

Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Tanaman Terong Ungu (*Solanum Melongena*) Dengan Menggunakan Metode Dempster Shafer

Puansari Uli Arta Br Lubis¹, Yohani Syahra², Jufri Halim³

^{1,3} Sistem Informasi, Stmik Triguna Dharma

²Sistem Informasi, Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara

Email: ¹uan.lubis@gmail.com, ²yohanni.syahra@gmail.com, ³halim.jufri72@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: uan.lubis@gmail.com

Article History:

Received Jun 15th, 2026

Revised Jun 30th, 2026

Accepted Jul 30th, 2026

Abstrak

Tanaman terong (*Solanum melongena*) sering mengalami kerusakan akibat penyakit, terutama selama musim penghujan, yang menyebabkan kegagalan panen bagi petani di Desa Jeraya, Kecamatan Simpang Empat, Kabupaten Karo. Serangan penyakit seperti layu fusarium dan minimnya pengetahuan petani mengenai diagnosis dan penanganan penyakit berkontribusi pada rendahnya hasil panen dan kualitas tanaman. Sebagai solusi, dikembangkan sebuah sistem pakar yang menggunakan metode Dempster Shafer untuk mendiagnosis penyakit tanaman terong secara akurat. Metode ini memanfaatkan teori matematika untuk mengkombinasikan informasi dan memberikan diagnosis yang tepat berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran rasional. Sistem pakar ini akan menyediakan panduan tentang gejala penyakit, penyebab, dan langkah-langkah penanganan yang tepat. Dengan adanya sistem pakar ini, petani diharapkan dapat melakukan diagnosis penyakit dengan lebih akurat, mengurangi kesalahan dalam pengobatan, serta meningkatkan hasil panen dan kualitas tanaman terong. Sistem ini bertujuan untuk memperbaiki pengetahuan dan keterampilan petani dalam mengelola kesehatan tanaman, sehingga dapat mendukung produktivitas pertanian secara signifikan.

Kata Kunci : Terong Ungu, Sistem Pakar, Metode Dempster-Shafer

Abstract

Eggplant plants (*Solanum melongena*) often suffer from damage due to diseases, especially during the rainy season, leading to crop failure for farmers in Jeraya Village, Simpang Empat District, Karo Regency. Disease attacks such as fusarium wilt and the lack of farmers' knowledge regarding disease diagnosis and treatment contribute to low crop yields and poor plant quality. As a solution, an expert system has been developed using the Dempster-Shafer method to accurately diagnose diseases in eggplant plants. This method leverages mathematical theory to combine information and provide precise diagnoses based on belief functions and rational reasoning. The expert system will provide guidance on disease symptoms, causes, and appropriate treatment steps. With this system, farmers are expected to diagnose diseases more accurately, reduce errors in treatment, and improve the yield and quality of eggplant crops. This system aims to enhance farmers' knowledge and skills in managing plant health, thereby significantly supporting agricultural productivity.

Keywords: Eggplant, Expert System, Dempster-Shafer Method.

1. PENDAHULUAN

Tanaman Terong (*Solanum Melongena*) merupakan tanaman sayuran yang ditanam untuk dimanfaatkan buahnya. Terong merupakan salah satu bahan pangan yang mudah dan murah harganya, Terong juga banyak mengandung khasiat bagi kesehatan karena dapat menurunkan kolesterol darah, mengandung zat anti kanker. Terong dapat tumbuh dengan baik pada ketinggian hingga 1.200 meter di atas permukaan laut. Tanaman terong merupakan tanaman yang mudah dan gampang terserang penyakit tanaman [1].

Permasalahan yang dihadapi oleh para petani tanaman terong di Desa Jeraya Kecamatan Simpang Empat Kabupaten Karo adalah kerusakan tanaman terong yang disebabkan oleh serangan penyakit pada tanaman terong. Kebanyakan petani

mengalami kegagalan pada saat musim panen karena tanaman terong sudah banyak yang mati terserang penyakit seperti penyakit layu fusarium dan beberapa jenis penyakit lainnya. Kebanyakan petani tanaman terong mengalami gagal panen pada musim penghujan, karena penyakit–penyakit tersebut sering menyerang pada musim penghujan. Kurangnya pengetahuan petani tentang penyakit yang menyerang tanaman terong juga menjadi salah satu penyebabnya tanaman terong terserang penyakit [2].

Dalam mengatasi penyakit yang menyerang tanaman terong, tidak sedikit petani yang melakukan kesalahan dalam penanganannya. Kesalahan ini sering kali disebabkan oleh kurangnya pengetahuan dan pengalaman dalam mengidentifikasi dan mengobati penyakit tanaman secara tepat. Tanpa pengetahuan yang memadai, petani dapat salah dalam mendiagnosa penyakit, sehingga metode pengobatan yang diterapkan menjadi tidak efektif atau bahkan merugikan tanaman. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat membantu para petani untuk mendiagnosa penyakit yang mungkin menyerang tanaman terong secara akurat dan cepat. Sistem ini dapat memberikan panduan yang jelas dan terstruktur mengenai gejala-gejala penyakit, penyebab, serta langkah-langkah penanganan yang tepat. Dengan adanya bantuan dari sebuah Sistem Pakar, diharapkan petani dapat mengurangi kesalahan dalam diagnosa dan pengobatan, sehingga hasil panen dapat meningkat dan kualitas tanaman terong dapat terjaga dengan baik. Sistem Pakar ini akan menjadi alat yang sangat berguna dalam mendukung petani untuk menjaga kesehatan tanaman terong mereka [3].

