

## ***Smart-Healthcare* Dalam Mendiagnosis Penyakit Akar Putih Pada *Havea Brasiliensis* Menggunakan Metode *Teorema Bayes***

Nurhayati \*, Purwadi \*\*, Usti Fatima Sari Sitorus Pane \*\*

\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

Article Info	ABSTRACT
<b>Article History:</b> -	Tanaman mengalami masalah disebabkan oleh pertumbuhan dan perkembangan yang secara tidak maksimal akibat jamur akar putih biasanya disebabkan karena adanya penyakit yang menyerang bagian akar tanaman. Faktor penyebab terjadinya penyakit akar putih dikarenakan lahan yang belum dibersihkan sebelumnya yang menjadi tempat untuk berkembangnya jamur. Adapun tujuan dari penelitian ini untuk membuat aplikasi sistem pakar ( <i>smart-healthcare</i> ) yang berguna sebagai alat bantu dalam melakukan pengawasan dan pencegahan menggunakan metode menjadi alternatif awal untuk mengidentifikasi penyakit akar putih dan penyebabnya dengan menerapkan metode <i>teorema bayes</i> dan merancang sistem pakar ( <i>smart-healthcare</i> ) untuk mendiagnosis penyakit akar putih. Dari penelitian ini Smart-healthcare dirancang menggunakan bahasa pemrograman <i>visual basic</i> untuk mendiagnosis penyakit akar putih dengan menerapkan metode teorema bayes. Hasil dari penelitian ini adalah sistem pakar ( <i>smart-healthcare</i> ) yang berguna untuk menyelesaikan permasalahan penyakit akar putih yang terjadi pada tanaman karet ( <i>Havea Brasiliensis</i> ) dengan nilai probabilitas kemunculan dari setiap gejala penyakit.
<b>Keyword:</b> Penyakit Akar Putih Smart-Healthcare (Sistem Pakar) Teorema Bayes	

Copyright © 2019 STMIK Triguna Dharma.  
All rights reserved.

### **Corresponding Author :**

Nama : Nurhayati  
Kantor : STMIK Triguna Dharma  
Program Studi : SistemInformasi  
E-Mail : [nurhayatisiregar060@gmail.com](mailto:nurhayatisiregar060@gmail.com)

### **1. PENDAHULUAN**

Perkebunan merupakan sumber daya alam yang sangat berpengaruh dalam meningkatkan perekonomian pada suatu negara salah satunya adalah Indonesia. Banyaknya perkebunan yang dimiliki pemerintah maupun rakyat Indonesia merupakan sebagai alat untuk melakukan ekspor hasil sumber daya alam yang sangat banyak seperti tanaman karet. Tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) adalah komoditas ekspor yang sangat penting yang dapat dikatakan satu-satunya tanaman yang dikebunkan secara besar dan banyak.

Tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) merupakan tanaman perkebunan yang tumbuh diberbagai wilayah diIndonesia sebagai sumber penghidupan sebagian penduduk Indonesia [1]. Dalam mengembangkan sumber daya alam seperti karet tentunya tidaklah mudah karena ada saja kendala yang tidak bisa dihindari seperti rusaknya hasil perkebunan yang disebabkan oleh jamur dan sebagainya. Pada tanaman karet di Indonesia terkena penyakit jamur akar putih sangatlah mengganggu hasil akhir untuk melakukan pengolahan.

Jamur akar putih merupakan penyakit yang berbahaya pada tanaman karet, umumnya terjadi karena adanya sisa-sisa tanaman sebelumnya yang belum dibersihkan seluruhnya yang menjadi sarang bagi jamur akar putih berkembang dan merusak tanaman.

Maka dari itu dibutuhkan teknologi informasi, dan suatu *Smart-Healthcare* sebagai alat bantu untuk pencegahan, pengawasan, pengembangan, tanaman menjadi yang berkualitas. Seperti pada penelitian sebelumnya sistem pakar merupakan suatu sistem yang dirancang khusus untuk proses pengambilan keputusan dalam masalah secara terstruktur. Agar tujuan dari sistem pakar terwujud dengan baik maka dibantu dengan menggunakan salah satu metode dalam *Smart-Healthcare* yaitu, Metode *Teorema Bayes*.

Pada penelitian sebelumnya terkait dengan penyakit akar putih misalnya Seleksi Dan Identifikasi Jamur Antagonis Sebagai Agen Hayati Jamur Akar Putih (*Rigidoporus Microporus*) Pada Tanaman Karet, terdapat hasilnya Tanaman karet harus dikelola dengan baik [2]. Selain itu penelitian lain terkait penyakit akar putih menggunakan metode *certainty factor* menghasilkan suatu standarisasi yang baik untuk pengembangan tanaman karet [3].

