

# Penerapan Certainty Factor pada Diagnosis Penyakit Tanaman Tomat

Minarni\*, Rajib Gandi, Dede Wira Trise Putra

Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Institut Teknologi Padang  
Padang, Indonesia

minarni1706@gmail.com\*, rajibgandi96@gmail.com, dedewiratriseputra@gmail.com

**Abstract** – Tomato (*Solanum lycopersicum*) is a horticultural crop that has important economic value as a vegetable or fruit. Many problems arise in tomato production, causing a decrease in production yields, namely pests and diseases. Handling tomato disease is often constrained due to delays in diagnosing the disease. To overcome this problem, a system was designed that was used to diagnose tomato plant diseases by applying the Certainty Factor (CF) method. The CF method is a method used to express belief in an event in the form of facts or hypotheses based on evidence or expertise. The results obtained is an expert system application consisting of 7 tomato diseases with 16 symptoms. In this system, the user can choose the symptoms of the plant, each selected symptom has a weight that will be used to obtain the results of disease determination. Testing on 25 data shows the suitability between the application and the expert is 88%. This represents the system is able to diagnose tomato plant diseases.

**Keywords:** Expert System; Certainty Factor; Tomato.

**Abstrak** – Tomat (*Solanum lycopersicum*) merupakan tanaman hortikultura sebagai sayur atau buah dengan nilai ekonomi yang tinggi. Banyak masalah yang muncul pada produksi tomat sehingga menyebabkan penurunan hasil produksi, diantaranya adanya serangan hama dan penyakit. Penanganan penyakit tomat sering terkendala disebabkan keterlambatan dalam mendiagnosa penyakit tersebut. Untuk menangani masalah tersebut dirancang suatu sistem yang digunakan untuk menetapkan penyakit tomat dengan menerapkan metode *Certainty Factor* (CF). Metode CF adalah metode yang digunakan untuk menunjukkan keyakinan dalam sebuah kejadian berupa fakta atau hipotesa bersumber pada bukti atau kepakaran. Hasil yang diperoleh dari penelitian berbentuk sistem pakar yang terdiri dari 7 penyakit tomat dengan 16 gejala. Pada sistem ini, user dapat memilih gejala yang dialami oleh tanaman, setiap gejala dipilih memiliki bobot yang akan digunakan untuk memperoleh hasil penentuan penyakit. Pengujian pada 25 data menunjukkan kesesuaian antara aplikasi dengan pakar sebesar 88%. Hal ini menunjukkan bahwa sistem mampu mendiagnosa penyakit tanaman tomat.

**Kata Kunci:** Sistem Pakar; Certainty Factor; Tanaman Tomat

## 1. PENDAHULUAN

Kabupaten Tanah Datar merupakan salah satu kabupaten di Provinsi Sumatera Barat secara geografis terletak pada 00° 17' LS - 00° 39' LS dan 100° 19' BT - 100° 51' BT, dengan luas wilayah 1.336 Km<sup>2</sup> atau 133.600 Ha. Daerah ini memiliki tanah yang subur, suhu yang dingin sehingga menjadi wilayah agraris yang cocok untuk bercocok tanam dimana semua jenis tanaman sayur dapat ditanam dan mendapatkan hasil tanaman yang melimpah salah satunya tanaman tomat.

Tomat (*solanum lycopersicum*) merupakan sebagai sayur atau buah dengan nilai ekonomi yang tinggi [1]. Berdasarkan data Badan Pusat Statistik jumlah produksi tanaman tomat pada daerah ini tahun 2015 sampai dengan 2017 mengalami penurunan sebesar 11,21% dari 15.366,4-ton menjadi 13.643,7 ton. Salah satu penyebab turunnya jumlah produksi yaitu adanya hama dan penyakit yang menyerang tanaman. Hal ini disebabkan ketidaktahuan petani terhadap identifikasi penyakit tanaman tomat menyebabkan mereka sering mengabaikan hama dan penyakit ini. Selain itu, faktor

terbatasnya jumlah penyuluh pertanian lapangan juga menjadi salah satu penyebab terlambatnya penanganan hama dan penyakit tanaman tomat. Perkembangan teknologi semakin pesat termasuk teknologi kecerdasan buatan (*artificial intelligence – AI*). Sistem pakar sebagai bagian dari AI dimana sistem ini mengambil pengetahuan dari ahli (pakar) ke komputer, sehingga komputer dapat mengatasi masalah seperti yang dilakukan pakar [2]. Dengan memanfaatkan teknologi berupa pembangunan sistem pakar (*expert system*) untuk membantu menangani masalah diatas. Sistem pakar dibuat untuk membantu dalam menentukan penyakit dari gejala-gejala yang ada, serta menemukan solusinya, sehingga dapat membantu petani dalam menangani penyakit pada tomat.

