

SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN TERONG MENGGUNAKAN *CERTAINTY FACTOR*

Taufik Yusril Kinanggi, Franki Yusuf Bisilisin

Teknik Informatika, STIKOM Uyelindo Kupang

Jl. Perintis Kemerdekaan I, Kayu Putih, Kec. Oebobo, Kota Kupang, Nusa Tenggara Tim. 85228

ucilkinanggi11@gmail.com

ABSTRAK

Tanaman terong merupakan salah satu komoditas hortikultura yang banyak dibudidayakan dan dikonsumsi masyarakat Indonesia. Namun, produktivitas tanaman terong sering mengalami penurunan akibat serangan penyakit, terutama saat musim penghujan. Di Kabupaten Kupang, produksi terong menurun dari 7.363 kuintal menjadi 2.832 kuintal pada tahun 2023, yang disebabkan oleh keterbatasan petani dalam mengidentifikasi penyakit dan menentukan penanganan yang tepat. Untuk mengatasi permasalahan tersebut, penelitian ini mengembangkan sistem pakar diagnosis penyakit pada tanaman terong menggunakan metode *Certainty Factor* (CF). Metode CF digunakan untuk menghitung tingkat kepastian berdasarkan gejala-gejala yang diamati, sehingga sistem dapat memberikan hasil diagnosis beserta nilai keyakinan terhadap penyakit yang terdeteksi. Sistem ini dibangun dalam bentuk aplikasi desktop menggunakan bahasa pemrograman Python dan diuji menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE). Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem mampu mendiagnosa penyakit dengan baik dan tingkat keakuratan sistem mencapai 72% dan tingkat kesalahan sistem yaitu 28%. Sistem ini diharapkan dapat membantu petani dalam melakukan diagnosis awal secara mandiri dan memberikan rekomendasi penanganan secara cepat dan tepat.

Kata kunci : *Certainty Factor, Diagnosis, Penyakit Tanaman, Sistem Pakar, Terong, MAPE.*

1. PENDAHULUAN

Terong merupakan salah satu jenis tanaman buah yang dapat diolah menjadi sayuran untuk dikonsumsi sebagai sumber energi bagi manusia. Meskipun bukan merupakan kebutuhan pokok, tanaman ini tetap diminati oleh konsumen rumah tangga sebagai pelengkap menu makanan [1].

Kabupaten Kupang merupakan salah satu wilayah yang memiliki potensi besar dalam sektor pertanian. Menjaga stabilitas produksi tanaman terong tidak hanya bermanfaat bagi petani, tetapi juga mendukung perekonomian lokal. Produksi tanaman terong di wilayah Kabupaten Kupang telah mengalami penurunan yang signifikan, dengan jumlah produksi turun dari 7.363 kuintal menjadi 2.832 kuintal pada tahun 2023 [2].

Hal ini dikarenakan tanaman terong menghadapi kerusakan akibat serangan penyakit, terutama di musim penghujan yang meningkatkan resiko gagal panen. Banyak petani mengalami kerugian karena tanaman mereka mati, sementara kurangnya pengetahuan tentang penyakit dan cara penanggulangannya membuat tanaman terong muda lebih rentan terserang. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem untuk melakukan diagnosa terhadap penyakit yang mungkin menyerang tanaman terong [3].

Teknologi menjadi solusi dalam menyelesaikan masalah di berbagai bidang tak terkecuali pada bidang pertanian. Dalam permasalahan hama dan penyakit tanaman, teknologi yang dapat menjadi solusi yaitu sistem pakar [4].

Sistem pakar yang mampu meniru pemikiran seorang ahli, memberikan solusi dan kesimpulan terhadap berbagai masalah spesifik [5].

Dalam sistem pakar terdapat beberapa metode yang memberikan hasil diagnosis akurat seperti *Fuzzy Logic*, *Dempster-Shafer*, *Teorema Bayes*, dan *Certainty Factor*. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Certainty Factor*, karena metode ini dapat menyelesaikan masalah dengan mendefinisikan tingkat keyakinan terhadap gejala yang dihadapi.

