



Sistem Pakar Untuk Mediagnosa Penyakit Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode Teorema Bayes

Yeremias De Jesus Bere^{1*}, Yoseph Pius Kurniawan Kelen², Hevi Erlina Ullu³, Dian Garce Ludji⁴

^{1,2,3,4}Teknologi Informasi/Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan/Universitas Timor

Email: yeribere09@gmail.com

*) *Corresponding Author*

ABSTRACT

Arabica coffee plants are a type of coffee plant that is widely grown in various countries in the world, including Indonesia. One area on the island of Timor that also has potential for developing coffee plantation farming is in the Belu district, NTT. Geographically, Belu Regency is a country that borders Timor Leste, where there are several sub-district areas in Belu Regency that have the potential for developing people's coffee plantation businesses, one of which is the South Lamaknen sub-district, Lakmaras village. Currently, the increase in coffee production in Lakmaras Village is hampered by low productivity and the quality of the coffee produced has decreased due to the corona virus outbreak which has stopped the activities of Lakmaras village coffee farmers for a period of 3 years, making plantations not well controlled. An expert system is a computer system that is able to work by adopting human knowledge and is able to provide conclusions like an expert. The simple goal of an expert system is to make technology and computer science very useful for humans. This expert system really helps humans in searching for information, making decisions and getting more accurate solutions for farmers who need information.

Keywords: *Expert System; Arabica Coffee Plant; Website; Bayes Theorem.*

ABSTRAK

Tanaman Kopi Arabika merupakan salah satu jenis tanaman kopi yang banyak ditanam di berbagai negara di dunia, termasuk di Indonesia. Salah satu wilayah di pulau Timor yang juga memiliki potensi untuk pengembangan usaha tani perkebunan kopi yaitu di kabupaten Belu NTT. Kabupaten Belu secara geografis Negara yang berbatasan dengan Timor Leste dimana ada beberapa wilayah kecamatan di Kabupaten Belu yang memiliki potensi untuk pengembangan usaha perkebunan kopi rakyat, salah satunya wilayah kecamatan Lamaknen Selatan desa Lakmaras. Saat ini peningkatan produksi kopi di Desa Lakmaras terhambat oleh rendahnya produktivitas dan kualitas kopi yang dihasilkan menurun akibat adanya wabah virus corona yang menghentikan aktivitas para petani kopi desa lakmaras dalam kurun waktu 3 tahun yang membuat perkebunan tidak terkontrol dengan baik. Sistem pakar merupakan sebuah sistem komputer yang mampu bekerja dengan mengadopsi pengetahuan manusia serta mampu memberikan kesimpulan layaknya seorang pakar. Tujuan sederhana sistem pakar ialah membuat teknologi dan ilmu komputer sangat berguna bagi manusia. Sistem pakar ini sangat membantu manusia dalam mencari informasi, membuat keputusan dan mendapatkan solusi yang lebih akurat bagi para petani yang membutuhkan informasi.