Metode *Certainty Factor* (CF) merupakan satu dari banyak metode yang digunakan untuk menentukan penyakit, di mana metode ini menunjukkan keyakinan dalam suatu peristiwa berupa fakta atau hipotesis bersumber pada bukti atau kepakaran [2].



Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *certainty factor* pada sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit tanaman tomat.

### 2. DASAR TEORI

Banyak bidang penelitian sebelumnya yang telah menerapkan metode *Certainty Factor*. Diantaranya bidang pertanian, penerapan metode *Certainty Factor* ini telah mampu melakukan diagnosa penyakit tanaman kakao dengan akurasi sebesar 85,7% [3]. Selanjutnya diagnosa penyakit tanaman tebu menggunakan metode CF ini dengan akurasi 94% [4]. Penelitian tentang penggunaan metode *Certainty Factor* telah dapat menganalisis kekurangan zat makanan pada tanaman hidroponik dengan akurasi 94% [5]. Penelitian lainnya menggunakan metode CF untuk identifikasi penyakit tanaman lada telah menghasilkan akurasi sebesar 90,1 % secara *time series* [6]. Di bidang kesehatan, penelitian tentang dianosa penyakit mata menggunakan metode CF telah menghasilkan tingkat kepastian tertinggi sebesar 88,43% untuk hipermetropi [7]. Penelitian lain yang memanfaatkan metode *Certainty Factor* sudah mampu mengidentifikasi penyakit estetika kulit dengan tingkat akurasi sebesar 86,67% [8]. Penelitian lain telah dapat mengidentifikasi adanya zat formalin dan boraks dalam makanan menggunakan metode CF dengan tingkat keyakinan 58,99182% [9]. Selanjutnya penggunaan metode *Certainty Factor* pada deteksi kerusakan komputer telah mampu mendeteksi dengan persentase keberhasilan sebesar 75% [10]. Penelitian lain penggunaan metode CF telah mampu mendiagnosa kerusakan laptop dengan akurasi sebesar 91,66% [11]. Penelitian lain yang menggunakan metode *Certainty Factor* telah mampu mengidentifikasi penyakit *pink eye* pada kambing sebesar 0,28 [12].

#### A. Sistem Pakar

Sistem pakar berupa program komputer yang berisikan hasil adopsi pengetahuan pakar atau ahli yang ditujukan untuk membantu menyelesaikan masalah yang membutuhkan keahlian. Sistem pakar mempunyai struktur yaitu lingkungan pengembangan dan lingkungan konsultasi [2]. Pengetahuan pakar dimasukkan ke dalam lingkungan pengembangan melalui basis pengetahuan dan mesin inferensi, sedangkan pengguna dapat melakukan konsultasi ke lingkungan konsultasi melalui *user interface*.

#### B. Metode *Certainty Factor* (CF)

*Certainty Factor* (CF) merupakan metode yang menunjukkan keyakinan dalam sebuah peristiwa berupa fakta atau hipotesa bersumber pada bukti atau kepakaran. Nilai CF diklasifikasikan menjadi 2, yaitu (1) nilai yang ditentukan oleh pakar sesuai dengan suatu aturan; (2) nilai yang merepresentasikan derajat kepastian terhadap fakta/gejala/keadaan yang diberikan oleh pengguna [2].

Pada sistem pakar digunakan CF kombinasi, di mana terlebih dahulu dihitung CF untuk aturan gejala tunggal

menggunakan Rumus 1, selanjutnya menghitung CF untuk gejala lebih dari satu dengan Rumus 2. Setelah itu menghitung persentase CF terhadap suatu penyakit menggunakan Rumus 3.

