri Agustini Alkadri<sup>3</sup>.

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknik Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer,  
Universitas Muhammadiyah Pontianak

Email: <sup>\*1</sup>[191220002@unmuhpnk.ac.id](mailto:191220002@unmuhpnk.ac.id), <sup>2</sup>[barry.ceasaro@unmuhpnk.ac.id](mailto:barry.ceasaro@unmuhpnk.ac.id),  
<sup>3</sup>[agustini.putri@unmuhpnk.ac.id](mailto:agustini.putri@unmuhpnk.ac.id)

(Naskah masuk: 16 Januari 2026, diterima untuk diterbitkan: 15 April 2026)

**Abstrak:** Jeruk merupakan komoditas hortikultura utama di Desa Tekarang, Kabupaten Sambas, Kalimantan Barat, yang berperan penting dalam perekonomian lokal dan sumber pendapatan petani. Namun, dalam beberapa tahun terakhir, produksi jeruk mengalami penurunan signifikan akibat serangan berbagai penyakit, seperti lalat buah, kutu loncat, diplodia basah, dan diplodia kering, yang menurunkan kualitas buah serta menyebabkan kerugian ekonomi. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar untuk diagnosa penyakit jeruk dengan memanfaatkan metode Certainty Factor sebagai pendekatan untuk mengukur tingkat keyakinan terhadap suatu diagnosis berdasarkan gejala yang diamati. Sistem dirancang untuk membantu Dinas Pertanian dan petani dalam mengidentifikasi penyakit secara cepat dan akurat. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem memiliki tingkat akurasi sebesar 78,57% dibandingkan dengan diagnosis pakar. Dengan demikian, sistem ini diharapkan menjadi solusi efektif dalam mendukung pengambilan keputusan, meningkatkan penanganan penyakit, serta meminimalkan kerugian petani. Selain itu, sistem ini dilengkapi basis pengetahuan dari pakar dan aturan inferensi yang fleksibel sehingga dapat dikembangkan lebih lanjut untuk komoditas lain serta integrasi dengan aplikasi berbasis web atau mobile.

**Kata Kunci** – Jeruk, Diagnosa Penyakit, Certainty Factor, Sistem Pakar, Kabupaten Sambas

---

## Expert System For Diagnosing Citrus Plant Diseases Using The Certainty Factor Method

**Abstract:** Oranges are a primary horticultural commodity in Tekarang Village, Sambas Regency, West Kalimantan, playing an important role in the local economy and serving as a major source of farmers' income. However, in recent years, orange production has significantly declined due to various diseases such as fruit flies, psyllids, wet diplodia, and dry diplodia, which reduce fruit quality and cause economic losses. This study aims to develop an expert system for diagnosing citrus diseases using the Certainty Factor method to measure the level of confidence in a diagnosis based on observed symptoms. The system is designed to assist the Department of Agriculture and farmers in identifying diseases quickly and accurately. Testing results show that the system achieves an accuracy rate of 78.57% compared to expert diagnoses. Therefore, this system is expected to serve as an effective decision-support tool to improve disease management and minimize farmers' losses. Additionally, the system is equipped with a knowledge base derived from experts and flexible inference rules, allowing further development for other commodities and integration into web- or mobile-based applications.

**Keywords** – Oranges, Disease Diagnosis, Certainty Factor, Expert System, Sambas Regency

---

### 1. PENDAHULUAN

Jeruk merupakan salah satu buah populer di Indonesia, salah satunya Kabupaten Sambas, khususnya Desa Tekarang, adalah salah satu daerah penghasil jeruk terbesar di Kalimantan Barat, dengan produksi utama berupa jeruk siam [1]. Kualitas jeruk menjadi perhatian utama karena berkaitan langsung dengan konsumsi masyarakat, serta dampaknya terhadap peningkatan mutu produksi dan pengolahan hasil pertanian.

Namun, dalam beberapa tahun terakhir, produksi jeruk di Desa Sempadian, Kecamatan Tekarang, Kabupaten Sambas mengalami penurunan kualitas. Hal ini disebabkan oleh serangan berbagai penyakit seperti lalat buah, kutu loncat, diplodia basah, dan kering yang menyerang pohon jeruk di beberapa daerah. Berdasarkan data dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan serta laporan petani setempat, pada tahun 2021, kualitas produksi jeruk masih cukup baik dengan peningkatan potensi penjualan hingga 95%. Namun, pada tahun 2022, penjualan turun drastis sebesar 65% akibat penurunan kualitas jeruk yang disebabkan oleh serangan hama. Pada tahun 2023, penurunan produksi lebih lanjut mencapai 45%, menyebabkan kerugian signifikan bagi petani karena rendahnya kualitas dan minat pembeli [2].

