

## IMPLEMENTASI METODE *FORWARD CHAINING* PADA SISTEM PAKAR UNTUK MENDIAGNOSA PENYAKIT PADA TUMBUHAN JAMUR TIRAM BERBASIS WEB

Krispina Madeira Amaral<sup>1</sup>, Yoseph Pius Kurniawan Kelen<sup>2</sup>, Hevi Herlina Ullu<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Universitas Timor

<sup>1,2,3</sup>Program Studi Teknologi Informasi Fakultas Pertanian Sains dan Kesehatan Universitas Timor

Jl. KM. 9 Kelurahan Sasi Kefamenanu

e-mail: <sup>1</sup>[amaralsanty42@gmail.com](mailto:amaralsanty42@gmail.com), <sup>2</sup>[yosepkelen@unimor.ac.id](mailto:yosepkelen@unimor.ac.id), <sup>3</sup>[heviherlina@unimor.ac.id](mailto:heviherlina@unimor.ac.id)

### Abstrak

Jamur tiram (*Pleurotus ostreatus*) adalah salah satu jenis jamur makanan yang populer dan banyak dibudidayakan di negara-negara termasuk Indonesia. Jamur ini terkenal karena memiliki kandungan gizi yang tinggi dan dapat tumbuh pada media organik yang melimpah, seperti serbuk kayu dan limbah pertanian. Budidaya jamur tiram adalah proses yang mudah dan ramah lingkungan karena menggunakan bahan organik yang tersedia. Selain itu, jamur tiram juga memiliki nilai ekonomi tinggi dengan permintaan pasar yang terus meningkat. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi teknik budidaya yang optimal dan mengidentifikasi faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan serta produktivitas jamur tiram, termasuk pengendalian penyakit yang sering menyerang jamur ini. Faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, dan pencahayaan berpengaruh besar terhadap pertumbuhan jamur tiram. Pengendalian penyakit merupakan salah satu tantangan utama dalam budidaya jamur tiram, karena patogen seperti bakteri dan jamur lain dapat mengurangi kualitas dan hasil panen. Harapan dari hasil penelitian ini adalah dapat meningkatkan produktivitas jamur tiram dan menjadi pedoman bagi petani jamur dalam menerapkan teknik budidaya yang lebih efisien dan berkelanjutan.

**Kata kunci:** mendiagnosa, penyakit, jamur tiram, sistem pakar, forward chaining

### Abstract

Oyster mushrooms (*Pleurotus ostreatus*) are a type of food mushroom that is popular and widely cultivated in countries including Indonesia. This mushroom is famous because it has high nutritional content and can grow in abundant organic media, such as sawdust and agricultural waste. Cultivating oyster mushrooms is an easy and environmentally friendly process because it uses available organic materials. Apart from that, oyster mushrooms also have high economic value with market demand continuing to increase. This research aims to explore optimal cultivation techniques and identify factors that influence the growth and productivity of oyster mushrooms, including controlling diseases that often attack these mushrooms. Environmental factors such as temperature, humidity and lighting have a big influence on the growth of oyster mushrooms. Disease control is one of the main challenges in oyster mushroom cultivation, because pathogens such as bacteria and other fungi can reduce the quality and yield of the harvest. The hope of the results of this research is that it can increase oyster mushroom productivity and serve as a guide for mushroom farmers in implementing more efficient and sustainable cultivation techniques

**Keywords:** diagnose, disease, oyster mushrooms, expert systems, forward chaining

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi informasi membawa dampak besar pada berbagai bidang kehidupan. Teknologi ini semakin canggih baik dari segi perangkat keras maupun perangkat lunaknya, dan secara langsung maupun tidak langsung telah menjadi bagian penting dalam kehidupan masyarakat sehari-hari. Saat ini sulit untuk memisahkan teknologi informasi dari berbagai aspek kehidupan manusia. Salah

satu bidang yang memanfaatkan kemajuan teknologi informasi adalah budidaya jamur tiram. Teknologi ini dimanfaatkan para petani untuk mencari informasi mengenai usahanya[1].