Keywords: *Sistem Pakar; Tanaman Kopi Arabika; Website; Theorema Bayes.*

A. PENDAHULUAN

Tanaman Kopi Arabika merupakan salah satu jenis tanaman kopi yang banyak ditanam di berbagai negara di dunia, termasuk di Indonesia[1]. Salah satu wilayah di pulau Timor yang juga memiliki potensi untuk pengembangan usaha tani perkebunan kopi yaitu di kabupaten Belu NTT. Kabupaten Belu secara geografis Negara yang berbatasan dengan Timor Leste dimana ada beberapa wilayah kecamatan di Kabupaten Belu yang memiliki potensi untuk pengembangan usaha perkebunan kopi rakyat, salah satunya wilayah kecamatan Lamaknen Selatan desa Lakmaras, dimana lokasi tersebut merupakan sentra produksi kopi dan sebagian besar masyarakatnya bermata pencarian sebagai petani kopi. Jenis tanaman kopi yang diusahakan adalah tanaman kopi Arabika. Saat ini peningkatan produksi kopi di Desa Lakmaras terhambat oleh rendahnya produktivitas dan kualitas kopi yang dihasilkan menurun. Penyebab rendahnya produktivitas dan kualitas kopi di Desa Lakmaras adalah kurang terkontrolnya perkebunan kopi akibat wabah penyakit corona dalam kurun waktu 3 tahun terakhir yang membuat aktivitas para petani kopi terhenti akibat proses *lockdown* yang diterapkan oleh pemerintah. Salah satu masalah utama ialah minimnya pengetahuan dari petani serta kurangnya informasi mengenai masalah hama atau penyakit tanaman kopi pada akar, batang, buah maupun daun sehingga bisa mempengaruhi hasil panen dari tanaman kopi. Proses indentifikasi dan penanganan yang terlambat dapat membuat penyakit menjadi meluas dan mengakibatkan kerugian. Untuk meningkatkan pengetahuan petani kopi tentang penyakit tanaman kopi ialah melalui sosialisasi langsung terhadap kelompok tani yang melibatkan pakar kopi. Namun keterbatasan para ahli atau pakar kopi menjadikan salah satu faktor yang menjadi kendala dalam melakukan sosialisasi langsung kepada kelompok tani [2]. Maka dibutuhkan sebuah sistem yang mampu mempermudah para petani untuk mendapatkan informasi dan penanganan, solusi yang cepat dan akurat yaitu dengan bantuan sistem pakar. Sistem pakar merupakan sebuah sistem komputer yang mampu bekerja dengan mengadopsi pengetahuan manusia serta mampu memberikan kesimpulan layaknya seorang pakar[3].

Adapun metode yang digunakan dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman kopi arabika adalah Metode *teorema bayes*. Metode *Teorema Bayes* digunakan untuk menghitung probabilitas terjadinya suatu peristiwa berdasarkan pengaruh yang didapat dari hasil observasi [4]. Dimana metode ini akan menganalisa berdasarkan data gejala-gejala yang ada dan diinputkan oleh *user* sehingga didapatkan suatu hasil identifikasi penyakit pada tanaman kopi arabika berupa nama penyakit tingkat kepastian dan cara penanganannya. Alasan penulis memilih metode *theorema bayes* untuk kasus ini karena metode ini memiliki keunggulan dengan perhitungan sederhana serta memiliki nilai yang tepat dan metode ini mempunyai tingkat selektifitas yang baik karena dapat menentukan penyakit melalui gejala yang timbul. Tujuan dari penelitian ini antara lain Untuk membangun sebuah Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kopi Menggunakan Metode *Teorema Bayes* Berbasis *Website*. Dan membantu para petani kopi Agar mendapatkan dan memperoleh informasi tentang jenis penyakit, penyebab dan solusi dengan mudah.

B. METODE

Metode penelitian yang penulis gunakan antara lain adalah dengan cara observasi secara langsung dan literature melalui jurnal tentang penelitian terdahulu[5].

1. Pengumpulan Data

a. Observasi

Metode ini peneliti melakukan observasi untuk mengumpulkan data dengan melakukan pengamatan secara langsung terhadap aktivitas Petani Kopi Arabika di lingkungan kerja di Perkebunan Kopi Desa Lakmaras Kabupaten Belu.

b. Wawancara

Metode Wawancara dilakukan dengan melakukan tanya jawab dengan pakar ahli tanaman kopi arabika ibu Kunera Bui Mau, S. Pd untuk mendapatkan informasi yang dibutuhkan dan data akurat mengenai penyakit pada tanaman Kopi Arabika

c. Studi Pustaka

Dalam metode ini, peneliti mengambil sumber penelitian dari dokumen atau catatan dari peristiwa yang sudah berlalu. Artinya penelitian dilakukan dengan mengambil hasil pengamatan orang lain, bisa melalui catatan harian, sejarah kehidupan, biografi, peraturan, dan lain sebagainya.

