

Sistem Pakar Mendiagnosis Penyakit Pada Pohon Jati Dengan Menggunakan Metode Teorema Bayes

Doli Indra Nasution¹, Iskandar zulkarnain², Sri Kusnasari³

^{1,3}Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma

²Program Studi Sistem Komputer, STMIK Triguna Dharma

Email: ¹ nandaguslan22@gmail.Com, ² Azanuddin@gmail.com, ³ FifinSonata@gmail.com

Email Penulis Korespondensi: nandaguslan22@gmail.Com

Abstrak

Pohon jati merupakan salah satu tanaman yang sangat berguna dan bermanfaat untuk membangun rumah bahkan perabotan rumah seperti kursi, meja dan lain-lain. Pohon jati sendiri merupakan pohon yang cukup mudah ditemui di hutan-hutan di Indonesia. PT Yasanda merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri perkebunan pohon jati. Pada PT Yasanda masih terdapat banyak kendala dalam proses pendiagnosaan penyakit tanaman pohon kayu jati, adapun kendala yang terjadi adalah kurangnya pengetahuan karyawan terhadap penyakit tanaman pohon jati. Berdasarkan kemajuan dalam bidang komputer dan informatika, sehingga kerumitan dan kesulitan dapat ditanggulangi dengan menyediakan perangkat lunak (sistem pakar), Sistem pakar merupakan sistem yang menggunakan pengetahuan manusia ditangkap di komputer untuk memecahkan masalah yang biasanya membutuhkan keahlian manusia, maka bidang keilmuan yang digunakan adalah sistem pakar dengan menggunakan metode Teorema Bayes. Hasil penelitian ini untuk pengimplementasian sistem yang dilakukan menggunakan aplikasi mampu melakukan diagnosa Pohon Jati yang digunakan dengan baik, sehingga proses diagnosa tetap dapat dilakukan dengan baik.

Kata Kunci: Penyakit, Pohon Jati, Sistem Pakar, Teorema Bayes

1. PENDAHULUAN

PT Yasanda merupakan perusahaan yang bergerak di bidang industri perkebunan pohon jati. Pada PT Yasanda masih terdapat banyak kendala dalam proses pendiagnosaan penyakit tanaman pohon kayu jati, adapun kendala yang terjadi adalah kurangnya pengetahuan karyawan terhadap penyakit tanaman pohon jati. Sehingga perusahaan membutuhkan sistem pakar yang dapat membantu permasalahan penyakit tersebut.

Pohon jati merupakan salah satu tanaman yang sangat berguna dan bermanfaat untuk membangun rumah bahkan perabotan rumah seperti kursi, meja dan lain-lain. Pohon jati sendiri merupakan pohon yang cukup mudah ditemui di hutan-hutan di Indonesia. Hal ini tentunya tidak terlepas dari pohon yang memang dibudidayakan di Indonesia.

Pohon jati ini menghasilkan kayu yang terkenal akan keawetan, keindahan dan kekuatannya yang dapat dikatakan menjadi nomor satu untuk saat ini. Tanaman yang dibudidayakan khususnya pohon jati ini memiliki hama dan penyakit yang menyerang. Kelangkaan pakar atau orang yang ahli dalam mendiagnosis hama dan penyakit serta biaya untuk memanggil seorang pakar yang cukup mahal inilah yang menjadi kekhawatiran pemilik tanaman pohon jati begitu juga halnya PT Yasanda. Pakar sendiri memiliki arti seorang yang dianggap sebagai sumber terpercaya atas teknik maupun keahlian tertentu yang bakatnya untuk menilai dan memutuskan sesuatu dengan benar [1]. Permasalahan di atas dapat diselesaikan dengan ilmu teknologi yang sudah canggih saat ini supaya petani ataupun masyarakat dapat mendiagnosis penyakit yang ada pada pohon jati tanpa harus berkonsultasi dengan para pakarnya, dan salah satu yang dapat dilakukan ialah Sistem Pakar.