$$CF_{gejala} = CF(pengguna) \times CF(Pakar) \quad \text{Rumus 1}$$

$$CF_{kombinasi} = CF_{lama} + CF_{gejala}(1 - CF_{lama}) \quad \text{Rumus 2}$$

$$\% CF = CF_{kombinasi} \times 100\% \quad \text{Rumus 3}$$

### C. Penyakit Tanaman Tomat

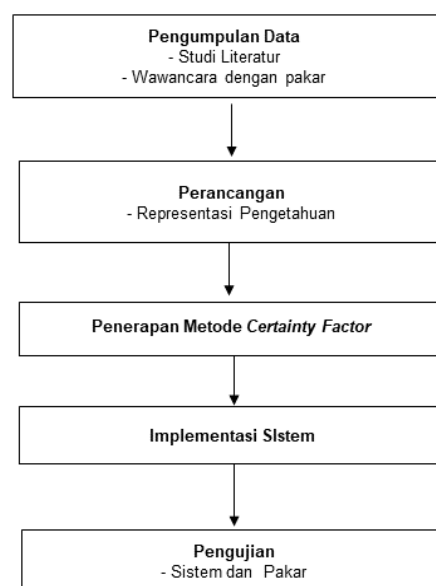
Tomat merupakan salah satu tumbuhan dengan daur hidup singkat. Tinggi tumbuhan ini dalam rentang 1-3 meter. Tumbuhan yang biasa digunakan sebagai sayur dan buah ini mempunyai warna hijau, kuning, dan merah. Pada penelitian ini digunakan 7 (tujuh) penyakit tanaman tomat, di mana terdapat penyakit dengan gejala yang mirip [1][13]. Tabel 1 menunjukkan daftar penyakit tanaman tomat.

### 3. METODOLOGI

Penelitian ini dilaksanakan berdasarkan tahapan pada Gambar 1. Tahap penelitian pada Gambar 1 dapat dijelaskan sebagai berikut:

#### A. Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan yaitu data gejala dan penyakit tanaman tomat, serta pencegahannya. Data ini didapatkan dari studi kepustakaan berupa literatur dari buku, jurnal ilmiah, sumber lain yang terkait dengan topik. Selain itu hasil wawancara dengan pakar seorang insinyur pertanian juga menjadi data yang penting dalam penelitian ini.



Gambar 1. Tahap Penelitian

Tabel 1. Daftar Penyakit Tanaman Tomat

No	Penyakit	Gejala	Solusi
1	Penyakit Layu	Pucuk daun dan bagian bawah daun muda mendadak menguning; daun menggulung mengering kebawah, keriting dan rontok; terdapat bercak kecil bulat berair berwarna coklat pada batang dan daun	Penyemprotan antibiotik pada bibit tanaman tomat, membersihkan gulma pada areal penanaman tomat, mencabut dan membakar tanaman yang terserang penyakit.
2	Kerak/ Bercak Bakteri	Daun menggulung mengering kebawah, keriting dan rontok; terdapat bercak kecil bulat berair berwarna coklat pada batang dan daun; bercak mengering dan membentuk cekungan berwarna coklat ke abu-abuan.	Lakukan penyiraman dengan air bersih, penyemprotan cairan insektisida dan fungisida.
3	Layu Fusarium	Tangkai daun mendadak merunduk dan akhirnya tanaman menjadi layu secara keseluruhan; pucatnya tulang-tulang daun-daun sebelah daun terutama daun-daun sebelah atas; daun tanaman cepat layu.	Pemberian mulsa plastik transparan untuk menaikkan suhu, pencabutan tanaman yang layu kemudian dibakar, lakukan penyemprotan dengan fungisida.
4	Bercak Coklat	Ujung tangkai buah berwarna coklat tua membentuk cekungan berdiameter 5-20 mm dan diselubungi massa spora berwarna hitam; bercak yang timbul pada daun berwarna coklat akan berubah menjadi hitam; bunga yang terinfeksi penyakit tomat maka bunga akan gugur atau rontok.	Perlu dilakukan perputaran tanaman tumpang sari, lakukan penyiraman dengan air bersih, sekitar lokasi tanaman harus bebas dari gulma, lakukan penyemprotan dengan fungisida
5	Bercak Daun Septoria	Daun menggulung mengering kebawah, keriting dan rontok; terdapat bercak kecil bulat berair berwarna coklat pada batang dan daun; bercak yang timbul pada daun berwarna coklat akan berubah menjadi hitam.	Perlu dilakukan rotasi tanaman, menanam tanaman dengan famili berbeda, pilih bibit yang tahan hama penyakit (resisten), lakukan penyemprotan dengan fungisida.
6	Busuk Daun	Terdapat bercak kecil bulat berair berwarna coklat pada batang dan daun; bercak yang timbul pada daun berwarna coklat akan berubah menjadi hitam; bercak yang terkena pada daun akan meluas keseluruh bagian hingga tangkai daun penyakit busuk daun ini menyerang pangkal daun.	Perlu dilakukan rotasi tanaman, menanam tanaman dengan famili berbeda, pilih bibit yang tahan hama penyakit (resisten), lakukan penyemprotan dengan fungisida.
7	Busuk Buah	Bercak membesar sampai membentuk lingkaran yang terpusat; bercak berwarna coklat tua dan bagian tengah mengalami keretakan; bercak cekung bulat pada buah berair berwarna coklat.	Perlu dilakukan rotasi tanaman, menanam tanaman dengan famili berbeda, pilih bibit yang tahan hama penyakit (resisten), lakukan penyemprotan dengan fungisida.

