

# Sistem Pakar Diagnosis Penyakit pada Tanaman Karet Dengan Metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer*

## *Expert System for Diagnosing Diseases in Rubber Plants Using the Forward Chaining and Dempster Shafer Methods*

<sup>1</sup>Indri Ayu Ningrum, <sup>2</sup>Samsudin, <sup>3</sup>Alchemi Putri Juliantika Kusdiana  
Sistem Informasi, Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Sumatera Utara  
Jl. Lap Golf, Kec. Pancur Batu, Kab. Deli Serdang, Sumatera Utara, Indonesia.

Email: [indriayuningrum26@gmail.com](mailto:indriayuningrum26@gmail.com), [samsudin@uinsu.ac.id](mailto:samsudin@uinsu.ac.id), [alchemiputri@puslitkaret.co.id](mailto:alchemiputri@puslitkaret.co.id)

(*received*: 12 March 2024, *revised*: 15 March 2024, *accepted*: 18 March 2024)

### Abstrak

Tanaman karet merupakan tanaman penting di berbagai Negara. Tanaman karet memiliki banyak manfaat bagi kehidupan manusia. Penyakit tanaman karet menyebabkan banyak kerugian bagi petani. Kurangnya pengetahuan dan informasi mengenai penanganan dari penyakit yang ada menjadi faktor yang menyebabkan menurunnya produktivitas getah karet. Dibutuhkan pengendalian yang tepat untuk mengatasi permasalahan ini. Sistem pakar merupakan salah satu solusi yang dapat membantu petani dalam mengetahui informasi mengenai fakta penyakit tanaman karet. Sistem pakar merupakan ilmu kecerdasan buatan yang dapat membantu memberikan solusi perihal permasalahan yang dihadapi para petani seolah sedang berkonsultasi dengan pakar ahli. Oleh karena itu, dikembangkan suatu sistem yang dapat mendiagnosis penyakit pada tanaman karet menggunakan metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer*. *Forward Chaining* berfungsi sebagai alat untuk menarik kesimpulan dari informasi yang telah ditetapkan dan *Dempster Shafer* untuk menangani ketidakpastian pada gejala, sehingga menghasilkan kesimpulan akhir. Dari 15 data uji coba didapatkan hasil akurasi sebesar 93.33%. Dengan demikian metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer* dapat digunakan untuk mendiagnosa jenis penyakit pada tanamankaret karena memiliki akurasi yang sangat baik.

**Kata kunci:** Tanaman Karet, Sistem Pakar, *Forward Chaining*, *Dempster Shafer*.

### Abstract

Rubber plants are important crops in various countries. Rubber plants have many benefits for human life. Rubber plant diseases cause many losses to farmers. Lack of knowledge and information regarding the treatment of existing diseases is a factor that causes the decline in rubber latex productivity. Appropriate control is needed to overcome this problem. An expert system is one solution that can help farmers find out information about facts about rubber plant diseases. Expert systems are artificial intelligence sciences that can help provide solutions to problems faced by farmers as if they were consulting with experts. Therefore, a system was developed that can diagnose diseases in rubber plants using this method *Forward Chaining* and *Dempster Shafer*. *Forward Chaining* serves as a tool to draw conclusions from the information that has been established and *Dempster Shafer* to handle uncertainty in symptoms, so as to produce final conclusions. From 15 trial data, accuracy results were obtained at 93.33%. Thus method *Forward Chaining* and *Dempster Shafer* can be used to diagnose types of diseases in rubber plants because it has very good accuracy.

**Keywords:** Rubber Plants, Expert Systems, *Forward Chaining*, *Dempster Shafer*.

## 1 Pendahuluan

Pesatnya perkembangan teknologi telah mengantarkan umat manusia memasuki era industri baru yaitu industri 4.0 [1]. Semua orang tau bahwa perkembangan teknologi di era ini banyak memberikan dampak positif bagi kehidupan manusia. Perkembangan teknologi telah mendorong manusia untuk

mempunyai kehidupan yang lebih baik lagi. Seiring berjalannya waktu, alat dan media yang semakin canggih banyak dimanfaatkan oleh masyarakat untuk mempermudah aktivitas sehari-hari [2].

Perubahan teknologi informasi terkhusus peran teknologi AI (*Artificial Intelengence*) di era modern ini berdampak sangat besar karena dengan menerapkan kecerdasan buatan banyak mendapatkan kemudahan. Diantaranya dengan memanfaatkan sistem pakar. Melalui sistem pakar, suatu program dapat menampilkan kemampuan pemecahan masalah layaknya yang dilakukan oleh ahli pakar sehingga memudahkan dalam mencari penyelesaian dari kesulitan yang dihadapi para petani karet [3]. Sistem pakar bertujuan menyelesaikan masalah yang cukup kompleks. Sistem ini bekerja layaknya konsultan cerdas yang memiliki kemampuan khusus. Sistem pakar tidak berarti dapat menggantikan seorang pakar atau ahli, tetapi digunakan sebagai pendamping dengan pemahaman yang tinggi [4].