Certainty Factor adalah metode yang mendefinisikan tingkat kepastian terhadap fakta atau aturan untuk merepresentasikan keyakinan seorang ahli dalam menghadapi suatu masalah. Metode ini sangat sesuai untuk digunakan dalam sistem pakar yang menangani diagnosis terhadap hal-hal yang tidak pasti [6].

Berdasarkan permasalahan yang ada, maka perlu dibuat sebuah sistem yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman terong menggunakan metode *Certainty Factor*. Sistem ini diharapkan dapat mempermudah petani dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman terong berdasarkan gejala yang muncul, sehingga dapat mengurangi resiko kerusakan tanaman terong dan memastikan kualitas pertumbuhan tanaman terong tetap terjaga.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian pertama yang dilakukan oleh Gaol dengan judul Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Citrus (Lemon) Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Tujuan penelitiannya yaitu sistem

ini diharapkan mampu melakukan diagnosa secara cepat, tepat, dan akurat terhadap gejala penyakit Huanglobing pada tanaman citrus (lemon) [7].

Penelitian kedua yang dilakukan oleh Adelia dkk dengan judul Penerapan Metode *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pakar berbasis website untuk mendiagnosa hama dan penyakit pada tanaman terong. Hasil diagnosa dari sistem ini mendapat akurasi sebesar 90% [1].

Penelitian ketiga yang dilakukan oleh Meniati dkk dengan judul Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode *Certainty Factor*. Hasil dari penelitian ini yaitu sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman terong dengan menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 90,56% [8].

2.2. Terong

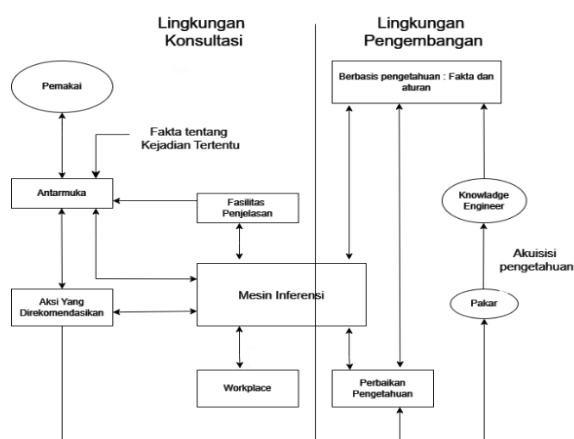
Terong (*Solanum melongena L.*) adalah komoditas sayuran buah yang penting, memiliki banyak varietas dengan beragam bentuk dan warna yang khas. Terong kaya akan gizi, terutama Vitamin A dan Fosfor, sehingga memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai sumber keanekaragaman bahan sayuran bergizi bagi masyarakat [9].

2.3. Artificial Intelligence (AI)

Artificial Intelligence (AI) adalah bidang multidisiplin yang berfokus pada pengembangan sistem cerdas yang dapat mengotomatisasi tugas-tugas yang biasanya membutuhkan kecerdasan manusia, seperti pengenalan pola, analisis data, dan pengambilan keputusan [10].

2.4. Sistem Pakar

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan cabang ilmu komputer yang memanfaatkan teknologi komputer untuk berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem ini bertujuan untuk mengintegrasikan pengetahuan manusia ke dalam komputer, sehingga komputer dapat menyelesaikan masalah dengan cara biasa yang dilakukan oleh para ahli [11].



Gambar 1. Struktur sistem pakar

Dari struktur pada gambar 1, dapat dilihat :

- Basis Pengetahuan (*Knowledge Base*)**
Basis pengetahuan merupakan inti dari suatu sistem pakar, yaitu berupa representasi pengetahuan dari pakar. Basis pengetahuan tersusun atas fakta dan kaidah.
- Mesin Inferensi (*Inference Engine*)**
Mesin inferensi berperan sebagai otak dari sistem pakar. Mesin inferensi berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi, berdasarkan pada basis pengetahuan yang tersedia.
- Basis Data (*Database*)**
Basis data terdiri atas semua fakta yang diperlukan, dimana fakta-fakta tersebut digunakan untuk memenuhi kondisi dari kaidah-kaidah dalam sistem.
- Antarmuka Pemakai (*User Interface*)**
Fasilitas ini digunakan sebagai perantara komunikasi antara pemakai dengan sistem.