### B. Tahapan Pengumpulan Data

Pada tahap ini dilakukan pengumpulan data yang bertujuan untuk memperoleh data yang diperlukan yaitu data gejala dan penyakit tanaman tomat, serta pencegahannya. Data ini didapatkan dari studi kepustakaan berupa literatur dari buku, jurnal ilmiah, sumber lain yang terkait dengan topik. Selain itu hasil wawancara dengan pakar seorang insinyur pertanian juga menjadi data yang penting dalam penelitian ini.

### C. Tahapan Perancangan

Di sini dilakukan perancangan representasi pengetahuan dan perancangan sistem secara keseluruhan berupa rancangan basis data, *input*, dan *output* sistem.

### D. Tahapan Penerapan Metode *Certainty Factor*

Pada tahap ini metode *Certainty Factor* digunakan dalam menghitung tingkat keyakinan berdasarkan tabel-tabel yang dihasilkan pada tahap perancangan, yaitu tabel *rule* dan tabel nilai CF gejala penyakit tanaman tomat.

### E. Tahapan Implementasi Sistem

Pada tahap ini dilakukan uji coba kesiapan sistem. Tujuannya untuk memeriksa modul-modul sistem telah berjalan sesuai dengan rancangan. Sistem pakar diagnosis penyakit tanaman tomat ini dibangun dengan *database* MySQL dan bahasa pemrograman PHP.

### F. Tahapan Pengujian

Pada tahap ini pengujian dilakukan dengan cara perbandingan hasil dari sistem dengan pakar. Tujuannya untuk melihat kesesuaian antara hasil keluaran sistem dengan pakar

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

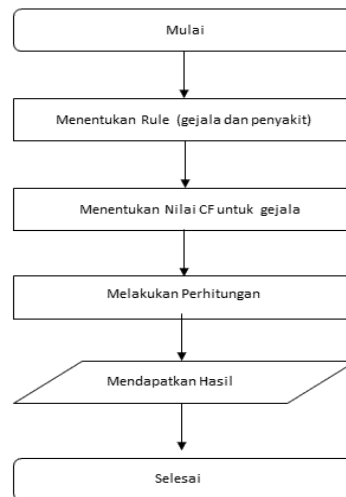
Penerapan metode *Certainty Factor* untuk diagnosis penyakit tanaman tomat dilakukan dengan alur seperti pada Gambar 2. Di sini digunakan data 7 penyakit tanaman tomat dengan 16 gejala. Alur Metode *Certainty Factor* tersebut yaitu:

#### A. Menentukan *Rule* (Gejala dan Penyakit)

Data yang diperoleh dari pakar dan referensi kemudian disajikan menggunakan representasi *rule* (aturan). Setiap penyakit terdiri dari beberapa gejala. Hubungan penyakit dengan gejala ditunjukkan pada Tabel 2.

#### B. Menentukan Nilai CF untuk Gejala

Untuk menentukan penyakit yang dialami oleh tanaman tomat menggunakan metode CF, maka diperlukan nilai CF yang diperoleh dari pakar. Nilai ini akan digunakan pada perhitungan. Daftar nilai CF untuk masing-masing gejala ditunjukkan pada Tabel 3.



Gambar 2. Alur Metode *Certainty Factor*

Tabel 2. *Rule* Penyakit Tanaman Tomat

Penyakit	Gejala															
	G1	G2	G3	G4	G5	G6	G7	G8	G9	G10	G11	G12	G13	G14	G15	G16
Penyakit Layu		√	√				√									
Kerak/Bercak Bakteri			√	√	√											
Layu Fusarium	√					√		√								
Bercak Coklat											√	√				√
Bercak Daun Septoria			√	√								√				
Busuk Daun				√								√	√	√		
Busuk Buah									√	√					√	