Dalam industri perkebunan di berbagai negara, tanaman karet merupakan salah satu tanaman penting karena memiliki nilai ekonomi yang tinggi [5]. Tanaman ini memproduksi getah karet yang berguna untuk menghasilkan berbagai produk karet. Tanaman karet adalah sumber pendapatan utama keluarga di beberapa daerah. Penyakit tanaman karet bisa menghambat pertumbuhan dan merusak komponen tanaman, menurunkan produktivitas dan kualitas getah karet atau secara tidak langsung dapat mematikan tanaman karet [6]. Penyakit pada tanaman karet dapat disebabkan oleh berbagai faktor, termasuk patogen, kondisi lingkungan, dan manajemen pertanian. Pencegahan dan manajemen yang baik, seperti sanitasi kebun dan pemilihan varietas yang tahan penyakit, dapat membantu mengurangi risiko kerusakan pohon. Upaya pencegahan dan pemantauan dini masih perlu dilakukan. Namun, masih kurangnya pengetahuan petani karet dalam mengatasi persoalan ini menjadi masalah yang berat bagi petani karet. Penyakit tanaman karet yang memiliki dampak besar biasanya disebabkan oleh cendawan yang dapat merusak mulai dari area akar, bidang sadap, batang dan daun [6].

Berdasarkan uraian di atas maka diperlukan sebuah sistem yang dapat membantu para petani dalam berkonsultasi tanpa harus bertemu langsung dengan seorang pakar pertanian. Penelitian ini dilakukan dengan harapan supaya memberikan informasi dalam menangani permasalahan yang dialami petani karet dalam mendiagnosa penyakit serta memberikan solusi yang tepat dalam penanganannya.

## 2 Tinjauan Literatur

Penelitian terkait dengan sistem pakar pendeteksi penyakit pada tanaman karet telah dikembangkan oleh peneliti sebelumnya, diantaranya mendeteksi penyakit tanaman karet dengan metode *Fuzzy Mamdani* [7]. Studi ini menggunakan 14 kelas penyakit dan 33 data gejala yang diperoleh dari Dinas Perkebunan Provinsi Jambi. Menunjukkan bahwa penelitian ini dapat menghasilkan akurasi sebesar 81.74%. pengkajian lain yaitu sistem pakar diagnosis penyakit karet dengan metode *Certainly Factor (baruuu)*, dengan menggunakan 7 data penyakit dengan 24 gejala dengan data yang diperoleh dari PT. Perkebunan Nasional III, tetapi kelemahan dari penelitian ini yaitu tidak memaparkan seberapa akurat sistem yang dibuat. Penelitian yang relevan yaitu menggunakan *Forward Chaining* untuk mendeteksi penyakit Paru-paru [8]. Penelitian ini menggunakan 5 penyakit dan 27 gejala dari data yang di dapat melalui dr. Agus Hidayat, Sp.P. Menunjukkan hasil jika sistem ini mampu berjalan dengan baik dengan keakuratan sistem sebesar 84,21%.

Penelitian yang sama yaitu metode *Dempster shafer* pada sistem pakar penentuan penyakit bayi [9]. Pada penelitian ini menggunakan metode yang sama tapi dengan topik yang berbeda. Studi ini mengambil data yang diperoleh dari seorang pakar dengan 3 jenis penyakit dan 23 gejala. Tetapi sistem ini tidak menunjukkan seberapa persen tingkat akurasi yang dihasilkan. Kajian lain yang serupa yaitu sistem pakar menggunakan metode *Forward Chining* untuk diagnosis penyakit tanaman karet [10]. Penelitian ini melakukan pembaharuan dari peneliti yang pernah dilakukan sebelumnya di Balai Penelitian getas. Data dalam penelitian tidak dipaparkan tetapi data yang diperoleh dari 2 orang pakar yaitu Budi Setyawan, SP.MSc dan Intan Berlian, SP.MSc. Pada penelitian lain yaitu sistem pakar diagnosa penyakit saluran pencernaan dengan perbandingan metode *Forward Chaining* dan *Dempster Shafer* [11]. Dari 35 sampel data penyakit dari RSUD Syarifah Ambami Rato Ebu Bangkalan menunjukkan hasil akurasi sistem sebesar 71%. Perbedaan penelitian ini terletak pada

topik yang dibahas yaitu penyakit tanaman karet dan pengembangan sistem dengan penerapan 2 metode, yaitu *forward chaining* dan *dempster shafer*. Penerapan 2 metode ini dilakukan guna mendapatkan hasil keakuratan yang lebih besar. Sistem ini diharapkan dapat menjadi sarana informasi bagi petani karet dan ahli pertanian terkait diagnosa penyakit tanaman karet. Data dalam penelitian ini di dapat Balai Penelitian Sungei Putih melalui Seorang Pakar Yaitu Sdri. Alchemi Putri Juliantika Kusdiana, M.Si. yang mencakup 8 penyakit dan 36 gejala.