Berdasarkan masalah yang dihadapi, maka penulis mengangkat judul sebagai inti pembahasan dalam penelitian yaitu **“Smart-Healthcare Dalam Mendiagnosis Penyakit Akar Putih Pada *Havea brasiliensis* Menggunakan Metode Teorema Bayes”**

## 2. KAJIAN PUSTAKA

### 2.1 Pengertian Sistem Pakar (*Smart-Healthcare*)

Sistem pakar adalah sistem yang menggunakan pengetahuan manusia yang terekam dalam komputer sebagai pemecahan masalah yang kadang memerlukan keahlian manusia, dan dirancang dengan cara meniru kerja dari para ahli yang ditampilkan dalam dua lingkungan, seperti: pengembangan dan konsultasi [4].

Sistem pakar merupakan salah satu cabang *Artificial Intelligence* yang membuat pengguna secara luas bisa untuk menyelesaikan suatu masalah tingkat manusia yang pakar dan di simpan dalam komputer agar bisa di gunakan dalam proses pengambilan keputusan untuk penyelesaian masalah tertentu [5].

### 2.2 Teorema Bayes

*Teorema Bayes* merupakan sebuah teorema dengan penafsiran berbeda yang menyatakan seberapa jauh derajat kepercayaan subjektif harus berubah secara rasional ketika ada arahan baru [6].

Berikut ini langkah-langkah dalam penyelesaian dengan menggunakan metode *Teorema Bayes* yaitu sebagai berikut [7]:

1. Menentukan Nilai Probabilitas yang telah ditentukan.

$$P(A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$$

2. Menjumlahkan Nilai Probabilitas

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G_1 + \dots + G_n$$

3. Mencari probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence*

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E|H_k)}$$

4. Mencari probabilitas hipotesis memandang *evidence*

$$\sum_{k=1}^n P(H_k) * P(E|H_k) = P(E)$$

5. Mencari Nilai Hipotesa H Benar Jika Diberi *Evidence*

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{k=1}^n P(H_k) * P(E|H_k)}$$

6. Mencari nilai kesimpulan

$$\sum_{k=1}^n P(H_k|E_k) = P(H_1|E_1) + \dots + P(H_n|E_n)$$

### 2.3. Tanaman karet (*Havea brasiliensis*)

Tanaman karet (*Havea brasiliensis*) merupakan tanaman perkebunan yang tumbuh diberbagai wilayah di Indonesia yang memiliki peran sangat besar dalam kehidupan perekonomian Indonesia. Banyaknya penduduk yang hidup dengan mengandalkan komoditas penghasil getah ini. Karet tak hanya diusahakan oleh perkebunan-perkebunan besar milik Negara yang memiliki areal ratusan ribu hektar tapi juga dikembangkan oleh masyarakat sekitar.

Akar putih adalah penyakit pada tanaman karet (*havea brasiliensis*) yang disebabkan oleh jamur *Rigidoporus Microporus* yang menyerang tanaman dengan merusak akar tumbuhan sehingga menyebabkan busuk dan mati. Tanaman yang terkena jamur ini terdapat benang-benang berwarna putih yang menyerang sepanjang akar [8].

## 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1 Metode Penelitian

Metode penelitian merupakan pencarian terencana atau penyelidikan kritis yang bertujuan untuk menemukan pengetahuan baru bahwa pengetahuan semacam itu akan bermanfaat dalam mengembangkan suatu produk atau layanan baru. Berikut metode penelitian yang digunakan dalam penelitian ini:

#### 3.1.1 Data Collecting (Teknik Pengumpulan Data)

Dalam Teknik pengumpulan data yang dilakukan peneliti diantaranya yaitu: (a) observasi, dan (b) wawancara dengan pak Rahmad Syahputra. Observasi penelitian ini dilakukan dengan riset langsung ke PT Perkebunan Nusantara III (Persero) Medan pada Bagian Tanaman.

#### 3.1.2 Studi Of Literature (Studi Kepustakaan)

Dalam penelitian ini banyak menggunakan jurnal-jurnal baik jurnal nasional, maupun buku-buku sebagai sumber referensi. Yang diharapkan dengan menggunakan beberapa referensi tersebut dapat membantu penelitian ini dalam menyelesaikan permasalahan yang terjadi dibagian tanaman PT Perkebunan Nusantara III (Persero) Medan terkait penyakit akar putih.

