
SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TANAMAN *DURIO ZIBETHINUS* (DURIAN) MENGUNAKAN METODE DEMPSTER SHAFER

Pinsensia Liskawati Turnip *, Mukhlis Ramadhan**, Rini Kustini**

* Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

** Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info

Article history:

Keyword:

Metode Dempster Shafer, Sistem pakar, Tanaman Durian

ABSTRACT

Durian merupakan buah yang sudah tidak asing lagi di Indonesia dan buah durian memiliki nilai ekonomi yang sangat tinggi . Para petani mulai menyadari bahwa budaya durian memang sangat menjanjikan dan dapat memberikan keuntungan yang besar. Hal itu tentu saja jika tanaman durian dibudayakan dengan cara pengelolaan yang benar. Sementara itu bagian besar dari produksi dan mutu buah durian di Indonesia masih rendah, karena keterbatasan pengetahuan petani dalam pemeliharaan tanamannya dari serangan hama dan penyakit.

Oleh sebab itu dibutuhkan suatu sistem yang mampu membantu dalam melakukan pendiagnosaan terhadap penyakit durian, agar penanganan dapat dilakukan lebih cepat sebelum tanaman durian terkena penyakit. Sistem yang dimaksud ialah sistem pakar. Sistem pakar adalah sistem informasi yang berisi pengetahuan dari pakar sehingga dapat digunakan untuk menyelesaikan suatu permasalahan. Dempster Shafer adalah metode yang mampu mendiagnosa penyakit berdasarkan fungsi kepercayaan dan pemikiran yang masuk akal dari seorang ahli atau pakar.

Dalam masalah yang dibahas pada peneliti ini akan dirancang sebuah perangkat lunak berbasis desktop yang diharapkan menjadi solusi pemecah masalah. Hasil penelitian merupakan terciptanya sebuah aplikasi sistempakar dengan metode Demster Shafer yang dapat membantu untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman durian

Kata Kunci : Metode Dempster Shafer, Sistem Pakar, Tanaman Durian

Copyright © 2021 STMIK Triguna Dharma.
All rights reserved.

*First Author

Nama : Pinsensia Liskawati Turnip
 Program Studi : Sistem Informasi
 Kantor : STMIK Triguna Dharma
 Email: turnippinsensia@gmail.com

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia tanaman durian sangat dikenal luas oleh masyarakat. Tanaman durian berkembang memerlukan waktu 4-6 bulan, pada masa pertumbuhan terjadi persaingan antara buah pada satu kelompok, sehingga hanya satu atau beberapa buah yang mencapai kematangan. Setiap buah mempunyai lima ruang yang menunjukkan banyaknya daun buah yang dimiliki. Di Indonesia tercatat ada sebanyak 20 spesies anggota durian dan sembilan diantaranya dapat dimakan. Durian memiliki bentuk buah yang bulat kerucut agak lonjong dan memiliki waktu batas panen buah durian 3 kali dalam setahun [1].

Sistem pakar merupakan ide salah satu cabang dari *Artificial Intelligence* yang membuat penggunaan secara luas dan dapat diperoleh dari nilai keyakinan suatu evidence dan dikalikan dengan nilai disbelief dan evidence [2].

Dempster-shafer (DS) merupakan suatu teori matematika untuk pembuktian belief functions (fungsi kepercayaan) dan plausible reasoning (pemikiran yang masuk akal, metode *dempster-shaper* pertama kali diperkenalkan merupakan representasi, kombinasi dan propogansi ke tidak pastian.

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Sistem Pakar

Sistem pakar adalah salah satu cabang dari kecerdasan buatan (*Artificial Intelligence*), yang merupakan suatu aplikasi komputerisasi yang berusaha menirukan proses penalaran dari seorang ahli dalam memecahkan masalah spesifik [3]. Sistem Pakar terdiri dari dua bagian utama, yaitu lingkungan pengembangan (*development environment*) dan lingkungan konsultasi (*consultation environment*). Lingkungan pengembangan pada sistem pakar digunakan sebagai pintu masuk pengetahuan pakar ke dalam lingkungan sistem pakar, sedangkan lingkungan konsultasi akan digunakan pengguna yang bukan pakar dalam memperoleh pengetahuan pakar [4]

2.2. Dempster shafer

Dempster shafer yaitu generalisasi teori dari Bayesin probabilitas subjektif. Dimana kebutuhan dari probabilitas akan dibutuhkan untuk setiap pertanyaan dari keinginan, fungsi dari kepercayaan berdasarkan pada tingkat kepercayaan untuk sebuah pertanyaan dalam probabilitas. Kerangka *shafers* dapat memberikan kepercayaan mengenai proposi untuk dapat direpresentasikan sebagai interval, dapat diliputi dengan 2 buah nilai kepercayaan (dukungan) dan hal yang masuk akal. Secara umum teori *dempster shafer* ditulis kedalam satu interval [5].