### 3 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan pendekatan atau strategi yang digunakan untuk mengumpulkan data, menganalisis informasi dan mencapai tujuan penelitian.

#### 3.1 Pengumpulan Data

##### 1. Observasi

Observasi merupakan tindakan pengumpulan informasi secara langsung untuk melakukan peninjauan atau pengamatan terhadap objek penelitian.

##### 2. Wawancara

Wawancara berlangsung selama proses pengembangan sistem dengan tujuan untuk mengumpulkan informasi tentang jenis-jenis penyakit, gejala, pencegahan dan solusi untuk menangani penyakit tanaman karet.

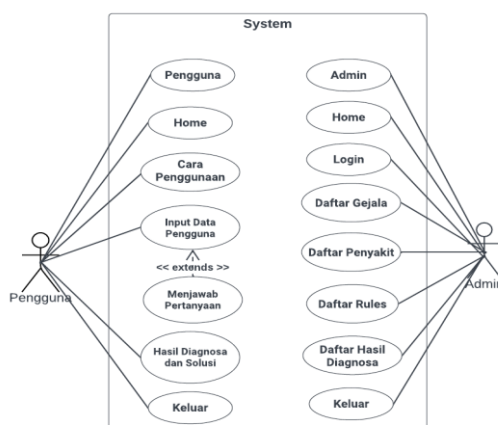
##### 3. Studi Pustaka

Studi pustaka yang digunakan adalah mempelajari teori dan konsep yang menyangkut dengan topik melalui buku atau jurnal.

#### 3.2 Perancangan Sistem

##### 1. Use Case Diagram

*Use Case* diagram menjelaskan sebuah hubungan terhadap aktor dan sistem. Sistem di bawah ini mencakup 2 aktor yakni pengguna dan admin berperan sebagai seorang pakar. *Use Case* diagram dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1 Use Case Diagram

#### 3.3 Implementasi Sistem

Implementasi sistem merujuk pada proses mengubah rencana ataupun konsep sistem menjadi realistis dengan menetapkan konfigurasi, serta mengoperasikan komponen juga elemen-elemen yang dibutuhkan.

#### 3.4 Pengujian Sistem

Pengujian sistem merupakan langkah untuk memastikan bahwa sistem berfungsi sebagaimana harusnya, memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan, dan dapat dipergunakan dengan baik bagi pengguna.

#### 3.5 Forward Chaining

*Forward Chaining* adalah suatu metode berpikir dikerangka utama dengan tahapan dimulai dari informasi yang telah ada dan melakukan penerapan aturan interfensi untuk mendapatkan informasi lain sehingga mencapai suatu kesimpulan [12].

IF (input data) THEN (hasil akhir) input fakta dalam bentuk informasi, bukti, temuan, atau pengamatan. Sebaliknya hasil akhir dalam bentuk tujuan, prediksi, penjelasan, atau diagnosis. Oleh karena itu, arah pencarian rantai maju adalah dari informasi ke tujuan, bukti ke prediksi, atau gejala ke diagnosis [13].

### 3.6 Dempster Shafer

Dempster shafer adalah suatu metode ketidakpastian yang mengambil penalaran yang dimiliki para ahli atau pakar guna mendapatkan diagnosa akhir yang pasti [14]. Dempster Shafer biasanya meliputi interval [Belief, Plausibility]. Belief ialah tingkatan keyakinan ataupun kepastian berdasarkan bukti untuk menilai proposisi. Plausibility merupakan tingkatan ketidakpercayaan ataupun ketidakpastian berdasarkan bukti [15]. Jarak interval [Belief, Plausibility] pada Dempster shafer ialah dari 0 hingga 1. Hubungan Bel dan PI dinotasikan sebagai berikut:

$$PI = 1 - Bel \tag{1}$$

Keterangan:

PI = Nilai Plausibility

Bel = Nilai Belief

Pada teori Dempster Shafer semesta pembicaraan dari sekumpulan hipotesis biasa disebut environment, dinotasikan dengan simbol  $\Theta$ . Mass Function (m) pada teori Dempster Shafer adalah tingkat kepercayaan dari suatu evidence yang dinotasikan sebagai berikut:

$$m_3(z) = \frac{\sum_{X \cap Y = z} m_1(X).m_2(Y)}{1 - \sum_{X \cap Y = \emptyset} m_1(X).m_2(Y)} \tag{2}$$

Keterangan:

$m_1(X)$  = nilai densitas untuk gejala X

$m_2(Y)$  = nilai densitas untuk gejala Y

$m_3(Z)$  = nilai densitas untuk gejala Z

## 4 Hasil dan Pembahasan

Dalam penyusunannya, sistem pakar mengkombinasikan kaidah-kaidah penarikan kesimpulan dengan basis pengetahuan tertentu yang didapat dari Balai Penelitian Sungei Putih melalui seorang pakar yaitu Sdri. Alchemi Putri Juliantika Kusdiana, M.Si.