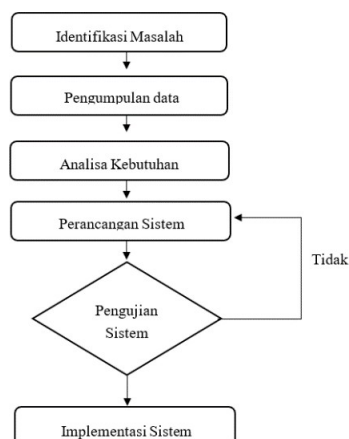
Permasalahan ini menunjukkan kebutuhan mendesak akan solusi untuk mengidentifikasi dan menangani penyakit pada pohon jeruk. Untuk itu, penelitian ini berjudul Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Buah Jeruk Menggunakan Metode Certainty Factor. Tujuan dari penelitian ini adalah membantu Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan dalam mendiagnosa penyakit jeruk secara lebih akurat. Sistem pakar yang dikembangkan akan menampilkan informasi terkait penyakit atau hama pada pohon jeruk, serta membantu memperkirakan kualitas buah berdasarkan gejala yang terdeteksi.

Metode Certainty Factor dalam penelitian ini digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan diagnosis penyakit jeruk berdasarkan gejala yang diidentifikasi. Dengan menangani ketidakpastian, metode ini memungkinkan penggabungan informasi dari gejala dan menghasilkan diagnosis dengan tingkat kepastian tertentu [3]. Certainty Factor juga mengintegrasikan pengetahuan ahli dan data lapangan untuk memberikan rekomendasi tindakan yang lebih akurat.

Sistem pakar dirancang untuk memanfaatkan pengetahuan para ahli dan mengotomatisasi proses diagnosis sehingga petani dapat menerima informasi diagnosis dan tindakan yang tepat tanpa harus bergantung pada pakar secara langsung. Dengan demikian, sistem ini berfungsi sebagai alat bantu yang memperluas jangkauan pengetahuan ahli [4].

## 2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian merupakan tahapan persiapan untuk dilakukannya tahapan – tahapan dalam penelitian ini dilaksanakan. Bagian penting dalam sebuah penelitian yang menjelaskan cara dan prosedur yang digunakan untuk mengumpulkan, menganalisis, dan menginterpretasikan sebuah data yang didapatkan sebagai acuan utama penelitian ini dilakukan metodologi penelitian mencakup pendekatan atau strategi yang digunakan dalam menjawab pertanyaan penelitian untuk mencapai tujuan penelitian. Untuk metodologi penelitian dapat dilihat pada gambar 1 Metodologi Penelitian.



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Langkah dalam melaksanakan penelitian, dengan mengikuti metodologi penelitian yang dirancang menjadikan panduan peneliti dalam melaksanakan penelitian sesuai dengan standar

operasional prosedur penelitian sesuai dengan kaidah penulisan serta berdasarkan rancangan yang dibangun dalam membuat sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada buah jeruk.

### 2.1 Identifikasi Masalah

Identifikasi Masalah merupakan tahapan Langkah awal penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk memahami permasalahan yang terjadi berdasarkan studi kasus yang di ambil kemudian dilakukan penganalisisan lebih dalam apa yang sebenarnya terjadi pada studi kasus yang di ambil. Pada tahap ini, peneliti melakukan observasi awal untuk mengumpulkan informasi mengenai situasi yang ada.

### 2.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data adalah proses yang dilakukan untuk mendapatkan informasi yang diperlukan guna mendukung analisis dan pemecahan masalah. Pada tahap ini, peneliti menggunakan berbagai metode untuk memperoleh data yang valid dan relevan, yang meliputi:

#### 2.2.1 Studi Pustaka

Studi Pustaka merupakan sebuah metode penelitian yang melibatkan dalam suatu pengumpulan atau analisis informasi dari berbagai sumber baik itu dari buku, jurnal, artike terkait dalam suatu penelitiab terdahulu serta mempertimbang suatu kecocokan penelitian yang di ambil dengan landasan pustaka penelitian terdahulu. Tujuan dari studi pustaka ini ialah memahami suatu konteks serta mengembangkan terkait suatu topik penelitian yang akan dikaji. Dengan melakukan studi pustaka penelitian yang di ambil, peneliti memastikan bahwa penelitian mereka didasarkan pada suatu informasi yang didapatkan.

#### 2.2.2 Wawancara

Terkait dengan pengumpulan data, peneliti berinisiatif langsung datang ke lokasi penelitian yang berlokasi di desa Sempadian, kecamatan Tekarang, kabupaten Sambas. Selain itu juga untuk memvalidasi data temuan berdasarkan hasil observasi lapangan, peneliti memvalidasi data dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabuptaen Sambas dan juga mewawancarai salah ahli pakar terkait dengan penelitian ini yaitu bapak M. Syafaat., S.P yang merupakan ahli dalam menentukan jenis penyakit dan gejala serta pengendalian bagi jeruk yang terjangkit penyakit.

Adapun Data yang didapatkan pada penelitian ini didapatkan Dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan, kabupaten Sambas. Untuk Data ini dapat Dilihat pada table 1 Data Distribusi dan Pengembangan Petani Jeruk.