2.5. *Certainty Factor*

Certainty Factor (CF) adalah nilai yang digunakan untuk mengukur tingkat keyakinan dari seorang pakar. Metode *Certainty Factor* memiliki keunggulan, yaitu sangat cocok diterapkan dalam sistem pakar karena mampu menjaga akurasi data yang diolah [12].

Certainty Factor ini juga sangat berguna dalam menangani ketidakpastian ketika harus menentukan penyakit yang memiliki gejala (*evidence*) yang mirip. Dalam konsep *certainty factor*, terdapat pengenalan terhadap ukuran kepercayaan *Measures of Belief* (MB) dan ukuran ketidakpercayaan *Measures of Disbelief* (MD).

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

Keterangan :

CF = *Certainty Factor*

MB[H,E] = *Measure of Belief* (ukuran kepercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

MD[H,E] = *Measure of Disbelief* (ukuran ketidakpercayaan) terhadap hipotesis H, jika diberikan *evidence* E (antara 0 dan 1)

H = *Hipotesis* (Dugaan)

E = *Evidence* (Peristiwa atau fakta)

Untuk menggabungkan beberapa aturan dalam sistem berbasis pengetahuan yang menghasilkan kesimpulan yang sama tetapi dengan faktor ketidakpastian berbeda, setiap aturan dianggap sebagai potongan bukti yang mendukung kesimpulan tersebut. Penghitungan CF (keyakinan) dilakukan dengan mengkombinasikan bukti sesuai dengan aturan tertentu.

$$CF(R1,R2) = CF(R1) + [CF(R2)] \times [1 - CF(R1)] \quad (2)$$

2.6. Mean Absolute Percentage Error (MAPE)

Mean Absolute Percentage Error (MAPE) merupakan ukuran yang digunakan untuk menilai akurasi suatu prediksi. Mean Absolute Percentage Error (MAPE) menunjukkan bahwa semakin kecil nilai error yang dihasilkan, semakin tinggi pula tingkat akurasi dari prediksi atau ramalan tersebut. Pengukuran ini memberikan informasi terkait seberapa akurat prediksi dengan cara menghitung presentase kesalahan absolut rata-rata dari nilai prediksi dibandingkan dengan nilai sebenarnya [13].

$$MAPE = \frac{1}{n} \sum_{t=1}^n \frac{(Y_t - Y'_t)}{Y_t} \times 100\% \quad (3)$$

Keterangan :

Y_t = Nilai akurat periode t

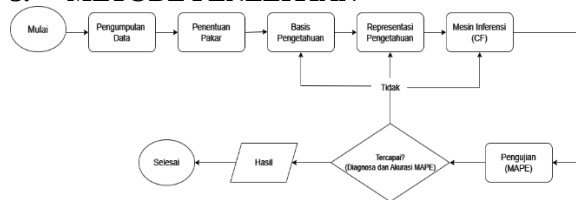
Y'_t = Nilai prediksi periode t

n = Jumlah data

Tabel 1. Rentang Nilai MAPE

Nilai MAPE	Tingkat Keakuratan
$\leq 10\%$	Sangat Baik
10% - 20%	Baik
20% - 50%	Cukup Baik
$\geq 50\%$	Buruk

3. METODE PENELITIAN



Gambar 2. Flowchart penelitian

Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif dengan pendekatan eksperimen. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 2.

3.1. Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan dengan cara mewawancarai secara langsung kepada pihak Dinas Pertanian bagian hortikultura di Kabupaten Kupang mengenai budidaya tanaman terong.

3.2. Penentuan Pakar

Pakar dalam penelitian ini yaitu Bapak Krismus Elda Kapitan, SP selaku kepala Bidang Hortikultura Dinas Pertanian dan Ketahanan Pangan Kabupaten Kupang.