1. Belief (Bel) adalah ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu himpunan proposisi. Jika bernilai 0 (nol) maka mengidentifikasi bahwa tidak ada evidence, dan jika bernilai 2 menunjukkan adanya nilai kepastian. Dimana nilai bel yaitu (0-0,9).

2. Plausibility / Logis (Pls) dinotasikan sebagai :

$$P1(\Theta) = 1 - Bel$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1, jika $-s$, maka dapat dikattakan $Bel(-s) = 1$ dan $P1(-s) = 0$

Terori *dempster shafer* dikenal dengan adanya *frame of discernment* yang dinotasikan dengan \emptyset dan *mass function* yang dinotasikan dengan m . Frame ini merupakan semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis sehingga disebut dengan *environment*. Bertujuan sebagai mengaitkan ukuran kepercayaan elemen-elemen. Tidak semua *evidence* secara langsung mendukung setiap elemen. Maka itu perlu adanya probabilitas fungsi idensitas (m). Nilai m tidak hanya mendefenisiskan elemen-elemen \emptyset saja. Namun juga subsetnya. Sehingga \emptyset berisi n elemen, maka subsetnya adalah 2^n . jumlah m dalam subset \emptyset sama

dengan apabila tidak ada informasi apapun untuk memilih hipotesis, maka nilai $m : m\{\emptyset\} = 1,0$. Nilai belief menunjukkan ukuran kekuatan evidence dalam mendukung suatu hipotesa. Keterkaitan antara plausibility dan belief dapat dituliskan :

$$P1(H) = 1 - Bel(H)$$

Plausibility juga bernilai 0 sampai 1, jika kita yakin akan –s, maka dapat dikatakan bahwa $Bel(H)=1$, dan $P1(H)=0$. Teori *Dempster shafer* juga mengenal adanya *frame of discernment* yang dinotasikan sebagai 0 dan *mass function* dapat dinotasikan sebagai m. Fungsi kombinasi m1 dan m2 sebagai m3 dibentuk dengan persamaan berikut ini.

$$m3(z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \emptyset m_1(x) m_2(y)}$$

Keterangan:

m1 (X) adalah identitas untuk gejala pertama.

m2 (Y) adalah identitas untuk gejala kedua.

m3 (Z) adalah kombinasi dari kedua identitas diatas.

0 adalah semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis (X' dan Y')

X dan Y adalah subset dari Z.

X' dan Y' adalah subset dari 0.

2.3. Tanaman Durian

Durian (*Durio zibethinus*) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara, durian memiliki ciri-ciri khas kulit buahnya yang kasar dan berlekuk-lekuk tajam seperti menyerupai duri. Pohon durian sering memiliki banir (akar papan), pepagan (kulit batang) berwarna coklat kemerahan, mengelupas tak beraturan tajuknya rindang dan renggang, durian memiliki tipe kapsul berbentuk bulat , bulat telur hingga lonjong, dengan panjang hingga 25cm dan diameter hingga 20 cm.

Pada umumnya durian memiliki berat mencapai 1,5 hingga 5 kilogram, sehingga kebun durian menjadi kawasan yang berbahaya pada masa musim durian. Musim panen umumnya berlangsung tidak serentak dari bulan September sampai februari dengan masa paceklik bulan bulan april sampai juli (Dang dan Nguyen, 2015) [6].