Sistem Pakar merupakan salah satu bidang teknik dari kecerdasan buatan yang dapat menyelesaikan suatu permasalahan tertentu dengan meniru kerja para pakar atau ahli, harapannya orang biasa pun akan dapat menyelesaikan permasalahan yang dianggap rumit yang tadinya hanya dapat diselesaikan oleh seorang pakar [2]. Sistem pakar hadir menjadi pembantu atau asisten yang akan menuntun seseorang menyelesaikan permasalahan dengan dukungan data kepakaran yang disimpan dalam komputer [3]. Seorang pakar terkadang tidak dapat melayani secara penuh karena terbatasnya waktu dan banyaknya hal yang harus dilayani sehingga dibutuhkanlah Sistem Pakar. Dalam membangun Sistem Pakar dibutuhkan suatu metode, dan banyak metode yang terdapat sistem pakar salah satunya *Teorema Bayes*.

Teorema Bayes merupakan metode penalaran non-monotonis yang digunakan untuk mencari ketidakkonsistenan akibat adanya penambahan maupun pengurangan fakta baru yang akan merubah aturan yang ada, sehingga metode teorema bayes dapat mengetahui probabilitas atau persentase dari penyakit yang dialami berdasarkan gejala yang ditunjukkan dari pohon jati. Membangun sebuah sistem cerdas yang mampu melakukan pendiagnosaan dengan mengakuisisi serta mengumpulkan pengetahuan ahli atau pakar yang kemudian menerapkan teorema bayes yang nantinya akan menghasilkan nilai probabilitas tanaman berdasarkan gejala yang dialami.

Teorema Bayes ialah sebuah konsep aturan kemungkinan yang benar dan salah untuk dapat diolah menjadi informasi atau pengetahuan tambahan[4].

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Sistem Pakar (*Expert System*)

Pakar adalah orang yang mempunyai keahlian dalam bidang tertentu, yaitu pakar yang mempunyai *knowledge* atau kemampuan khusus yang orang lain tidak mengetahui atau mampu dalam bidang yang dimilikinya. Sistem Pakar adalah program kecerdasan buatan yang menggabungkan pangkalan pengetahuan *base* dengan sistem inferensi untuk menirukan seorang pakar [5]. Sistem pakar merupakan sistem yang berusaha mengadopsi pengetahuan manusia ke komputer, agar komputer dapat menyelesaikan masalah seperti yang bisa dilakukan oleh para ahli [6]. Sistem pakar adalah sistem informasi yang berisi pengetahuan seorang pakar sehingga dapat digunakan untuk konsultasi [7].

2.2 Teorema Bayes

Metode *Teorema Bayes* adalah merupakan metode yang memanfaatkan data sampel yang diperoleh dari populasi yang ada [8]. Metode *Teorema Bayes* memandang parameter sebagai *variabel* yang menggambarkan pengetahuan awal tentang parameter sebelum pengamatan dilakukan dan dinyatakan dalam suatu distribusi yang disebut dengan distribusi prior [9]. Secara umum *Teorema Bayes* dengan E kejadian dan *hipotesis* H dapat dituliskan dalam bentuk [10].

1. Mencari Hipotesis

$$\sum_{k=1}^n = G_1 + G_2 + \dots + G_n$$

2. Mencari Nilai Semesta

$$P(H_i) = \frac{H_i}{\sum_{j=1}^i}$$

3. Mencari P(H_i) Probabilitas Hipotesis

$$\sum_{k=1} = P H_i * P(E|H_i - n)$$

4. Mencari Nilai (H_i|E)

$$P(H_i|E) = e^x = \frac{P(E|H_i)*P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k)*P(H_k)}$$