3.3. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan ini berisikan kumpulan fakta-fakta berupa data penyakit dan gejala pada tanaman terong.

Tabel 2. Penyakit Pada Terong

Kode	Nama Penyakit
P1	Bercak Daun
P2	Busuk Buah
P3	Antraknosa
P4	Rebah Semai/Rebah Kecamba
P5	Layu Bakteri
P6	Layu <i>Fusarium</i>
P7	Busuk leher Akar

Tabel 3. Gejala Pada Terong

Kode Gejala	Gejala Penyakit	MB	MD
G01	Muncul bercak cokelat atau hitam di permukaan daun	0.8	0.2
G02	Bercak dapat membesar dan menyebabkan daun mengering atau rontok	0.7	0.3
G03	Tanaman menjadi lemah karena fotosintesis terganggu	0.6	0.4
G04	Buah menunjukkan bercak cokelat lunak yang semakin meluas	0.9	0.1
G05	Terkadang terdapat lendir atau bau busuk	0.9	0.1
G06	Kondisi sering diperparah oleh kelembapan tinggi	0.8	0.2
G07	Muncul bercak kecil berwarna hitam atau cokelat pada daun	0.8	0.2
G08	Bercak dapat berkembang menjadi cekungan	0.7	0.3
G09	Serangan berat menyebabkan buah rontok sebelum matang	0.9	0.1
G10	Bibit muda layu dan rebah di permukaan tanah	0.9	0.1
G11	Pangkal batang tampak lembek dan cokelat	0.8	0.2
G12	Muncul bercak kecil berwarna hitam atau cokelat pada batang	0.8	0.2
G13	Daun tanaman tiba-tiba layu meski kondisi tanah cukup lembap	0.9	0.1
G14	Tanaman layu secara perlahan, mulai dari daun bawah	0.9	0.1
G15	Pangkal batang menunjukkan perubahan warna menjadi cokelat kehitaman.	0.8	0.2
G16	Bila batang dipotong, sering terlihat lendir yang keluar	0.9	0.1
G17	Muncul bercak kecil berwarna hitam atau cokelat pada buah	0.8	0.2
G18	Pangkal batang atau akar membusuk, berwarna cokelat tua hingga hitam	0.9	0.1
G19	Tanaman layu dan mati, terutama pada kondisi tanah yang tergenang air	0.9	0.1
G20	Adanya bercak memanjang pada bagian tengah buah	0.8	0.2
G21	Pada kulit buah terlihat bercak cokelat	0.7	0.3
G22	Buah terong terlepas dari tangkai pada bagian kelopak	0.6	0.4
G23	Daun tanaman tampak layu	0.8	0.2
G24	Tulang daun tampak menguning, dimulai dari daun tua	0.7	0.3
G25	Bila batang sudah terserang, seluruh tanaman akan layu	0.9	0.1

Kode Gejala	Gejala Penyakit	MB	MD
G26	Cendawan berada di dalam pembuluh kayu dan menyebabkan jaringan tersebut berwarna cokelat	0.8	0.2
G27	Tanaman layu pada siang hari	0.9	0.1
G28	Adanya bercak cokelat berbentuk bulat pada daun tua	0.7	0.3
G29	Daun berwarna kuning dan rontok	0.8	0.2
G30	Bibit yang terserang akan layu dan mati	0.9	0.1
G31	Batang bibit muda kebasah-basahan, mengerut dan akhirnya mati	0.9	0.1

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Implementasi Sistem

Sistem pakar diagnosa penyakit tanaman terong berbasis desktop menggunakan *Certainty Factor* dirancang untuk membantu petani dan Dinas Pertanian Kupang mendeteksi penyakit. Sistem ini dibuat dengan Python di *Visual Studio Code*, menghasilkan file “.py”.