Berikut ini data yang diperoleh dari PT. Perkebunan Nusantara III Medan yaitu sebagai berikut :

Table 3.1 Ciri-Ciri Tanaman Karet (*Havea Brasiliensis*)

No.	Pengamatan	Sehat	Sakit
1.	Tunas	Bagus	Layu, banyak cacat
2.	Akar	Kuat	Berjamur, membusuk
3.	Batang	Kokoh	Keropos, rapuh
4.	Daun	Berwarna hijau	Berwarna kuning layu ,kering dan banyak yang berguguran
5.	Bunga	Banyak	Sedikit
6.	Buah	Banyak	Sedikit
7.	Getah	Banyak	Sedikit

Berikut ini adalah tabel data tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) yang telah dilakukan penelitian pra-riiset sebelumnya, data tersebut digunakan untuk mencari nilai gejala sebagai nilai awal untuk mendapatkan nilai kesimpulan pada bayes:

Tabel 3.2 : Tingkatan Penyakit Tanaman Karet (*Havea Brasiliensis*)

Kode Penyakit	Penyakit Akar Putih
P1	Akar putih ringan
P2	Akar putih sedang
P3	Akar putih akut

Berdasarkan data diatas berikut beberapa gejala yang sering terjadi pada tanaman karet (*havea brasiliensis*) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.3 Data Gejala Penyakit Akar Putih

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Pertumbuhan tidak normal
2	G02	Daun berubah warna tidak pada waktunya dan berguguran
3	G03	Bertajuk tipis dan mudah patah
4	G04	Adanya garis-garis berwarna coklat kehitaman dibawah kulit batang dan terjadinya pembengkakan
5	G05	Tanaman berbunga dan berbuah tidak pada waktunya
6	G06	Terjadinya kerusakan pada batang dikarenakan penggerek
7	G07	Timbulnya bercak coklat kehitaman pada permukaan kulit
8	G08	Pangkal batang yang terserang akan mengeluarkan latek
9	G09	Selaput putih dan tipis tidak terlalu jelas menutup alur akar
10	G10	Terdapat benang-benang miselium berwarna putih waktu basah dan kering
11	G11	Infeksi pada bagian akar yang menyebabkan timbulnya jamur sampai kepermukaan

Berdasarkan data diatas berikut pengelompokan tingkatan penyakit yang terjadi pada tanaman karet (*havea brasiliensis*) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.4 Data Pengelompokan Tingkatan Penyakit

NO.	Kode Gejala	Penyakit		
		P1 (ringan)	P2 (sedang)	P3 (akut)
1	G01	*		*

2	G02		*	
3	G03	*		
4	G04	*		
5	G05			*
6	G06		*	
7	G07		*	
8	G08		*	
9	G09			*
10	G10			*
11	G11			*

Berdasarkan data diatas berikut nilai densitas atau nilai probabilitas gejala penyakit akar putih yang terjadi pada tanaman karet (*havea brasiliensis*) yaitu sebagai berikut:

Tabel 3.5 Nilai Densitas Gejala Penyakit Akar putih

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai Densitas/ Nilai Probabilitas
P1	G01	0.10
	G03	0.25
	G04	0.35
P2	G02	0.20
	G06	0.55
	G07	0.60
	G08	0.65
P3	G01	0.10
	G05	0.45
	G09	0.70
	G10	0.75
	G11	0.80

Tabel 3.6 Data Jenis Penyakit dan Gejala

No	Nama Penyakit	Kode Gejala	Gejala	Nilai Gejala (Nilai Probabilitas)
1	Akar Putih Ringan	G01	Pertumbuhan tidak normal	0.10
		G03	Bertajuk tipis dan mudah patah	0.25
		G04	Adanya garis-garis berwarna coklat kehitaman dibawah kulit batang dan terjadinya pembengkakan	0.35
2	Akar Putih Sedang	G02	Daun berubah warna tidak pada waktunya dan berguguran	0.20
		G06	Terjadinya kerusakan pada batang dikarenakan penggerek	0.55
		G07	Timbulnya bercak coklat kehitaman pada permukaan kulit	0.60
		G08	Pangkal batang yang terserang akan mengeluarkan latek	0.65
3	Akar Putih Akut	G01	Pertumbuhan tidak normal	0.10
		G05	Tanaman berbunga dan berbuah tidak pada waktunya	0.45
		G09	Selaput putih dan tipis tidak terlalu jelas menutup alur akar	0.70
		G10	Adanya Terdapat benang- benang miselium berwarna putih waktu basah dan kering	0.75
		G11	Infeksi pada bagian akar yang menyebabkan timbulnya jamur sampai kepermukaan	0.80

Berikut ini langkah-langkah dalam penyelesaian metode Teorema Bayes sebagai berikut :

### 1. Menentukan Nilai Probabilitas

Nilai probabilitas didapat dari jumlah gejala dibagi total penyakit

$$P(A|B) = \frac{P(B \cap A)}{P(B)}$$

a. P1 = Penyakit Akar Putih Ringan

$$P1 = \frac{3}{11} = 0.27$$

11

- b. P2 = Penyakit Akar Putih Sedang

$$P2 = \frac{4}{11} = 0.36$$

11

- c. P3 = Penyakit Akar Putih Akut

$$P3 = \frac{5}{11} = 0.42$$

11

## 2. Menjumlahkan Nilai Probabilitas

Setelah nilai probabilitas sudah didapat, maka selanjutnya akan dijumlahkan nilainya. Berdasarkan data sampel baru yang bersumber dari tabel gejala

