

Analisis Penggunaan Algoritma pada Metode Dempster Shafer dalam Mendiagnosa Penyakit Tanaman Kelengkeng

Nugroho Syahputra¹, Cut Try Utari², Ardianto Pranata³, Aulia Rahman Dalimunthe⁴, Mayang Mughnyanti⁵

^{1,2,3,4,5} Teknik Komputer dan Informatika, Politeknik Negeri Medan, Medan, Indonesia

Email: ¹Nugrohস্যahputra@polmed.ac.id, ²Cuttryutari@polmed.ac.id, ³Ardiantoprana@polmed.ac.id, ⁴auliarahman@polmed.ac.id, ⁵Mayangmughnyanti@polmed.ac.id

Email Penulis Korespondensi: Ardiantoprana@polmed.ac.id

Article History:

Received Jan 31th, 2025

Revised Feb 24th, 2025

Accepted Feb 28th, 2025

Abstrak

Dempster Shafer merupakan salah satu metode yang sering digunakan dalam pemecahan permasalahan pada penerapan algoritma sistematis di dalam sistem pakar. Penerapannya pada umumnya dilakukan untuk segala penyakit pada manusia yang biasanya memiliki seorang ahli atau pakar yang cukup jelas seperti para ahli atau spesialis pada penyakit organ dalam tubuh. Namun bagaimana jika penyakit pada makhluk lain seperti hewan atau tumbuhan yang pada dasarnya juga memiliki tenaga ahli dibidangnya? Salah satu komoditas yang dapat diuji adalah tanaman kelengkeng. Kelengkeng sendiri merupakan buah yang memiliki nilai ekonomis yang cukup tinggi dengan tekstur dan aroma khas yang dimiliki. Dalam penerapannya, metode Dempster Shafer cukup mudah digunakan dengan algoritma dan konsep yang terstruktur secara sistematis. Dapat dilihat hasil diagnosa berdasarkan gejala yang muncul pada tanaman kelengkeng dan dapat diklasifikasikan ke dalam beberapa jenis penyakit yang telah diidentifikasi. Selain itu penerapan metode ini juga memberikan kebaharuan penerapan metode sistem pakar pada bidang perkebunan dan pertanian. Dan hasil akhirnya dapat dipahami seluruh tahapan penerapan metode Dempster Shafer dalam suatu bidang ilmu kepakaran.

Kata Kunci : Sistem Pakar, Dempster Shafer, Diagnosa, Penyakit, Kelengkeng

Abstract

Hamster shaping is one of the methods often used in problem-solving in the application of systematic algorithms in expert systems. Its application is generally conducted for all diseases in humans, which usually have a clear expert or specialist, such as experts or specialists in internal organ diseases. But what if the disease occurs in other creatures like animals or plants that also fundamentally have experts in their fields? One commodity that can be tested is the longan plant. The longan itself is a fruit that has a fairly high economic value with a unique texture and aroma. In its application, the Dempster Shafer method is quite easy to use with a systematically structured algorithm and concept. The diagnosis can be seen based on the symptoms that appear on the longan plants and can be classified into several types of diseases that have been identified. In addition, the application of this method also provides a novelty in the application of expert systems in the field of plantations and agriculture. And the final result can be understood in all stages of the application of the Dempster Shafer method in a field of expertise.

Keyword : Expert System, Dempster Shafer, Diagnosis, Diseases, Longan

1. PENDAHULUAN

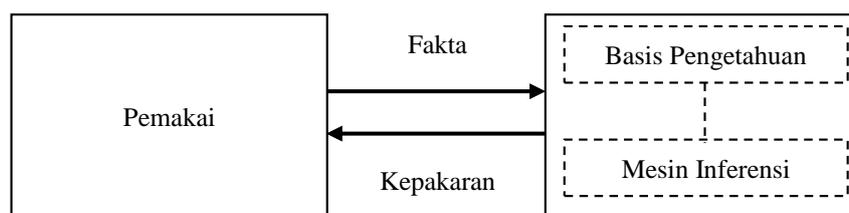
Dempster-Shafer adalah suatu teori matematika untuk pembuktian berdasarkan *belief functions and plausible reasoning* (fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal) [1]. Metode Dempster-Shafer pertama kali diperkenalkan oleh Dempster, yang melakukan percobaan model ketidakpastian dengan range probabilities 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 [2]. Metode Dempster Shafer merupakan salah satu jenis metode algoritma yang terdapat dalam keilmuan sistem pakar.