Dalam menanam jamur, para petani seringkali menghadapi kesulitan terutama dalam hal pemeliharaan dan perawatan. Usaha ini bukannya tanpa resiko, apalagi jika petani tidak melakukannya dengan hati-hati dan teliti. Salah satu ancaman utama yang sering kita hadapi adalah penyakit jamur yang disebabkan oleh faktor lingkungan seperti udara, air, tanah, dan jenis jamur yang digunakan. Untuk membantu petani mengatasi permasalahan penyakit jamur tiram, teknologi informasi memberikan solusi berupa sistem pakar[2].

Sistem pakar merupakan bagian dari kecerdasan buatan yang menyimpan pengetahuan dari para ahli yang dapat digunakan oleh orang lain sesuai kebutuhan. Sistem ini dapat mengelola penyakit yang muncul dan memberikan diagnosis serta solusi yang akurat untuk membantu mengelola masalah. Sistem pakar yang diimplementasikan pada komputer memiliki banyak keunggulan antara lain kecepatan, keakuratan, dan kemudahan akses setiap saat[3]. Hal ini memudahkan para pakar dalam memberikan solusi terhadap berbagai permasalahan. Dalam konteks budidaya jamur tiram, sistem pakar dapat membantu petani menganalisis dan mengelola berbagai permasalahan penyakit, sehingga meminimalkan risiko kerugian. Pengamatan di lapangan mengungkapkan, pada penanaman 1.500 bibit jamur tiram, banyak terjadi kerusakan pada masa pertumbuhannya ini merupakan permasalahan umum yang sering dihadapi oleh para petani jamur tiram. Penyakit yang baru muncul dapat menimbulkan kerugian ekonomi yang besar apabila tidak segera ditangani[4]. Sistem pakar dalam pengambilan keputusan multi-kriteria seringkali menggunakan metode SAW (Simple Additive Weighting) untuk membantu dalam evaluasi alternatif berdasarkan beberapa kriteria yang berbeda dalam proses pengambilan keputusan, sehingga pengambil keputusan dapat secara lebih akurat mencapai alternatif optimal berdasarkan kriteria yang telah ditetapkan[5].

Metode *forward chaining* adalah teknik pencarian yang di mulai dengan fakta yang diketahui kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari *rules* IF-THEN. Bila ada fakta yang cocok dengan bagian IF, maka rule tersebut akan di eksekusi. Bila sebuah rule dieksekusi, maka sebuah fakta baru (bagian THEN)[6].

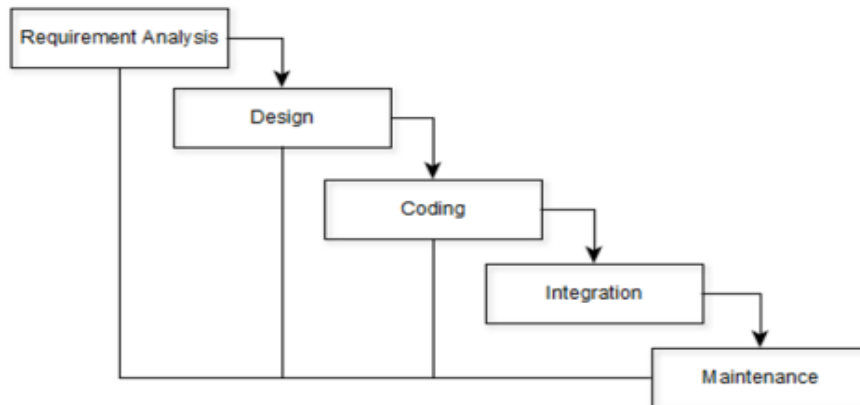
Kebersihan dan pengelolaan yang baik sangat penting dalam proses budidaya untuk menghindari munculnya gejala penyakit. Kehadiran sistem pakar berbasis teknologi informasi memberikan informasi yang lebih baik dan cepat kepada petani jamur tiram dalam menghadapi penyakit-penyakit yang muncul[7]. Sistem ini memberikan solusi yang tepat dan andal untuk mengurangi kehilangan panen dan meningkatkan efisiensi budidaya jamur tiram. Teknologi informasi khususnya berupa sistem pakar kini telah menjadi sarana penting dalam menunjang keberhasilan budidaya jamur[8].