Sistem pakar (Expert System) adalah salah satu bidang ilmu komputer yang mendayagunakan komputer sehingga dapat berperilaku cerdas seperti manusia. Sistem ini berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang biasa dilakukan oleh para ahli. Sistem pakar akan memberi daftar gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu kemungkinan diagnosa akan sebuah penyakit [4]. Tujuan dari pengembangan sistem pakar sebenarnya tidak untuk menggantikan peran para pakar, namun untuk mengimplementasikan pengetahuan para pakar ke dalam bentuk perangkat lunak, sehingga dapat digunakan oleh banyak orang dan tanpa biaya yang besar. Untuk membangun sistem yang difungsikan untuk menirukan seorang pakar manusia harus bisa melakukan hal-hal yang dapat dikerjakan oleh para pakar Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pakar ini adalah metode Dempster Shafer [5].

Dempster Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan belief functions and plausible reasoning (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal), yang digunakan untuk mengkombinasikan potongan informasi yang terpisah (bukti) untuk mengkalkulasikan kemungkinan dari suatu peristiwa. Dempster Shafer merupakan metode yang mampu mendiagnosis penyakit dan gejala berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal seseorang ahli atau pakar. Dalam masalah yang dibahas pada penelitian ini akan di rancang sebuah perangkat lunak yang diharapkan menjadi solusi pemecahan masalah.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode Penelitian adalah salah satu langkah yang dimiliki dan akan dilakukan oleh peneliti dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi atau data serta melakukan investigasi pada data yang telah didapat. Metode penelitian adalah suatu cara atau jalan untuk mendapatkan kembali pemecahan terhadap segala permasalahan yang diajukan.

Pengumpulan Data (*Data Collecting*)

Adapun teknik dalam pengumpulan data ada terdapat beberapa cara yang bisa dilakukan, yaitu:

- Observasi
Observasi merupakan teknik dalam pengumpulan data dengan melakukan pengamatan secara langsung di lapangan terhadap objek untuk mendapatkan informasi dasar dari suatu masalah yang di teliti yaitu mendiagnosis penyakit tanaman terong ungu. Pada penelitian ini melakukan tinjauan secara langsung ke Kantor Kepala Desa Jeraya Kecamatan Simpang Empat Jeraya.
- Wawancara
Proses wawancara adalah suatu teknik pengumpulan data dengan pembicaraan langsung untuk mendapatkan sebuah data yang konkret, wawancara dilakukan kepada Bapak Jimmi Sinuraya untuk memperoleh data-data yang berkaitan dengan data penyakit terong ungu. Berikut ini adalah data dari penyakit dan gejala yang didapat dari Kantor Kepala Desa Jeraya Kecamatan Simpang Empat Jeraya.

Tabel 1 Data Penyakit Dan Gejala Tanaman Terong Ungu

No	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala
1	Rebah Semai	G01	Menyerang tanaman saat pembibitan atau persemaian.
		G02	Tanaman layu / mati
		G03	Daun menguning
		G03	Daun menguning
2	Bercak Daun	G04	Daun mengering
		G05	Daun keriput
		G06	Warna daun tidak merata

3	Layu Fursarium	G07	Bercak-bercak coklat kehitaman pada daun
		G08	Daun rontok
		G08	Daun rontok
		G09	Bunga rontok
		G10	Batang mengkerut
		G11	Warna kulit pada batang coklat kehitaman
		G12	Buah kerdil
		G04	Daun mengering
		G13	Buah berwarna coklat kehitaman
		G14	Buah membusuk
4	Antranoksa	G15	Buah lembek
		G16	Buah menyusut atau kering
		G17	Pada buah terdapat bercak-bercak melingkar seperti luka-luka
		G08	Daun rontok
5	Virus Kuning	G18	Pada daun terdapat bercak-bercak kuning keemasan atau seluruh permukaan daun berubah jadi kuning keemasan
		G19	Pertumbuhan tanaman terhambat
		G20	Daun dan bunga mengalami kebul, <i>thrips</i> maupun <i>aphids</i> , yang mana kutu-kutuan tersebut berpotensi sebagai vector virus atau penyebar virus.

2.2 Sistem Pakar

Sistem Pakar adalah aplikasi berbasis komputer yang banyak dipergunakan dalam penyelesaian permasalahan yang berkaitan dengan pemikiran ataupun keahlian seorang pakar. Sistem ini mencoba membantu dalam memecahkan masalah yang tidak dapat diselesaikan orang awam dan hanya bisa diselesaikan oleh seorang pakar dibidangnya. Sistem pakar dikatakan berhasil jika sistem ini mampu menghasilkan sebuah keputusan yang sama seperti yang dilakukan oleh pakar aslinya baik pada saat proses pengambilan keputusannya begitu juga dengan hasil keputusannya.

Sistem adalah sekumpulan elemen yang saling berhubungan antara elemen yang satu dengan yang lainnya, dan jika satu elemen mengalami hambatan maka elemen yang lain juga mengalami hambatan. sistem yaitu seperangkat komponen yang saling berhubungan dan berfungsi untuk mengumpulkan, memproses, menyimpan dan mendistribusikan informasi guna mendukung pembuatan keputusan dan berfungsi sebagai pengawas dalam organisasi. Antara sistem yang satu dengan sistem yang lainnya saling berhubungan dan saling tergantung agar tujuan utama dalam organisasi atau lembaga dapat tercapai [6].