$$\sum_{G_n}^n k = 1 = G1 + \dots + Gn$$

- a. P1 = Penyakit Akar Putih Ringan

$$G01 = P(E|H_1) = 0.10$$

$$G03 = P(E|H_2) = 0.25$$

$$G04 = P(E|H_3) = 0.35$$

$$\sum_{G_n}^n k = 3 = 0.10 + 0.25 + 0.35 = 0.75$$

- b. P2 = Penyakit Akar Putih Sedang

$$G02 = P(E|H_1) = 0.20$$

$$G06 = P(E|H_2) = 0.55$$

$$G07 = P(E|H_3) = 0.60$$

$$G08 = P(E|H_4) = 0.65$$

$$\sum_{G_n}^n k = 4 = 0.20 + 0.55 + 0.60 + 0.65 = 2.00$$

- c. P3 = Penyakit Akar Putih Akut

$$G01 = P(E|H_1) = 0.1$$

$$G05 = P(E|H_2) = 0.45$$

$$G09 = P(E|H_3) = 0.70$$

$$G10 = P(E|H_4) = 0.75$$

$$G11 = P(E|H_5) = 0.80$$

$$\sum_{G_n}^n k = 5 = 0.1 + 0.45 + 0.70 + 0.75 + 0.80 = 2.8$$

## 3. Mencari Nilai Probabilitas Hipotesa H Tanpa Memandang evidence

Rumus yang digunakan dalam menghitung adalah Sebagai berikut :

$$P(H_i) = \frac{P(E|H_i)}{\sum_{k=n}^n k}$$

- a. P1 = Penyakit Akar Putih Ringan

$$G01 = P(H_1) = \frac{0.10}{0.75} = 0.13$$

$$G05 = P(H_2) = \frac{0.25}{0.75} = 0.33$$

$$G08 = P(H_3) = \frac{0.35}{0.75} = 0.46$$

- b. P2 = Penyakit Akar Putih Sedang

$$G02 = P(H_1) = \frac{0.20}{2.00} = 0.1$$

$$G06 = P(H_2) = \frac{0.55}{2.00} = 0.27$$

$$G07 = P(H_3) = \frac{0.60}{2.00} = 0.3$$

$$G08 = P(H_4) = \frac{0.65}{2.00} = 0.32$$

- c. P3 = Penyakit Akar Putih Akut

$$G01 = P(H_1) = \frac{0.1}{2.8} = 0.03$$

$$G05 = P(H_2) = \frac{0.45}{2.8} = 0.16$$

$$G09 = P(H_3) = \frac{0.70}{2.8} = 0.25$$

$$G10 = P(H_4) = \frac{0.75}{2.8} = 0.26$$

$$G11 = P(H_5) = \frac{0.80}{2.8} = 0.28$$

#### 4. Mencari Nilai Probabilitas Hipotesis Memandang *Evidence*

Mencari probabilitas hipotesis memandang *evidence* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal dengan nilai probabilitas hipotesis tanpa memandang *evidence* dan menjumlahkan hasil perkalian bagi masing-masing.

$$\sum_{k=n}^n = P(H_i) * P(E|H_i) + \dots + P(H_i) * P(E|H_i)$$

a. P1 = Penyakit Akar Putih Ringan

$$\sum_{k=n}^n = (0.10 * 0.13) + (0.25 * 0.33) + (0.35 * 0.46) \\ = 0.013 + 0.08 + 0.16 = 0.25$$

b. P2 = Penyakit Akar Putih Sedang

$$\sum_{k=n}^n = (0.20 * 0.1) + (0.55 * 0.27) + (0.66 * 0.3) + (0.65 * 0.32) \\ = 0.02 + 0.14 + 0.18 + 0.20 = 0.54$$

c. P3 = Penyakit Akar Putih Akut

$$\sum_{k=n}^n = (0.1 * 0.33) + (0.45 * 0.16) + (0.70 * 0.25) + (0.75 * 0.26) + (0.80 * 0.28) \\ = 0.003 + 0.072 + 0.175 + 0.195 + 0.224 = 0.65$$

#### 5. Mencari Nilai Hipotesa H Benar Jika Diberi *Evidence*

Nilai  $P(H_i|E_i)$  atau probabilitas hipotesis H, dengan cara mengalikan hasil nilai probabilitas hipotesa tanpa memandang *evidence* dengan nilai probabilitas awal lalu dibagi dengan hasil probabilitas hipotesa dengan memandang *evidence*.