2. Perancangan Sistem

Sistem Pakar Kopi Arabika (SIKOPAK) adalah sebuah sistem pakar yang dirancang dan dikembangkan dengan menggunakan bahasa pemrograman *PHP MySQL*, dan *Visual Studio Code* untuk membantu para petani kopi atau orang awam dalam mengidentifikasi masalah atau gangguan kesehatan yang ada pada tanaman kopi arabika.

Tujuan utama dari SIKOPAK ini adalah memberikan panduan cepat dan akurat dalam mendiagnosa masalah tanaman kopi arabika dan memberikan rekomendasi tindakan yang tepat untuk mengatasi masalah tersebut. Selain itu SIKOPAK juga mampu menampilkan informasi seputar penyakit tanaman kopi arabika beserta gejala dan beberapa faktor penyebabnya.

Terdapat 2 kebutuhan dalam penelitian yang umumnya dibutuhkan dalam sistem pakar ini yaitu kebutuhan fungsional dan kebutuhan non fungsional kebutuhan tersebut dapat di jabarkan sebagai berikut:

1. Kebutuhan Fungsional

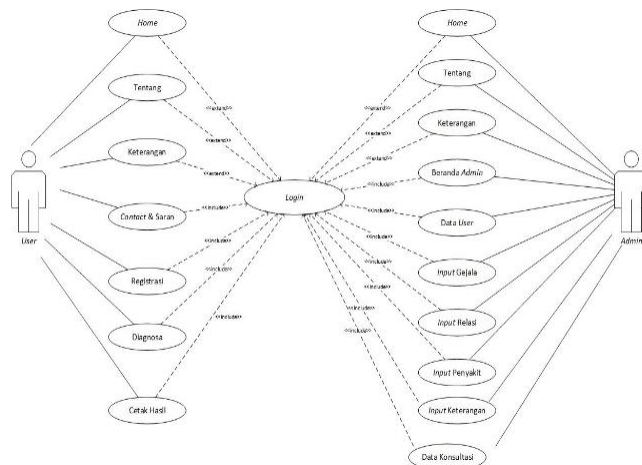
kebutuhan fungsional untuk sistem pakar diagnosa tanaman kopi arabika berbasis *website* mencakup berbagai fitur dan fungsi yang harus ada dalam sistem untuk memastikan kesuksesan dan efektivitasnya. Kebutuhan fungsional ini di bagi menjadi beberapa bagian yaitu: kebutuhan *User*, dan *Admin*

2. Kebutuhan Non Fungsional

Kebutuhan non fungsional adalah persyaratan atau karakteristik yang tidak berkaitan langsung dengan fungsionalitas sistem, tetapi lebih berkaitan dengan bagaimana sistem harus beroperasi dan berinteraksi dengan lingkungannya. Dan tujuan menganalisis kebutuhan nonfungsional ini untuk mengidentifikasi hal-hal yang diperlukan agar sistem dapat berjalan dengan baik.

Usecase Diagram

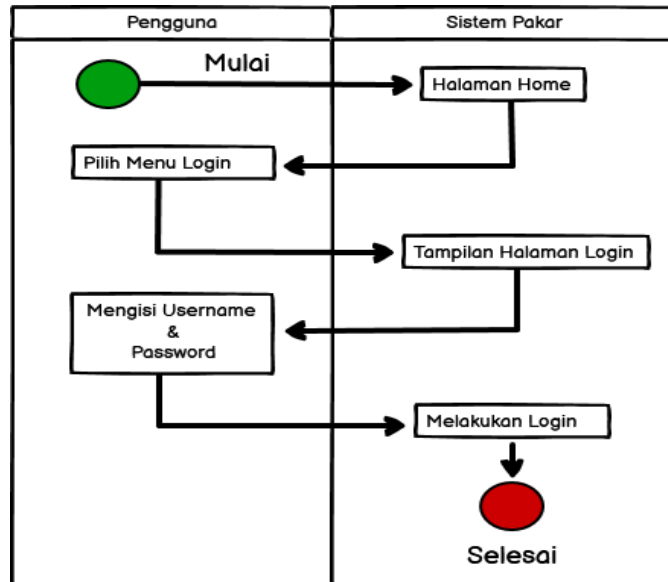
Pada menu *User*, *user* bebas memilih informasi yang tersedia sesuai kebutuhan *user*. Pada menu diagnosa *user* dapat memilih jawaban yang paling sesuai dengan apa yang dialami oleh tanaman kopi arabika dan sistem akan melakukan perhitungan dan mendiagnosa penyakit yang dimiliki oleh tanaman kopi arabika tersebut.