Tabel 3. Daftar Nilai CF Gejala Penyakit Tanaman Tomat

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai CF
G1	Tangkai daun mendadak merunduk dan tanaman menjadi layu secara keseluruhan	0.9
G2	Pucuk daun dan bagian bawah daun muda mendadak menguning	0.9
G3	Daun menggulung mengering kebawah, keriting dan rontok	0.5
G4	Terdapat bercak-bercak kecil bulat berair berwarna coklat pada batang dan daun	0.5
G5	Bercak mengering dan membentuk cekungan berwarna coklat ke abu-abuan	0.9
G6	Ditandai pucatnya tulang-tulang daun-daun sebelah daun terutama daun-daun sebelah atas	0.7
G7	Daun tanaman cepat layu	0.7
G8	Pertumbuhan tanaman menjadi merana dan kerdil bahkan bila menyerang tanaman muda menyebabkan mati mendadak	0.9
G9	Bercak membesar sehingga membentuk lingkaran yang terpusat	0.7
G10	Bercak berwarna coklat tua dan bagian tengah mengalami keretakan	0.9
G11	Ujung tangkai buah bewarna coklat tua membentuk cekungan berdiameter 5-20 mm dan diselimuti massa spora berwarna hitam	0.7
G12	Bercak yang timbul pada daun berwarna coklat akan berubah menjadi hitam	0.5
G13	Bercak yang terkena pada daun akan meluas keseluruh bagian hingga tangkai daun	0.9
G14	Penyakit busuk daun ini menyerang pangkal daun	0.7
G15	Bercak cekung bulat pada buah berair berwarna coklat	0.9
G16	Bunga yang terinfeksi penyakit tomat maka bunga akan gugur atau rontok	0.9

### C. Perhitungan menggunakan Metode CF

Tahapan berikutnya menerapkan metode *Certainty Factor* dalam mendiagnosis penyakit tanaman tomat.

Berikut contoh perhitungan nilai CF pada penyakit Layu (rule 1)

**IF** pucuk daun dan bagian bawah daun muda mendadak menguning (G2)  
**AND** Daun tanaman cepat layu (G3)  
**AND** daun menggulung mengering kebawah, keriting dan rontok (G7)  
**THEN** penyakit Layu (P1)



Nilai CF pakar untuk masing-masing gejala pada *rule* 1 adalah  $G_2=0,9$ ;  $G_3= 0,5$ ; dan  $G_7=0,7$ . Nilai CF pengguna untuk masing-masing gejala terpilih bernilai 1.

Dengan menggunakan Rumus 1 dihitung CF untuk masing-masing gejala terpilih.

$$CF_{G_2} = 1 \times 0,9 = 0,9$$

$$CF_{G_3} = 1 \times 0,5 = 0,5$$

$$CF_{G_7} = 1 \times 0,7 = 0,7$$

Selanjutnya menghitung  $CF_{kombinasi}$  menggunakan Rumus 2.

$$\begin{aligned} CF_{kombinasi} &= CF_{G_2} + CF_{G_3}(1 - CF_{G_2}) \\ &= 0,9 + 0,5(1 - 0,9) \\ &= 0,9 + 0,5(0,1) \\ &= 0,9 + 0,05 \\ &= 0,95 = CF_{lama} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} CF_{kombinasi} &= CF_{lama} + CF_{G_7}(1 - CF_{lama}) \\ &= 0,95 + 0,7(1 - 0,95) \\ &= 0,95 + 0,7(0,05) \\ &= 0,95 + 0,035 = 0,985 \end{aligned}$$

Karena gejala yang dipilih hanya 3, maka  $CF_{kombinasi}$  diperoleh sebesar 0,985. Kemudian menghitung persentase CF menggunakan Rumus 3.

$$\% CF = 0,985 \times 100\% = 98,5\%$$

Dari perhitungan di atas, maka didiagnosis tanaman mengalami penyakit layu dengan tingkat keyakinan 98,5% berdasarkan gejala-gejala yang telah dipilih. Hasil yang didapatkan dengan gejala di atas adalah penyakit layu.