Tabel 1. Data Distribusi dan Pengembangan Petani Jeruk

Nama Petani	Desa	Luas Lahan (Ha)	Jumlah Pohon Jeruk	Produksi Jeruk (Ton)	Jenis Jeruk	Bantuan yang Diterima	Status Pengembangan
Budi Santoso	Sempadian	1,5	150	7,5	Jeruk Manis	Pupuk	Baru
Asep Hidayat	Tebas	2	200	10	Jeruk Siam	Bibit Jeruk	Berlanjut
Dewi Ratna	Jawai Laut	1,2	120	6	Jeruk Manis	Pupuk	Baru
Siti Nurhaliza	Jawai Darat	2,5	250	12,5	Jeruk Bali	Alat Pertanian	Berlanjut
Teguh Pranoto	Tekarang	3	300	15	Jeruk Madu Susu	Pupuk	Berlanjut

(Sumber Data : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan , kabupaten Sambas)

#### 2.2.3 Observasi

Observasi adalah suatu teknik didalam penelitian dalam mengumpulkan data melalui pengamatan secara langsung, dan didalam pelaksanaan penelitian ini, peneliti melakukan observasi secara langsung ke lokasi perkebunan jeruk di desa sempadian bersama petani jeruk dan ahli pakar yang menemani peneliti melaksanakan pengamatan secara langsung. Sehingga didapatkan beberapa data sampel dan jenis penyakit , jenis jeruk , dan gejala yang didapatkan di jelaskan oleh petani tersebut. Adapun untuk lampiran data dapat dilihat pada tabel 2 Data Gejala Jeruk yang terjangkit penyakit.

Tabel 2. Data Gejala Jeruk yang terjangkit Penyakit.

No	Permasalahan	Penjelasan
1.	Gejala yang sering ditemukan	1. Hama sering menyerang pucuk baru tumbuh pada pohon jeruk.
		2. Lalat buah sering menyerang buah yang ada dipohon jeruk mengakibatkan pembusukan.
		1. Daun mengalami perubahan warna menjadi kuning.
		2. Batang dalam satuan pohon ada yang kering nantinya akan menyebabkan kematian.
		3. Kondisi kulit buah pecah mengakibatkan pembusukan.
		4. Kulit batang terkelupas diakibatkan hama yang terjadi pada setiap pohon.
		5. Kondidi buah tidak membesar
	6. Batang mengalami pembusukan dan layu.	
2.	Jenis Jeruk yang sering terjangkit penyakit	1. Jeruk Siam
		2. Jeruk Madu Manis
		3. Jeruk Madu Susu
		4. Jeruk Tigas
3.	Jenis Hama Penyakit	1. <i>Thrips</i> (Pembusukan Buah)
		2. Kutu Sisik
		3. Lalat Buah
		4. Ulat Peliang Daun
		5. Kutu Dompokan
		6. Kutu Loncat ( <i>Diaphorina Citri</i> )
		7. (CVPD) <i>Citrus Vein Phloem Degeneration</i> .
		8. <i>Diplodia</i> (Jamur)
		9. Busuk Pangkal Batang
		10. Kanker
		11. Antraknose
		12. Jamur Kerak
		13. Kudis
		14. Embun Jelaga

(Sumber Data : Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan kabupaten Sambas, Bapak M. Syafaat., S.P.)

#### 2.2.4 Media

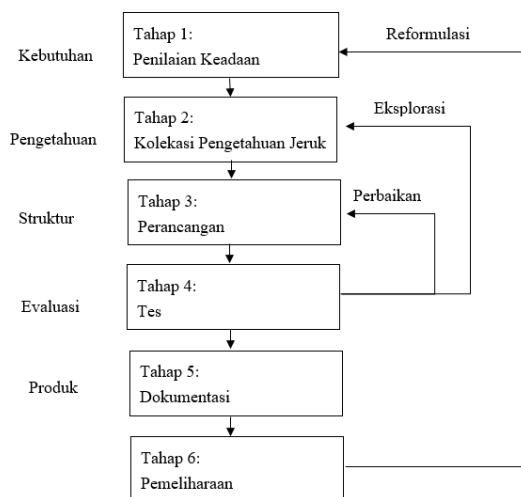
Media yang digunakan dalam peneltian ini sebagai kebutuhan peneliti dalam melakukan penelitian dari observasi, wawancara hingga pengumpulan data yaitu menggunakan , media buku tulis , laptop dan hp sebagai visual gambar.

#### 2.2 Analisa Kebutuhan

Analisa kebutuhan adalah proses menilai dan menentukan kebutuhan sistem berdasarkan data yang telah dikumpulkan. Proses ini melibatkan identifikasi kebutuhan fungsional dan non-fungsional yang spesifik untuk memastikan bahwa sistem yang dikembangkan dapat memenuhi ekspektasi dan tujuan pengguna secara efektif. Tujuan dari analisa kebutuhan adalah juga sebagai penilaian kebutuhan pengguna terhadap suatu rancangan dalam membangun sistem, serta sebagai dasar pengambilan keputusan yang informatif bagi perancang dan pengguna.

#### 2.3 Perancangan Sistem

Perancangan sistem adalah proses merancang struktur sistem yang akan dibangun berdasarkan hasil analisa kebutuhan. Proses ini bertujuan untuk memastikan bahwa semua aspek teknis dan fungsional dari sistem terpenuhi sebelum implementasi dimulai. Terkait dengan pengembangan sistem pakar ini dapat di lihat pada gambar 2 Tahapan – Tahapan Pengembangan Sistem Pakar.