$$P(H_i|E_i) = \frac{P(H_i) * P(E|H_i)}{\sum_{k=n}^n}$$

a. P1 = Penyakit Akar Putih Ringan

$$P(H_1|E) = \frac{0.10 * 0.13}{0.25} = 0.052$$

$$P(H_2|E) = \frac{0.25 * 0.33}{0.25} = 0.32$$

$$P(H_3|E) = \frac{0.35 * 0.46}{0.25} = 0.64$$

b. P2 = Penyakit Akar Putih Sedang

$$P(H_1|E) = \frac{0.20 * 0.1}{0.54} = 0.03$$

$$P(H_2|E) = \frac{0.55 * 0.27}{0.54} = 0.25$$

$$P(H_3|E) = \frac{0.60 * 0.3}{0.54} = 0.33$$

$$P(H_4|E) = \frac{0.65 * 0.32}{0.54} = 0.37$$

c. P3 = Penyakit Akar Putih Akut

$$P(H_1|E) = \frac{0.1 * 0.03}{0.65} = 0.004$$

$$P(H_2|E) = \frac{0.45 \cdot 0.16}{0.65} = 0.107$$

$$P(H_3|E) = \frac{0.70 \cdot 0.25}{0.65} = 0.261$$

$$P(H_4|E) = \frac{0.75 \cdot 0.26}{0.65} = 0.292$$

$$P(H_5|E) = \frac{0.80 \cdot 0.28}{0.65} = 0.338$$

## 6. Mencari Nilai Kesimpulan

Mencari nilai kesimpulan dari metode *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau  $P(E|H_i)$  dengan nilai hipotesa  $H_i$  benar jika diberikan *evidence* E atau  $P(H_i|E)$  dan menjumlahkan perkalian.

$$\sum_{k=1}^n \text{bayes} = P(E|H) \cdot P(H_1|E_1) + \dots + P(E|H_1) \cdot P(H_1|E_1)$$

a. P1 = Penyakit Akar Putih Ringan

$$\sum_{k=3}^n \text{bayes} = (0.10 \cdot 0.05) + (0.25 \cdot 0.29) + (0.35 \cdot 0.59) \\ = 0.005 + 0.072 + 0.206 = 0.27$$

Dari proses perhitungan berdasarkan data diatas menggunakan metode *Teorema Bayes* maka diketahui kesimpulan bahwa untuk gejala akar putih dengan kode gejala G01, G03, G04 menghasilkan nilai keyakinan 0,27 atau 27%.

b. P2 = Penyakit Akar Putih Sedang

$$\sum_{k=4}^n \text{bayes} = (0.20 \cdot 0.03) + (0.55 \cdot 0.25) + (0.60 \cdot 0.33) + (0.65 \cdot 0.37) \\ = 0.006 + 0.137 + 0.007 + 0.198 + 0.007 + 0.240 = 0.58$$

Dari proses perhitungan berdasarkan data diatas menggunakan metode *Teorema Bayes* maka diketahui kesimpulan bahwa untuk gejala akar putih dengan kode gejala G02, G06, G07, G08 menghasilkan nilai keyakinan 0,58 atau 58%.

c. P3 = Penyakit Akar Putih Akut

$$\sum_{k=5}^n \text{bayes} = (0.1 \cdot 0.004) + (0.45 \cdot 0.107) + (0.70 \cdot 0.261) + (0.75 \cdot 0.292) + (0.80 \cdot 0.338) \\ = 0.0004 + 0.045 + 0.182 + 0.21 + 0.26 = 0.95$$

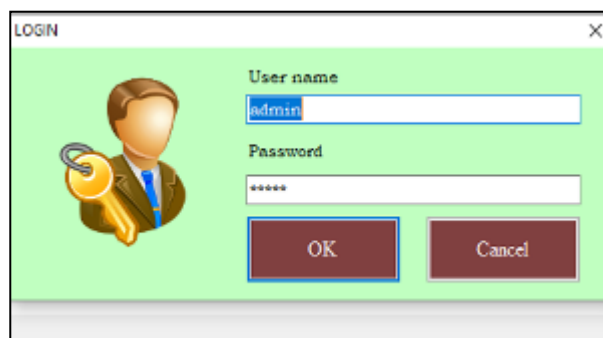
Dari proses perhitungan berdasarkan data diatas menggunakan metode *Teorema Bayes* maka diketahui kesimpulan bahwa untuk gejala akar putih dengan kode gejala G01, G05, G09, G10, G11 menghasilkan nilai keyakinan 0,95 atau 95%.

## 3.2 Implementasi Dan Pengujian

Implementasi sistem sebuah langkah yang digunakan untuk mengoperasikan sistem yang telah dirancang dan dibangun. Dibawah ini merupakan tampilan dari implementasi sistem dari *Smart-Healthcare* Dalam Mendiagnosis Penyakit Akar Putih Pada *Havea Brasiliensis* Menggunakan Metode *Teorema Bayes*.