### 4.1 Akuisi Pengetahuan

Basis pengetahuan ialah serangkaian pemahaman ataupun fakta yang didapat melalui hasil wawancara dengan seorang pakar dan diperoleh data penyakit tanaman karet ada 8 penyakit. Adapun jenis penyakit pada tanaman karet terdapat pada Tabel 1.

**Tabel 1 Data Penyakit**

Kode	Jenis Penyakit
P1	Jamur akar putih
P2	Bidang sadap <i>mouldy rot</i>
P3	Lapuk batang dan cabang
P4	Jamur upas
P5	Gugur daun <i>corynespora</i>
P6	Gugur daun <i>colletotrichum</i>
P7	Gugur daun <i>oidium</i>
P8	Gugur daun <i>pestalotiopsis</i>

Dari masing-masing penyakit tanaman karet memiliki gejala yang berbeda. Gejala penyakit pada tanaman karet ada 36 gejala. Adapun data gejala penyakit dapat dilihat pada Tabel 2.

**Tabel 2 Data Gejala**

Kode	Gejala
GJ1	Terdapat benang berwarna putih yang menempel akar
GJ2	Akar lunak dan membusuk

GJ3	Daun melipat/kaku
GJ4	Berlangsungnya pembungaan dan pembuahan lebih awal
GJ5	Daun memucat dan menguning
GJ6	Daun gugur
GJ7	Pohon rubuh dan mati
GJ8	Membentuk struktur bertahan
GJ9	Terlihat selaput putih menutupi alur sadap
GJ10	Benang berwarna putih berubah menjadi warna abu dan hitam
GJ11	Luka sampai <i>cambium</i>
GJ12	Kulit pulihan berbenjol
GJ13	Kudis pada batang dan cabang tanaman
GJ14	Terbentuknya pustul (titik busuk)
GJ15	Kulit Retak dan keluar cairan lateks berwarna merah.
GJ16	Mati pucuk
GJ17	Pohon patah
GJ18	Gejala sarang laba-laba
GJ19	Adanya lapisan berjamur yang berwarna merah muda
GJ20	Kulit membusuk
GJ21	Bagian kulit yang meneteskan lateks berwarna hitam
GJ22	Tajuk mati
GJ23	Pada daun muda terdapat bercak hitam
GJ24	Daun muda pucat dan lemas
GJ25	Bagian ujung daun muda mati atau menggulung
GJ26	Pada daun tua terdapat bercak hitam yang berkembang menyirip seperti tulang ikan
GJ27	Warna daun menguning karena adanya toksin
GJ28	Daun muda mengeriput dan menggulung
GJ29	Daun muda gugur
GJ30	Pada daun tua, bercak berwarna hitam dan menonjol
GJ31	Ujung daun tua mengeriput dan mati
GJ32	Daun tua gugur
GJ33	Miselia putih seperti tepung pada permukaan bawah daun
GJ34	Daun tua terdapat bekas tepung berupa bercak transparan
GJ35	Bercak bulat berwarna coklat
GJ36	Daun berubah warna menjadi kuning/oranye

#### 4.2 Penerapan *Forward Chaining*

Penerapan *Forward Chaining* mendeskripsikan pengetahuan dari tiap gejala untuk suatu penyakit. Tiap penyakit mengalami beberapa gejala.

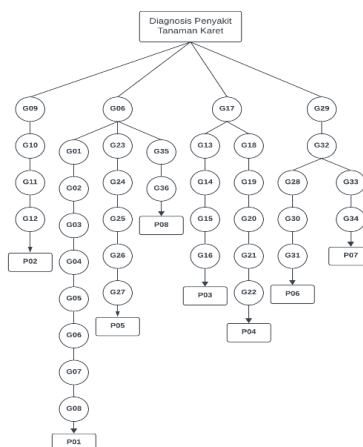
1. Penyajian Fakta dan Aturan

Tabel *rule* menjelaskan kondisi beberapa gejala tertentu yang menyebabkan penyakit. Tabel *rule* dibuat berdasarkan Tabel 1 dan 2. *Rule* ditampilkan pada Tabel 3 di bawah ini.

**Tabel 3 Rule Penyakit Karet**

Kode	Aturan
R1	IF GJ1, GJ2, GJ3, GJ4, GJ5, GJ6, GJ7 AND GJ8 THEN P1
R2	IF GJ9, GJ10, GJ11, AND GJ12 THEN P2
R3	IF GJ13, GJ14, GJ15,GJ16, AND GJ17 THEN P3
R4	IF GJ17, GJ18,GJ19, GJ20, GJ21, AND GJ22 THEN P4
R5	IF GJ6, GJ23, GJ24, GJ25, GJ26, AND GJ27 THEN P5
R6	IF GJ28, GJ29, GJ30, GJ31 AND GJ32 THEN P6
R7	IF GJ29, GJ32, GJ33 AND GJ34 THE P7
R8	IF GJ6, GJ35 AND GJ36 THEN P8

Pohon keputusan dibuat berdasarkan *rule* yang telah ditetapkan pada Tabel 3. Pada Gambar 2 di bawah ini merupakan struktur pohon keputusan dari keseluruhan rule pada diagnosis penyakit tanaman karet.