Sistem pakar (*Expert System*) merupakan sistem yang mana mengadopsi suatu pengetahuan manusia ke dalam komputer, agar komputer dapat menyelesaikan suatu permasalahan yang biasanya dilakukan oleh para ahli/pakar [3]. Sistem pakar akan memberikan daftar gejala-gejala sampai bisa mengidentifikasi suatu objek berdasarkan jawaban yang diterimanya [4]. Dari pernyataan tersebut dapat diartikan juga bahwa sistem pakar merupakan sistem yang mangadopsi keilmuan dari seorang pakar dalam mendiagnosa suatu gejala di dalam sebuah bidang tertentu. Pakar adalah seseorang yang memiliki pengetahuan yang dapat digunakan untuk menyelesaikan permasalahan pada bidang tertentu. Pengetahuan pakar tersebut disebut sebagai kepakaran dari seorang pakar [5]. Dalam istilah singkat sistem pakar adalah kepakaran yang terkonsep di dalam sebuah sistem. Konsep ini merupakan salah satu bentuk dari perkembangan teknologi khususnya dibidang informasi dan komputer. Teknologi telah membawa perubahan besar dalam cara orang mengakses informasi, melakukan penelitian, dan berkomunikasi secara global [6]. Dalam penerapannya sistem pakar memiliki konsep secara umum yang perlu diperhatikan, konsep-konsep yang mendasari sistem pakar diantaranya[5];

1. Kepakaran
2. Pakar
3. Memindahkan kepakaran
4. Penarikan Kesimpulan
5. Aturan
6. Kemampuan penjelasan

Hubungan antara bagian-bagian tersebut dapat dilihat pada gambar berikut;



Gambar 1. Konsep dasar Sistem Pakar

Dengan memahami konsep umum sistem pakar, maka dalam sebuah penelitian harus difokuskan pada sebuah bidang kepakaran khusus yang ingin dianalisis dan diuji. Jika melihat beberapa penelitian awal yang telah terpublikasi, kepakaran yang sering diterapkan selalu dibidang kesehatan manusia khususnya dalam mendiagnosa penyakit-penyakit khusus seperti penyakit organ dalam tubuh manusia. Namun dalam perkembangannya kini sistem pakar mulai menyusuri bidang-bidang industri lainnya termasuk pertanian. Dalam penelitian kali ini fokus pengujian dan analisis serta penerapan dilakukan untuk mengetahui proses dan konsep metode dalam mendiagnosa penyakit kelengkeng. Penelitian terdahulu berjudul “Implementasi Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman *Democarpus Longan* (Kelengkeng) Menggunakan Metode Dempster Shafer” berfokus pada perancangan sistem pakar sebagai interface sistem guna membantu mempermudah proses diagnosa [7]. Namun tidak dijabarkan tahapan penerapan dari masing-masing bagian dari metode Dempster Shafer. Sehingga pada penulisan hasil penelitian ini berfokus pada analisis tahapan dari masing-masing bagian penerapan Dempster Shafer dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kelengkeng.

Buah Kelengkeng, (*Dimocarpus Longan Lour*), adalah pohon buah tropis dari keluarga soapberry (Sapindaceae) sejenis buah-buahan gemuk-putih yang lezat seperti leci dan umumnya dijual segar, kering, atau kaleng dalam sirup. Dagingnya yang lezat memiliki rasa manis, sehingga banyak dibudiyakan. Buah Kelengkeng yang dibudidayakan di Nusantara terdapat dua jenis, yaitu buah Kelengkeng lokal dan buah Kelengkeng introduksi. Buah Kelengkeng lokal memiliki beberapa kultivar, diantaranya Kelengkeng jenis batu dan Kelengkeng jenis kopyor [8]. Tanaman kelengkeng (*Dimocarpus longan Lour*) berasal dari India timur, Burma, atau Cina [9]. Selain memiliki varian yang bermacam-macam, kelengkeng juga termasuk buah yang memiliki manfaat cukup banyak.