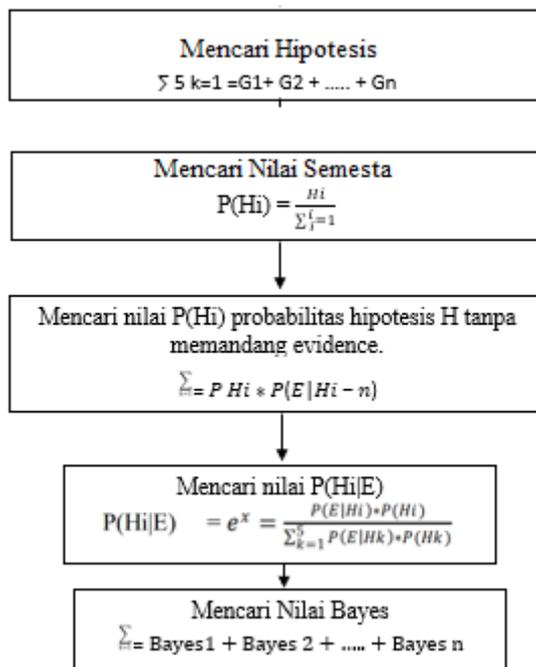
5. Mencari Nilai *Bayes*

$$\sum_{k=1} = \text{Bayes}_1 + \text{Bayes}_2 + \dots + \text{Bayes}_n$$

2.3 Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

Kerangka Kerja merupakan penggambaran secara grafik dari langkah-langkah dan urutan prosedur dari suatu program kerja, secara keseluruhan digunakan metode *Teorema Bayes* yakni mulai dari awal sampai akhir prosesnya adalah sebagai berikut:

1. Inisialisasi Nilai Bobot
2. Input Gejala
3. Mencari Hipotesis
4. Mencari Nilai Semesta
5. Mencari P(H_i) Probabilitas P(H_i)
6. Mencari Nilai (H_i|E)
7. Mencari Nilai *Bayes*
8. Tampil Hasil Diagnosis



Gambar 1. Kerangka Kerja Metode Teorema Bayes

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Deskripsi Penelitian

Dalam deskripsi penelitian, data Jenis Penyakit, gejala, dan probabilitas pada nilai gejala adalah sebagai berikut: Jenis Penyakit yang sering terjadi pada Penyakit Tanaman Pohon Jati dapat dilihat dari tabel yang telah dibuat berdasarkan data yang diambil dari Pakar Tanaman Jati.

Tabel 1. Jenis Penyakit Pada Penyakit Tanaman Pohon Jati

Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
P01	Tungau Merah	Dengan melakukan menyemprot larutan garam dan dengan menggunakan cairan cuka
P02	Kutu Putih	Semprotkan air sabun di botol semprot secara merata pada bagian atas daun dan belakang daun di mana hama kutu putih berada

1. Data Jenis Gejala dan Nilai Bobot, maka yang menjadi identifikasi jenis penyakit dan gejalanya dibuat dalam bentuk tabel adalah sebagai berikut:

Tabel 2. Basis Pengetahuan

Kode Gejala	Jenis Gejala	P01	P02
G01	Pucuk Daun Kering	√	√
G02	Tumbuh Abnormal	√	√
G03	Kerdil	√	-
G04	Tanaman Lembab	√	-
G05	Daun Layu	√	-
G06	Puncak Musim Kemarau	√	√
G07	Lokasi Rawan Rayap	√	√
G08	Kurang Subur	√	√
G09	Mengering	-	√
G10	Ujung Batang Mati	-	√
G11	Cabang Baru	-	√

Tabel 3. Daftar Nilai Probabilitas

Kode Gejala	Jenis Gejala	Jumlah Indentifikasi P01	Jumlah Indentifikasi P02
G01	Pucuk Daun Kering	70	80
G02	Tumbuh Abnormal	65	90
G03	Kerdil	80	-
G04	Tanaman Lembab	70	-
G05	Daun Layu	90	-
G06	Puncak Musim Kemarau	70	80
G07	Lokasi Rawan Rayap	80	70
G08	Kurang Subur	60	80
G09	Mengering	-	75
G10	Ujung Batang Mati	-	85
G11	Cabang Baru	-	80

3.1.1 Penyelesaian Dengan Metode Teorema Bayes

Analisis kebutuhan proses pada *Teorema Bayes* di mana data diagnosis penyakit yang telah dipilih pemakai akan diproses dengan menggunakan metode *Teorema Bayes*. Data pengetahuan diambil dari data sampel yang digunakan sebagai nilai dari tiap gejala bagi masing-masing Jenis Penyakit. Data dihitung dengan menggunakan rumus probabilitas *Bayes*. Dari hasil data yang diperoleh di Pakar Tanaman Jati, maka diperoleh nilai setiap masing-masing gejala berdasarkan penyakit pada gejala. Adapun hasil dari penilaian bobot gejala dari jumlah penderita adalah sebagai berikut.