**Gambar 2 Pohon Keputusan**

### 4.3 Penerapan Dempster Shafer

Metode *Dempster Shafer* terdiri dari nilai *Bel* dan *PI*. Nilai *Bel* berupa besaran seberapa kuat suatu gejala untuk membantu sistem ketika mengambil keputusan akhir penyakit yang diderita. Selain itu dibutuhkan pengetahuan dari seorang pakar untuk menentukan nilai *Belief* dari tiap gejala. Pada kenyataannya penyakit tanaman karet dapat memiliki suatu gejala yang serupa dengan beberapa penyakit tanaman karet. Gejala yang serupa dan bobot dari tiap gejala dapat dilihat pada Tabel 4 di bawah ini.

**Tabel 4 Relasi dan Bobot Dari Tiap Gejala**

Kode Gejala (GJ)	Kode Penyakit (P)								Bobot
	1	2	3	4	5	6	7	8	
GJ1	*								1
GJ2	*								0.8
GJ3	*								0.4
GJ4	*								0.4
GJ5	*								0.4
GJ6	*				*			*	0.4 , 0.8 , 0.8
GJ7	*								0.4
GJ8	*								0.2
GJ9		*							1
GJ10		*							0.8
GJ11		*							0.6
GJ12		*							0.6
GJ13			*						0.8
GJ14			*						0.6

GJ15			*					0.6
GJ16			*					0.6
GJ17			*	*				0.4 , 0.4
GJ18				*				0.8
GJ19				*				1
GJ20				*				0.8
GJ21				*				0.6
GJ22				*				0.4
GJ23					*			0.4
GJ24					*			0.4
GJ25					*			0.6
GJ26					*			0.8
GJ27					*			0.8
GJ28						*		0.8
GJ29						*	*	0.8 , 0.6
GJ30						*		0.8
GJ31						*		0.6
GJ32						*	*	0.4 , 0.4
GJ33							*	1
GJ34							*	0.8
GJ35							*	1
GJ36							*	0.6

Dari gejala dan bobot di atas dilakukan uji coba perhitungan Dempster Shafer dengan menetapkan 3 gejala penyakit. Di bawah ini merupakan langkah-langkah untuk menentukan hasil akhir pada suatu diagnosa.

1. Menetapkan ( $m$ ) awal

Gejala 1 : Benang berwarna putih berubah menjadi warna abu dan hitam

$$m_1 = \{P02\} = 0,8$$

$$m_2 = \{\emptyset\} = 1 - 0,8 = 0,2$$

Gejala 2 : Pada daun muda terdapat bercak hitam

$$m_2 = \{P05\} = 0,4$$

$$m_2 \{\emptyset\} = 1 - 0,4 = 0,6$$

2. Menghitung ( $m$ ) baru

$m_1$  sebagai gejala pertama sedangkan  $m_2$  untuk gejala kedua. Tabel aturan kombinasi diperlukan untuk menghitung  $m$  baru.

Tabel 5 Aturan kombinasi  $m_3$

$m_1$	$m_2$	
	$\{P05\} = 0,4$	$\{\emptyset\} = 0,6$
$\{P02\} = 0,8$	$\{\emptyset\} = 0,32$	8
$\{\emptyset\} = 0,2$	$\{P05\} = 0,08$	

$$1. m_3 \{P02\} = \frac{0,48}{1-0,32} = 0,705$$

$$2. m_3 \{P05\} = \frac{0,08}{1-0,32} = 0,117$$

$$3. m_3 \{\emptyset\} = \frac{0,12}{1-0,32} = 0,176$$

Hasil dari perhitungan  $m_3$  diperlukan dalam menghitung gejala lain ( $m_4$ ) dengan membuat tabel baru bagi  $m_5$ .

Gejala 3 : Ujung daun tua mengeriput dan mati

$$m_4 = \{P06\} = 0,6$$

$$m_4 \{\emptyset\} = 1 - 0,6 = 0,4$$

**Tabel 6 Aturan kombinasi  $m_5$**

$m_3$	$m_4$	
	$\{P06\} = 0,6$	$\{\emptyset\} = 0,4$
$\{P02\} = 0,705$	$\{\emptyset\} = 0,423$	$\{P02\} = 0,282$
$\{P05\} = 0,117$	$\{\emptyset\} = 0,070$	$\{P05\} = 0,046$
$\{\emptyset\} = 0,176$	$\{P06\} = 0,105$	$\{\emptyset\} = 0,070$