Buah kelengkeng memiliki berbagai khasiat seperti obat anti depresan memiliki kandungan antioksidan yang cukup tinggi sebagai obat penyembuh luka, juga dapat melancarkan peredaran darah. Berikut adalah beberapa kandungan gizi dalam setiap 100 gr buah kelengkeng segar [10];

Tabel 1. Kandungan Zat pada Buah Kelengkeng

No	Jenis Zat	Kadar
1	Kalori	71,0
2	Protein	1,0
3	Lemak	1,0

Tabel 1. Kandungan Zat pada Buah Kelengkeng

No	Jenis Zat	Kadar
4	Karbohidrat	15,0
5	Serat	0,30
6	Abu	1,0
7	Kalsium	23,0
8	Fosfor	3,60
9	Zat Besi	0,40
10	Vitamin C	84,0
11	Riboflav	0,14
12	Niasin	0,30

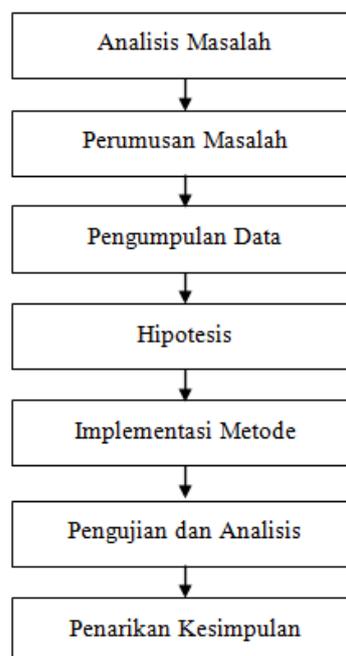
Dengan banyaknya manfaat, kelengkeng menjadi salah satu tanaman buah yang banyak dikembangkan atau dibudidayakan oleh masyarakat. Namun tanaman kelengkeng merupakan tanaman yang cenderung mudah terserang oleh hama maupun penyakit, sehingga dapat menurunkan kualitas serta kuantitas dari tanaman kelengkeng [3]. Guna mendukung penelitian terdahulu sehingga konsep penerapan sistem pakar lebih mudah dipahami, khususnya penerapan Dempster Shafer maka dilakukan penelitian lanjutan dalam menganalisis tahapan-tahapan yang diterapkan di dalam mendiagnosa penyakit tanaman kelelengkeng.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Proses penelitian dilakukan dengan menerapkan pengembangan pemikiran dari permasalahan yang muncul di lingkungan masyarakat. Perkembangan pemikiran ilmiah mendorong adanya kebutuhan akan metode yang dapat menjawab berbagai permasalahan empiris secara akurat dan efisien [11]. Dari penelitian ini terdapat konsep metode penelitian yang diterapkan dan diimplementasikan. Metodologi penelitian dapat diartikan sebagai "struktur konseptual dan kerangka kerja untuk mengorganisir ide-ide yang memandu seluruh proses penelitian". Definisi ini menyoroti peran metodologi sebagai panduan konseptual yang memberikan struktur bagi seluruh proses penelitian, membantu peneliti merencanakan dan mengatur langkah-langkah yang diperlukan untuk mencapai tujuan penelitian dengan terstruktur [12].

2.1 Tahapan Penelitian

Penelitian ini memiliki beberapa tahapan kegiatan, yang merupakan langkah-langkah dalam mengimplementasikan metode dalam sistem pakar dan tahapan penyelesaian masalah terkait objek penelitian. Ditambah tahapan akhir berupa analisis dan penarikan kesimpulan. Secara sederhana tahapan penelitian yang dilakukan memiliki tahapan utama yang dapat digambarkan sebagai berikut;



Gambar 2. Tahapan Penelitian

1. Analisis Masalah

Pada tahapan ini dilakukan proses analisis permasalahan yang terjadi dari objek dan sasaran penelitian. Beberapa analisis dilakukan meliputi penyakit pada tanaman kelengkeng yang dibahas pada penelitian terdahulu. Latar belakang utama hingga tujuan dilakukannya penelitian lanjutan ataupun penelitian terbaru.