Gambar 1. Usecase Diagram

Activity Diagram

Activity Diagram merupakan satu diagram aliran kerja dalam sebuah sistem, berguna untuk membantu memahami aktifitas yang pada *use case* secara lebih detail dan menyeluruh. Pada penelitian ini terdapat beberapa activity diagram yang dibuat berdasarkan fungsi yang ada pada sistem [5]. *Diagram* dibawah menjelaskan interaksi pengguna saat mengakses menu *login*, *diagram* tersebut juga menampilkan halaman *Login User* untuk dapat mengakses sistem ini dan memulai diagnosa.



Gambar 2. Activity Diagram Sistem

C. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini penulis mendiagnosa 5 penyakit dengan 17 gejala pada tanaman kopi arabika di desa Lakmaras diantaranya yaitu: Hama Ulat Daun, Hama Semut Merah, Hama rayap, Batang Kerak Merah (Jamur Upas), dan Busuk Akar.

1. Metode Teorema Bayes

Teorema Bayes merupakan metode yang baik didalam mesin pembelajaran berdasarkan data training dengan menggunakan probabilitas bersyarat sebagai dasarnya. *Teorema bayes* merupakan mekanisme untuk memperbaharui probabilitas *prior* menjadi probabilitas *posterior* [6]. *Thomas Bayes*, menggambarkan hubungan antara peluang bersyarat dari dua kejadian merupakan salah satu cara yang baik mengatasi ketidakpastian data dengan menggunakan formula *bayes* yang dinyatakan sebagai berikut:

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

Dari rumus diatas dapat di uraikan sebagai berikut:

a. $\sum P(E / H_k) = G_1 + \dots + G_n$

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

c.
$$\sum_{k=1}^n P(H_i) \times P\left(\frac{E}{H_i}\right) = P(H_1) \times P(E|H_1) + \dots + P(H_i) \times P(E|H_i)$$

d.
$$P(H_i/E) = \frac{P(E/H_i) \times P(H_i)}{\sum_{k=1}^n P(E/H_k)}$$

e.
$$\sum_{k=1}^n Bayes = P(E|H_1) \times P(H_1) + \dots + P(E|H_i) \times P(H_i) \times 100\%$$

Keterangan:

$P(H_i/E)$ = Probabilitas hipotesis H benar jika diberikan *evidence* E

$P(E/H_i)$ = Probabilitas munculnya *evidence* E, jika diketahui hipotesis H benar.

$P(H_i)$ = Probabilitas hipotesis H (menurut hasil sebelumnya) tanpa memandang *evidence* apapun.

2. Basis Pengetahuan

Basis pengetahuan merupakan kumpulan informasi, aturan dan pengetahuan domain yang digunakan dalam bentuk aturan-aturan logika yang mencerminkan pemahaman dari pakar

3. Data Pakar

Data pakar merupakan fakta-fakta yang diperoleh dari seorang pakar, ilmu pengetahuan dan penelitian, yang mereka peroleh dalam mengidentifikasi gejala-gejala penyakit dan hama pada tanaman kopi arabika di desa lakmaras. Terdapat data yang telah dikumpulkan sebagai berikut:

Tabel 1. Basis Pengetahuan

KG	Nama Gejala	Nilai Probabilitas
G1	Adanya daun berlubang	1
G2	Adanya kerusakan pada pucuk tanaman kopi	0.6
G3	Buah kopi berjatuhan	1
G4	Adanya daun kusam, keriting dan mengering	0.4
G5	Terdapat jalur kecil pada batang	1
G6	Tanaman tumbuh lambat dan tidak sehat	0.5
G7	Akar berwarna coklat dan berbau busuk	1
G8	Biji kopi berukuran kecil dan tidak berkembang dengan baik	1
G9	Buah kopi berlubang	0.3
G10	Terdapat bintil-bintil kuning dan hitam pada daun	0.4
G11	Bunga kopi rusak dan berjatuhan	1
G12	Daun menguning dan kecoklatan	0.3
G13	Tanaman kopi tanpak loyo dan mudah patah	0.6
G14	Buah berwarna coklat dan busuk	0.6
G15	Muncul bintil-bintil merah pada batang	1
G16	Pangkal batang busuk dan akar kering	0.5
G17	Daun layu dan rontok	0.3

Berikut merupakan rule-rule yang diperoleh dari pakar, dan terdapat 5 rule yang menjadi bahan acuan dalam penelitian sistem pakar mendiagnose penyakit pada tanaman kopi arabika sebagai berikut:

a. Rule 1

JIKA [Terdapat daun berlubang], AND [Adanya kerusakan pada pucuk tanaman kopi], AND [Buah kopi berlubang], AND [terdapat bintl-bintil kunig dan hitam pada daun], MAKA [Hama Ulat daun]

b. Rule 2

JIKA [Terdapat jalur kecil pada batang], AND [Tanman tumbuh lambat dan tidak sehat], AND [Daun menguning dan kecoklatan], AND [Tanaman kopi tanpak loyo dan tidak sehat], MAKA [Hama Rayap]

c. Rule 3

JIKA [Buah kopi berjatuhan], AND [Daun kusam, keriting dan mengering], AND [Bunga kopi rusak dan berjatuhan], MAKA [Hama Semut merah]

d. Rule 4

JIKA [Tanman tumbuh lambat dan tidak sehat], AND [Akar berwarna coklat dan berbau busuk], AND [Biji kopi berukuran kecil dan tidak berkembang dengan baik], AND [Daun layu dan rontok], MAKA [Penyakit Busuk akar]

e. Rule 5

JIKA [Terdapat bintil-bintil kuning dan hitam pada daun], AND [Buah berwarna coklat dan busuk], AND [Muncul bintil-bintil merah pada batang], AND [Pangkal batang busuk dan akar kering], MAKA [Penyakit Jamur upas]

4. Studi Kasus

Tabel 2. Studi Kasus

Kode gejala	Nama Gejala	Probabilitas
G6	Tanaman tumbuh lambat dan tidak sehat	0.5
G7	Akar berwarna coklat dan berbau busuk	1
G8	Biji kopi berukuran kecil dan tidak berkembang dengan baik	1
G17	Daun layu dan rontok	0.3

a. Mendefinisikan nilai probabilitas tiap evidence

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

$$G6 = P(E / H1) = 0.5$$

$$G7 = P(E / H1) = 1$$

$$G8 = P(E / H1) = 1$$

$$G17 = P(E / H1) = 0.3$$

b. Menjumlahkan nilai probabilitas

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

$$\sum_{k=1}^n P\left(\frac{e}{HK}\right) = G1 + \dots + Gn$$

$$G6 = P(E/H1) = 0.5, G7 = P(E/H2) = 1, G8 = P(E/H3) = 1, G17 = P(E/H4) = 0.3$$

$$= 0.5 + 1 + 1 + 0.3$$

$$= 2.8$$

c. Mencari nilai probabilitas hipotesis H

Mencari nilai probabilitas hipotesis H tanpa memandang evidence apapun bagi masing-masing hipotesis

$$P(Hi/Ei) = \frac{P(E/Hi) \times P(Hi)}{\sum_{k=1}^n P(E/Hk)}$$

$$G6 = P(H1) = 0.5 = \frac{0.178571}{2.8}$$

$$G7 = P(H2) = 1 = \frac{0.357143}{2.8}$$

$$G8 = P(H3) = 1 = \frac{0.357143}{2.8}$$

$$G17 = P(H4) = 0.3 = \frac{0.107143}{2.8}$$

d. Mencari Nilai 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 hipotesis.