2.4. Penyakit Pada Tanaman Durian

Durian juga memiliki beberapa penyakit antara lain sebagai berikut:

1. Kanker Batang (*Phytophthora Palmivora*)
Kulit batang/ cabang berwarna merah lebih gelap/ kehitam-hitaman. Pada bagian batang membusuk dan basah. Jika lapisan kuliut luar dukupas, akan tampak lapisan didalamnya berwarna merah.
2. Busuk Akar (*Pythium complectens*)
Cabang-cabang yang terserang atau sakit tampak mati ujung dan pada bagian yang terinfeksi di atas permukaan tanah menjadi busuk berwarna coklat hingga akhirnya dapat meluas ke bagian akar.
3. Bercak Daun (*Colletotrichum durionis*)
Penyakit bercak daun terjadi akibat serangan timbulnya bercak –bercak kering pada daun tanaman yang akhirnya menjadi lubang. Serangan ini dapat menyebabkan terganggunya fotosintesis pada daun.
4. Jamur Upas (*Upasia Salmonicolor*)
Penyakit jamur upas terdapat pada cabang-cabang, kulit kayu dan benang-benang jamur mengkilat seperti sarang laba-laba. Dalam kondisi lembab jamur tampak seperti berkerak dan memiliki warna merah jambu dan masuk kedalam kulit kayu sehingga cabang mati.

2.5. Unified Modeling Language (UML)

UML merupakan salah satu standart bahasa yang banyak digunakan di dunia perindustrian untuk mendefenisikan requirement, membuat analisis dan desain, serta menggambarkan arsitektur dalam sebuah pemograman [7]. Unifed Modeling Language (UML) ialah sebuah bahasa pemodelan yang dapat digunakan untuk suatu sistem perangkat lunak yang berparadigma berorientasi objek. Konsep dasar UML terdiri dari structural classification, dynamic, behavior dan model management yang dapat kita pahami sebagai concepts [8].

2.6. Flowchart

Flowchart (Bagan Alir) adalah diagram yang dipergunakan untuk menunjukkan alir suatu proses (*flow*) di program atau prosedur sistem secara logika.

Flowchart merupakan sebuah gambaran secara simbolik dari suatu algoritma atau prosedur dalam menyelesaikan suatu masalah, dengan menggunakan *flowchart* akan memudahkan pengguna melakukan pengecekan bagian-bagian yang terlupakan dalam analisis masalah, disamping itu *flowchart* juga berguna sebagai fasilitas untuk berkomunikasi antara pemrograman yang bekerja dalam tim suatu proyek [9].

2.7. Aplikasi Pengembangan Sistem

Dalam mengembangkan sistem pendukung keputusan ini menggunakan beberapa aplikasi/*software*. Diantaranya adalah *Microsoft Visual Basic 2010*, *Microsoft Access 2010* dan *Crystal Report*.

2.6.1 Microsoft Visual Basic 2010

Visual Studio 2010 (yang sering juga disebut dengan VB .Net 2010) pada dasarnya adalah sebuah bahasa pemrograman komputer bahasa Visual Studio cukup sederhana dan menggunakan kata-kata bahasa Inggris yang umum digunakan.

2.6.2 Microsoft Access 2010

Microsoft office access adalah salah satu program pengolahan berbasis data relasional (sekumpulan informasi yang saling berhubungan dan memiliki tujuan tertentu), yang canggih dengan kemudahan penggunaan yang ada seperti data, pembuatan form, pembuatan laporan, serta dukungan penuh untuk mengolah berbagai jenis basis data dengan pengoperasian dalam *Open Database Connectivity* (ODBC) dan teknologi *ActiveX Data Objects* (ADO) yang membuat Microsoft Office Access sebagai database “*default*” dalam sistem operasi Windows [10].

2.6.3 Crystal Report

Crystal Reports merupakan program khusus untuk membuat laporan yang terpisah dengan program *Microsoft Visual Basic 2008* tetapi keduanya dapat dihubungkan (*Lingkage*). Mencetak dengan *Crystal Reports* hasilnya lebih baik dan lebih mudah.

2.6.4 Draw.io

Draw io adalah aplikasi untuk menggambarkan diagram secara online. Apabila browser mendukung HTML 5, IE dari versi 6 sampai 8, IOS dan *Android*. Maka dapat menggunakan aplikasi ini. Yang dibutuhkan selain browser tentu saja adanya koneksi internet [11].

3. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Metodologi Penelitian

Penelitian yang baik harus berdasarkan dengan metodologi yang baik pula. Berikut ini adalah metodologi dalam penelitian ini yaitu:

1. *Data Collecting* (Pengumpulan Data)

Dalam teknik pengumpulan data dilakukan dengan dua tahapan, diantaranya yaitu:

- a. Observasi
 - b. Wawancara.
- #### 2. Studi Literatur

3.2. Model Pengembangan Sistem

Di dalam penelitian ini, diadopsi sebuah model pengembangan sistem yaitu model waterfall. Berikut ini adalah fase yang dilakukan dalam penelitian yaitu:

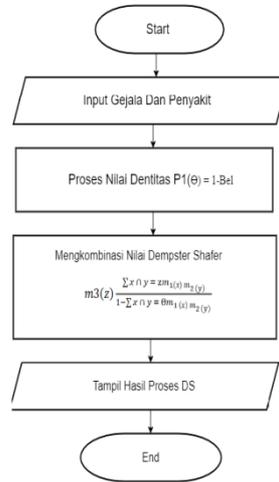
1. Analisa Kebutuhan
2. Desain Sistem
3. Penulisan Kode Program
4. Pengujian Program
5. Penerapan Program

3.3 Algoritma Sistem

Algoritma sistem merupakan penjelasan dari langkah langkah penyelesaian masalah dalam merancang sebuah aplikasi menggunakan Metode *Dempster Shafer*.

3.3.1 Flowchart Metode *Dempster Shafer*

Berikut ini adalah flowchart dari metode *Dempster Shafer* yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.2 *Flowchart Metode Dempster Shafer*

3.3.2 Menentukan Data penyakit Dan Gejala

Sistem pakar terletak pada pengetahuan dan bagaimana cara mengolah pengetahuan tersebut agar dapat ditarik kesimpulan. Pengetahuan yang diperoleh dari hasil wawancara dan observasi dapat dikonversi kedalam sebuah data penyakit dan gejala terhadap penyakit tanaman durian.

Berikut merupakan nama penyakit tanaman durian yang akan digunakan pada sistem yang akan dirancang.

Tabel 3.4 Penyakit Tanaman Durian

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	Kanker Batang
2	P02	Busuk Akar
3	P03	Bercak Daun
4	P04	Jamur Upas

(Sumber : Dinas Pertanian Deli Serdang)

Tabel 3.5 Gejala penyakit Tanaman Durian

NO	Kode Gejala	Nama Gejala
1	G01	Kulit batang berwarna merah dan sedikit terlihat gelap.
2	G02	Adanya luka yang mengeluarkan resin/blodok.
3	G03	Cabang-cabang yang terserang penyakit akan mati.
4	G04	Tanaman terlihat layu dan terjadi penguningan pada daun.
5	G05	Tanaman tampak seperti mengalami stress air dan kloroik.
6	G06	Daun yang baru muncul lebih kecil dan berwarna hijau.
7	G07	Kulit batang durian mengeluarkan blendok (gum) yang gelap.
8	G08	Jaringan kulit berubah menjadi merah kelim, coklat tua dan hitam
9	G09	Daun-daun rontok dan ranting yang muda dari ujung mulai mati.
10	G10	Pada cabang-cabang dan kulit kayu terdapat benang-benang jamur mengikat seperti sarang lab-laba.
11	G11	Jamur tampak seperti bercak berwarna merah dan masuk kedalam kulit kayu sehingga cabang mati.

(Sumber : Dinas Pertanian Deli Serdang)

Mesin inferensi merupakan sebuah program yang berfungsi untuk memandu proses penalaran terhadap suatu kondisi berdasarkan basis pengetahuan untuk memformulasikan kesimpulan dari hasil diagnosa. Dengan menentukan terlebih dahulu gejala-gejala yang dialami oleh tanaman durian. Setelah itu melakukan analisa untuk mengetahui apakah tanaman durian terkena penyakit dan solusi yang akan dilakukan berdasarkan nilai presentasi yang diperoleh.

Table 3.6 Basis Pengetahuan

NO	Gejala Penyakit	P001	P002	P003	P004
1	Kulit batang berwarna merah merah dan sedikit terlihat gelap.	√			
2	Adanya luka yang mengeluarkan resin blodok.	√			

Table 3.6 Basis Pengetahuan (lanjutan)

NO	Gejala Penyakit	P001	P002	P003	P004
3	Cabang-cabang yang terserang penyakit akan mati.	√			
4	Tanaman terlihat layu dan terjadi penguningan pada daun.		√		
5	Tanaman tampak seperti mengalami stress air dan klorotik.		√		
6	Daun yang baru muncul lebih kecil dan berwarna hijau.		√		
7	Kulit batang durian mengeluarkan blendok (gum) yang gelap.			√	
8	Jaringan kulit berubah menjadi merah kelam, coklat tua dan hitam.			√	
9	Daun rontok dan ranting-ranting muda dari ujung mulai mati			√	
10	Pada cabang-cabang dan kulit kayu terdapat benang-benang jamur mengikat seperti sarang laba-laba				√
11	Jamur tampak seperti bercak berwarna merah dan masuk kedalam kulit kayu sehingga cabang mati.	√			√

3.3.3 Menentukan Bobot Nilai Gejala Dari Penyakit

Nilai identitas gejala merupakan suatu cara untuk memberikan bobot pada gejala, kemudian bobot tersebut akan digunakan pada perhitungan kombinasi dengan metode demster shafer.