Gambar 2. Tahapan – Tahapan Pengembangan Sistem Pakar

(Sumber : Sistem Pakar : Konsep dan Teori oleh Rika Rosnelly, Universitas Potensi Utama, Tahun 2012)

#### 2.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem adalah tahap di mana sistem yang telah dibangun diuji untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Tahap ini sangat penting untuk memastikan kualitas dan keandalan sistem sebelum digunakan oleh pengguna akhir

#### 2.5 Implementasi Sistem

Implementasi sistem adalah tahap di mana desain sistem yang telah disusun diterapkan menjadi solusi nyata yang dapat digunakan oleh pengguna. Pada tahap ini, semua komponen sistem, termasuk perangkat lunak, perangkat keras, dan antarmuka, diintegrasikan dan dipasang sesuai dengan spesifikasi yang telah ditetapkan. Implementasi sistem juga melibatkan migrasi data, konfigurasi sistem, dan pelatihan pengguna untuk memastikan transisi yang mulus dari sistem lama ke sistem baru.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Pembahasan

Pada pembahasan Analisis masalah, sistem pakar berperan penting dalam penyusunan sistem rancangan yang terstruktur dengan basis pengetahuan yang dinamis. Ilmu Pengetahuan yang ada pada sistem pakar sering berkembang maupun diperbaiki tanpa harus mengubah isi dari program secara keseluruhan dari program yang dirancang, sehingga perubahan yang terjadi ialah perubahan ini dilakukan dengan basis pengetahuan pada sistem pakar.

#### 3.2. Perancangan Sistem

Setelah melakukan tahapan menganalisis, pada pembahasan perancangan sistem dan fungsionalitas berdasarkan kebutuhan penelitian yang dilakukan, tahapan berikutnya adalah perancangan sistem. Tahap ini melibatkan pembuatan rangkaian aplikasi dengan memperhatikan kebutuhan sistem untuk mendeteksi kerusakan hutan secara optimal berdasarkan data yang diproses dalam sistem komputer. Selanjutnya, sistem akan mengelola gejala dan jenis penyakit serat hama pada tanaman jeruk certainty factor dan untuk mengatasi nilai ketidakpastian berdasarkan data ditemukan.

##### A . Basis Pengetahuan (Knowledge Base)

Basis Pengetahuan dalam sistem diagnose penyakit tanaman jeruk ialah untuk menyimpan data jenis hama dan penyakit serta gejala yang di alami oleh tanaman jeruk. Selain itu juga, pada basis pengetahuan ini dalam sekumpulan data yang diperoleh data dari Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan serta dari validasi ahli pakar sebagai basis pengetahuan. Adapun data yang digunakan

dapat dilihat pada Tabel 3 Data Penyakit Pada Tanaman Jeruk.

Tabel 3. Pemberian Kode Jenis Penyakit Tanaman Jeruk.

Kode	Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk
P1	CVPD ( <i>Citrus Vein Phloem Degeneration</i> )
P2	<i>Diplodia</i>
P3	Busuk Bangkal Batang
P4	<i>Kanker</i>
P5	Antraknose

Adapun kode gejala pada sistem pakar diagnosa penyakit tanaman jeruk dapat dilihat pada Tabel 4. Kode Gejala sebagai berikut :

Tabel 4. Kode Gejala Kerusakan Hutan

Kode	Gejala
G01	Menguning Sebagian pada tanaman
G02	Pada Daun Terdapat bercak – bercak kuning tidak beraturan
G03	Daun Kerdil, runcing ke atas dan kaku
G04	Buah tidak normal, biji abortus dan tidak simetris
G05	Terdapat cairan kuning keemasan pada batang/gummosis ( <i>diplodia</i> basah), kulit batang mengelupas dan kering ( <i>diplodia</i> kering)
G06	Serangan berat bisa menyebabkan kematian pada tanaman
G07	Terjadi busuk akar dan gummosis encer pada permukaan kulit pangkal batang
G08	Bagian yang terserang berubah warna, kulit mengelupas dan jatuh sehingga luka melebar
G09	Serangan parah menyebabkan luka keliling dan mati
G10	Pada awalnya berupa bercak putih pada sisi bawah daun dan menjadi hijau gelap
G11	Bagian Tengah terbentuk gabus berwarna coklat
G12	Bagian yang terserang penyakit pada bagian atas dan bawah daun
G13	Buah mengalami luka akan membesar dan bagian gabus mengeras dan bagian Tengah pecah
G14	Adanya bercak coklat dan merata, berkembang pada tepi daun yang hampir tua dan dapat menyebabkan mati pucuk.
G15	Pada buah terdapat bercak coklat kemerahan, lama menjadi cekung sehingga buah busuk dan kering
G16	Menyerang daun ranting dan buah
G17	Kuncup - kuncup atau pucuk daun bunga menjadi layu

Basis Pengetahuan berupa basis data terkait dengan penyakit dan gejala pada tanaman jeruk, dapat dibuat basis pengetahuan berupa hubungan atau keterkaitan dengan gejala kerusakan yang ditemukan berdasarkan data dan fakta lapangan tentang penyakit dan gejala dengan menggunakan pohon keputusan. Basis Pengetahuan tersebut dapat dilihat pada table 5. Tabel Keputusan Sebagai Berikut.