2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah adalah pertanyaan penelitian, yang umumnya disusun dalam bentuk kalimat tanya, pertanyaan-pertanyaan tersebut akan menjadi arah kemana sebenarnya penelitian akan dibawa, dan apa saja sebenarnya yang ingin dikaji/dicari tahu oleh si peneliti [13]. Dari penjabaran seluruh permasalahan, maka tahap selanjutnya menentukan fokus penelitian dari beberapa masalah yang telah dirumuskan. Sehingga nantinya proses penelitian akan terpusat pada ruang lingkup yang tidak terlalu luas. Dalam hal ini perumusan masalah difokuskan pada tahapan algoritma dalam menerapkan metode Dempster Shafer untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman kelengkeng

3. Pengumpulan Data

Pengumpulan data merupakan langkah strategis dalam penelitian karena menentukan validitas dan kualitas hasil akhir yang diperoleh [14]. Tahap berikutnya dalam proses penelitian yang dilakukan, proses pengumpulan data baik data primer maupun skunder dari permasalahan yang diangkat guna menghasilkan skema penyelesaian permasalahan serta pencapaian target penelitian.

4. Hipotesis

Hipotesis merupakan dugaan sementara atau jawaban sementara terhadap rumusan masalah atau pertanyaan penelitian yang masih harus diuji kebenarannya [15]. Pada tahap ini hipotesis awal diartikan dengan kurangnya pemahaman terkait penerapan metode dikarenakan deskripsi tahapan penelitian tidak diperjelas.

5. Implementasi Metode

Penerapan metode baik metode yang digunakan pada sistem, maupun metode analisis dalam proses pemecahan masalah yang dilakukan.

6. Pengujian dan Analisis

Proses pengujian algoritma berdasarkan tahapan-tahapan implementasi sistem menggunakan studi kasus nyata guna mendapatkan hasil akhir yang dianalisis terkait ketepatan dan efisiensi penggunaan metode untuk menghasilkan sebuah akhir penarikan kesimpulan

7. Penarikan Kesimpulan

Kondisi dimana tahap akhir dari penelitian yang memberikan hasil yang diperoleh setelah dilakukan seluruh tahapan penelitian, baik dari proses awal hingga proses pengujian akhir.

2.2 Metode Pengumpulan data

Menjadi salah satu tahapan penting dari proses penelitian, metode pengumpulan data dapat dirincikan menjadi beberapa kegiatan pengumpulan data yang dilakukan. Berikut ini beberapa metode pengumpulan yang digunakan baik secara umum maupun secara khusus oleh hampir seluruh peneliti;

1. Wawancara

Wawancara adalah proses tanya jawab lisan antara dua orang atau lebih untuk mengetahui pendapat dan perspektif seseorang tentang suatu masalah [16]. Tahapan ini dilakukan guna mengumpulkan data dengan wawancara kepada ahli atau pakar yang berkaitan dengan tanaman kelengkeng.

2. Observasi

Observasi merupakan pengamatan dengan pencatatan secara otomatis pada suatu keadaan /gejala yang diamati[17]. Observasi juga dilakukan dengan mendatangi lokasi budi daya tanaman kelengkeng guna membandingkan data dari pakar dengan kondisi yang ada di masyarakat.

3. Studi Literatur

Studi literatur ialah suatu jenis penelitian dengan mencari referensi yang relevan dengan sebuah topik penelitian[18]. Untuk tahapan ini dilakukan pengumpulan data dari berbagai sumber informasi baik secara fisik maupun digital terkait hal-hal yang mendukung penelitian baik secara langsung maupun tidak.

Dari ketiga tahapan pengumpulan data ini diperoleh beberapa data dan informasi diantaranya terdapat beberapa jenis penyakit dan gejala yang mendukung proses penelitian sebagai data primer yang digunakan. Dari seluruh data yang diperoleh, data gejala dan jenis penyakit yang digunakan dalam pengujian dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 2. Tabel Gejala Penyakit pada Kelengkeng

No	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Tumbuhnya organisme cendawan
2	G02	Batang pohon terlihat busuk
3	G03	Terdapat bercak coklat kelabu pada tepi daun
4	G04	Daun berwarna kuning
5	G05	Bercak daun muda berubah berwarna coklat.

Tabel 2. Tabel Gejala Penyakit pada Kelengkeng

No	Kode Gejala	Nama Gejala
6	G06	Daun menjadi kusam dan terlihat lebih tebal.
7	G07	Warna daun tua berubah menjadi kuning.
8	G08	Daun berubah menjadi layu.
9	G09	Akar tanaman kering atau busuk.