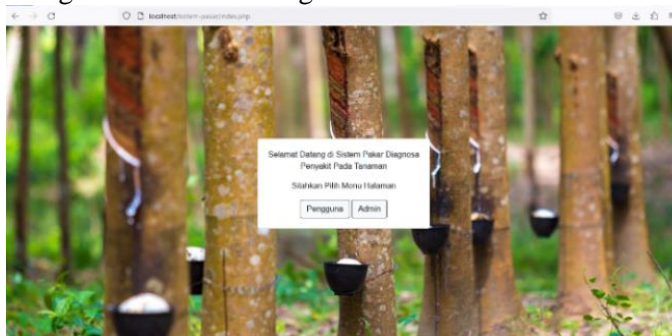
- $m_5 \{P02\} = \frac{0,282}{1-(0,423+0,070)} = \frac{0,282}{0,507} = 0,556$
- $m_5 \{P05\} = \frac{0,046}{1-(0,423+0,070)} = \frac{0,046}{0,507} = 0,090$
- $m_5 \{P06\} = \frac{0,105}{1-(0,423+0,070)} = \frac{0,105}{0,507} = 0,207$
- $m_5 \{\emptyset\} = \frac{0,070}{1-(0,423+0,070)} = \frac{0,070}{0,507} = 0,138$

Dari perhitungan di atas, nilai densitas tertinggi adalah 0,556 atau 55,6%. Sehingga diperoleh kesimpulan akhir yaitu tanaman karet terserang penyakit P02 yaitu bidang sadap *mouldy rot*.

#### 4.4 Implementasi Sistem

##### 1. Tampilan Awal Sistem Pakar

Sistem pakar ini mempunyai dua menu yaitu pengguna dan admin. Dapat dilihat pada Gambar 3 menu pengguna merupakan menu yang digunakan user dalam melakukan diagnosis penyakit, sedangkan menu admin digunakan oleh admin dalam mengelola sistem.



**Gambar 3 Tampilan Awal**

##### 2. Tampilan Utama Home User

Tampilan menu home pada Gambar 4 merupakan bagian depan dari sistem yang menghubungkan ke sub menu untuk kebutuhan konsultasi pengguna.

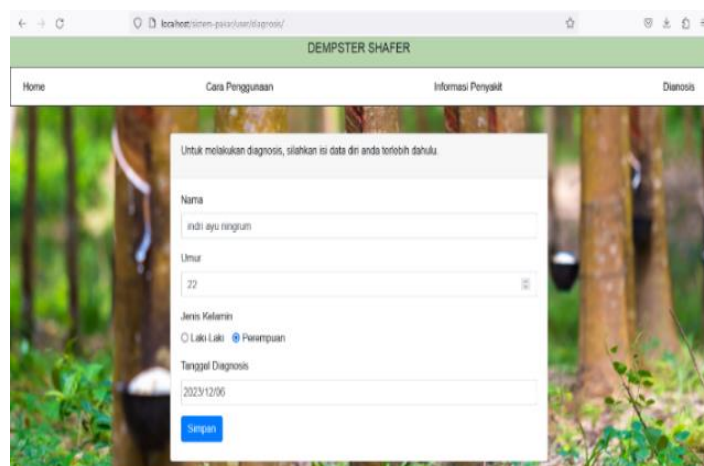




Gambar 4 Tampilan Home User

### 3. Tampilan Menu Diagnosis

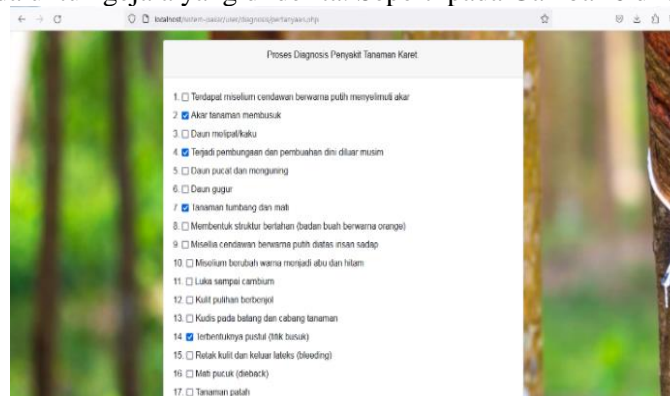
Halaman menu diagnosis pada Gambar 5 adalah halaman yang digunakan user untuk melakukan diagnosis. Sebelum memulai diagnosis user harus mengisi identitas diri terlebih dulu.