Pengujian dilakukan dengan *Certainty Factor*, menggunakan 4 gejala utama yang diakuisisi dari pakar. Berdasarkan gejala tersebut, sistem mengidentifikasi 6 penyakit terkait: Bercak Daun, Rebah Semai, Antraknosa, Busuk Leher Akar, Layu Bakteri, dan Layu Fusarium, yang kemudian dihitung tingkat kepastiannya.

- Muncul bercak kecil berwarna hitam atau cokelat pada daun (P1 & P4).
- Tanaman menjadi lemah karena fotosintesis terganggu (P3 & P4).
- Pangkal batang atau akar membusuk, berwarna cokelat tua hingga hitam (P5 & P7).
- Cendawan berada di dalam pembuluh kayu dan menyebabkan jaringan tersebut berwarna cokelat (P6 & P7).

Langkah pertama yaitu menghitung nilai CF untuk mendapatkan nilai kepastian berdasarkan masing-masing gejala yang dipilih dengan menggunakan persamaan (1).

a. Perhitungan Pada Penyakit Bercak Daun (P1)

CF (Pakar) 1. (Muncul bercak kecil berwarna hitam atau cokelat pada daun)
 $CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.8 - 0.2$
 $= 0.6$

b. Perhitungan Pada Penyakit Rebah Semai/Rebah Kecamba (P4)

CF (Pakar) 1. (Muncul bercak kecil berwarna hitam atau cokelat pada daun)
 $CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.8 - 0.2$
 $= 0.6$

CF (Pakar) 2. (Tanaman menjadi lemah karena fotosintesis terganggu)

$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.6 - 0.4$
 $= 0.2$

Jika terdapat 2 atau lebih aturan, maka langkah selanjutnya mengkombinasikan aturan tersebut menggunakan persamaan (2). Perhitungan CF Kombinasi dari aturan sebagai berikut :

$CF(R1,R2) = CF(R1) + [CF(R2)] \times [1 - CF(R1)]$
 $= 0.6 + (0.2 \times (1 - 0.6))$

$$= 0.6 + (0.2 \times 0.4)$$

$$= 0.6 + 0.08$$

$$= 0.68$$

c. Perhitungan Pada Penyakit Antraknosa (P3)

CF (Pakar) 1. (Tanaman menjadi lemah karena fotosintesis terganggu)

$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.6 - 0.4$
 $= 0.2$

d. Perhitungan Pada Penyakit Busuk Leher Akar (P7)

CF (Pakar) 1. (Pangkal batang atau akar membusuk, berwarna cokelat tua hingga hitam)

$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.9 - 0.1$
 $= 0.8$

CF (Pakar) 2. (Cendawan berada di dalam pembuluh kayu dan menyebabkan jaringan tersebut berwarna cokelat)

$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.8 - 0.2$
 $= 0.6$

Jika terdapat 2 atau lebih aturan, maka langkah selanjutnya mengkombinasikan aturan tersebut menggunakan persamaan (2). Perhitungan CF Kombinasi dari aturan sebagai berikut :

$CF(R1,R2) = CF(R1) + [CF(R2)] \times [1 - CF(R1)]$
 $= 0.8 + (0.6 \times (1 - 0.8))$
 $= 0.8 + (0.6 \times 0.2)$
 $= 0.8 + 0.12$
 $= 0.92$

e. Perhitungan Pada Penyakit Layu Bakteri (P5)

CF (Pakar) 1. (Pangkal batang atau akar membusuk, berwarna cokelat tua hingga hitam)

$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.9 - 0.1$
 $= 0.8$

f. Perhitungan Pada Penyakit Layu Fusarium (P6)

CF (Pakar) 1. ((Cendawan berada di dalam pembuluh kayu dan menyebabkan jaringan tersebut berwarna cokelat)

$CF[H,E] = MB[H,E] - MD[H,E]$
 $= 0.8 - 0.2$
 $= 0.6$

Dilihat dari hasil yang didapatkan dari perhitungan yang telah dilakukan, dapat disimpulkan penyakit yang diderita oleh tanaman terong ada Busuk Leher Akar dengan nilai keyakinan 0.92.