## **2. METODE PENELITIAN**

### **2.1. Metode Perancangan Sistem**

Metode yang digunakan dalam pengembangan sistem pakar yaitu metode *Waterfall* merupakan salah satu model *Software Devaloement Life Cycie* (SDLC) atau air terjun yang dikembangkan untuk pengembangan perangkat lunak, membuat perangkat lunak dalam metode seperti air terjun. Pengembang perlu mengetahui lebih lanjut tentang bagaimana proses pengembangan sistem jika menggunakan metode *waterfall* dan juga krateristik dari metode *waterfall* tersebut[9].

Metode ini berkembang secara sistematis dari satu tahap ke tahap lain Metode *waterfall* Terdapat beberapa tahapan pada metode *Waterfall*, yaitu : *Requirement Analysis*, *Design*, *Coding*, *Integration*, dan *Maintenance*.



**Gambar 1.** Tahapan Metode Waterfall

Berikut tahapan secara rinci tentang pengembangan sistem metode *waterfall* yaitu sebagai berikut :

1. *Requirement Analylisis*, dilakukan pengumpulan seluruh informasi guna pengembangan perangkat lunak. Informasi-informasi tersebut berupa informasi kebutuhan perangkat keras dan lunak serta kebutuhan dari pengguna.
2. *Design* adalah tahap pembuatan *prototype* dari perangkat lunak sistem pakar untuk jamur tiram putih. Hasil dari tahap design ini kemudian dilanjutkan pada tahap selanjutnya, yaitu tahap *coding*.
3. *Coding* adalah salah satu tahap dalam penelitian dimana dilakukan penuangan *prototype* hasil dari tahap design pada Bahasa pemrograman yang dipilih.
4. *Integration*, pada tahap ini dilakukan *integrasi* sumber daya dan dilakukan pengujian terhadap sistem yang diusulkan.
5. *Maintenance*, Pada tahap maintenance dilakukan proses instalasi dan pemeliharaan perangkat lunak.

## 2.2. Use Case Diagram



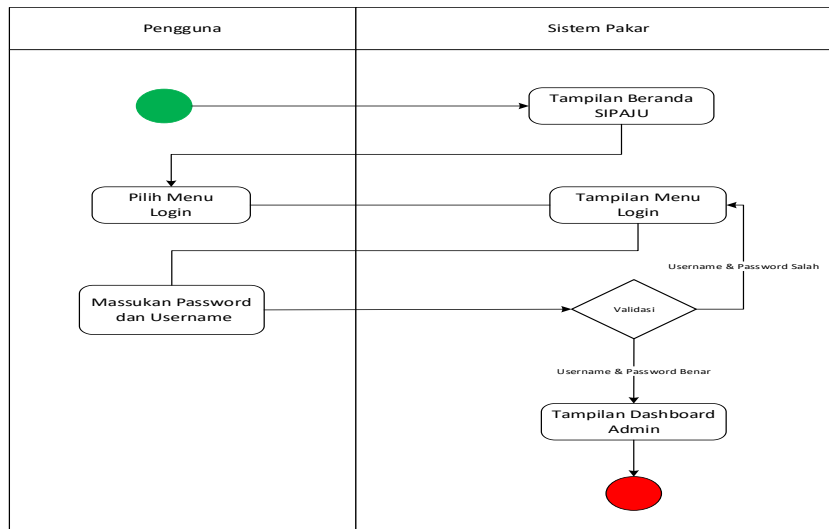
**Gambar 2.** Usecase Sipaju

Gambar 2 menunjukkan gambar *use case diagram* dari aplikasi yang terdiri dari dua actor, yaitu admin dan petani yang mempunyai perbedaan tugas masing-masing.

## 2.3 Activity Diagram

Diagram aktivitas menggambarkan aliran kerja aktivitas pada isi sistem, proses, atau beberapa menu yang terdapat pada perangkat lunak.