### 1. Tampilan Halaman Login

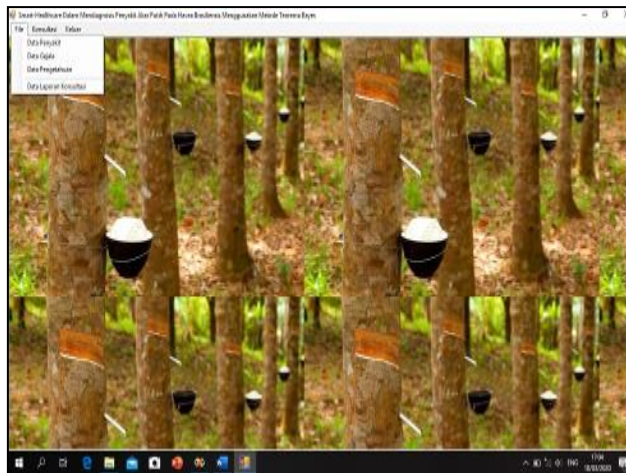
Halaman ini memiliki fungsi sebagai tempat untuk menginput *username* dan *password* agar bisa masuk kedalam program sistem pakar yang dirancang. Tampilan halaman *login* yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.1 Tampilan *Form Login*

### 2. Tampilan *Form Menu Utama*

Halaman ini memiliki fungsi sebagai tampilan awal dari sistem untuk melakukan pengolahan data *Smart-Healthcare* Dalam Mendiagnosis Penyakit Akar Putih Pada *Havea Brasiliensis* Menggunakan Metode *Teorema Bayes*. Berikut ini adalah tampilan halaman menu utama:



Gambar 3.2 Form Menu Utama

3. Tampilan Halaman Data Gejala

Halaman ini memiliki fungsi sebagai tempat untuk menginput gejala yang dialami agar bisa masuk kedalam program sistem pakar yang dirancang. Tampilan halaman *form* data gejala yaitu sebagai berikut:

Kode Gejala	Gejala	Nilai
G01	Pertumbuhan tidak normal	0.10
G02	Daun berubah warna tidak pada w...	0.20
G03	Bertajuk tipis dan mudah patah	0.25
G04	Adanya garis-garis berwarna cokla...	0.35
G05	Tanaman berbunga dan berbuah ti...	0.45
G06	Terjadinya kerusakan pada batan...	0.55
G07	Timbulnya bercak coklat kehitam...	0.60

Gambar 3.3 Tampilan Form Data Gejala

4. Tampilan Halaman Data Penyakit

Halaman ini memiliki fungsi sebagai tempat untuk menginput penyakit yang dialami agar bisa masuk kedalam program sistem pakar yang dirancang. Tampilan halaman *form* data penyakit yaitu sebagai berikut:

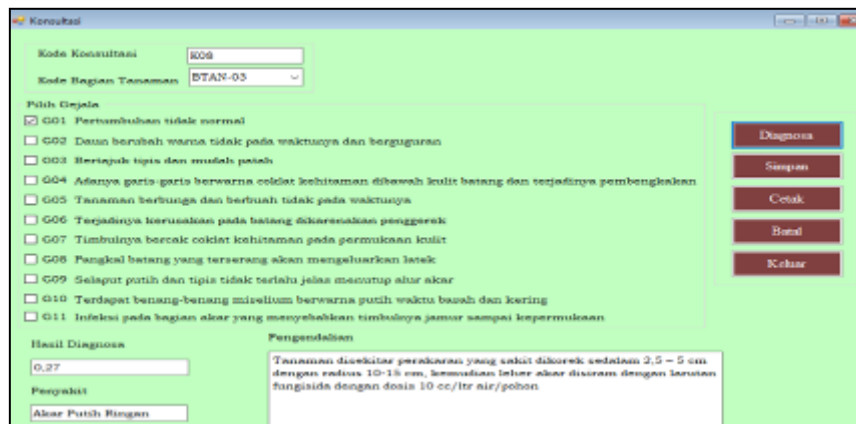
Kode Penyakit	penyakit	pengendalian
P01	Akar Putih Ringan	Tanaman disekitar per...
P02	Akar Putih Sedang	Tanaman disekitar pee...
P03	Akar Putih Alcut	Tanah disekitar perak...

Gambar 3.4 Tampilan Form Data Penyakit

5. Tampilan Halaman Diagnosa Metode Teorema Bayes



Halaman ini memiliki fungsi sebagai tempat untuk melakukan perhitungan menggunakan metode *teorema bayes* mengenai penyakit yang dialami pada tanaman karet (*havea brasiliensis*). Tampilan halaman *form* diagnosa yaitu sebagai berikut:



Gambar 3.5 Tampilan *Form* Diagnosa

6. Tampilan *Form* Laporan

*Form* Laporan Hasil Perhitungan digunakan untuk menampilkan hasil proses perhitungan pada data penilaian dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. Di bawah ini merupakan tampilan *Form* Laporan :