Tabel 5. Tabel Keputusan

Kode Gejala	Kode Penyakit				
	P1	P2	P3	P4	P5
G01	✓	✓			
G02	✓			✓	✓
G03	✓				✓
G04	✓				
G05		✓	✓		
G06		✓			
G07			✓		
G08			✓		✓
G09			✓		
G10				✓	
G11				✓	

Kode Penyakit					
Kode Gejala	P1	P2	P3	P4	P5
G12				✓	
G13				✓	
G14					✓
G15					✓
G16					✓
G17					✓

B. Working Memory ( Memori Kerja )

Working Memory atau memori kerja merupakan sebuah data diagnose untuk membuat bobo tangka certainty factor yang berisikan tingkat suatu kepercayaan (measure of increased belief atau MB) dan tingkat tidakpercayaan (measure of increased disbelief atau MD) [13]. dan hal ini juga dari bagian sistem pakar yang menyimpan fakta - fakta yang diperoleh saat dilakukannya proses konsultasi dengan ahli pakar. Adapun nilai bobot CF dapat dilihat pada tabel 4.5 Bobot Nilai CF. Adapun nilai kepercayaan yang dilakukan dari hasil wawancara dapat dilihat pada tabel 6 Nilai Keyakinan MB/MD.

Tabel 6. Nilai Keyakinan MB/MD

Kode Kerusakan	Kode Gejala	Nilai	
		MB	MD
P01	G01	0.6	0.4
	G02	0.6	0.4
	G03	0.8	0.2
	G04	0.8	0.2
P02	G01	0.6	0.4
	G05	1	0.6
	G06	1	0.8
P03	G05	1	0.6
	G07	1	0.4
	G08	0.8	0.2
	G09	1	0.6
P04	G02	0.6	0.4
	G10	0.6	0.4
	G11	0.6	0.4
	G12	0.8	0.2
	G13	1	0.6
P05	G02	0.6	0.4
	G03	0.8	0.2
	G08	0.8	0.2
	G14	0.6	0.4
	G15	1	0.8
	G16	0.8	0.2
	G17	0.6	0.4

C. Fasilitas Penjelas ( Explanation Facility )

Explanation Facility berisikan sebuah data solusi yang nantinya akan memberikan solusi dari permasalahan tanaman jeruk. Adapaun data analisa pada penyakit pada tanaman jeruk didapat dari data gejala dari dinas pertanian dan ketahanan pangan kabupten sambas, seperti pada tabel berikut maka hasil analisa penyakit dapat dilihat pada tabel 7 Data Solusi.

Tabel 7. Data Solusi

Kode	Solusi
P1	Citrus Vein Phloem Degeneration (CVPD) adalah penyakit yang menyerang tanaman jeruk, disebabkan oleh infeksi bakteri. Penyakit ini ditandai dengan gejala seperti kerusakan pada jaringan phloem, yang mengakibatkan penurunan produksi buah, pertumbuhan terhambat, dan daun menguning atau menggulung. Solusi dan Pengendaliannya adalah Pemangkasan dan Penghilangan Tanaman Terinfeksi: Hapus dan musnahkan tanaman yang Terinfeksi untuk mencegah penyebaran lebih lanjut. Selanjutnya, Penerapan Praktik Pertanian yang Baik: Menjaga kebersihan kebun, rotasi tanaman, dan penggunaan teknik budidaya yang tepat dapat membantu mengurangi risiko infeksi Penerapan Praktik Pertanian yang Baik Menjaga Kebersihan kebun, rotasi tanaman, dan penggunaan teknik budidaya yang tepat dapat membantu mengurangi risiko infeksi.
P2	Penyakit Diplodia pada tanaman jeruk disebabkan oleh jamur Diplodia natalensis dan Botryodiplodia theobromae . Jamur ini dapat menyebabkan pembusukan pada buah, batang, dan cabang, serta mengakibatkan kerusakan yang signifikan pada hasil panen. Solusi dan pengendaliannya adalah menjaga Kebersihan kebun, memangkas bagian tanaman yang sakit, serta melabur tanaman yang sakit dengan fungisida atau bubur California
P3	Penyakit Busuk Pangkal Batang pada tanaman jeruk, yang juga dikenal sebagai crown rot, disebabkan oleh jamur dari genus Phytophthora. Penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada akar dan pangkal batang, yang berpotensi mengakibatkan kematian tanaman. Solusi dan Penanganannya adalah memperbaiki drainase kebun, memakai batang bawah yang tahan terhadap serangan jamur serta pemangkasan dan di cat dengan bubur California
P4	Penyakit kanker pada tanaman jeruk, atau yang sering disebut kanker batang, disebabkan oleh infeksi jamur, terutama dari genus Phytophthora atau bakteri seperti Agrobacterium tumefaciens. Penyakit ini dapat menyebabkan kerusakan serius pada tanaman jeruk, mempengaruhi pertumbuhan dan hasil panen. Solusi yang dilakukan adalah melakukan pemangkasan dan penyemprotan dengan fungisida berbahan aktif coffer hidroxida.
P5	Penyakit Antraknosa pada tanaman jeruk disebabkan oleh jamur Colletotrichum Spp. Penyakit ini umumnya menyerang buah, daun, dan cabang, mengakibatkan Kerusakan yang signifikan dan penurunan hasil panen. Solusi dan penanganan pada penyakit ini adalah sanitasi agar tanaman tidak terinfeksi, melakukan pemangkasan cabang/ranting yang terserang dan kemudian dibakar, serta penyemprotan fungisida berbahan aktif benomyl dan copper bordeoux.