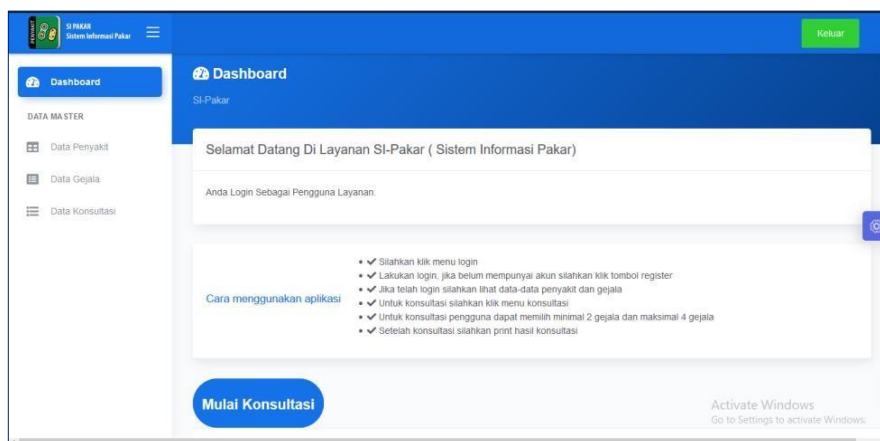
Sistem yang dibangun memiliki 2 hak akses, yaitu user dalam hal ini petani dan admin. Admin bertugas mengelola data master dan data konsultasi. Petani memiliki hak akses untuk melakukan konsultasi dengan sistem melalui *user interface*. Konsultasi dilakukan dengan memilih gejala yang dialami oleh tanaman tomat, kemudian akan dilakukan perhitungan menggunakan metode *certainty factor* berdasarkan bobot CF yang diperoleh dari pakar berdasarkan *rule* yang ada pada *knowledge base*. Hasil yang diperoleh dari perhitungan berupa persentase kepastian suatu penyakit yang diderita oleh tanaman tersebut. Gambar 3 menunjukkan halaman utama sistem pakar.



Gambar 3. Halaman Utama Sistem

Pada halaman utama terdapat menu halaman *home*, cara menggunakan aplikasi, serta menu mulai konsultasi. Menu cara menggunakan aplikasi berisi petunjuk bagi pengguna dalam menggunakan aplikasi. Untuk memulai

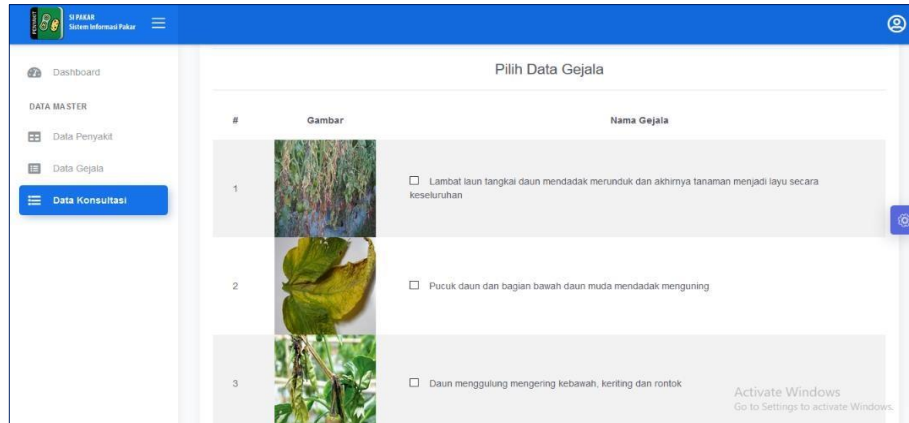
konsultasi, pengguna memilih menu mulai konsultasi. Pada halaman ini terdapat menu data gejala, data penyakit, dan data konsultasi. Gambar 5 menunjukkan tampilan awal halaman pengguna.



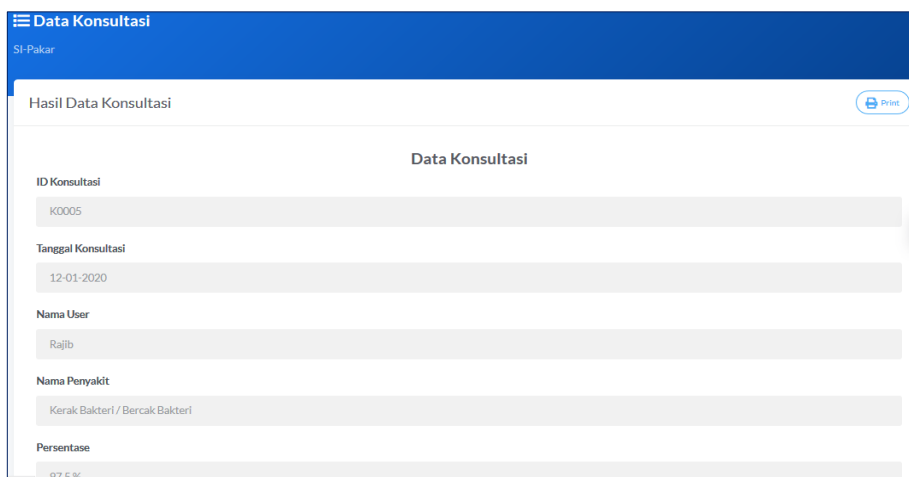
Gambar 5. Tampilan Awal Halaman Pengguna