Sistem adalah suatu kesatuan dari berbagai komponen atau elemen yang saling berinteraksi dan bekerja sama untuk mencapai tujuan tertentu. Setiap sistem memiliki struktur yang terorganisir dan pola hubungan antar komponennya yang memungkinkan mereka berfungsi sebagai satu kesatuan. Komponen-komponen dalam sebuah sistem bisa berupa manusia, mesin, alat, metode, dan informasi, yang semuanya bekerja bersama dalam suatu proses yang saling berhubungan. Sistem dapat ditemukan di berbagai bidang seperti teknologi, biologi, ekonomi, dan sosial, masing-masing dengan karakteristik dan tujuan spesifik yang berbeda.

Contohnya, dalam konteks teknologi informasi, sistem komputer terdiri dari perangkat keras (hardware), perangkat lunak (software), pengguna (user), dan prosedur (procedures) yang bekerja bersama untuk mengolah dan menyimpan data. Komponen-komponen ini berinteraksi melalui jaringan dan protokol komunikasi untuk memastikan kelancaran operasi dan pencapaian tujuan sistem, seperti penyimpanan data yang aman dan pengolahan informasi yang efisien. Dengan demikian, pemahaman tentang sistem dan cara komponennya berinteraksi sangat penting untuk mengelola dan mengoptimalkan kinerja dalam berbagai bidang aplikasi [7].

Mesin Inferensi adalah sebuah otak dari aplikasi sistem pakar, dimana dalam mesin inferensi inilah kemampuan pakar ini disisipkan. Hal-hal yang dikerjakan oleh mesin inferensi, didasarkan pada pengetahuan-pengetahuan yang ada dalam basis pengetahuan yang telah diambil dari seorang pakar [8].

Sistem pakar hadir menjadi pembantu atau asisten yang akan menuntun seseorang menyelesaikan permasalahan dengan dukungan data kepakaran yang disimpan dalam komputer. Dengan bantuan kepakaran, informasi dirangkum dalam database sebagai sumber penanganan diagnosis kerusakan sampai solusi yang akan dilakukan sebagai langkah penyelesaian permasalahan [9]. Knowledge Based System adalah suatu sistem yang menggunakan pengetahuan (knowledge) yang diubah kedalam bahasa mesin atau dikodekan untuk dapat melakukan suatu tugas dan menyimpulkannya. Knowledge Based System atau Sistem Berbasis Pengetahuan digunakan agar dapat membantu manusia dalam menyelesaikan suatu masalah yang sedang dihadapinya dengan berdasarkan pada pengetahuan yang telah diprogramkan kedalam sistem. Oleh karena itu digunakan Knowledge Based System dalam memecahkan suatu masalah yang berhubungan dengan Expert System [10].

Pengetahuan adalah informasi atau maklumat yang diketahui atau disadari oleh seseorang. Pengetahuan yang tetapi tidak dibatasi pada deskripsinya disebut hipotesis, konsep, teori, prinsip.

Pengetahuan merupakan suatu saringan atau inti sari dari informasi. Pengetahuan diklasifikasikan menjadi:

1. Pengetahuan prosedural (*procedural knowledge*), yaitu pengetahuan yang memberikan bagaimana cara dalam melakukan sesuatu.
2. Pengetahuan deklaratif (*declarative knowledge*), yaitu pengetahuan yang menjawab pertanyaan dengan jawaban yang bernilai salah atau benar.
3. Pengetahuan tacit (*tacit knowledge*), yaitu pengetahuan yang tidak bisa dijelaskan dengan bahasa.

Terdapat berbagai kelebihan dan kekurangan dari sistem pakar. Kelebihan dari sistem pakar adalah [11]:

1. ketersediaan (*increased availability*). Kepakaran atau keahlian menjadi tersedia dalam sistem komputer. Dapat dikatakan bahwa sistem pakar merupakan produksi kepakaran secara masal (*massproduction*).
2. Mengurangi biaya (*reduced cost*). Biaya yang diperlukan untuk menyediakan keahlian per satu orang user menjadi berkurang.
3. Mengurangi Bahaya (*reduced danger*). Sistem pakar dapat digunakan di lingkungan yang mungkin berbahaya bagi manusia.
4. Permanen (*permanence*). Sistem pakar dan pengetahuan yang terdapat di dalamnya bersifat lebih permanen dibandingkan manusia yang dapat merasa lelah, bosan, dan pengetahuannya hilang saat sang pakar meninggal dunia.
5. Keahlian Multipel (*multiple expertise*). Pengetahuan dari beberapa pakar dapat dimuat ke dalam sistem dan bekerja secara simultan dan kontinyu menyelesaikan suatu masalah setiap saat. Tingkat keahlian atau pengetahuan yang digabungkan dari beberapa pakar dapat melebihi pengetahuan satu orang pakar .

Adapun kekurangan dari sistem pakar adalah [11]:

1. Biaya yang diperlukan untuk membuat dan memeliharanya sangat mahal.
2. Sulit dikembangkan. Hal ini tentu saja erat kaitannya dengan ketersediaan pakar di bidangnya.
3. Sistem Pakar tidak 100% bernilai benar.

2.3 Tanaman Terong Ungu

Terong ungu (*Solanum Melongena*) adalah jenis sayuran yang sangat populer dan disukai oleh banyak orang karena rasanya enak khususnya dijadikan sebagai bahan sayuran atau lalapan. terong ungu sering dimanfaatkan sebagai bahan makan. Terong ungu (*Solanum Melongena*) juga mengandung gizi yang cukup tinggi dan sangat baik untuk kesehatan karena sayuran ini juga mengandung antocyanin, suatu komponen yang mampu menurunkan risiko kematian pada penderita penyakit jantung [12].