Gejala yang diambil dikhususkan pada jenis penyakit yang diimplementasikan pada proses penelitian yang dilakukan. Dari berbagai jenis penyakit baik yang diakibatkan oleh bakteri, virus, hama dan lainnya, jenis penyakit yang diidentifikasi dalam penelitian meliputi;

Tabel 3. Jenis Penyakit Tanaman Kelengkeng

No	Nama Penyakit	Kode
1	Jamur Upas	P1
2	Bercak Daun	P2
3	Akar Putih	P3

Selain data primer yang diperoleh dan diidentifikasi dalam proses penelitian, beberapa informasi terkait penelitian ini juga termasuk persamaan yang digunakan dalam penerapan metode Dempster Shafer. Teori umum Dempster Shafer yakni belief plausibility. Belief adalah ukuran kepastian untuk mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 menunjukkan tidak adanya kepastian sedangkan bernilai 1 menunjukkan adanya kepastian. Data belief didapatkan dari bobot yang diberikan pakar [19]. Beberapa persamaan yang digunakan dalam implementasi Dempster Shafer diantaranya;

1. Persamaan dalam menentukan bobot Keyakinan (*Belief*)

$$Bel(X) = \sum_{Y \subseteq X} m(Y) \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

Bel(X) : Nilai kepercayaan atau kepastian penyakit X

m(Y) : m(Y) = Tingkat kepercayaan (Y)

2. Persamaan untuk Plausibility (Pls):

$$Pls(X) = 1 - Bel(X') = 1 - \sum_{Y \subseteq X'} m(Y) \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

Bel(x) : Nilai kepercayaan atau kepastian penyakit X

Pls(X) : Nilai ketidakpercayaan atau ketidakpastian penyakit X

m(X) : Tingkat kepercayaan dari gejala (X), dimana X adalah gejala 1

m(Y) : Tingkat kepercayaan dari gejala (Y), dimana Y adalah gejala 2

m(X') : Negasi dari tingkat kepercayaan gejala X

3. Rumus dari Dempster Shafer diperoleh dari persamaan:

$$m_1 \oplus m_2(Z) = \frac{\sum_{X \cap Y = Z} m_1(X)m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X)m_2(Y)} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan:

$m_1 \oplus m_2(Z)$: Tingkat kepercayaan dari gejala Z, dimana Z adalah nilai densitas baru hasil irisan dari $m_1(X)$ dan $m_2(Y)$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Penerapan Dempster Shafer

Penerapan dimulai dengan tahapan penentuan nilai belief yang diberikan oleh pakar terhadap gejala-gejala yang berkaitan dengan penyakit pada kelengkeng. Kemudian dilanjutkan dengan tahapan penetapan rule hingga penentuan nilai densitas dari gejala yang terdeteksi sebagai hasil diagnosa.

3.1.1 Penetapan nilai belief

Nilai belief diperoleh dari ketetapan dari seorang pakar terhadap gejala-gejala yang berkaitan dengan penyakit tanaman kelengkeng yang telah diidentifikasi sebelumnya. Berikut ini tabel nilai belief yang dimiliki oleh masing-masing gejala;

Tabel 4. Nilai Kepastian (*Belief*) dari Gejala-gejala Penyakit Tanaman Kelelngkeng

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai Densitas
1	G01	Tumbuhnya organisme cendawan	0.50
2	G02	Batang pohon terlihat busuk	0.30
3	G03	Terdapat bercak coklat kelabu pada tepi daun	0.20
4	G04	Daun berwarna kuning	0.8
5	G05	Bercak daun muda berubah berwarna coklat.	0.25
6	G06	Daun menjadi kusam dan terlihat lebih tebal.	0.60
7	G07	Warna daun tua berubah menjadi kuning.	0.43
8	G08	Daun berubah menjadi layu.	0.65
9	G09	Akar tanaman kering atau busuk.	0.75

Selain penetapan nilai belief, pada tahapan ini juga dipastikan sekala penilaian kepastian gejala yang diidentifikasi. Berikut ini nilai kepastian yang ditentukan berdasarkan rekomendasi dari pakar;

Tabel 5. Skala Nilai Kepastian

No	Nilai Densitas Gejala	Persentase Nilai Densitas	Keterangan
1	0,90 - 1	90% - 100%	Sangat Pasti
2	0,70 - 0,89	70% - 89%	Pasti
3	0,40 - 0,69	40% - 69%	Cukup Pasti
4	0,20 – 0,39	25% - 39%	Kurang Pasti
5	<20	<20%	Tidak Pasti