$$\text{Nilai Probabilitas} = \frac{\text{Nilai}}{\text{Total Identifikasi}}$$

Pada Penyakit P01

G01. $\frac{70}{100} = 0,70$

G02. $\frac{65}{100} = 0,65$

G03. $\frac{80}{100} = 0,80$

G04. $\frac{70}{100} = 0,70$

G05. $\frac{90}{100} = 0,90$

G06. $\frac{70}{100} = 0,70$

G07. $\frac{80}{100} = 0,80$

G08. $\frac{60}{100} = 0,60$

Pada Penyakit P02

G01. $\frac{80}{100} = 0,80$

G02. $\frac{90}{100} = 0,90$

G06. $\frac{80}{100} = 0,80$

G07. $\frac{70}{100} = 0,70$

G08. $\frac{80}{100} = 0,80$

G09. $\frac{75}{100} = 0,75$

G10. $\frac{85}{100} = 0,85$

G11. $\frac{80}{100} = 0,80$

Tabel 4. Tabel Probabilitas Nilai Gejala

Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai Gejala
P01	G01	0,70
	G02	0,65
	G03	0,80
	G04	0,70
	G05	0,90
	G06	0,70

	G07	0,80
	G08	0,60
P02	G01	0,80
	G02	0,90
	G06	0,80
	G07	0,70
	G08	0,80
	G09	0,75
	G10	0,85
	G11	0,80

3.1.2 Proses Teorema Bayes

Proses *Teorema Bayes* merupakan tahapan untuk mendiagnosis penyakit dengan indentifikasi gejala yang diperoleh, maka adapun langkah - langkah penyelesaian dari metode *Teorema Bayes* yaitu sebagai berikut :

- Langkah I : Mencari Hipotesis

$$\sum_{k=1}^n = G1 + G2 + \dots + Gn$$

- Langkah II : Mencari Nilai Semesta

$$P(Hi) = \frac{Hi}{\sum_{j=1}^t}$$

- Langkah III : Mencari P(Hi) Probabilitas Hipotesis

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

- Langkah IV : Mencari Nilai (Hi|E)

$$P(Hi|E) = e^x = \frac{P(E|Hi)*P(Hi)}{\sum_{k=1}^5 P(E|Hk)*P(Hk)}$$

- Langkah V : Mencari Nilai *Bayes*

$$\sum_{k=1}^n = Bayes1 + Bayes 2 + \dots + Bayes n$$

Dalam pengujian sistem, seseorang berkonsultasi tentang gejala yang dialami setelah pencabutan Tanaman Jati. Adapun gejala yang dipilih sebagai berikut:

Tabel 5. Tabel Hasil Konsultasi

Kode	Pertanyaan Berdasarkan Gejala	Jawab
G01	Pucuk Daun Kering	Tidak
G02	Tumbuh Abnormal	Tidak
G03	Kerdil	Ya
G04	Tanaman Lembab	Ya
G05	Daun Layu	Ya
G06	Puncak Musim Kemarau	Ya
G07	Lokasi Rawan Rayap	Tidak
G08	Kurang Subur	Ya
G09	Mengering	Tidak
G10	Ujung Batang Mati	Ya
G11	Cabang Baru	Ya

Adapun langkah penyelesaian dari metode *Teorema Bayes* yaitu sebagai berikut:

- Mencari Nilai Hipotesis

Mendefinisikan terlebih dahulu nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk tiap hipotesis berdasarkan data sampel yang ada menggunakan rumus probabilitas *Bayes*.

Tungau Merah = P01

$$G03 = p(E|H_3) = 0.8$$

$$G04 = p(E|H_4) = 0.7$$

$$G05 = p(E|H_5) = 0.9$$

$$G06 = p(E|H_6) = 0.7$$

$$G08 = p(E|H_8) = 0.6$$

Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel baru.