4.2. Halaman Diagnosa Penyakit

Halaman diagnosa menampilkan daftar gejala tanaman terong yang dapat dipilih pengguna. Setelah memilih gejala yang sesuai, pengguna menekan

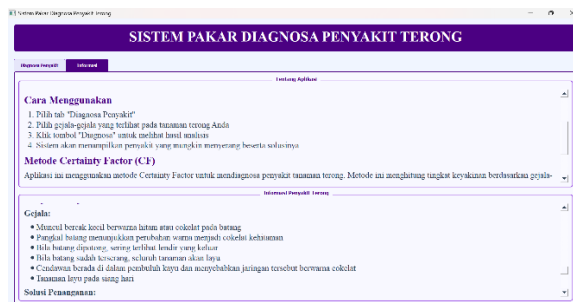
tombol "Diagnosa" untuk mendapatkan hasil identifikasi penyakit. Tersedia juga tombol "Batal" untuk menghapus pilihan gejala



Gambar 3. Halaman Diagnosa

4.3. Halaman Informasi

Pada halaman informasi ini berisi pengertian dari sistem pakar, metode *certainty factor*, serta panduan dalam menggunakan sistem. Ada juga informasi mengenai penyakit pada tanaman terong beserta dengan gejala dan solusi dari setiap penyakitnya.



Gambar 4. Halaman Informasi

4.4. Hasil Diagnosa Penyakit Terong

Halaman ini menampilkan hasil diagnosa penyakit tanaman terong berdasarkan gejala yang dipilih. Penyakit dengan nilai CF tertinggi ditampilkan sebagai hasil diagnosa. Jika terdapat lebih dari satu penyakit dengan nilai CF yang sama, muncul notifikasi agar pengguna menambah gejala untuk hasil lebih akurat. Halaman ini juga menyediakan solusi penanganan penyakit. Tersedia tombol "Tambah Gejala" untuk menambah gejala tanpa menghapus yang sudah dipilih, serta tombol "Tutup" untuk kembali ke menu utama.



Gambar 5. Hasil Diagnosa

Hasil diagnosa menunjukkan tanaman terong terkena penyakit busuk leher akar dengan nilai CF 92%, mencerminkan tingkat keyakinan tinggi. Halaman juga menyediakan solusi penanganan penyakit tersebut.

4.5. Pengujian Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk mengevaluasi kualitas dan keandalan sistem serta mengurangi risiko kegagalan. Metode *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE) digunakan untuk mengukur persentase kesalahan dalam klasifikasi data, memberikan gambaran jelas tentang kinerja sistem.

Tabel 4. Pengujian Sistem

No	Rule	Hasil Pengujian		Penyakit
		Sistem	Pakar	
1	G01 AND G02 AND G07 AND G28 AND G29	1	1	Bercak Daun
2	G04 AND G05 AND G08 AND G09 AND G17 AND G20 AND G21 AND G24	1	1	Busuk Buah
3	G03 AND G04 AND G06 AND G22 AND G23	0	1	Antraknosa
4	G03 AND G04 AND G07 AND G10 AND G12 AND G23	1	1	Rebah Semai/Rebah Kecamba
5	G11 AND G12 AND G13 AND G14 AND G18 AND G24 AND G25 AND G30 AND G31	1	1	Layu Bakteri
6	G12 AND G15 AND G16 AND G25 AND G26 AND G27	1	1	Layu Fusarium
7	G13 AND G14 AND G15 AND G18 AND G19 AND G26 AND G27	0	1	Busuk Leher Akar

Hasil pengujian pada Tabel 3 menunjukkan kesalahan deteksi pada penyakit antraknosa dan busuk leher akar. Tingkat kesalahan diukur menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE).