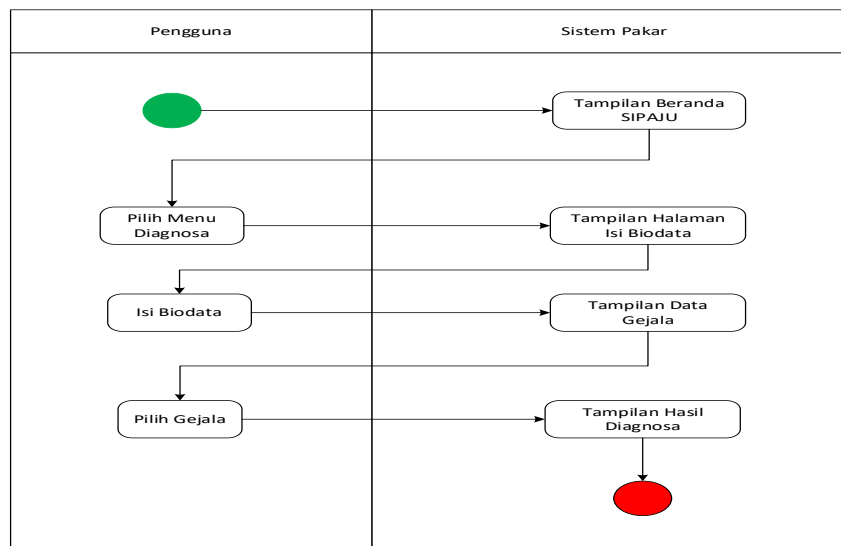
### a. Activity Diagram Menu Login Admin



**Gambar 3.** Activity Diagram Menu Login Admin

Pada Diagram di atas menjelaskan interaksi admin dengan sistem, saat admin mengakses menu login admin maka admin harus memasukkan username dan password agar bisa masuk ke dalam dashboard admin.

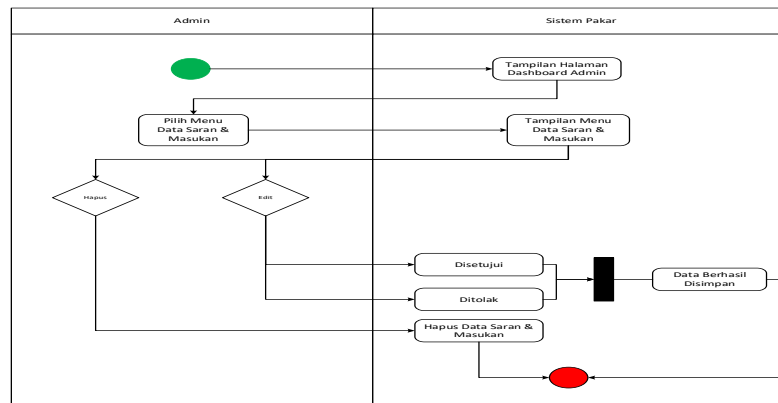
### b. Activity Diagram Menu Diagnosa



**Gambar 4.** Activity Diagram Menu Diagnosa

Diagram activity menu Dianogsa ini adalah diagram yang menampilkan aliran aktivitas dari menu diagnosa, berikut adalah gambar Diagram activity menu diagnosa.

### c. Activity Diagram Menu Saran dan Masukan



Gambar 5. Activity Diagram Menu Saran dan Masukan

Diagram Activity Menu Saran dan Masukan akan mulai tampilkan halaman dashboard admin, setelah itu pilih menu saran dan masukan maka akan muncul tampilan untuk edit dan hapus jika ada saran dan masukan.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1 Implementasi Metode Forward Chaining

##### 1. Data Penyakit

Data penyakit merupakan data tingkatan yang ada dalam sistem yang disajikan pada tabel di bawah ini :

Tabel 1. Data penyakit Tanaman Jamur Tiram

No	Kode Penyakit	Penyakit
1	P1	Bercak kuning
2	P2	Cendawan hijau
3	P3	Mucor spp
4	P4	Penicillium spp
5	P5	Neurospora spp
6	P6	Virus
7	P7	Bacterium carotovorum

##### 2. Data Gejala

Data gejala merupakan gejala-gejala yang dapat menyebabkan penyakit pada tanaman jamur tiram yang disajikan pada tabel dibawah ini