#### D. Perhitungan Certainty Factor

Pada tahapan penelitian selanjutnya adalah melakukan perhitungan dan pengujian ketidakpastian dalam suatu gejala yang ditemukan. metode certainty factor akan menghitung nilai pasti dari pakar dan nilai kepastian dari pengguna. Berikut perhitungan nilai MB dan MD mencari nilai CF gejala dengan perhitungan sebagai berikut:

$$CF_{\text{gejala}} [H,E] = C_{\text{pakar}} [H,E] \times C_{\text{pengguna}} [H,E] \quad (4)$$

$$CF_{\text{gejala1}} = 0.6 * 0.4 = 0.24$$

$$CF_{\text{gejala2}} = 0.6 * 0.4 = 0.24$$

$$CF_{\text{gejala3}} = 0.6 * 0.2 = 0.12$$

$$CF_{\text{gejala4}} = 0.6 * 0.2 = 0.12$$

$$CF_{\text{gejala5}} = 0.8 * 0.2 = 0.16$$

$$CF_{\text{gejala6}} = 0.6 * 0.4 = 0.24$$

$$CF_{\text{gejala7}} = 0.6 * 0.4 = 0.24$$

$$CF_{\text{gejala8}} = 0.8 * 0.2 = 0.16$$

$$CF_{\text{gejala9}} = 1 * 0.4 = 0.4$$

$$CF_{\text{gejala10}} = 0.6 * 0.4 = 0.24$$

$$CF_{\text{gejala11}} = 0.6 * 0.4 = 0.24$$

$$CF_{\text{gejala12}} = 0.8 * 0.2 = 0.16$$

$$\begin{aligned} CF_{gejala13} &= 1 * 0.6 = 0.6 \\ CF_{gejala14} &= 0.6 * 0.4 = 0.24 \\ CF_{gejala15} &= 1 * 0.8 = 0.8 \\ CF_{gejala16} &= 0.8 * 0.2 = 0.16 \\ CF_{gejala17} &= 0.6 * 0.4 = 0.24 \end{aligned}$$

Setelah melakukan perhitungan MB dan MD yang didapat kan hasil nilai nya dari hasil wawancara ahli pakar dan pengguna, maka selanjutnya akan dilakukan perhitungan Combine Certainty Factor pada setiap penyakit dan setiap gejala yang telah ditentukan nilai nya.

$$CF_{combine} = CF [H,E]_{old} + CD [H,E]_{gejala} * (1 - CF [H,E]_{old}) \quad (5)$$

$$\begin{aligned} CF_{combine1} &= 0.24 + 0.24 \times (1-0.24) \\ &= 0.24 + 0.24 \times 0.76 \\ &= 0.24 + 0.1824 \\ &= 0.4224 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine2} &= 0.4224 + 0.12 \times (1 - 0.4224) \\ &= 0.4224 + 0.12 \times 0.5776 \\ &= 0.4224 + 0.069312 \\ &= 0.491712 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine3} &= 0.491712 + 0.12 \times (1-0.491712) \\ &= 0.491712 + 0.12 \times 0.508288 \\ &= 0.491712 + 0.06099456 \\ &= 0.55270656 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine4} &= 0.55270656 + 0.16 \times (1-0.55270656) \\ &= 0.55270656 + 0.16 \times 0.44729344 \\ &= 0.55270656 + 0.0715669504 \\ &= 0.6242735104 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{combine5} &= 0.6242735104 + 0.24 \times (1-0.6242735104) \\ &= 0.6242735104 + 0.24 \times 0.3757264896 \\ &= 0.6242735104 + 0.090574357504 \\ &= 0.714847867904 \end{aligned}$$

Selanjutnya, berdasarkan nilai yang telah ditentukan dalam metode certainty factor pada setiap gejala dalam mengatasi ketidak pastina akan di bulatkan dengan rumus :

$$CF_{combine} = CF_{combine} \times 100 \% = \text{Hasil } CF_{combine} \quad (6)$$

$$CF_{combine} = 0.9979430498601452 \times 100 \% = 99,79 \%$$

Berdasarkan hasil perhitungan metode *certainty factor*, diperoleh nilai CF untuk masing-masing penyakit pada tanaman jeruk, yaitu:

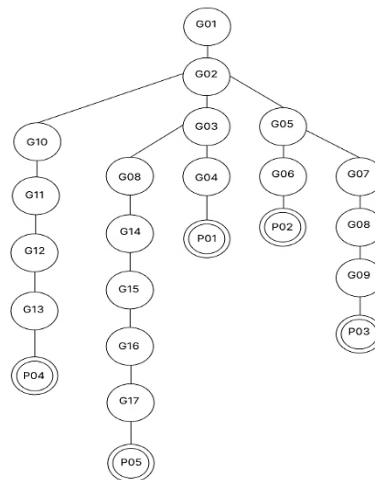
- CVPD (P1) sebesar **55,27%**,
- Diplodia (P2) sebesar **51,48%**,
- Busuk Pangkal Batang (P3) sebesar **67,82%**,
- Kanker (P4) sebesar **85,25%**, dan
- Antraknose (P5) sebesar **94,55%**.