Gambar 5 Tampilan Menu Diagnosis

### 4. Tampilan Proses Diagnosa Penyakit

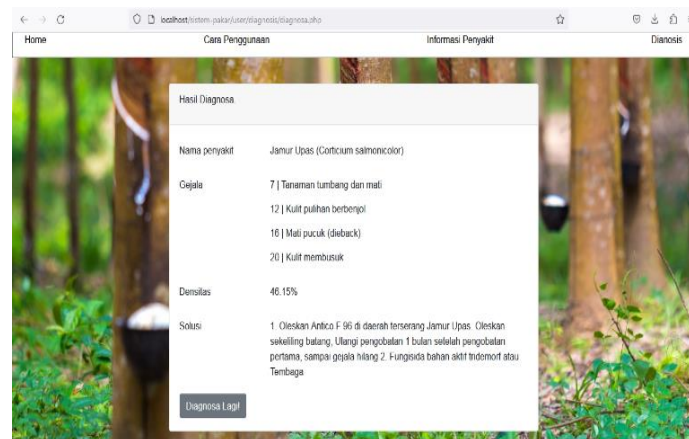
Setelah pengisian proses identitas telah dilakukan, pengguna akan diarahkan untuk menjawab pertanyaan terkait penyakit tanaman karet yang diberikan sistem. Pengguna dapat memberi tanda untuk gejala yang di derita. Seperti pada Gambar 6 di bawah ini.



Gambar 6 Tampilan Proses Diagnosa Penyakit

### 5. Tampilan Hasil Diagnosis

Halaman hasil diagnosis pada Gambar 7 merupakan halaman yang menampilkan hasil akhir diagnosa berupa nama penyakit, gejala, nilai densitas beserta solusi penanganannya.



Gambar 7 Tampilan Hasil Diagnosis

#### 6. Tampilan Login Admin

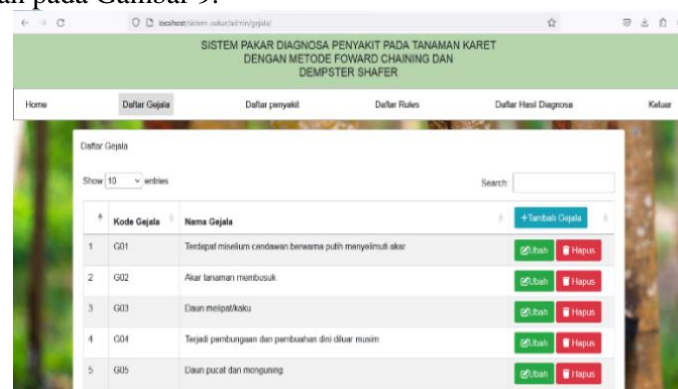
Seperti yang terlihat pada Gambar 8, Sebelum mengolah data, untuk masuk ke sistem admin diharuskan login terlebih dahulu dengan mengisi *username* dan *password* terlebih dahulu.



Gambar 8 Tampilan Login Admin

#### 7. Tampilan Daftar Gejala Admin

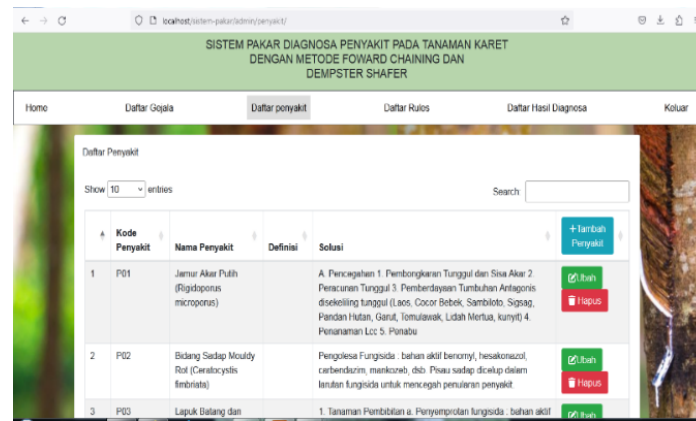
Halaman ini berfungsi untuk admin dalam mengelolah data gejala. Pengolahan data gejala ditampilkan pada Gambar 9.



Gambar 9 Tampilan Daftar Gejala

#### 8. Tampilan Daftar Penyakit Admin

Menu ini berfungsi untuk admin mengelola data penyakit karet beserta solusi penanganannya seperti yang ditampilkan pada Gambar 10.



Gambar 10 Tampilan Daftar Penyakit Admin

#### 9. Tampilan daftar Rule

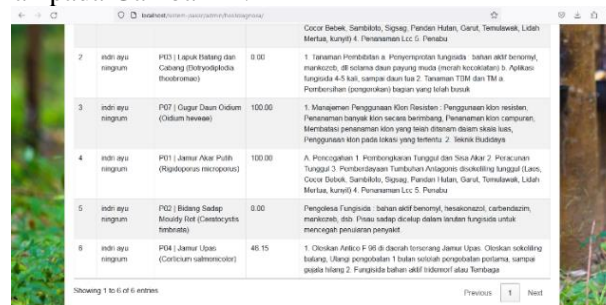
Menu ini berfungsi bagi admin untuk mengelola gejala beserta nilai *belief* dari masing-masing gejala seperti yang ditampilkan pada Gambar 11.



Gambar 11 Tampilan Daftar Rule

#### 10. Tampilan Hasil Diagnosis

Menu ini merupakan hasil laporan diagnosis penyakit tanaman karet dari pengguna. Seperti yang ditampilkan pada Gambar 12.