$$MAPE = 2 \times \left(\frac{0-1}{1} \right) \times 100\%$$

$$MAPE = \frac{2}{7} \times 1 \times 100\%$$

$$MAPE = 0.28 \times 100\%$$

$$MAPE = 28\%$$

Hasil pengujian dengan MAPE menunjukkan tingkat kesalahan 28%, mengindikasikan kinerja sistem cukup baik. Sistem dinilai andal dalam menjalankan fungsinya sesuai yang diharapkan.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman terong menggunakan metode *Certainty Factor* berhasil diimplementasikan. Dari 7 jenis penyakit yang diuji, terdapat kesalahan pada 2 jenis penyakit, yaitu penyakit antraknosa dan busuk leher akar. Untuk mengukur tingkat kesalahan, dilakukan pengujian menggunakan *Mean Absolute Percentage Error* (MAPE), yang menunjukkan tingkat kesalahan sebesar 28%. Adapun saran dalam penelitian ini adalah pengembangan lebih lanjut ke dalam sistem berbasis *android* dan menyediakan sistem secara *online*. Hal ini bertujuan untuk meningkatkan kemudahan aksesibilitas terhadap sistem.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Manalu, M. (2022). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Terong Berbasis Web Dengan Metode Dempster Shafer. *JITA (Journal of Information Technology and Accounting)*, 5(2), 15-27.
- [2] BPS. (2023). Produksi Tanaman Sayuran dan Buah-Buahan Semusim Menurut Jenis Tanaman di Kabupaten Kupang.).
- [3] Basri, M. H., Mahmudi, A., & Vendyansyah, N. (2020). Perbandingan Metode Dempster Shafer Dan Certainty Factor Untuk Diagnosis Penyakit Tanaman Terong (Studi Kasus Dusun Kejoren, Desa Gerbo, Kec. Purwodadi). *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, 4(1).
- [4] Adellia, D., Siregar, A. C., & Alkadri, S. P. A. (2022). Penerapan Metode Certainty Factor pada Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Tomat. *JEPIN (Jurnal Edukasi dan Penelitian Informatika)*, 8(3), 451-458.
- [5] Nugraha, D., Mirantika, N., & Renaldi, A. (2024). Aplikasi Sistem Pakar Guna Mendiagnosa Defisiensi Nutrisi Tanaman Hidroponik Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Tekno Kompak*, 18(2), 305-318.
- [6] Sucipto, A., Ahdan, S., & Abyasa, A. (2020, March). Usulan Sistem untuk Peningkatan Produksi Jagung menggunakan Metode Certainty Factor. In *Prosiding Seminar Nasional Teknik Elektro UIN Sunan Gunung Djati Bandung* (pp. 478-488).
- [7] Gaol, N. Y. L. (2020). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Buah Citrus (Lemon) Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal SAINTIKOM (Jurnal Sains Manajemen Informatika Dan Komputer)*, 19(1), 1-7.
- [8] Meniati, L., Gaol, N. Y. L., & Santoso, I. (2022). Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kakao Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Teknologi Sistem Infrmasi dan Sistem Komputer TGD*, 5(1), 83-94.
- [9] Sihotang, S., Manurung, M., Halawa, E., Alfazri, I., Tarigan, N., Purba, F., ... & Aldy, M. (2023). Isolasi Bakteri Endofit Pada Daun Terong Ungu (*Solanum melongena* L.). *Agrotekma: Jurnal Agroteknologi dan Ilmu Pertanian*, 7(2), 66-71.
- [10] Wahyudi, T. (2023). Studi Kasus Pengembangan dan Penggunaan Artificial Intelligence (AI) Sebagai Penunjang Kegiatan Masyarakat Indonesia. *Indonesian Journal on Software Engineering (IJSE)*, 9(1), 28-32.
- [11] Harianja, M. D. L., Ishak, I., & 1Yakub, S. (2024). Implementasi Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Faringitis (Radang Tenggorokan) Menggunakan Metode Dempster Shafer. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 3(5), 773-781.
- [12] Putra, R. S., & Yuhandri, Y. (2021). Sistem Pakar dalam Menganalisis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistim Informasi dan Teknologi*, 227-232.
- [13] Nasution, J. P. (2023). Penerapan Metode Regresi Linier Dalam Prediksi Penjualan Produk Unilever Pada Toko Swalayan Maju Bersama. *JIKTEKS: Jurnal Ilmu Komputer dan Teknologi Informasi*, 1(2), 12-17.