Pengguna dapat melakukan konsultasi pada halaman konsultasi. Di sini pengguna diharuskan menginputkan nama dan alamat. Gambar 6 menunjukkan halaman data konsultasi. Mengawali konsultasi, pengguna melakukan pemilihan gejala yang sesuai dengan kondisi tanamannya,

setelah memilih gejala maka pengguna dapat memilih cek hasil konsultasi untuk melihat penyakit dari hasil konsultasi. Hasil konsultasi berdasarkan gejala yang dipilih kemudian didiagnosis menggunakan metode *Certainty Factor*. Gambar 7 menunjukkan hasil diagnosis.



Gambar 6. Halaman Konsultasi Pengguna



Gambar 7. Halaman Hasil Data Konsultasi

Langkah berikutnya melakukan pengujian kinerja sistem dilakukan dengan cara membandingkan hasil diagnosa sesuai dengan *rule* masing-masing penyakit menggunakan perhitungan manual dan sistem. Hasil ini menunjukkan tidak ada perbedaan antara perhitungan manual dengan sistem. Tabel 4 menunjukkan hasil

perhitungan nilai CF berdasarkan perhitungan manual dan sistem.

Untuk mengetahui keakuratan sistem pakar yang dibangun dilakukan pengujian hasil diagnosis 25 data uji dari sistem dengan pakarnya. Hasil pengujian ditampilkan pada Tabel 5.  $\surd$  = Valid;  $\times$  = Tidak Valid

Tabel 4. Hasil Pengujian Perhitungan Nilai CF Sesuai *Rule* Secara Manual dan Sistem

No	Penyakit	Gejala	Nilai CF (%)	
			Manual	Sistem
1	Penyakit Layu	G2 & G3 & G7	98,5	98,5
2	Kerak/Bercak bakteri	G3 & G4 & G5	97,5	97,5
3	Layu Fusarium	G1 & G6 & G8	99,7	99,7
4	Bercak Coklat	G11 & G12 & G16	98,5	98,5
5	Bercak Daun Septoria	G3 & G4 & G12	87,5	87,5
6	Busuk Daun	G4 & G12 & G13 & G14	99,25	99,25
7	Busuk Buah	G9 & G10 & G15	99,7	99,7

Tabel 5. Hasil Pengujian Konsultasi Pengguna dan Validasi Pakar

Data Uji	Gejala	Sistem		Validasi Pakar
		Penyakit	Nilai CF	
1	G11 & G12	Bercak Coklat	85%	√
2	G3 & G4 & G5	Kerak Bakteri/ Bercak Bakteri	97.5%	√
3	G2 & G3 & G7	Penyakit Layu	98.5%	√
4	G12 & G16	Bercak Coklat	95%	√
5	G12 & G13	Bercak Daun Septoria	95%	×
6	G2 & G3 & G4	Penyakit Layu	75%	√
7	G11 & G12 & G13	Bercak Coklat	95%	√
8	G1 & G6	Layu Fusarium	97%	√
9	G2 & G3 & G5	Penyakit Layu	75%	×
10	G4 & G5	Kerak Bakteri/Bercak Bakteri	95%	√
11	G12 & G13 & G14 & G15	Busuk Daun	99.7%	√
12	G6 & G8 & G9 & G10	Layu Fusarium	97%	√
13	G2 & G3 & G6 & G8	Penyakit Layu	97%	√
14	G12 & G13 & G14	Busuk Daun	98.5%	√
15	G11 & G12 & G15	Bercak Coklat	95%	√
16	G6 & G8 & G9	Layu Fusarium	97%	√
17	G3 & G5 & G6	Kerak Bakteri/Bercak Bakteri	97%	√
18	G12 & G13 & G14	Busuk Daun	98.5%	√
19	G9 & G10	Busuk Buah	97%	√
20	G2 & G3	Penyakit Layu	95%	√
21	G4 & G9 & G10	Busuk Buah	97%	√
22	G1 & G6 & G8	Layu Fusarium	99.7%	√
23	G11 & G12	Bercak Coklat	85%	√
24	G1 & G2 & G3	Penyakit Layu	95%	√
25	G6 & G8 & G9	Layu Fusarium	97%	×

Untuk menentukan akurasi menggunakan Rumus 4.