Gambar 12 Tampilan Hasil Diagnosis

### 5 Kesimpulan

Setelah dilakukan analisis permasalahan, maka dapat disimpulkan bahwa metode *forward chaining* dan *dempster shafer* mampu menganalisis data yang diperoleh dengan baik. Penggunaan 2 metode ini dapat mengatasi ketidakpastian dalam diagnosis penyakit tanaman karet. Dari 15 data uji coba didapatkan hasil akurasi sistem sebesar 93.33 %. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem dapat mendiagnosa dengan tingkat keberhasilan yang memuaskan dan memberikan rekomendasi pencegahan berdasarkan gejala yang diamati pada tanaman karet. Sistem ini dapat memudahkan para petani karet dalam melakukan diagnosa tanpa harus bertemu dengan seorang pakar dan dapat memberikan solusi pada para petani yang mengalami kerugian akibat serangan dari penyakit karet. Sistem ini dapat memberikan informasi mengenai penyakit tanaman karet, gejala, beserta tingkat keyakinan untuk hasil diagnosa sehingga memungkinkan tindakan pencegahan atau pengobatan yang tepat waktu.

## Referensi

- [1] T. Kurniawati, I. R. Ermawaty, and M. N. Hidayat, "Media Pembelajaran Pada Materi Fluida Dengan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android Untuk Siswa SMA," no. November 2019, pp. 168–173.
- [2] Y. S. Nauko and L. N. Amali, "Pengenalan Anatomi Tubuh Menggunakan Teknologi Augmented Reality Berbasis Android," *Jambura J. Informatics*, vol. 3, no. 2, pp. 66–76, 2021, doi: 10.37905/jji.v3i2.11720.
- [3] E. S. Wahyuni, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Daun Dan Batang Pada Tanaman Karet Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis WEB," vol. 20, no. 1, pp. 20–25, 2019.
- [4] S. Informasi *et al.*, "Penerapan Metode Forward-Backward Chaining pada Sistem Pakar Pencegahan dan Pengobatan Penyakit Sapi," vol. 11, 2021, doi: 10.34010/jati.v11i1.
- [5] H. Sulistiani, I. Darwanto, and I. Ahmad, "Penerapan Metode Case Based Reasoning dan K-Nearest Neighbor untuk Diagnosa Penyakit dan Hama pada Tanaman Karet," *J. Edukasi dan Penelit. Inform.*, vol. 6, no. 1, pp. 23–28, 2020.
- [6] A. Sindar, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pohon Karet Dengan Metode Certainty Factor," vol. 2, no. 2, pp. 175–180, 2019.
- [7] A. Haris, E. Rasywir, and Y. Pratama, "Diagnosis Penyakit Tanaman Karet dengan Metode Fuzzy Mamdani," vol. 22, no. 2, pp. 132–138, 2020.
- [8] E. Rahmawati, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Paru-Paru Menggunakan Metode Forward Chaining," vol. 8, no. 2, 2016.
- [9] H. Herman, S. Sunardi, and V. Muslimah, "Metode Dempster Shafer pada Sistem Pakar Penentuan Penyakit Bayi," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 9, no. 5, p. 1643, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4908.
- [10] S. Rofiqoh, D. Kurniadi, and A. Riansyah, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet," *Sultan Agung Fundam. Res. J.*, vol. 1, no. 1, p. 56, 2020, [Online]. Available: <http://jurnal.unissula.ac.id/index.php/safjrj>.
- [11] E. Rahmanita, W. Agustiono, and R. Juliyanti, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pencernaan Dengan Perbandingan Metode Forward Chaining Dan Dempster Shafer," *J. Simantec*, vol. 7, no. 2, pp. 82–89, 2019, doi: 10.21107/simantec.v7i2.6743.
- [12] N. Rahmawati, "Sistem Pakar Diagnosa Kelainan Sistem Ortopedi pada Manusia dengan Metode Forward Chaining dan Dempster Shafer," vol. 5, no. 1, pp. 49–59, 2021.
- [13] M. A. Fahmy, I. P. Ningrum, and J. Y. Sari, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Hewan Sapi Dengan Metode Forward Chaining," *SemanTIK*, vol. 4, no. 2, pp. 111–120, 2018.
- [14] R. Jaka, Hidayati and U. Ristian, "Implementasi Metode Dempster Shafer Pada Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Karet Berbasis Website (Studi Kasus Pt. Landak Bhakti Palma Kecamatan Nanga Mahap)," vol. 11, no. 01, 2023.
- [15] M. Laely, I. G. P. S. Wijaya, and A. Aranta, "Sistem Pakar Diagnosis Tanaman Cabai dengan Metode Forward Chaining dan Dempster Shafer," *J. Teknol. Informasi, Komputer, dan Apl. (JTika)*, vol. 2, no. 2, pp. 268–279, 2020, doi: 10.29303/jtika.v2i2.118.