Tanaman terong merupakan tanaman jenis dikotil, berakar tunggang dan berbentuk perdu. Batang tanaman ini berukuran pendek, berbentuk bulat, berbulu, berdiri tegak dengan tinggi 50-150 cm. Batangnya bercabang dan berkayu, tetapi tidak kokoh sehingga saat berbuah lebat diperlukan air, yaitu suatu alat penegak yang terbuat dari batang bambu untuk menyangga tanaman. Batang yang masih muda berwarna hijau dan tidak berbulu. Daun tanaman terong berbentuk bulat panjang dan meruncing pada ujungnya. Bunga dari tanaman terong berdiri tegak pada ketiak daun dan berwarna putih lembayung atau ungu. Bentuk bunga tanaman terong menyerupai bintang, terdiri atas 5-6 helai kelopak bunga. Buah terong yang masih muda berwarna hijau keputih-putihan atau ungu, bergantung pada jenisnya. Semakin tua buah, maka warna buah semakin cerah. Setiap terong berisi daging buah berwarna putih dan berbiji banyak [13]. Ciri-ciri terong yang sudah siap dipanen adalah memiliki ukuran yang sudah optimal (umum), warna kulit yang cemerlang mengkilap dan panjang buah sekitar 15 – 20 cm [14]. Struktur buah terong tersebut padat, menggembung bentuk oval dan warna merata pada permukaan kulit terong yang halus. Terong mengandung komposisi mineral dan vitamin yang cukup lengkap meskipun dalam jumlah rendah. Kandungan fosfor pada terong sama dengan yang terkandung dalam wortel (37 mg/100 mg). Terong (*Solanum melongena* L.) adalah tanaman sayuran yang mudah dibudidayakan, umumnya ditanam untuk dimanfaatkan buahnya. Buah terong mengandung beberapa zat gizi yang cukup penting, seperti vitamin A, B, dan C, kalium, fosfor, zat besi, protein, lemak, dan karbohidrat, serta harganya murah [15].

Adapun jenis penyakit yang umum menyerang tanaman terong ungu adalah sebagai berikut :

1. Rebah Semai
2. Bercak Daun
3. Layu Fusarium
4. Antraksa
5. Virus Kuning

Adapun gejala dari penyakit yang umum menyerang tanaman terong ungu adalah sebagai berikut [16] :

1. Munculnya bintik-bintik lunak dan cekung
2. Tanaman menjadi lembek dan berubah warna
3. Mengeluarkan bau tidak sedap

4. Perubahan warna pada daun dan bunga brokoli biasanya menjadi putih keabu-abuan
5. Daun menguning
6. Daun layu
7. Munculnya bercak-bercak coklat atau hitam pada daun
8. Daun mengering
9. Daun berlubang seperti lubang tembakan
10. Daun rontok
11. Pertumbuhan tanaman terhambat
12. Tanaman membusuk
13. Tesktur daun menjadi kertas
14. Batang berubah warna hitam atau coklat
15. Bunga terdapat bercak-bercak hitam
16. Bunga membusuk
17. Tanaman menjadi kerdil
18. Pembengkakan menggerombol pada akar
19. Pada cuaca lembap tampak bulu-bulu halus kebiruan dipusat bercak

2.4 Dempster Shafer

Metode Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilities dari pada sebagai probabilitas tunggal. Kemudian pada tahun 1976 Shafer mempublikasikan teori Dempster itu pada sebuah buku yang berjudul *Mathematical Theory Of Evident*. Dempster-Shafer Theory Of Evidence, menunjukkan suatu cara untuk memberikan bobot keyakinan sesuai fakta yang dikumpulkan. Pada teori ini dapat membedakan ketidakpastian dan ketidaktahuan. Teori Dempster-Shafer adalah representasi, kombinasi dan propogasi ketidakpastian, dimana teori ini memiliki beberapa karakteristik yang secara instutitif sesuai dengan cara berfikir seorang pakar, namun dasar matematika yang kuat. Secara umum teori Dempster-Shafer ditulis dalam suatu interval: [Belief,Plausibility]. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 maka mengindikasikan bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Plausibility (Pls) akan mengurangi tingkat kepastian dari evidence. Plausibility bernilai 0 sampai 1. Jika yakin akan X' , maka dapat dikatakan bahwa $Bel(X') = 1$, sehingga rumus di atas nilai dari $Pls(X) = 0$. Berikut rumus dari teori Dempster Shafer:

$$M3(z) = \frac{\sum X \cap Y - Z m3(X).m2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = \emptyset m1(X).m2(Y)} e$$

Keterangan:

$M1$ = Densitas untuk gejala pertama

$M2$ = Densitas untuk gejala kedua

$M3$ = Kombinasi dari kedua densitas diatas

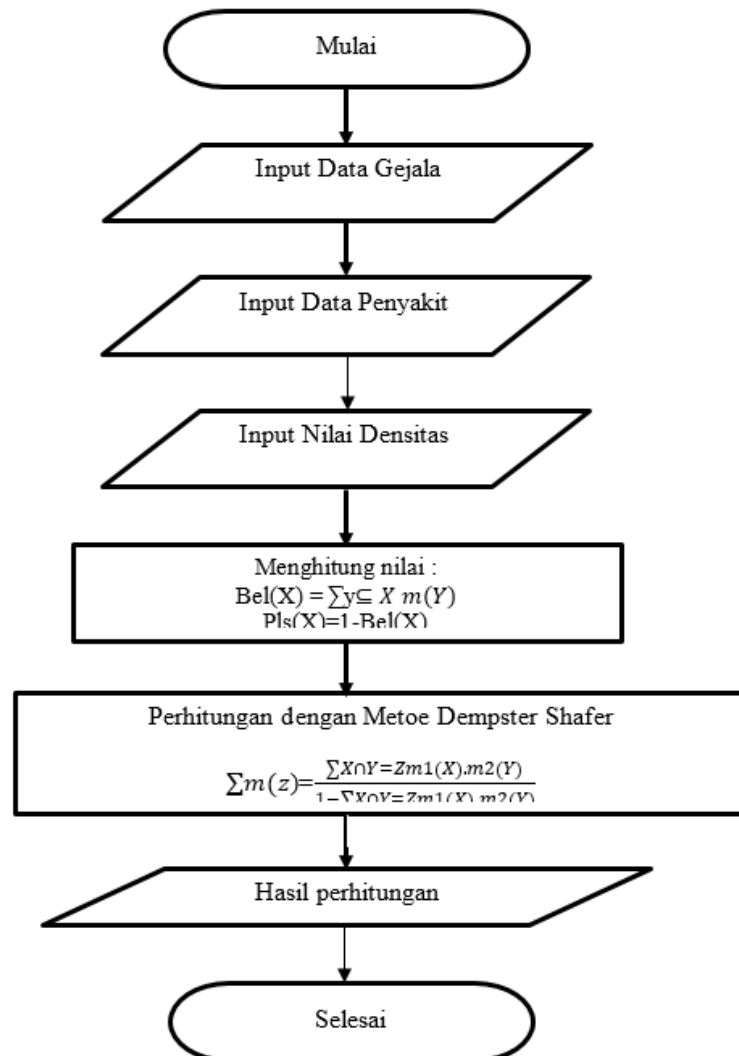
$\emptyset$ = Semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X' dan Y')

X dan Y = Subbbset dari Z

X' dan Y' = Subset dari $\emptyset$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Algoritma sistem merupakan penjelasan langkah-langkah penyelesaian masalah dalam perancangan sistem pakar dalam penyakit tanaman dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*. Hal ini dilakukan untuk meningkatkan dalam mendiagnosis tanaman terong ungu. Algoritma sistem adalah langkah-langkah yang dilakukan oleh sebuah sistem dalam perancangan sistem pakar yang nantinya akan dapat mendeteksi permasalahan atau penyakit pada tanaman terong ungu (*solanum melongena*) dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*.



Berikut ini adalah data penyakit dan gejala yang diperoleh dari Kantor Kepala Desa Jeraya Kecamatan Simpang Empat Jeraya. Dari data tersebut mempunyai 5 jenis penyakit dan 20 jenis gejala. Untuk mempermudah pengerjaan maka data tersebut diganti dengan pengkodean.

Tabel 2 Data Penyakit

No	Nama penyakit	Kode Penyakit
1	Rebah Semai	P01
2	Bercak Daun	P02
3	Layu Fursarium	P03
4	Antranoksa	P04
5	Virus Kuning	P05

Berikut ini adalah nama gejala dari penyakit tanaman terong ungu (*solanum mengolena*) yang diganti dengan kode:

Tabel 3 Data Gejala

No	Nama Gejala	Kode Gejala
1	Menyerang tanaman saat pembibitan atau persemaian.	G01
2	Tanaman layu / mati	G02

3	Daun menguning	G03
4	Daun mengering	G04
5	Daun keriput	G05
6	Warna daun tidak merata	G06
7	Bercak-bercak coklat kehitaman pada daun	G07
8	Daun rontok	G08
9	Bunga rontok	G09
10	Batang mengkerut	G10
11	Warna kulit pada batang coklat kehitaman	G11
12	Buah kerdil	G12
13	Buah berwarna coklat kehitaman	G13
14	Buah membusuk	G14
15	Buah lembek	G15
16	Buah menyusut atau kering	G16
17	Pada buah terdapat bercak-bercak melingkar seperti luka-luka	G17
18	Pada daun terdapat bercak-bercak kuning keemasan atau seluruh permukaan daun berubah jadi kuning keemasan	G18
19	Pertumbuhan tanaman terhambat	G19
20	Daun dan bunga mengalami kebul, <i>thrips</i> maupun <i>aphids</i> , yang mana kutu-kutuan tersebut berpotensi sebagai vector virus atau penyebar virus.	G20