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{\text{Jumlah Valid}}{\text{Total Data Uji}} \times 100\% \quad \text{Rumus 4}$$

$$\text{Nilai Akurasi} = \frac{22}{25} \times 100\% = 88\%$$

Tabel 5 menunjukkan 25 data uji pengguna sistem yang telah melakukan konsultasi. Kemudian pakar melakukan validasi terhadap hasil yang diperoleh dari sistem berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna. Dari tabel diatas terdapat 22 hasil dari sistem yang valid artinya hasil diagnosis sistem sesuai dengan pakar. Sedangkan hasil yang tidak valid ada 3. Sehingga berdasarkan rumus nilai akurasi, maka diperoleh kesesuaian hasil diagnosis sistem dengan pakar sebesar 88 %. Hal ini menunjukkan bahwa sistem telah dapat mendiagnosis penyakit tanaman tomat dengan baik.

### 5. KESIMPULAN

Dari penelitian diperoleh kesimpulan bahwa hasil penelitian berbentuk sistem pakar mampu mendiagnosis penyakit tanaman tomat. Sistem ini bisa digunakan oleh petani untuk melakukan diagnosis awal penyakit yang dialami oleh tanaman tomat, sehingga dapat membantu dalam menjaga produktivitas tanaman tomat.

### Daftar Pustaka

- [1] H. Semangun, *Penyakit-penyakit tanaman hortikultura di Indonesia*. Gadjah Mada University Press, 1989.
- [2] V. Sutojo, "T; Mulyanto, Edi; Suhartono," *Kecerdasan Buatan*, 2011.
- [3] S. Alim, P. P. Lestari, and R. Rusliyawati, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor Pada Kelompok Tani Pt Olam Indonesia (Cocoa) Cabang Lampung," *J. Data Min. Dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 26–31, 2020.
- [4] R. Hariyanto and K. Sa'diyah, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit dan Hama Pada Tanaman Tebu Menggunakan Metode Certainty Factor," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 3, no. 1, pp. 29–32, 2018.
- [5] Y. K. Febrina, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar dalam Menganalisis Defisiensi Nutrisi Tanaman Hidroponik Menggunakan Metode Certainty Factor," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, pp. 203–208, 2021.



- [6] B. Muslimin and P. Sugiartawan, "Implementasi Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar untuk Mengidentifikasi Penyakit Tanaman Lada," *SINTECH (Science Inf. Technol. J.*, vol. 4, no. 2, pp. 195–201, 2021.
- [7] M. Oktaviansyah, R. Tamara, and I. Fitri, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Mata Menerapkan Metode Certainty Factor dan Forward Chaining," *J. MEDLA Inform. BUDIDARMA*, vol. 6, no. 1, pp. 645–654, 2022.
- [8] S. Chandra, Y. Yunus, and S. Sumijan, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Certainty Factor untuk Estetika Kulit Wanita dalam Menjaga Kesehatan," *J. Inf. dan Teknol.*, pp. 105–111, 2020.
- [9] H. T. Sihotang, F. Riandari, P. Buulolo, and H. Husain, "Sistem Pakar untuk Identifikasi Kandungan Formalin dan Boraks pada Makanan dengan Menggunakan Metode Certainty Factor," *MATRIK J. Manajemen, Tek. Inform. dan Rekayasa Komput.*, vol. 21, no. 1, pp. 63–74, 2021.
- [10] R. T. Aldisa and S. Salsabila, "Penggunaan Metode Certainty Factor Pada Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Perangkat Keras (Hardware) Komputer di Laboratorium Berbasis Android," *J. Inf. Syst. Res.*, vol. 3, no. 3, pp. 314–323, 2022.
- [11] H. Mulyono, R. A. Darman, and G. Ramadhan, "Sistem Pakar Diagnosa Kerusakan Pada Laptop Menggunakan Metode Certainty Factor," *JUPI (Jurnal Ilm. Penelit. dan Pembelajaran Inform.*, vol. 5, no. 2, pp. 98–103, 2020.
- [12] M. S. Lauryan, A. Saparudin, and M. Ibrohim, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Hewan Ternak Kambing Dengan Metode Certainty Factor (Cf)," *JSiI (Jurnal Sist. Informasi)*, vol. 8, no. 1, pp. 18–23, 2021.
- [13] I. B. Cahyono, *Tomat, Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen*. Kanisius, 2008.