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

$$\sum_{G_n}^n k = 5 = 0,8 + 0,7 + 0,9 + 0,7 + 0,6 = 3,7$$

Kutu Putih = P02

$$G06 = p(E|H_6) = 0.85$$

$$G08 = p(E|H_8) = 0.8$$

$$G10 = p(E|H_{10}) = 0.85$$

$$G11 = p(E|H_{11}) = 0.80$$

Menjumlahkan nilai probabilitas dari tiap *evidence* untuk masing-masing hipotesis berdasarkan data sampel baru.

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

$$\sum_{G_n}^n k = 4 = 0,8 + 0,8 + 0,85 + 0,8 = 3,25$$

2. Mencari Nilai Semesta

Mencari nilai semesta tanpa memandang *evidence* apapun bagi masing-masing hipotesis.

$$P(H_i) = \frac{H_i}{\sum_{j=1}^i}$$

Tungau Merah = P01

$$G03 = p(H_3) = \frac{0.8}{3.7} = 0,216$$

$$G04 = p(H_4) = \frac{0.70}{3.7} = 0,189$$

$$G05 = p(H_5) = \frac{0.9}{3.7} = 0,243$$

$$G06 = p(H_6) = \frac{0.7}{3.7} = 0,189$$

$$G08 = p(H_8) = \frac{0.6}{3.7} = 0,162$$

Kutu Putih = P02

$$G06 = p(H_6) = \frac{0.7}{3.25} = 0,246$$

$$G08 = p(H_8) = \frac{0.6}{3.25} = 0,246$$

$$G10 = p(H_{11}) = \frac{0.85}{3.25} = 0,262$$

$$G11 = p(H_{12}) = \frac{0.80}{3.25} = 0,246$$

3. Mencari Nilai P(Hi) Probabilitas Hipotesis

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

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

Tungau Merah = P01

$$\begin{aligned} \sum_{k=5}^5 &= (0,8 * 0,216) + (0,7 * 0,189) + (0,9 * 0,243) + (0,7 * 0,189) \\ &+ (0,6 * 0,162) \\ &= 0,173 + 0,132 + 0,219 + 0,132 + 0,097 \\ &= 0,754 \end{aligned}$$

Kutu Putih= P02

$$\begin{aligned} \sum_{k=4}^4 &= (0,8*0,246) + (0,8*0,246) + (0,85*0,262) + (0,8*0,246) \\ &= 0,197 + 0,197 + 0,222 + 0,197 \\ &= 0,813 \end{aligned}$$

4. Mencari Nilai (Hi|E)

Mencari nilai P(Hi|E) atau probabilitas hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence* E.

$$P(H_i|E) = e^x = \frac{P(E|H_i)*P(H_i)}{\sum_{k=1}^5 P(E|H_k)*P(H_k)}$$

Tungau Merah = P01

$$p(H_3|E) = \frac{0.80*(0,8*0,216)}{0,754} = \frac{0.80*0,173}{0,754} = 0,184$$

$$p(H_4|E) = \frac{0.70*(0,7*0,189)}{0,754} = \frac{0.70*0,132}{0,754} = 0,123$$

$$p(H_5|E) = \frac{0.90*(0,9*0,243)}{0,754} = \frac{0.90*0,219}{0,754} = 0,261$$

$$p(H_6|E) = \frac{0.70*(0,7*0,189)}{0,754} = \frac{0.70*0,132}{0,754} = 0,123$$

$$p(H_8|E) = \frac{0.60*(0,6*0,162)}{0,754} = \frac{0.60*0,097}{0,754} = 0,077$$

Kutu Putih = P02

$$p(H_6|E) = \frac{0.80*(0,8*0,246)}{0,813} = \frac{0.80*0,197}{0,813} = 0,194$$

$$p(H_8|E) = \frac{0.80*(0,8*0,246)}{0,813} = \frac{0.80*0,197}{0,813} = 0,194$$

$$p(H_{10}|E) = \frac{0.85*(0,85*0,262)}{0,813} = \frac{0.85*0,222}{0,813} = 0,232$$

$$p(H_{11}|E) = \frac{0.85*(0,85*0,246)}{0,813} = \frac{0.85*0,197}{0,813} = 0,194$$