$$\sum_{k=1}^n P(Hi) \times P\left(\frac{E}{Hi}\right) = P(H1) \times P(E/H1) + \dots + P(Hi) \times P(E/Hi)$$

$$= (0.5 \times 0.178571) + (1 \times 0.357143) + (1 \times 0.357143) + (0.3 \times 0.107143)$$

$$= 0.0892855 + 0.357143 + 0.357143 + 0.0321429$$

= 0.835714

- e. Mencari Nilai $p(H_i|E)$ atau Probabilitas H_i
 Mencari nilai $P(H_i|E)$ atau probabilitas hipotesis H_i benar jika diberikan evidence

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

$$P(H_1|E_5) = (0.5 \times (0.5 \times 0.178571)) = \frac{0.053419}{0.835714}$$

$$P(H_1|E_6) = (1 \times (1 \times 0.357143)) = \frac{0.427335}{0.835714}$$

$$P(H_1|E_7) = (1 \times (1 \times 0.357143)) = \frac{0.427335}{0.835714}$$

$$P(H_1|E_{17}) = (0.3 \times (0.3 \times 0.107143)) = \frac{0.011538}{0.835714}$$

- f. Menentukan Kesimpulan

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

$$\sum_{k=1}^n Bayes = P(E|H_1) \times P(H_1|E) + \dots + P(E|H_i) \times P(H_i|E) \times 100\%$$

$$= (0.5 \times 0.053419) + (1 \times 0.427335) + (1 \times 0.427335) + (0.3 \times 0.011538) \times 100\%$$

$$= 0,0267095 + 0.427335 + 0.427335 + 0.0034614 \times 100\%$$

= 88.48718

- g. Hasil

Dari proses perhitungan menggunakan metode *teorema bayes* di atas, maka dapat dipastikan bahwa tanaman kopi arabika tersebut terserang penyakit (P4): Penyakit Busuk akar dengan presentase nilai 88.48718%

5. Implementasi Sistem

Pada bagian ini semua yang telah dibahas pada analisis dan perancangan akan diimplementasikan menjadi sebuah aplikasi. Implementasi antarmuka dilakukan untuk setiap tampilan program yang dibangun dalam sistem SIKOPAK.

Tampilan halaman *home* SIKOPAK, Admin dan *user* dapat menggunakan sistem ini dengan berbagai fitur sesuai dengan hak akses masing-masing pengguna.



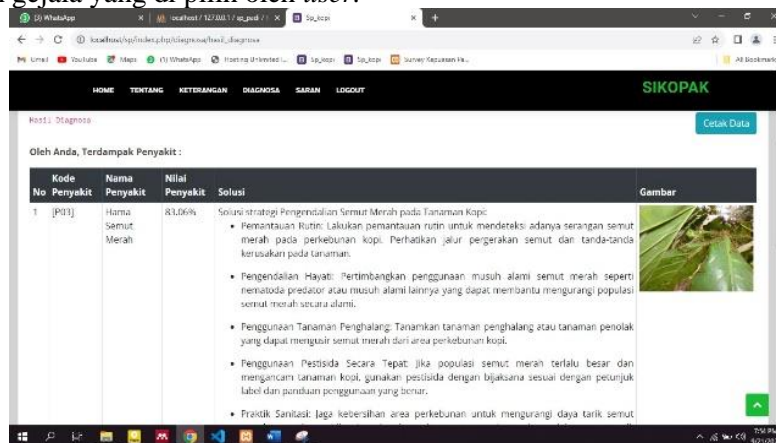
Gambar 3. Menu Home

Berikut merupakan tampilan halaman diagnosa untuk *user*. Pada halaman ini *user* dapat memilih gejala hama dan penyakit dengan mengklik gejala yang sesuai, dan yang dialami oleh tanaman kopi arabika.