Berikut ini merupakan tabel dari range nilai identitas untuk hasil diagnos dan menjelaskan tentang kepastian suatu gejala.

Tabel 3.7 Nilai Range Presentase Kemungkinan Hasil Diagnosa

No	Nilai Bobot	Presentase Nilai Dentitas	Keterangan
1	1	100%	Sangat Pasti
2	0,75 - 0,99	75%	Pasti
3	0,50 – 0,74	50%	Cukup Pasti
4	<0,50	25%	Kurang Pasti

Dibawah ini merupakan tabel nilai dentitas dari gejala-gejala yang akan diperoleh penyakit pada tanaman durian.

Tabel 3.8 Nilai Dentitas

NO	Kode Gejala	Gejala	Nilai Dentitas
1	G01	Kulit batang berwarna merah dan sedikit terlihat gelap.	0.35
2	G02	Adanya luka yang mengeluarkan resin/blodok	0.30
3	G03	Cabang-cabang yang terserang penyakit akan mati.	0.6
4	G04	Tanaman terlihat layu dan terjadi penguningan pada daun.	0.8
5	G05	Tanaman tampak seperti mengalami stress air dan kloroik.	0.55
6	G06	Daun yang baru muncul lebih kecil dan berwarna hijau.	0.75
7	G07	Kulit batang durian mengeluarkan blendok (gum) yang gelap	0.65
8	G08	Jarigan kulit berubah menjadi merah kelim, coklat tua dan hitam.	0.40
9	G09	Daun-daun rontok dan ranting yang muda dari ujung mulai mati.	0.20
10	G10	Pada cabang-cabang dan kulit kayu terdapat benang-benang jamur mengikat seperti sarang laba-laba.	0.43
11	G11	Jamur tampak seperti bercak daun berwarna merah dan masuk kedalam kulit kayu sehingga cabang mati.	0.6

(Sumber : Dinas Pertanian Deli Serdang)

3.3.4 Mengkombinasi Nilai Dempster Shafer

Proses kombinasi dempster shafer merupakan proses dimana gejala-gejala pada tanaman durian dapat dikombinasikan kedalam himpunan yang memiliki kesamaan dan digabungkan juga informasi nilai dentitas dengan menggunakan rumus kombinasi *Dempster shafer*. Berikut ini perhitungan dalam metode *Dempster Shafer* rumus yang digunakan untuk mendiagnosa penyakit pada tanaman durian ialah:

$$m3(z) = \frac{\sum x \cap y = zm_{1(x)} m_{2(y)}}{1 - \sum x \cap y = \Theta m_{1(x)} m_{2(y)}}$$

3.3.5 Contoh Perhitungan Metode Dempster Shafer

Contoh penerapan pada Dempster Shafer ialah mencari presentase kemungkinan dari dua objek dengan menggunakan perhitungan sebagai berikut:

m1 : objek pertama nilai dentitas a = 80% atau didesimal menjadi = 0.8

m2 : yaitu objek pertama dengan nilai dentitas = 70% atau dirumah menjadi = 0.7

maka untuk menghitung nilai demster shafer menggunakan nilai *belief* yang telah ditentukan pada setiap gejala. $m1(\Theta) = 1 - Bel$, dimana nilai *bel (belief)* merupakan bobot yang diinput sesuai kepercayaan, maka untuk mencari nilai kedua gejala diatas , terlebih dahulu mencari nilai Θ , seperti contoh dibawah ini :

m1 (bel) = 0.8 m1 (Θ) = 1 - 0.8 = 0.2

m2 (bel) = 0.7 m2 (Θ) = 1 - 0.7 = 0.3

menggunakan rumus : $m3(Z) = m3(z) \frac{\sum x \cap y = zm_{1(x)} m_{2(y)}}{1 - \sum x \cap y = \Theta m_{1(x)} m_{2(y)}}$

maka nilai total dari ke 2 objek diatas = $\frac{0.8 \cdot 0.7}{1 - (0.2 \cdot 0.3)}$
 $= \frac{0.56}{1 - 0.06}$
 $= 0.60$

Maka, nilai dari 2 dentitas gejala diatas adalah 0.60 atau 60 %

3.3.6 Proses Metode Dempster shafer

Maka untuk menghitung nilai Demster shafer Penyakit Tanaman Durian yang dipilih dengan menggunakan nilai *Belief* yang ditentukan pada setiap gejala.