5. Mencari Nilai Bayes

Mencari nilai *Bayes* dari *Teorema Bayes* dengan cara mengalikan nilai probabilitas *evidence* awal atau P(E|Hi) dengan nilai hipotesis Hi benar jika diberikan *evidence E* atau P(Hi|E) dan menjumlahkan hasil perkalian.

$$\sum_{k=1}^n Bayes_k = Bayes_1 + Bayes_2 + \dots + Bayes_n$$

Tungau Merah = P01

$$\sum_{k=5}^5 Bayes = (0,184*0,8) + (0,123*0,7) + (0,261*0,9) + (0,123*0,7) + (0,077*0,6) = 0,601$$

Kutu Putih = P02

$$\sum_{k=5}^5 Bayes = (0,8*0,194) + (0,8*0,194) + (0,85*0,232) + (0,8*0,194) = 0,663$$

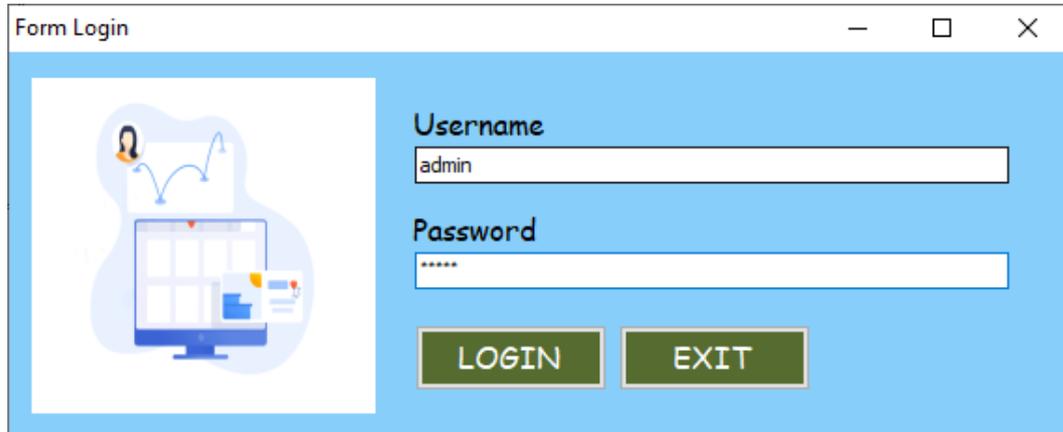
Dari proses perhitungan menggunakan metode *Bayes* di atas, maka dalam penelitian penyakit Tanaman Pohon Jati mendiagnosis penyakit Tanaman Pohon Jati kutu putih dengan nilai keyakinan 0.663 atau 66,3% dengan solusi Semprotkan air sabun di botol semprot secara merata pada bagian atas daun dan belakang daun di mana hama kutu putih berada.

3.2 Implementasi Sistem

Dalam hasil pengembang untuk menampilkan pada tampilan *login* dan menampilkan menu-menu pada awal sistem yaitu *menu file, proses, laporan* dan keluar. Adapun *menu* halaman utama sebagai berikut.

1. *Form Login*

Form Login digunakan untuk mengamankan sistem dari users yang tidak bertanggung jawab sebelum masuk ke *Menu Utama*. Berikut adalah tampilan *Form Login*:



Gambar 2. *Form Login Admin*

2. *Menu Utama Admin*

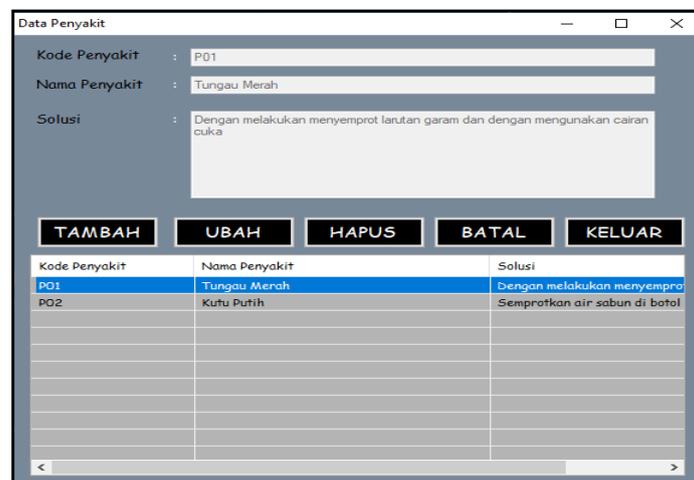
Menu utama digunakan untuk menampilkan sub menu pengembang dalam pengolahan *file, diagnosis, laporan*. Gambar berikut adalah tampilan *Menu Utama Admin*:



Gambar 3. *Menu Utama Admin*

3. *Form Data Penyakit*

Form data penyakit merupakan pengolahan data penyakit Pohon jati dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data penyakit yang dilakukan oleh admin. Adapun gambar *form data penyakit* adalah sebagai berikut:

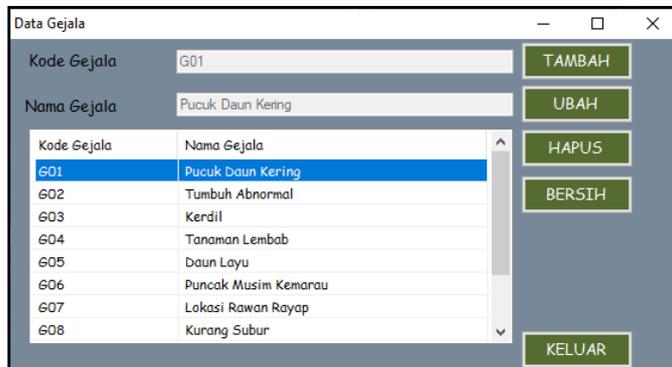


Kode Penyakit	Nama Penyakit	Solusi
P01	Tungau Merah	Dengan melakukan menyempro
P02	Kutu Putih	Semprotkan air sabun di batol

Gambar 4. *Form Data Penyakit*

4. Form Data Gejala

Form data gejala merupakan pengolahan data gejala dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data gejala. Adapun gambar form data gejala adalah sebagai berikut:

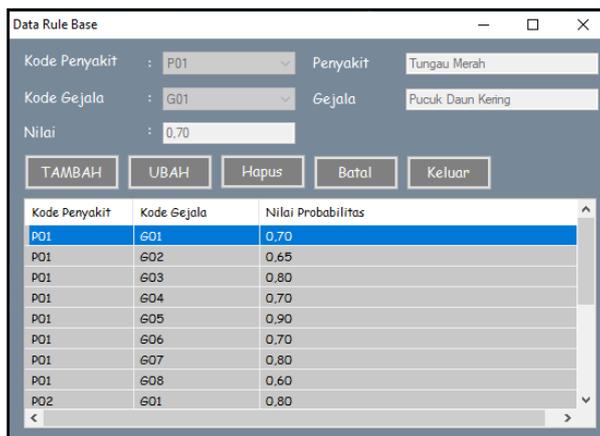


Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Pucuk Daun Kering
G02	Tumbuh Abnormal
G03	Kerdil
G04	Tanaman Lembab
G05	Daun Layu
G06	Puncak Musim Kemarau
G07	Lokasi Rawan Rayap
G08	Kurang Subur

Gambar 5. Form Data Gejala

5. Form Data Rulebase

Form Rulebase merupakan pengolahan data Rulebase dalam penginputan data, ubah data dan penghapusan data Rulebase. Adapun gambar form Rulebase adalah sebagai berikut.



Kode Penyakit	Kode Gejala	Nilai Probabilitas
P01	G01	0.70
P01	G02	0.65
P01	G03	0.80
P01	G04	0.70
P01	G05	0.90
P01	G06	0.70
P01	G07	0.80
P01	G08	0.60
P02	G01	0.80

Gambar 6. Form Rulebase

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis dari permasalahan yang terjadi dengan kasus yang dibahas tentang Mendiagnosis Penyakit Pada Pohon Jati Dengan Menggunakan Metode *Teorema Bayes* yaitu Menganalisis gejala dalam mendiagnosis penyakit dilakukan penelitian dan obeservasi ketempat pakar untuk mendapatkan gejala-gejala Penyakit Pohon Jati dengan menggunakan Metode *Teorema Bayes* dan Menerapkan Metode *Teorema Bayes* dalam menentukan hasil perhitungan hipotesis, mencari nilai semesta, mencari probalitas *hipotesis*, dan juga mencari nilai hipotesis tanpa memandang *evidence*, mencari nilai *bayes*, kemudian menghasilkan kesimpulan yang di tampilkan pada laporan.