Tabel 2. Data Gejala Tanaman Jamur Tiram

Kode Gejala	Nama Gejala
G01	Muncul bercak
G02	Bercak berwarna kuning
G03	Busuk
G04	Muncul flek hijau
G05	Terjadi kontaminasi dibagian media baglog
G06	Munculnya benjolan mirip kacang hijau berwarna hitam
G07	Bercak berwarna coklat
G08	Menghasilkan tepung Orange
G09	Pertumbuhan tubuh tidak normal
G10	Tangkai tumbuh memanjang
G11	Tudung tidak tampak mekar
G12	Terjadi dibagian tudung
G13	Berwarna hijau seperti lumut
G14	Jika dipegang terasa seperti lender

### 3. Data Tabel Relasi

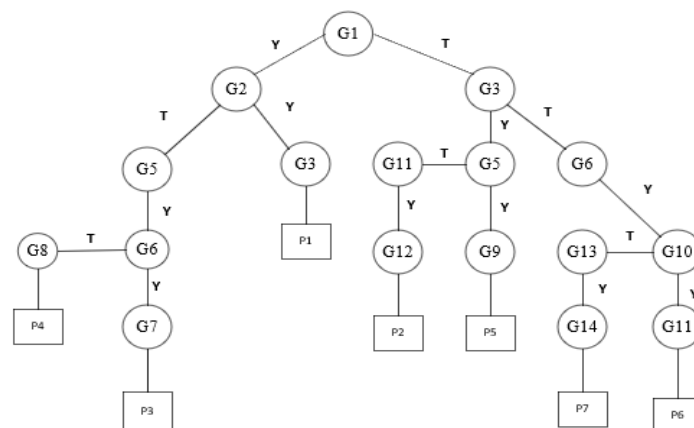
Pada tabel relasi berisi tentang relasi antara tabel gejala dan tabel penyakit yang menunjukkan semua kombinasi inputan dan hasilnya, dilihat pada tabel di bawah ini :

**Tabel 3.** Relasi Gejala Dan Penyakit

Kode Penyakit	Kode Gejala													
	G01	G02	G03	G04	G05	G06	G07	G08	G09	G10	G11	G12	G13	G14
P1	Ya	Ya	Ya	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
P2	-	-	Ya	-	-	-	-	-	-	-	Ya	Ya	-	-
P3	Ya	-	-	-	Ya	Ya	Ya	-	-	-	-	-	-	-
P4	Ya	-	-	-	Ya	-	-	Ya	-	-	-	-	-	-
P5	-	-	Ya	-	Ya	-	-	-	Ya	-	-	-	-	-
P6	-	-	-	-	-	Ya	-	-	-	Ya	Ya	-	-	-
P7	-	-	-	-	-	Ya	-	-	-	-	-	-	Ya	Ya

### 4. Pohon keputusan

Berikut ini adalah pohon keputusan pada terhadap gejala dan penyakit untuk menentukan penyakit pada tumbuhan jamur tiram

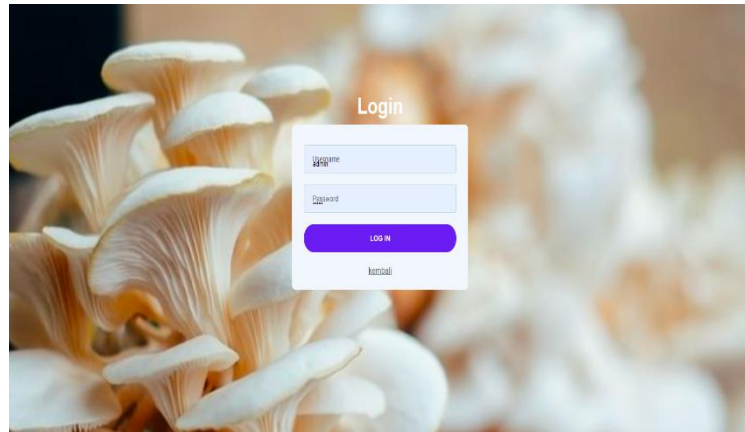


**Gambar 5.** Pohon Keputusan

## 3.2 Implementasi Sistem

Desain antarmuka adalah proses merancang tampilan visual dan interaksi suatu produk atau aplikasi. Desain antarmuka berfungsi untuk menentukan posisi setiap bagian dan navigasi sehingga memudahkan pengguna untuk berinteraksi dengan sistem yang dibuat. Berikut adalah desain antarmuka dengan sistem pakar mendiagnosa penyakit pada tanaman jamur tiram.