$P1(\Theta) = 1 - BEL$

Dimana nilai *bel* merupakan nilai dentitas yang di input oleh pakar , maka untuk mencari nilai dari gejala-gejala diatas, terlebih dahulu mencari nilai Θ .

Contoh kasus :

No	Kode Gejala	Ciri-Ciri Gejala Penyakit Tanaman Durian	Keterangan
1	G01	Kulit batang berwarna merah dan sedikit terlihat gelap.	Ya
2	G04	Tanaman terlihat layu dan terjadi penguningan pada daun.	Ya
3	G11	Jamur tampak seperti bercak daun berwarna merah dan masuk kedalam kulit kayu sehingga cabang mati	Ya

Seorang petani bernama Doni memiliki pohon durian dan pohon tersebut mendapati gejala penyakit seperti : kulit batang berwarna merah dan sedikit terlihat gelap, tanaman terlihat layu dan terjadi penguningan pada daun, jamur tampak seperti bercak daun berwarna merah dan masuk kedalam kulit kayu sehingga cabang mati.

Penyelesaian :

Gejala 1 : kulit batang berwarna merah dan sedikit terlihat gelap

Maka : $G01(\text{bel}) = 0.35$

$$G01(\Theta) = 1 - 0.35 = 0.65$$

Gejala 4 : Tanaman terlihat layu dan terjadi penguningan pada daun

Maka : $G04(\text{bel}) = 0.8$

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

Maka untuk mencari nilai G_n digunakan rumus : $m3(z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \Theta m_1(x) m_2(y)}$

Jika diilustrasikan nilai keyakinan terhadap dua gejala diatas maka :

Tabel 3.8 Contoh kasus 1 gejala G01 dan G04

	$G04\{P2\} = 0.8$	$\Theta = 0.2$
$G01\{P1\} = 0.35$	$\Theta = 0.28$	$P1 = 0.07$
$\Theta = 0.65$	$\{P2\} = 0.52$	$\Theta = 0.13$

Maka nilai G_n dari gejala diatas adalah :

$$G01\{P1\} * G04\{P2\} = 0.35 * 0.8 = 0.28$$

$$\Theta * G02\{P2\} = 0.65 * 0.8 = 0.52$$

$$G01\{P1\} * \Theta = 0.35 * 0.2 = 0.07$$

$$\Theta * \Theta = 0.65 * 0.2 = 0.13$$

Selanjutnya menghitung tingkat keyakinan (m) *combine* :

$$m3\{P2\} = \frac{0.52}{1 - 0.28} = 0.72222$$

$$m3\{P1\} = \frac{0.07}{1 - 0.28} = 0.0972$$

$$m3\{\Theta\} = \frac{0.13}{1 - 0.28} = 0.1805$$

Gejala 11 : Jamur tampak seperti bercak daun berwarna merah dan masuk kedalam kulit kayu sehingga cabang mati.

Maka : $G11(\text{bel}) = 0.6$

$$G11(\Theta) = 1 - 0.6 = 0.4$$

Maka untuk mencari nilai G_n digunakan Rumus : $m3(z) = \frac{\sum x \cap y = z m_1(x) m_2(y)}{1 - \sum x \cap y = \Theta m_1(x) m_2(y)}$

Jika diilustrasikan nilai keyakinan terhadap dua gejala maka :

Tabel 3.8 Contoh kasus 1 gejala G11

	$\{P1\} = 0.0972$	$\{P2\} = 0.72222$	$m3(\Theta) = 0.1805$
$G11\{P1, P4\} = 0.6$	$\{P1\} = 0.05832$	$\{\emptyset\} = 0.433332$	$\{P1, P4\} = 0.108$
$\Theta = 0.4$	$\{P1\} = 0,0389$	$\{P2\} = 0.288888$	$\Theta = 0.072$