3.1.2 Penetapan Basis Pengetahuan

Mesin inferensi sistem pakar, merupakan bagian yang terdapat pada basis pengetahuan sebagai penalaran terhadap informasi yang diperoleh untuk menghasilkan suatu kesimpulan. Basis pengetahuan ini menghubungkan antara gejala-gejala yang teridentifikasi ke dalam jenis penyakit yang juga teridentifikasi. Aturan yang ditetapkan pada basis pengetahuan ini menggunakan hubungan sebab-akibar. Adapun aturan yang ditetapkan dari hubungan gejala dan penyakit tanaman kelengkeng antara lain;

Rule 1 : *if G01 AND G02Then P1*

Rule 2 : *if G03AND G04AND G05Then P2*

Rule 3 : *if G06AND G07AND G08 AND G09 Then P3*

Dari aturan yang telah ditetapkan tersebut maka dapat dikonversi ke dalam kaidah produksi. Secara lebih detail dapat dilihat pada tabel berikut;

Tabel 6. Basis Pengetahuan Penyakit Tanaman Kelengkeng

No	Kode Gejala	Nama Gejala	Penyakit		
			P1	P2	P3
1	G01	Tumbuhnya organisme cendawan	✓		
2	G02	Batang pohon terlihat busuk	✓		
3	G03	Terdapat bercak coklat kelabu pada tepi daun		✓	
4	G04	Daun berwarna kuning		✓	
5	G05	Bercak daun muda berubah berwarna coklat.		✓	
6	G06	Daun menjadi kusam dan terlihat lebih tebal.			✓
7	G07	Warna daun tua berubah menjadi kuning.			✓
8	G08	Daun berubah menjadi layu.			✓
9	G09	Akar tanaman kering atau busuk.			✓

3.2 Perhitungan Algoritma Dempster Shafer

Perhitungan pada Dempster Shafer menjadi pengujian dari algoritma berdasarkan persamaan-persamaan serta basis aturan yang telah ditetapkan. Perhitungan dilakukan dengan pengujian dari identifikasi gejala yang dianggap telah diketahui yakni gejala G05, G06 dan G07. Berikut ini adalah gejala yang akan dilakukan perhitungan dengan metode Dempster Shafer:

Gejala 5 : Bercak daun muda berubah berwarna coklat. Apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi ‘Bercak daun muda berubah berwarna coklat.’ {P02}

Maka diperoleh ;

$$\begin{aligned} \text{Belief} & : m1\{P02\} = 0.25 \\ \text{Plausibility} & : m1(\Theta) = 1 - 0.25 = 0.75 \end{aligned}$$

Gejala 6 : Daun menjadi kusam dan terlihat lebih tebal.. Diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi ‘Daun menjadi kusam dan terlihat lebih tebal.’ {P03} maka:

$$\begin{aligned} \text{Belief} & : m2\{P03\} = 0.60 \\ \text{Plausibility} & : m2(\Theta) = 1 - 0.60 = 0.40 \end{aligned}$$

Maka dapat aturan kombinasi untuk nilai kepercayaan dari kedua gejala yang teridentifikasi yaitu :

Tabel 7. Nilai Kombinasi m3

	$m2\{P03\} = 0.60$	$m2(\Theta) = 0.40$
$m1\{P02\} = 0.25$	$\{P02.P03\} = 0.25 * 0.60 = 0.15$	$\{P03.P02\} = 0.40 * 0.25 = 0.1$
$m1(\Theta) = 0.75$	$\{P03\} = 0.75 * 0.60 = 0.45$	$(\Theta) = 0.40 * 0.75 = 0.3$

Dari hasil kombinasi tabel diatas selanjutnya dapat dilakukan perhitungan densitas kombinasi baru yang disebut sebagai m3:

$$\begin{aligned} m3(P02.P03) & = \frac{0.15+0.1}{1-(0)} = 0.25 \\ m3(P03) & = \frac{0.45}{1-(0)} = 0.45 \\ m3(0) & = \frac{0.3}{1-(0)} = 0.3 \end{aligned}$$

Gejala 7 : Warna daun tua berubah menjadi kuning. apabila diketahui nilai kepercayaan setelah dilakukan observasi ‘Warna daun tua berubah menjadi kuning.’ {P03} maka:

$$\begin{aligned} \text{Belief} & : m4\{P03\} = 0.43 \\ \text{Plausibility} & : m4(0) = 1 - 0.43 = 0.57 \end{aligned}$$