Dari kelima nilai tersebut, penyakit dengan tingkat kepastian tertinggi adalah Antraknose (kode P05). Selanjutnya, hasil penggabungan seluruh gejala yang dianalisis menghasilkan nilai CF akhir sebesar 99,79%, yang menunjukkan bahwa gejala dominan yang ditemukan pada tanaman jeruk di Kabupaten Sambas sangat kuat mengarah pada penyakit Antraknose. Nilai ini mencerminkan kecocokan yang tinggi antara gejala lapangan dan basis pengetahuan pakar, sehingga dapat disimpulkan bahwa penyakit tersebut benar-benar terjadi sesuai dengan kondisi faktual di lapangan.

#### E. Mesin Inferensi (Inferensi Engine)

Pembuatan mesin inferensi pada sistem pakar , digunakan dalam membantu penyederhanaan dalam memproses akuisisi pengetahuan kedalam bentuk suatu kaidah. Selain itu juga, mesin inferensi ini di rancang bertujuan untuk mengetahui apakah gejala sesuai dengan data penyakit

yang ditemukan dan ditarik sebuah kesimpulan dalam suatu penelitian. Untuk mesin inferensi pada certainty factor ini dapat dilihat pada gambar 4.1 Mesin Inferensi *Certainty Factor*.



Gambar 3. Mesin Inferensi Certainty Factor

(Sumber : Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat)

Adapun aturan produksi dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 8 Aturan Produksi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Menggunakan Metode Certainty Factor.

Tabel 8. Aturan Produksi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk Menggunakan Metode Certainty Factor.

No.	Aturan Produksi
R1	IF G01 AND G02 AND G03 AND G04 THEN P01
R2	IF G01 AND G05 AND G06 THEN P02
R3	IF G05 AND G07 AND G08 AND G09 THEN P03
R4	IF G02 AND G10 AND G11 AND G12 AND G13 THEN P04
R5	IF G02 AND G03 AND G08 AND G14 AND G15 AND G16 AND G17 THEN P05

### 3.3. Hasil Akurasi Sistem

Pengujian akurasi sistem ini ialah penilaian setiap perhitungan data uji antara data uji ahli pakar dengan data uji dan data pengguna. pada setiap uji agar perbandingan dengan hasil sistem dan pakar memiliki kesamaan dengan demikian hasil tersebut menjadi sesuai untuk penilaian akurasi setiap gejala. Untuk Hasil Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk, dapat dilihat pada tabel 9 Tabel Hasil Pendeteksian,

Tabel 9. Tabel Hasil Pendeteksian Sistem Diagnosa Penyakit Tanaman Jeruk

Daftar Uji	Gejala Fakta	Rekomendasi Sistem	Rekomendasi pakar	Keterangan	Status
Uji 1	G1, G2, G3, G4	P1	P1	CVPD ( <i>Citrus Vein Phloem Degeneration</i> )	Benar
Uji 2	G1, G5, G6, G7	P2	P2	<i>Diplodia</i>	Benar
Uji 3	G1, G5, G7, G8	P3	P3	Busuk Bangkal Batang	Benar
Uji 4	G1, G9, G10, G11	P4	P4	Kanker	Benar
Uji 5	G5, G12, G13	P5	P5	ANTRAKNOSE	Benar

Dari hasil crosscheck menggunakan Double Blind Test yaitu perbandingan diagnosa sistem dengan diagnosa pakar yang diperoleh dari rekam gejala dalam mendeteksi diagnosa penyakit

tanaman jeruk, nilai kecocokan yang dapat dilihat sebanyak 11 kasus dari 14 kasus data uji yang berbeda, serta 3 nilai kesalahan didalam sistem sehingga peresentasi akurasi dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut dapat dilihat pada rumus dibawah ini:

$$\text{Akurasi} = (\text{Data Benar}) / (\text{Jumlah Data}) \times 100\% \\ 11/14 \times 100\% = 78,57 \%$$

Dengan demikian hasil akurasi kerja sistem diagnosa penyakit pada tanaman jeruk dengan jumlah 14 data uji sebesar 78, 57%. jumlah data ini berdasarkan data yang didapatkan dari hasil observasi dan data dari dinas pertanian dan ketahanan pangan. Sistem rancangan yang dibangun, diberikan penafsiran serta pengambilan keputusan tentang kualitas sistem pakar diagnosa penyakit pada tanaman jeruk di kabupaten Sambas dengan kualifikasi presentasi kualifikasi nilai bobot sistem. Untuk kualitas sistem berdasarkan nilai bobot dapat dilihat pada tabel 10 Kualifikasi Nilai Bobot.

Tabel 10. Kualifikasi Nilai Bobot.