Gambar 4. Menu Diagnosa

Pada halaman dibawah juga *user* dapat melihat hasil diagnosa tanaman kopi arabika yang sesuai dengan gejala yang di pilih oleh *user*.



Gambar 5. Hasil Diagnosa

6. Pengujian Sistem

Metode pengujian perangkat lunak yang digunakan adalah pengujian *Black box testing*. Metode pengujian ini merujuk pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Kopi Arabika Dengan *Metode Teorema Bayes* Sehingga, uji coba *black box* memungkinkan pengembang software untuk membuat himpunan kondisi input data yang akan melatih seluruh syarat-syarat fungsional suatu program.

Tabel 3. Pengujian Sistem

NO	Fitur Pengujian	Skenario Pengujian	Hasil Pengujian
1	Pilih Menu Registrasi Pengguna	Pengguna Mengisi formulir registrasi dengan data <i>valid</i> .	Sukses
2	Pilih Menu Login Pengguna	Pengguna masukan kata sandi yang valid atau sudah terdaftar.	Sukses
3	Pilih Menu Diagnosa Penyakit	Pengguna memilih beberapa gejala penyakit untuk mengetahui pnyakit dan solusi pencegahannya.	Sukses

4	Pilih Menu Hasil Diagnosa	Sistem menampilkan hasil diagnosa dari beberapa gejala penyakit.	Sukses
5	Pilih Menu Data Penyakit <i>Admin</i>	<i>Admin</i> memilih menu data penyakit lalu pilih tombol tambah data	Sukses
6	Pilih Menu Data Gejala Penyakit <i>Admin</i>	<i>Admin</i> memilih menu data gejala lalu Pilih tombol tambah data	Sukses

D. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan selama membuat aplikasi sistem pakar mendiagnosa hama dan penyakit ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan sebagai berikut:

1. Sistem pakar ini dirancang untuk mendeteksi jenis hama dan penyakit Tanaman Kopi berdasarkan gejala yang ditemukan, penerapan sistem pakar dapat memberikan pengetahuan bagi petani mengenai penanganan hama dan penyakit Tanaman Kopi.
2. Sistem pakar ini mengimplementasikan metode Teorema Bayes, untuk memproses diagnosa hama dan penyakit Tanaman Kopi.
3. Sistem pakar ini menghasilkan informasi mengenai Tanaman Kopi yang teridentifikasi hama dan penyakit secara akurat, dan juga perancangan sistem pakar yang dapat menghasilkan informasi mengenai gejala hama dan penyakit Tanaman Kopi secara akurat.

E. DAFTAR PUSTAKA

- [1] K. D. P. Novianti, I. M. D. K. Gunawan, and N. K. Sukerti, "Implementasi Forward Chaining Untuk Mendiagnosis Penyakit Tanaman Kopi," *Inser. Inf. Syst. Emerg. Technol. J.*, vol. 1, no. 2, p. 88, 2021, doi: 10.23887/insert.v1i2.30547.
- [2] M. J. Effendi *et al.*, "SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN KOPI," vol. 4, no. 1, pp. 25–32, 2019.
- [3] M. Ramadhan, B. Anwar, R. Gunawan, and R. Kustini, "PADA TANAMAN KOPI MENGGUNAKAN METODE," vol. 4307, no. June, pp. 115–121, 2021.
- [4] S. B. Kudadiri and N. A. Hasibuan, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Tomat yang Disebabkan Abu Vulkanik Sinabung Menerapkan Metode Teorema Bayes," vol. 2, no. 3, pp. 193–199, 2021.
- [5] J. Sundari, S. Wulandari, Y. Budiarti, E. R. Nainggolan, and K. Kunci, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ibu Hamil Menggunakan Metode Forward Chaining," no. 204, pp. 83–93, 2023.
- [6] J. Cybertech *et al.*, "SISTEM PAKAR MENDIAGNOSA HAMA PBKO (PENGEREK BUAH KOPI) (HYPOTHENEMUS HAMPEI) PADA TANAMAN KOPI DENGAN MENGGUNAKAN," no. x.