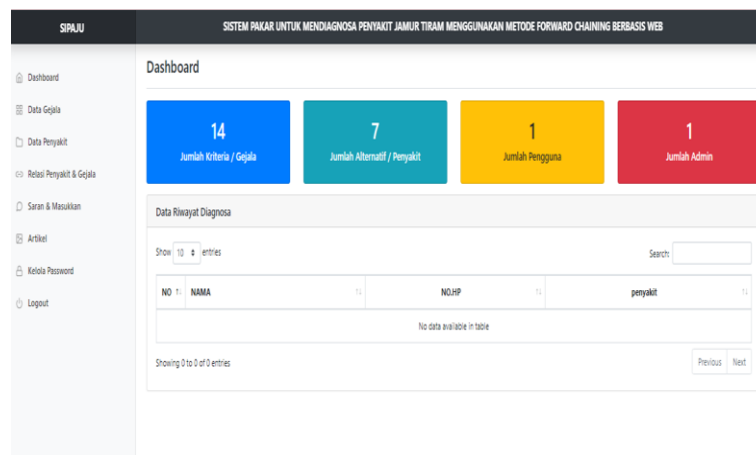
### a. Implementasi Sistem Menu Login Admin



**Gambar 6.** Implementasi Sistem Menu Login

Halaman Login ini merupakan halaman yang akan menampilkan Username dan Password agar bisa masuk ke halaman Diagnosa.

b. Implementasi Sistem Dashboard Admin



**Gambar 7.** Implementasi sistem dashboard admin

Halaman menu pada dashboard admin ini adalah merupakan halaman setelah admin memasukkan username dan password dengan benar, halaman ini menampilkan halaman dashboard admin. Pada halaman dashboard admin Terdapat beberapa data, data-data tersebut berupa data data penyakit, data gejala, data jumlah pengguna, data jumlah admin dan data relasi.

c. Implementasi Sistem Diagnosa Mulai





### Gambar 8. Implementasi Sistem Mulai Diagnosa

Halaman menu dianogse mulai ini merupakan tampilan setelah pengguna selesai memasukan biodata. Tampilan ini menampilkan proses konsultasi dimana pengguna akan menjawab pertanyaan yang diberikan, pertanyaan tersebut merupakan pertanyaan seputar gejala-gejala kerusakan umum yang terdapat pada tumbuhan jamur tiram.

#### d. Implementasi Sistem Hasil Diagnosa

Nama Penyakit	Detail Penyakit	Penanganan
Berak kuning	Berak kuning biasanya muncul sebagai area yang memudar dengan pinggiran yang lebih gelap. Berak ini bisa berkembang menjadi titik atau bahkan hitam seiring waktu. Berak kuning dapat terlihat berubah di permukaan tubuh buah. Tumbuhan jamur tiram atau di bagian atas batang jamur.	1. Pengawasan Rutin. Periksa secara rutin kondisi jamur tiram untuk mendeteksi gejala yang lebih lanjut.
Berak yang muncul benjolan	Berak yang muncul benjolan biasanya muncul sebagai area yang memudar dengan pinggiran yang lebih gelap. Berak ini bisa berkembang menjadi titik atau bahkan hitam seiring waktu. Berak kuning dapat terlihat berubah di permukaan tubuh buah. Tumbuhan jamur tiram atau di bagian atas batang jamur.	2. Pengawasan Rutin. Periksa secara rutin kondisi jamur tiram untuk mendeteksi gejala yang lebih lanjut.
Berak yang muncul benjolan	Berak yang muncul benjolan biasanya muncul sebagai area yang memudar dengan pinggiran yang lebih gelap. Berak ini bisa berkembang menjadi titik atau bahkan hitam seiring waktu. Berak kuning dapat terlihat berubah di permukaan tubuh buah. Tumbuhan jamur tiram atau di bagian atas batang jamur.	3. Pengawasan Rutin. Periksa secara rutin kondisi jamur tiram untuk mendeteksi gejala yang lebih lanjut.