No. Tingkatan	Keterangan	Bobot
1	0-20 %	Tidak Baik
2	21 % - 50 %	Kurang Baik
3	51 % - 70 %	Cukup Baik
4	71 % - 90 %	Baik
5	91% - 100 %	Sangat Baik

Dapat dilihat dari tabel kualifikasi persentase nilai bobot, maka sistem pakar pendeteksi skala kerusakan hutan dapat berjalan dan memiliki akurasi dengan nilai baik.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan analisis dan pengujian aplikasi sistem pakar diagnosa penyakit tanman jeruk yang telah dibuat, maka dapat disimpulkan :

1. Untuk metode Certainty Factor efektif dalam melakukan diagnose terkait data gejala dan data penyakit pada tanaman jeruk menghasilkan nilai diagnosa yang akurat dengan nilai keyakinan setiap gejala ditemukan.
2. Hasil uji klinis pengujian pada sistem ini yaitu membandingkan hasil diagnosa sistem dengan diagnosa dari ahli pakar tentang hutan menunjukkan tingkat akurasi sebesar 78.57 % menjadikannya nilai akurasi dalam memberikan diagnosis, serta nilai Certainty Factor memberikan informasi tambahan mengenai tingkat keyakinan terhadap diagnosis berdasar gejala – gejala ditemukan.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih kepada Allah swt, kedua orangtua, keluarga, para dosen pembimbing, dan teman-teman yang sudah memberikan support kepada saya untuk menyelesaikan skripsi dan jurnal.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] G. Ramadhan and H. Fikri Basya, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Kopi Menggunakan Metode Certainty Factor," pp. 153–157, 2024.
- [2] D. Kurniawan, W. Apriandari, and A. Pambudi, "Sistem Pakar Diagnosa Hama Penyakit Tanaman Jambu Kristal Penerapan Metode Certainty Factor," Bit (Fakultas Teknol. Inf. Univ. Budi Luhur), vol. 20, no. 2, p. 168, 2023, doi: 10.36080/bit.v20i2.2462.

- [3] D. Adellia, A. C. Siregar, and S. P. A. Alkadri, "Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 8, no. 3, p. 451, 2022, doi: 10.26418/jp.v8i3.56178.
- [4] N. Irfan Yahya, S. Lestanti, and S. Nur Budiman, "Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Tanaman Aglaonema Menggunakan Metode Certainty Factor," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 734-741, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5647.
- [5] R. M. Nandang, Zaeniah, and B. Imran, "Rancang Bangun Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Cabai Dengan Metode Certainty Factor," *J. Kecerdasan Buatan dan Teknol. Inf.*, vol. 2, no. 1, pp. 11-19, 2023, doi: 10.69916/jkbti.v2i1.22.
- [6] M. Silmi and E. Adi Sarwoko, "Sistem Pakar Berbasis Web Dan Mobile Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Manusia Dengan Menggunakan Metode Inferensi Forward Chaining," *Kushartantya J. Masy. Inform.*, vol. 4, no. 7, pp. 31-37, 2018.
- [7] M. Betha and A. Arifin, "Penerapan Sistem Pakar untuk Mendeteksi Dini Masalah Kesehatan Ibu Hamil: Systematic Literature Review," *J. Minfo Polgan*, vol. 12, no. 1, pp. 797-803, 2023, doi: 10.33395/jmp.v12i1.12497.
- [8] A. M. M. Bosker Sinaga, P.M Hasugian, "Sistem Pakar Mendiagnosa Kerusakan smartphone," *Jipn*, vol. 3, no. 1, 2018.
- [9] R. F. Ridwan et al., "Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Jeruk Metode Certainty Factor Berbasis Android," *Framework*, vol. 01, no. 01, pp. 1-10, 2022.
- [10] D. Maulina, "Metode Certainty Factor Dalam Penerapan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Anak," *J. Inf. Syst. Manag.*, vol. 2, no. 1, pp. 23- 32, 2020, doi: 10.24076/joism.2020v2i1.171.
- [11] Said Zulfikar, "Penggunaan Website dan Internet dalam Pembelajaran," *J. Instr. Dev. Res.*, vol. 1, no. 3, pp. 106-111, 2021, doi: 10.53621/jider.v1i3.70.
- [12] H. H. A. Rabbani, A. Jamaluddin, and A. Solehudin, "Sistem Pakar Diagnosa Awal Penyakit Jantung Menggunakan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor Berbasis Website," *INFOTECH J.*, vol. 9, no. 2, pp. 442-451, 2023, doi:10.31949/infotech.v9i2.6401.
- [13] T. A. S. dan U. S. Deo Pratama, "Penerapan Metode Certainty Factor Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Nanas Application of Certainty Factor Method for Diagnosis of Pineappel Plant," pp. 12-31, 2018.
- [14] A. H. Permana, R. A. Asmara, and A. R. Tri, "Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Pada Tanaman Apel Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Inform. Polinema*, vol. 1, no. 3, p. 7, 2017, doi: 10.33795/jip.v1i3.106.
- [15] Zaini Miftach, "No Title No Title No Title," pp. 53-54, 2018.
- [16] H. Yusmanto, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Karet Klon Pb260 Dengan Metode Forward Chaining Dan Certainty Factor".