5. Implementasi dan Pengujian

1. Form Login

Gambar 5.1 Form Login

2. Form Menu Utama



Gambar 5.2 Form Menu Utama

3. Form Data Gejala

Kode Gejala	Gejala	Nilai Gejala
G01	Kulit batang berwarna merah dan sech...	0.35
G02	Adanya luka yang mengeluarkan m...	0.3
G03	Cabang-cabang yang berwujud p...	0.5
G04	Tanaman terlihat layu dan terpad p...	0.0
G05	Tanaman tampak seperti mengalami k...	0.55
G06	Daun yang baru muncul lebih kecil da...	0.75
G07	Kulit batang dalam mengeluarkan be...	0.65
G08	Kulit batang dalam mengeluarkan be...	0.4

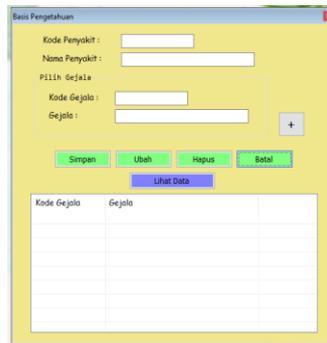
Gambar 5.3 Form Data Gejala

4. Form Data Penyakit

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
PD1	Kanker Batang	Berupa batang yang melengkung p...
PD2	Bauk Akar	Dapat diobati dengan sistem irigasi...
PD3	Bercak Daun	Dapat dihilangkan dengan memotong b...
PD4	Jamur Ulat	Dapat dihilangkan dengan cara memeng...

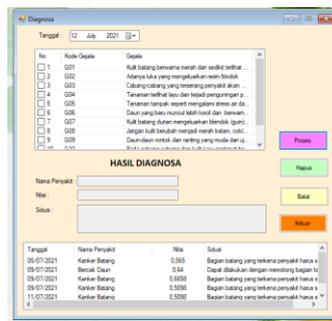
Gambar 5.4 Form Data Penyakit

5. Form Data Basis Pengetahuan



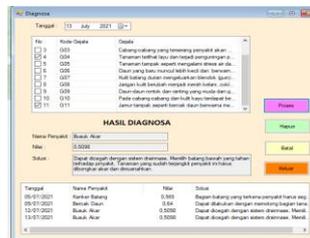
Gambar 5.5 Form Data Basis Pengetahuan

6. Form Proses Diagnosa



Gambar 5.6 Form Proses Diagnosa

5.2 Hasil Pengujian Sistem



Gambar 5.7 Tampilan Form Pengujian Proses Diagnosa



Gambar 5.8 Tampilan Form Laporan Keputusan

6. Kesimpulan

Berdasarkan analisa pada permasalahan yang terjadi dalam kasus yang diangkat tentang mendiagnosa penyakit tanaman durian dengan menggunakan metode *Dempster Shafer*, maka dapat disimpulkan sebagai berikut :

1. Metode *Dempster Shafer* diterapkan kedalam sebuah aplikasi agar dapat mendiagnosa penyakit tanaman durian dengan baik, ada 3 hal yang sangat penting agar pengetahuan pakar dapat diolah dengan metode *Dempster Shafer* dan berjalan dengan baik pada aplikasi desktop yaitu, data gejala, data penyakit dan data basis pengetahuan.
2. Aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman durian dengan metode *Dempster Shafer* dirancang dengan menggunakan pemodelan UML terlebih dahulu, dan digambarkan pada bentuk *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram*, kemudian dilakukan pengkodean dengan perancangan tersebut kedalam *desktop programming*.
3. Aplikasi sistem pakar mendiagnosa penyakit tanaman durian dengan metode *Dempster Shafer* diuji dengan membandingkan penyelesaian kasus penyakit tanaman durian oleh sistem.

UCAPAN TERIMA KASIH

Segala Puji dan Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, atas berkat kasih dan penyertaan-Nya sehingga atas kehendak-Nya jurnal ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik. Saya ucapkan terima kasih kepada ketua yayasan STMIK Triguna Dharma, Bapak Dr. Rudi Gunawan, S.E., M.Si, kepada Bapak Mukhlis Ramadhan, SE., M.Kom selaku dosen pembimbing 1, kepada Ibu Rini Kustini, SS., MS selaku dosen pembimbing 2, kepada kedua orang tua saya yang selalu mendoakan, memberikan serta dorongan baik moril maupun materil yang tidak terhingga, dan tidak lupa kepada sahabat-sahabat terbaik saya yang selalu memberikan energi positif serta semangat yang begitu besar.