Kode Konsultasi	Kode Bagian Tanaman	Hasil	Penyakit	Pencegahan
K04	BTAN-01	0,27	Akar Putih Ringan	Tanaman disekitar petakkar yang sakit dikorek sedalam 2,5 – 5 cm dengan radius 10-15 cm, kemudian leleh akar disiram dengan larutan fungisida dengan dosis 10 cc/ltr air/pohon
K05	BTAN-04	0,27	Akar Putih Ringan	Tanaman disekitar petakkar yang sakit dikorek sedalam 2,5 – 5 cm dengan radius 10-15 cm, kemudian leleh akar disiram dengan larutan fungisida dengan dosis 10 cc/ltr air/pohon
K06	BTAN-03	0,6	Akar Putih Sedang	Tanaman disekitar petakkar yang sakit dikorek sedalam 2,5 – 5 cm dengan radius 10-15 cm, kemudian leleh akar disiram dengan larutan fungisida dengan dosis 10 cc/ltr air/pohon
K07	BTAN-05	0,35	Akar Putih Ringan	Tanaman disekitar petakkar yang sakit dikorek sedalam 2,5 – 5 cm dengan radius 10-15 cm, kemudian

Gambar 3.6 *Form* Laporan

**Kelemahan Dan Kelebihan Sistem**

Setelah menerapkan metode *teorema bayes* pada sistem yang dibangun, sistem juga memiliki kelebihan dan kelemahan. Dimana sistem masih adanya memerlukan pengembangan atau update secara bertahap mengenai pengetahuan terbaru. Berikut adalah kelemahan dan kelebihan dari sistem:

**Kelemahan Sistem**

Adapun Kelemahan dari sistem pakar (*Smart-Healthcare*) yang dirancang yaitu sebagai berikut:

1. Sistem Pakar yang dirancang ini hanya digunakan pada kasus tanaman karet.
2. Aplikasi ini terbatas dalam hal penyelesaian masalah penyakit tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) tentang penyakit akar putih.
3. Aplikasi ini belum dilengkapi keamanan data yang baik aman dan akurat karena belum ditambahkan algoritma pengamanan data terutama data yang bersifat penting.
4. Aplikasi ini terbatas dalam hal gejala karena pengetahuan sifatnya terus berkembang dan perubahan pada sistem pakar yang dirancang akan selalu mengalami *upgrade* pengetahuan-pengetahuan terbaru.

**Kelebihan Sistem**

Adapun Kelebihan dari sistem pakar (*Smart-Healthcare*) yang dirancang yaitu sebagai berikut:

1. Dapat melakukan proses seleksi penanganan, pengembangan pada tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) dengan mudah, sehingga dapat membantu dalam mengatasi penyakit akar putih.

2. Dapat membantu pihak tertentu dalam menghasilkan tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) yang terbaik.
3. Dapat melakukan proses pencegahan, pengendalian pada tanaman karet (*Havea Brasiliensis*) dengan mudah, sehingga dapat membantu dalam mengurangi atau mencegah terjadinya penyakit akar putih.

#### 4. KESIMPULAN DAN SARAN

##### 4.1 Kesimpulan

Berdasarkan Penelitian yang telah dilalui dalam tahap perancangan dan evaluasi *Smart-Healthcare* Dalam Mendiagnosis Penyakit Akar Putih Pada *Havea Brasiliensis* Menggunakan Metode *Teorema Bayes* maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Dalam menentukan masalah yang terjadi dalam mengatasi Penyakit Akar Putih Pada *Havea Brasiliensis* di PT Perkebunan Nusantara III (Medan) dengan melihat sistem yang berjalan sebelumnya yaitu, Mendiagnosis Penyakit Akar Putih yang masih manual, sehingga dibutuhkanlah sistem teknologi yang dapat membantu pengambilan keputusan dalam mengurangi/ mencegah terjadinya penyakit.
2. Dalam menerapkan metode *Teorema Bayes* dalam Mendiagnosis Penyakit Akar Putih Pada *Havea Brasiliensis* dimulai dari menentukan nilai probabilitas berdasarkan tingkat terjadinya gejala kemudian menjumlahkan nilai probabilitas selanjutnya mencari nilai probabilitas hipotesa H tanpa memandang *evidence*, setelah itu mencari nilai probabilitas hipotesis memandang *evidence*, kemudian mencari nilai hipotesa H benar jika diberi *evidence* dan selanjutnya mencari nilai kesimpulan dan tingkatan yang paling rendah adalah resiko terjadinya penyakit akar putih rendah yang akan dipilih.
3. Dalam merancang sistem yang telah dibuat dilakukan tahap pertama yaitu menentukan pemodelan sistem dengan menggunakan *Usecase Diagram*, *Activity Diagram*, *Class Diagram*, dan *Flowchart*, selanjutnya merancang database sesuai dengan kebutuhan lalu merancang *interface*.
4. Dalam menguji dan mengimplementasikan Metode *Teorema Bayes* dengan sistem yaitu dengan memasukkan data-data sesuai dengan yang ada pada bab-bab sebelumnya, kemudian dimasukan *coding* kedalam Visual Basic sesuai dengan metode *Teorema Bayes* kemudian jika hasil *outputnya* sesuai dengan data manual maka dalam pengujian ini sistem berjalan dengan baik

##### 4.2 Saran

Untuk meningkatkan kemampuan dan fungsi dari sistem ada beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan yang bisa dilakukan yaitu sebagai berikut:

1. Penelitian berikutnya dapat mengutip dan mensitasi penelitian ini sebagai dasar awal penelitian berikutnya jika ingin menggunakan atau mengangkat judul yang sama.
2. Penelitian berikutnya dapat mengembangkan, merancang atau membangun sistem yang lebih baik dengan berbasis *Mobile* atau *Website*
3. Sistem tidak hanya bisa menggunakan metode *Teorema Bayes* akan tetapi bisa dipadukan dengan metode-metode lainnya.