Dari tabel data pokok diatas maka untuk mendapatkan nilai probabilitas dilakukan perhitungan berdasarkan sampel dari pasien, sebagai berikut :

a. Rebah Semai

$$G01 = \frac{3}{5} = 0.6$$

$$G02 = \frac{4}{5} = 0.8$$

$$G03 = \frac{4}{5} = 0.8$$

b. Bercak Daun

$$G03 = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$G04 = \frac{8}{10} = 0.8$$

$$G05 = \frac{7}{10} = 0.7$$

$$G06 = \frac{9}{10} = 0.9$$

$$G07 = \frac{6}{10} = 0.6$$

$$G08 = \frac{5}{10} = 0.5$$

c. Layu Fursarium

$$G08 = \frac{6}{13} = 0.5$$

$$G09 = \frac{9}{13} = 0.69$$

$$G10 = \frac{7}{13} = 0.53$$

$$G11 = \frac{10}{13} = 0.76$$

$$G12 = \frac{8}{13} = 0.61$$

d. Antranoksa

$$G04 = \frac{12}{15} = 0.8$$

$$G13 = \frac{6}{15} = 0.4$$

$$G14 = \frac{8}{15} = 0.53$$

$$G15 = \frac{13}{15} = 0.86$$

$$G16 = \frac{9}{15} = 0.6$$

$$G17 = \frac{14}{15} = 0.93$$

e. Virus Kuning

$$G08 = \frac{4}{7} = 0.5$$

$$G18 = \frac{4}{7} = 0.57$$

$$G19 = \frac{6}{7} = 0.85$$

$$G20 = \frac{5}{7} = 0.71$$

Dari tabel data diatas maka didapatkan nilai probabilitas setiap gejala berdasarkan jenis penyakit. Berikut adalah tabel nilai probabilitas setiap gejala.

Tabel 5 Nilai Probabilitas

Kode Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Probabilitas
P01	G01	Menyerang tanaman saat pembibitan atau persemaian.	0.6
	G02	Tanaman layu / mati	0.8
	G03	Daun menguning	0.8

P02	G03	Daun menguning	0.8
	G04	Daun mengering	0.8
	G05	Daun keriput	0.7
	G06	Warna daun tidak merata	0.9
	G07	Bercak-bercak coklat kehitaman pada daun	0.6
P02	G08	Daun rontok	0.5
	G08	Daun rontok	0.5
P03	G09	Bunga rontok	0.69
	G10	Batang mengkerut	0.53
	G11	Warna kulit pada batang coklat kehitaman	0.76
	G12	Buah kerdil	0.61
	G04	Daun mengering	0.8
P04	G13	Buah berwarna coklat kehitaman	0.4
	G14	Buah membusuk	0.53
	G15	Buah lembek	0.86
	G16	Buah menyusut atau kering	0.6
	G17	Pada buah terdapat bercak-bercak melingkar seperti luka-luka	0.93
	G08	Daun rontok	0.5
		Pada daun terdapat bercak-bercak kuning keemasan atau seluruh permukaan daun berubah jadi kuning keemasan	0.57
P05	G18		
	G19	Pertumbuhan tanaman terhambat	0.85
	G20	Daun dan bunga mengalami kebul, <i>thrips</i> maupun <i>aphids</i> , yang mana kutu-kutuan tersebut berpotensi sebagai vector virus atau penyebar virus.	0.71

3.3.4 Perhitungan Nilai *Belief* dan *Plausibility*

Pada contoh kasus berikut ini, di asumsikan bahwa gejala yang diambil merupakan gejala dari tanaman terong ungu yang di inputkan kedalam sistem pakar. Berikut adalah gejala yang dipilih sebagai contoh kasus:

Gejala 2: Tanaman layu / mati

Gejala 5: Daun keriput

Gejala 9: Bunga rontok

Gejala 14: Buah membusuk

Gejala 17: Pada buah terdapat bercak-bercak melingkar seperti luka-luka

Menentukan nilai dari Densitas (m) awal terdiri dari *belief* dan *plausibility* dapat kita cari dengan rumus yang telah ditentukan. Berikut adalah merupakan perhitungan *Belief* dan *plausibility* dari gejala diatas:

Gejala 2: Tanaman layu / mati

$P1(\theta) = 1 - Bel$

Maka G02 (Bel) = 0.8

$G02(\theta) = 1 - 0.8 = 0.2$

Gejala 5: Daun keriput

Maka G05 (Bel) = 0.7

$G05(\theta) = 1 - 0.7 = 0.3$

Berikut untuk perhitungan gejala G02 dan G05, dapat di lihat di bawah ini.

Tabel 6 Hasil gejala G02 dan G05

$G05\{P1\} = 0,7$		$\theta = 0,2$
$G02\{P1\} = 0,8$	$\theta = 0,56$	$\{P1\} = 0,16$

$$\theta = 0,3$$

$$\{P2,P3\} = 0,21$$

$$\theta = 0,6$$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine* dengan rumus (1) dibawah ini:

$$m(Z) = \frac{\sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}$$

$$m3 \{P2, P3\} = \frac{0,21}{1-0,56} = 0,477$$

$$m3 \{P1\} = \frac{0,16}{1-0,56} = 0,363$$

$$m3 \{ \theta \} = \frac{0,6}{1-0,56} = 0,16$$

Gejala 9: Bunga rontok

Maka G09 (Bel) = 0.69

$$G09 \{ \theta \} = 1 - 0.69 = 0.31$$

Berikut untuk perhitungan gejala G09, dapat di lihat di bawah ini.

Tabel 7 Hasil gejala G09

	$\{P1\} = 0,363$	$\{P2,P3\} = 0,477$	$m3 \{ \theta \} = 0,16$
$G09\{P4\} = 0,69$	$\{ \theta \} = 0,250$	$\{ \theta \} = 0,329$	$\{P4\} = 0,110$
$\theta = 0,31$	$\{P1\} = 0,112$	$\{P2,P3\} = 0,147$	$\{ \theta \} = 0,049$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine* dengan rumus (1)

$$m3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}$$

$$m5 \{P1\} = \frac{0,16}{1-0,250+0,329} = 0,382$$

$$m5 \{P2, P3\} = \frac{0,147}{1-0,250+0,329} = 0,349$$

$$m5 \{P4\} = \frac{0,110}{1-0,250+0,329} = 0,261$$

$$m5 \{ \theta \} = \frac{0,049}{1-0,250+0,329} = 0,116$$

Gejala 14: Buah membusuk

Maka G14 (Bel) = 0.53

$$G14 \{ \theta \} = 1 - 0.53 = 0.47$$

Berikut untuk perhitungan gejala G14, dapat di lihat di bawah ini.