Maka dapat aturan dikombinasi:

Tabel 8. Nilai Kombinasi m5

	$m4\{P03\} = 0.43$	$m4(0) = 0.57$
$m3\{P02.P03\} = 0.25$	$\{P02.P03\} = 0.25 * 0.43 = 0.1075$	$\{P02.P03\} = 0.25 * 0.57 = 0.1425$
$m3\{P03\} = 0.45$	$\{P03\} = 0.45 * 0.43 = 0.1935$	$\{P03\} = 0.45 * 0.57 = 0.2565$
$m3(0) = 0.3$	$\{P02.P03\} = 0.3 * 0.43 = 0.129$	$(\Theta) = 0.3 * 0.57 = 0.171$

Sehingga dapat dihitung :

$$\begin{aligned} m5(P02.P03) & = \frac{0.1075+0.1425}{1-0} = 0.25 \\ m5(P03) & = \frac{0.45}{1-0} = 0.45 \\ m5(0) & = \frac{0.0798}{1-0} = 0.171 \end{aligned}$$

Nilai tertinggi terdapat pada $m5\{P03\}$ dengan nilai **0,45** yang dapat direpresentasikan sebagai 45% sehingga hasil perhitungan Dempster Shafer dapat diartikan bahwa nilai tertinggi berada pada penyakit P03 = **Akar putih**.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil seluruh proses analisis dari penerapan metode Dempster Shafer dengan konsep dan variabel yang telah ditetapkan, maka dapat disimpulkan bahwa penetapan nilai densitas masing-masing gejala sangat mempengaruhi nilai perhitungan akhir. Yang artinya, secara tidak langsung pernyataan baik berupa data ataupun informasi pasti yang diberikan oleh seorang pakar sangat berpengaruh. Hal ini dikaitkan dengan keyakinan seorang pakar dalam memberikan presentasi nilai densitas dari setiap gejala yang diidentifikasi. Dalam penerapan algoritma yang digunakan dapat dilihat bahwa semakin banyak gejala yang terdapat dalam kelompok jenis penyakit akan memberikan nilai presentasi yang cukup tinggi untuk memperkuat hasil keputusan nilai keyakinan. Hasil pengujian dengan mengidentifikasi gejala dengan kode

G05 (Nilai densitas = 0,25), G06 (Nilai densitas = 0,60) dan G07 (Nilai densitas 0,43) menghasilkan tingkat keyakinan sebesar 0,45 untuk penyakit jenis P03 (Akar Putih).

DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Anggara, M. Haris Nasri, N. Fadli, and Y. Hendra Pratama, "Impelementasi Metode Dempster Shafer Pada Diagnosis Penyakit di Provinsi Nusa Tenggara Barat Implementation of the Dempster Shafer Method in Disease Diagnosis in West Nusa Tenggara Province," *JoMI J. Millenn. Informatics*, vol. 2, no. 1, pp. 13–22, 2024.
- [2] N. I. Napatupulu, Cinta Filadelfia; Lubis, "Pemanfaatan metode dempster shaper dalam diagnosa pertumbuhan Gigi Balita," *J. Widya Citra*, vol. 4, no. April, pp. 226–239, 2021.
- [3] S. Aprina, S. Muhammad, and S. Fifin, "Implementasi Metode Teorema Bayes untuk Sistem Pakar Mendiagnosa Hama dan Penyakit pada Tanaman Dimocarpus," *J. Cyber Tech Vol.*, vol. 4, no. 2, pp. 1–15, 2021.
- [4] A. L. Kalua, Veronika H, and D. T. Salaki, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Malaria dengan Certainty Factor dan Forward Chaining," *J. Inf. Technol. Softw. Eng. Comput. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 22–34, 2022, doi: 10.58602/itsecs.v1i1.10.
- [5] I. Y. Panessai, "Arsitektur Sistem Pakar," in *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Kepulauan Riau: PT. Lamintang, 2021.
- [6] U. N. Hambali, R. Y. Natsir, and N. Nasir, "Tinjauan Literatur tentang Integrasi Teknologi dalam Proses Pembelajaran Keterampilan Bahasa Inggris," *J. Dieksis Id*, vol. 3, no. 2, pp. 128–141, 2023, doi: 10.54065/dieksis.3.2.2023.346.
- [7] R. Damanik, A. Pranata, and S. Julianita, "Implementasi Sistem Pakar Dalam Mendiagnosa Penyakit Pada Tanaman Democarpus Longan (Kelengkeng) Metode Dempster-Shafer," *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 5, p. 716, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i5.5710.
- [8] M. W. Al Wajieh, "Klasifikasi Jenis Kelengkeng Berdasarkan Morfologi Daun Dengan Ekstraksi Ciri RGB, GLCM, dan Bentuk Menggunakan Metode BPNN," *J. Apl. Teknol. Inf. dan Manaj.*, vol. 4, no. 2, pp. 183–193, 2023, doi: 10.31102/jatim.v4i2.2341.
- [9] M. Akbar Anugrah Illahi and W. Tri Handoko, "Klasifikasi Jenis Buah Kelengkeng Dengan Metode K-Nearest Neighbor (KNN) Berdasarkan Citra Warna Buah," *KESATRIA J. Penerapan Sist. Inf. (Komputer Manajemen)*, vol. 4, no. 3, pp. 566–573, 2023.
- [10] Y. Salsabilla Annoralia, D. Arfita Nur Karim, and F. Rahmatullah Kermatigo, "Pengolahan Buah Kelengkeng Menjadi Sirup Kelengkeng Dalam Upaya Mengembangkan Potensi Wisata Kampung Kelengkeng Simoketawang Sidoarjo," *JPM17 J. Pengabd. Masy.*, vol. 6, no. 02, 2022, doi: 10.30996/jpm17.v6i02.6321.
- [11] D. F. Pandiangan and M. Albina, "Model dan Tahapan Penelitian Kuantitatif : Pendekatan Teoretis dan Praktis dalam Kajian Pendidikan," pp. 724–730, 2025.
- [12] I. Sina, "Metodologi Penelitian Kualitatif Dan Kuantitatif Untuk Ilmu Sains," *J. Keperawatan*, vol. 1, no. 1, p. 23, 2024.
- [13] Madralis, "Metode Penelitian, Suatu Pendekatan Proposal," vol. 3, no. 2, pp. 12930–12942, 2023.
- [14] Novi Rudiyaniti, Mela Aprillia, Fanasha Rahma Fitri, and Pupung Purnamasari, "Pengaruh Strategi Pemasaran Terhadap Penambahan Segmen Pasar Baru Di Restoran Kopi Express," *JISOSEPOL J. Ilmu Sos. Ekon. dan Polit.*, vol. 3, no. 1, pp. 132–138, 2025, doi: 10.61787/zk322946.
- [15] M. Zaki and S. Saiman, "Kajian tentang Perumusan Hipotesis Statistik Dalam Pengujian Hipotesis Penelitian," *JiIP - J. Ilm. Ilmu Pendidik.*, vol. 4, no. 2, pp. 115–118, 2021, doi: 10.54371/jiip.v4i2.216.
- [16] J. Ilmiah Wahana Pendidikan, ; M Repelita, T. Endrian, and M. Nabila, "Kemampuan Komunikasi Dalam Menghadapi Wawancara Kerja," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 2025, no. 2, pp. 228–234, 2025.
- [17] M. R. Syahwana and R. M. Simanjorang, "Analisa Sistem Pakar Metode Bayes Dalam Mendiagnosa Penyakit Tuberculosis," *J. Sist. Informasi, Tek. Inform. dan Teknol. Pendidik.*, vol. 1, no. 2, pp. 57–66, 2022, doi: 10.55338/justikpen.v1i2.7.
- [18] E. N. Qorimah and S. Utama, "Studi Literatur: Media Augmented Reality (AR) Terhadap Hasil Belajar Kognitif," *J. Basicedu*, vol. 6, no. 2, pp. 2055–2060, 2022, doi: 10.31004/basicedu.v6i2.2348.
- [19] V. A. Afeanpah, S. A. S. Mola, and A. Fanggidae, "Case Based Reasoning untuk Mendiagnosa Jenis Gangguan Jiwa Menggunakan Metode Dempster Shafer," *J. Komput. dan Inform.*, vol. 10, no. 1, pp. 9–17, 2022, doi: 10.35508/jicon.v10i1.6326.