#### UCAPAN TERIMA KASIH



Puji syukur dipanjatkan kehadirat Allah Subhanu wa ta'ala karena berkat rahmat dan hidayah-Nya, yang masih memberikan kesehatan dan kesempatan sehingga dapat menyelesaikan jurnal ilmiah ini dengan baik. ucapan terima kasih ditujukan kepada kedua Orang tua, atas kesabaran, ketabahan serta ketulusan hati memberikan dorongan moril maupun material serta do'a yang tiada henti-hentinya. Ucapan terimakasih juga ditujukan untuk pihak-pihak yang telah mengambil bagian dalam penyusunan jurnal ilmiah ini.

#### REFERENSI

- [1] Muharni and Hary Widjajanti, "Skrining Bakteri Kitinolitik Antagonis Terhadap Pertumbuhan Jamur Akar Putih (*Rigidoporus lignosus*) dari Rizosfir Tanaman Karet," *J. Penelit. Sains*, vol. 14, no. 1, pp. 51–56, 2011.
- [2] Widi Amaria, Efi Taufiq, and Rita Harni, "Seleksi dan Identifikasi Jamur Antagonis Sebagai Agens Hayati Jamur Akar Putih *Rigidoporus microporus* pada Tanaman Karet," *J. Tanam. Ind. dan Penyegar - J. Ind. Beverages Crop. Res.*, vol. 4, no. 1, pp. 55–64, 2013.
- [3] Rina Miranda, Nelly Astuti Hasibuan, Pristiwanto, and Mesran, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Jamur Akar Putih (*Rigidoporus Lignosus*) Pada Tanaman Karet (*Havea Brasiliensis*) Dengan Metode *Certainty Factor*," *J. Ris. Komput.*, vol. 3, no. 6, pp. 124–127, 2016..
- [4] A. S. Honggowibowo, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan Forward Dan Backward Chaining," *TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control.*, vol.7, no. 3, p. 187,

- 2009.
- [5] N. A. Hasibuan, H. Sunandar, S. Alas, and S. Suginam, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Kaki Gajah Menggunakan Metode Certainty Factor," *Jurasik (Jurnal Ris. Sist. Inf. dan Tek. Inform.*, vol. 2, no. 1, p. 29, 2017.
- [6] Arif. Wicaksana. Ganda Anggara, Gede Pramayu, "Membangun sistem pakar menggunakan teorema bayes untuk mendiagnosa penyakit paru-paru," *Semin. Nas. Teknol. Inf. dan Multimed. 2016*, pp. 79–84, 2016.
- [7] Verdi Yasin S.Kom, M.Kom. Y. Zulfian Azmi S.T, M.kom, "Pengantar Sistem Pakar dan Metode, 2017."
- [8] D. Putri, N. Nasir, A. Agustien, J. Biologi, and U. Andalas, "Journal of Biological Sciences," vol. 6, no. 1, pp. 102–105, 2019.

## BIOGRAFI PENULIS

	<p><b>Nurhayati</b> wanita kelahiran Medan, 26 Februari 1999 anak ke 1 dari 3 bersaudara pasangan Bapak Amin Rahmat dan ibu Supriati, Mempunyai pendidikan Sekolah Dasar SD Negeri 060928 Medan , kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Pertama SMP Negeri 34 Medan, kemudian melanjutkan pendidikan Sekolah Menengah Kejuruan SMK Negeri 7 Medan dengan jurusan Akuntansi. Saat ini menempuh pendidikan Strata Satu (S-1) di SMTIK Triguna Dharma Medan mengambil jurusan Program Studi Sistem Informasi. E-mail <a href="mailto:nurhayatisiregar060@gmail.com">nurhayatisiregar060@gmail.com</a></p>
	<p><b>Purwadi S.Kom M.Kom</b> Beliau merupakan dosen tetap STMIK Triguna Dharma, serta aktif sebagai dosen pengajar khusus pada bidang ilmu Sistem Informasi.</p>
	<p><b>Usti Fatima Sari Sitorus Pane S.Kom M.Kom</b> Beliau merupakan dosen tetap di STMIK Triguna Dharma serta aktif sebagai dosen pengajar khusus di bidang ilmu Sistem Informasi.</p>