REFERENSI

- [1] S. Indah, A. Calam, B. Andika, and S. A. Kartini, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Bibit Durian Unggul Pada," vol. 17, no. 1, pp. 64–73, 2018.
- [2] A. R. Handoko, F. T. Informasi, P. Studi, T. Informatika, and U. B. Luhur, "Perancangan sistem pakar analisa transaksi keuangan mencurigakan menggunakan metode forward chaining," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 2, pp. 701–712, 2019.
- [3] E. Ongko, "Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Balita," *J. Time*, vol. II, no. 1, pp. 1–5, 2014, doi: 10.1007/s13398-014-0173-7.2.
- [4] M. Silmi, E. A. Sarwoko, and K. Kushartantya, "Jurnal Masyarakat Informatika," *Sist. Pakar Berbas. Web Dan Mob. Web Untuk Mendiagnosis Penyakit Darah Pada Mns. Dengan Menggunakan Metod. Inferensi Forw. Chain.*, vol. 4, no. 7, pp. 31–38, 2015.
- [5] A. Anisah and K. Kuswaya, "Analisis Dan Perancangan Sistem Informasi Pengolahan Data Pengeluaran, Penggunaan Bahan Dan Hutang Dalam Pelaksanaan Proyek Pada Pt Banamba Putratama," *Simetris J. Tek. Mesin, Elektro dan Ilmu Komput.*, vol. 8, no. 2, p. 507, 2017, doi: 10.24176/simet.v8i2.1352.
- [6] D. Informatika, U. T. Sumbawa, M. Informatika, and U. T. Sumbawa, "RANCANG BANGUN SISTEM INFORMASI PENJUALAN PADA TOKO OMG BERBASIS LANDASAN TEORI Tinjauan Pustaka Dasar Teori," *Jinteks*, vol. 2, no. 1, pp. 69–77, 2020.
- [7] S. Santoso and R. Nurmalina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut)," *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.
- [8] A. Winarno and M. Isnaini, "Meningkatkan Kualitas Waktu Pelayanan Administrasi Kantor Desa dengan Pemanfaatan Microsoft Access Berjaringan LAN (Local Area Network)," *J. Pengabd. Kpd. Masy. (Indonesian J. Community Engag.*, vol. 5, no. 3, p. 342, 2019, doi: 10.22146/jpkm.36685.
- [9] S. Santoso and R. Nurmalina, "Perencanaan dan Pengembangan Aplikasi Absensi Mahasiswa

Menggunakan Smart Card Guna Pengembangan Kampus Cerdas (Studi Kasus Politeknik Negeri Tanah Laut),” *J. Integr.*, vol. 9, no. 1, pp. 84–91, 2017.

- [10] A. Winarno and M. Isnaini, "Meningkatkan Kualitas Waktu Pelayanan Administrasi Kantor Desa dengan Pemanfaatan Microsoft Access Berjaringan LAN (Local Area Network)," *j. Pengabd. Kpd. Masy.(Indonesia J. Community Engag.*, vol. 5. no.3 , 2019
- [11] R. Dania, “Karya Dasar Dasar Teori Pendukung Hardware,” *Karya Ilm.*, vol. 1, no. 4, pp. 8–23, 2016.

BIOGRAFI PENULIS

	<p>Nama : Pinsensia Liskawati Turnip Jenis Kelamin : Perempuan Program Studi : Sistem Informasi Perguruan Tinggi : STMIK Triguna Dharma E-Mail : turnippinsensia@gmail.com</p>
	<p>Nama : Muhklis Ramadhan, SE., M.Kom Tempat, Tgl Lahir : Medan, 04 Oktober 1979 Jenis Kelamin : Laki-laki Status : Dosen STMIK Triguna Dharma NIDN : 0104107901 Keilmuan : Desain Grafis Alamat E-mail : muklis.ramadhan99@gmail.com</p>
	<p>Nama : Rini Kustini, SS., MS NIDN : 0113057301 Program Studi : Sistem Informasi STMIK Triguna Dharma Bidang Keilmuan : Bahasa Inggris Deskripsi : Dosen Tetap STMIK Triguna Dharma Medan. Yang aktif mengajar pada mata kuliah bahasa Inggris, ESP dan EFB.</p>