Merancang Sistem Pakar dalam pembuatan aplikasi dibutuhkan pengumpulan data terkait penyakit pohon jati, setelah data di rangkum kemudian di buatlah perancangan bahasa pemodelan *unified modeling language* (uml) yang terdiri dari *use case diagram*, *activity diagram* dan *class diagram* ataupun menggunakan *flowchart* dalam memasukkan proses metode kedalam Sistem. Dalam pembangunan Sistem digunakan bahasa pemrograman *visual basic* dan menghasilkan laporan berbentuk *crystal report*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Terima Kasih diucapkan kepada kedua orang tua serta keluarga yang selalu memberi motivasi, Doa dan dukungan moral maupun materi, serta pihak-pihak yang telah mendukung dalam proses pembuatan karya ilmiah ini yang tidak

dapat disebutkan satu persatu. Kiranya bisa memberi manfaat bagi pembaca dan dapat meningkatkan kualitas penelitian berikutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] A. Pamungkas, " Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika," *Sistem Pakar Diagnosis Hama Dan Penyakit Pada Pohon Jati Menggunakan Metode Certainty Factor Berbasis Android*, vol. I, no. 1, 2017.
- [2] D. Purnomo, B. Irawan and Y. Brianorman, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Kucing Menggunakan Metode Dempster-Shafer Berbasis Android," *Jurnal Coding Sistem Komputer Untan*, vol. V, no. 2338-493X, pp. 45-55, 2017.
- [3] E. Sagala, J. Hutagalung, S. Kusnasari, Z. Lubis, "Penerapan Sistem Pakar Dalam Mendiagnosis penyakit Tanaman Carica Papaya di UPTD. Perlindungan Tanaman Pangan dan Hortikultura Menggunakan Metode Dempster Shafer," *Jurnal CyberTech*, vol. 1, no. 1, pp. 95–103, 2021.
- [4] P. S. Ramadhan and S. Nurarif, "Penerapan Teorema Bayes Untuk Mediagnosa Defisiensi Imun," *Informatika Mulawarman : Jurnal Ilmiah Ilmu Komputer*, vol. XIV, no. 2, pp. 103-110, 2019.
- [5] Y.Rizhain, M.Sumadyo, "Sistem Pakar Deteksi Kerusakan Mesin Sepeda Motor Non Matic Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Berbasis Web," 2016.
- [6] S. Halim and S. Hansun, "Penerapan Metode Certainty Factor dalam Sistem Pakar Pendeteksi Resiko Osteoporosis dan Osteoarthritis," *Jurnal ULTIMA Computing*, vol. 7, no. 2, pp. 59-69, 1 8 2016.
- [7] N. Susanto, R. Purwaningsih and A. Baharullah, "Analisis Pengaruh Transmisi Mobil Manual Dan Otomatis Terhadap Tingkat Kesulitan Yang Dihadapi Pengemudi Pemula," 2017.
- [8] S. Munahar and M. Setiyo, "Pemodelan AFR pada Mesin EFI dengan Kontrol Dinamika Mesin, Kecepatan Kendaraan, dan Sistem Transmisi AFR Modeling of EFI Engine Based on Engine Dynamics, Vehicle Dynamics, and Transmission System," vol. 7, no. 1, pp. 2089-4880, 2017.
- [9] M. Zulfian Azmi, ST., M.Kom. dan Verdi Yasin, S.Kom ., *Pengantar Sistem Pakar dan Metode (Introduction of Expert System and Methods)*, Jakarta: Mitra Wacana Media, 2019, pp. 11-17.
- [10] P. S. Ramadhan and Usti Fatimah S. Pane, *Judul : Mengenal Metode Sistem Pakar*, Funky, Ed., 2018.