Tabel 8 Hasil gejala G14

	$\{P1\} = 0,382$	$\{P2,P3\} = 0,349$	$\{P4\} = 0,261$	$\{ \theta \} = 0,116$
$G14\{P5\} = 0,53$	$\{ \theta \} = 0,202$	$\{ \theta \} = 0,184$	$\{ \theta \} = 0,138$	$\{P5\} = 0,061$
$\theta = 0,47$	$\{P1\} = 0,179$	$\{P2,P3\} = 0,164$	$\{P4\} = 0,122$	$\{ \theta \} = 0,054$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine* dengan rumus (1)

$$m3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}$$

$$m7 \{P1\} = \frac{0,179}{1-0,202+0,184+0,138} = 0,376$$

$$m7 \{P2, P3\} = \frac{0,164}{1-0,202+0,184+0,138} = 0,344$$

$$m7 \{P4\} = \frac{0,122}{1-0,202+0,184+0,138} = 0,256$$

$$m7 \{P5\} = \frac{0,061}{1-0,202+0,184+0,138} = 0,128$$

$$m7 \{ \theta \} = \frac{0,054}{1-0,202+0,184+0,138} = 0,113$$

Gejala 17: Pada buah terdapat bercak-bercak melingkar seperti luka-luka

Maka G17 (Bel) = 0,93

$$G17 \{ \theta \} = 1 - 0,93 = 0,07$$

Berikut untuk perhitungan gejala G17, dapat di lihat di bawah ini.

Tabel 9 Hasil gejala G17

	{P1} = 0.3743	{P2,P3} = 0.2183	{P4} = 0.2083	{P5} = 0.1055	{θ} = 0.0936
G17{P4} = 0,93	{θ} = 0,341	{θ} = 0.2031	{θ} = 0,238	{θ} = 0.1937	{P4} = 0.0981
θ = 0,07	{P1} = 0.0262	{P2} = 0.0153	{P3} = 0.0146	{P4} = 0.0074	{θ} = 0.0066

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine* dengan rumus (1)

$$m3(Z) = \frac{\sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}{1 - \sum X \cap Y = Z m1(X).m2(Y)}$$

$$m9 \{P1\} = \frac{0.0262}{1 - 0.3481 + 0.2031 + 0.1937} = 0.102684489$$

$$m9 \{P2\} = \frac{0.0153}{1 - 0.3481 + 0.2031 + 0.1937} = 0.059899286$$

$$m9 \{P3\} = \frac{0.0146}{1 - 0.3481 + 0.2031 + 0.1937} = 0.05713895$$

$$m9 \{P4\} = \frac{0.0981 + 0.0870 + 0.0074}{1 - 0.3481 + 0.2031 + 0.1937} = 0.754606153$$

$$m9 \{θ\} = \frac{0.0066}{1 - 0.3481 + 0.2031 + 0.1937} = 0.025671122$$

Pada perhitungan diatas menampilkan bagaimana proses aturan kombinasi awal sampai aturan kombinasi terakhir berdasarkan gejala, maka dari hasil perhitungan nilai densitas m9 kombinasi diatas, dengan adanya kelima gejala yang dipilih oleh konsultasi, maka diperoleh nilai keyakinan paing kuat terhadap P4 yaitu penyakit Antraknosa sebesar 0.754606153 ataupun jika dipresentasikan 75,46% yaitu cukup pasti.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dalam analisis masalah Penyakit pada tanaman terong ungu dengan metode Dempster Shafer. Dalam mendiagnosis penyakit pada tanaman terong ungu memerlukan identifikasi gejala-gejala yang muncul pada tanaman tersebut. Diagnosis yang akurat bergantung pada pemahaman gejala spesifik yang dihasilkan oleh berbagai penyakit dan bagaimana gejala tersebut dapat dihubungkan dengan kondisi kesehatan tanaman. Dalam menerapkan metode Dempster Shafer dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman terong ungu dilakukan mencari terlebih dahulu nilai densitas yang sesuai dengan setiap gejala berdasarkan pengetahuan pakar, hal ini berperan sebagai elemen kunci, sistem pakar yang sedang dirancang dapat berfungsi sebagai mesin inferensi yang dapat memberikan penilaian yang lebih akurat terkait dengan kemungkinan adanya Penyakit pada tanaman terong ungu. Dalam merancang dan membangun aplikasi sistem pakar yang dapat mendiagnosa penyakit pada tanaman terong ungu dengan metode Dempster Shafer, dapat dilakukan dengan menggunakan bantuan pemodelan UML, dengan kata lain aplikasi digambarkan pada bentuk Use Case Diagram, Activity Diagram dan Class Diagram serta melakukan tampilan database, interface sistem yang dibangun. Kemudian dilakukan pengkodean dengan tampilan dengan aplikasi-aplikasi pendukung seperti Text Editor yaitu sublime text atau visual studio code, penggunaan bahasa pemrograman seperti HTML, PHP, Javascript maupun CSS. Kemudian dibangun Prototype aplikasi dan disesuaikan dengan penggunaan aplikasi agar mudah diterima pengguna. Dalam menguji aplikasi sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman terong ungu, teknik pengujian blackbox digunakan untuk fokus pada validitas keluaran berdasarkan input yang diberikan, tanpa memperhatikan struktur internal kode atau logika implementasinya. Pengujian ini melibatkan pemberian berbagai set data input yang mencakup gejala-gejala umum dan khusus dari penyakit tanaman terong ungu serta kondisi lain yang memiliki gejala serupa, untuk melihat apakah aplikasi dapat memberikan diagnosis yang akurat dan sesuai. Proses ini juga membantu mengidentifikasi ketidaksesuaian atau kesalahan dalam output yang dihasilkan, sehingga perbaikan dapat dilakukan untuk meningkatkan akurasi dan efisiensi sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada pihak-pihak yang telah mendukung terlaksananya penelitian ini. Yaitu Ibu Yohani Syahra S.SI., M. Komdan Bapak Jufri Halim, SE., MM.

Daftar Pustaka

- [1] Alfahriansyah Djafar, Darni Lamusu, "Pengaruh Pemberian Pupuk Organik Sampah Pasar Terhadap Pertumbuhan Tanaman Terong Ungu (*Solanum melongena*)," *Babasal Agrocy Journal*, vol. 1, no. 1, pp. 1 - 6, 2019.

- [2] M. J. Manalu, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Terong Berbasis Web Dengan Metode Dempster Shafer," *Journal of Information Technology and Accounting*, vol. 5, no. 2, 2022.
- [3] E. Sagala, "Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Jurnal CyberTech*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [4] M. Y. Lamra, "Sistem Pakar Untuk Menentukan Pekerjaan Berdasarkan Kepribadian Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Website," *eProsiding Sistem Informasi (POTENSI)*, vol. 2, no. 1, 2021.
- [5] Agus Silpiah, Diki Arisandi, Wita Yulianti, "Perancangan Ssistem Pakar dalam Mendiagnosa Penyakit Skizofrenia dengan Metode Dempster-Shafer," *EXPLORER*, vol. 1, no. 1, 2021.
- [6] Erwan Efendi, Rahman Asro Bil'ibad, Muhammad Salman Al Farisi, "Konsep Sistem, Jenis-Jenis Sistem Dan Model Sistem," *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, vol. 5, no. 2, 2023.
- [7] Dhea Anjeli, Sri Tita Faulina, Abdulloh Fakhri, "Sistem Informasi Perpustakaan Sekolah Dasar Negeri 49 OKU Menggunakan Embarcadero XE2 Berbasis Client Server," *Jurnal Informatika dan Komputer*, vol. 13, no. 2, p. 57 – 66, 2022.
- [8] Novianti Puspitasari, Hamdani Hamdani, Heliza Rahmania Hatta, Anindita Septiarini, Sumaini, "PENERAPAN METODE TEOREMA BAYES UNTUK MENDETEKSI HAMA PADA TANAMAN PADI MAYAS KALIMANTAN TIMUR," *SINTECH JOURNAL*, vol. 4, no. 2, 2021.
- [9] Y. Yuliyana dan A. S. R. M. Sinaga, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Menggunakan Metode Naive Bayes," *Fountain of Informatics Journal*, vol. 4, no. 1, p. 19, 10 5 2019.
- [10] Rizal Rachman, Sera Moritami, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Refraksi Mata Dengan Metode Teorema Bayes Berbasis Web," *JURNAL INFORMATIKA*, vol. 7, no. 1, p. 68~76, 20120.
- [11] Abdul Karim, Shinta Esabella, Kusmanto, Sudi Suryadi, Elvitrianim Purba, "Penerapan Metode Teorema Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Autoimun," *Building of Informatics, Technology and Science (BITS)*, vol. 5, no. 1, p. 254–263, 2023.
- [12] M. M, "Pengaruh Pemotongan Pucuk Apikal Dengan Pemberian Pupuk Fermentasi Kompos Limbah Kakao Terhadap Pertumbuhan Dan Produksi Tanaman Terong Ungu (*Solanum Melongena* L.)," *Journal TABARO*, vol. 3, no. 2, 2019.
- [13] R. T. Purnamasari, "Analisis Pertumbuhan Dan Hasil Tanaman Terong (*Solanum Melongena* L.) Akibat Pemberian Dosis Pupuk Organik Cair Sabut Kelapa (*Cocos Nucifera*) Dan Pupuk Anorganik," *Buana Sains*, vol. 20, no. 2, pp. 189 - 196, 2020.
- [14] S. Abdurahman, "Pembudidayaan Tanaman Hortikultura Dengan Metode GreenHouse," *Prosiding Seminar Nasional Lahan Suboptimal*, vol. 10, 2022.
- [15] A. P. D. NAZARI, "Keragaman Dan Kelimpahan Artropoda Tajuk Tanaman Pada Agroekosistem Cabai (*Capsicum Annuum* L.) Dan Terong (*Solanum Melongena* L.) Di Kabupaten Pringsewu, Lampung," *Jurnal Agroekoteknologi Tropika Lembab*, vol. 5, no. 2, 2023.
- [16] V. Maulidia, "Identifikasi Penyakit Pada Tanaman Terong (*Solanum Melongena* L.) Di Desa Gunung Kleng Kecamatan Meureubo Kabupaten Aceh Barat," *Jurnal Agrotek Lestari* , vol. 9, no. 1, 2023.