### Gambar 9. Implementasi Sistem Hasil Diagnosa

Halaman Hasil Diagnosa ini merupakan halaman yang muncul sesudah user memberi centang sesuai dengan gejala yang dialami kemudian memilih icon simpan pada menu Diagnosa sebelumnya, sehingga sistem akan menampilkan hasil diagnose.

#### e. Implementasi Sistem Menu Saran dan Masukan

Nama	Alamat	Saran atau Masukan

KIRIM PESAN

### Gambar 10. Implementasi Sistem Menu Saran dan Masukan

Halaman ini merupakan halaman yang muncul ketika admin memilih menu Saran dan Masukan. Halaman ini mengisi form konsultasi yang berisi nama, alamat, saran dan masukan.

## 3.3 Pengujian Sistem

Dalam fase implementasi hasil uji coba yang dilakukan, pengujian sistem dengan menggunakan kotak hitam (Black box). Pengujian black box pada website Sipaju ini menggunakan tipe pengujian functional testing. Pengujian ini dilakukan dengan menguji fungsi input-output sebuah program. Apakah keluaran input sesuai dengan yang diinputkan.

Pengujian ini dilakukan oleh user dan juga dilakukan secara mandiri oleh penulis dengan menerapkan beberapa scenario pengujian. Berikut pengujian pada halaman login admin dan user dapat dilihat pada tabel berikut :



**Tabel 4.** Pegujian Sistem Admin

No	Skenario pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Username dan Password tidak diisi kemudia klik tombol login	Username: (kosong) Password : (Kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “ Maaf username atau Password yang diisi salah”	sesuai harapan	Valid
2	Mengetikan username dan Password tidak diisi atau kosong kemudian klik tombol login	Username: Admin Password : (kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “ Maaf username atau Password yang diisi salah”	sesuai harapan	Valid
3	Mengetikan Password dan username tidak diisi atau kosong kemudian klik tombol login	Username: (kosong) Password : Qwerty	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “ Maaf username atau Password yang diisi salah”	sesuai harapan	Valid
4	Mengetikan username dan Password (diisi) kemudian klik tombol login	Username: admin Password : Qwerty	Sistem menerima akses login kemudian menampilkan dashboard utama admin	sesuai harapan	Valid

**Tabel 5.** Pengujian Sistem User

No	Skenario pengujian	Test case	Hasil yang diharapkan	Hasil pengujian	Kesimpulan
1	Tidak mengetikkan Nama dan nomor Hp tidak diisi kemudian klik tombol login	Nama : (kosong) Nomor hp: (kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “ please fill out this field	sesuai harapan	Valid
2	Mengetikkan Nama dan nomor Hp tidak diisi kemudian klik tombol simpan	Nama : (santy) Nomor hp: (kosong)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “ please fill out this fiel	sesuai harapan	Valid
3	Tidak mengetikkan Nama dan nomor Hp diisi kemudian klik tombol simpan	Nama : (kosong) Nomor hp: (081xxxxx)	Sistem akan menolak dan menampilkan pesan “ please fill out this fiel	sesuai harapan	Valid
4	mengetikkan Nama dan nomor Hp diisi kemudian klik tombol simpan	Nama : (santy) Nomor hp: (081xxxxx)	Sistem menerima akses login Sesuai	sesuai harapan	Valid

### 3.4 Pembahasan

Berdasarkan hasil pengujian sistem maka semua fitur menu dalam sistem dapat digunakan dengan baik sesuai fungsi setiap menu. Hal ini menunjukkan bahwa sistem dapat bekerja dengan baik

sebagaimana fungsinya dan menunjukkan sistem dapat dijalankan dengan baik dan tampilan setiap fitur sangat baik, sehingga akan memudahkan penggunaan sistem untuk admin dan masyarakat.

#### 4. KESIMPULAN

Adapun kesimpulan yang diambil dari penelitian ini adalah sebagai berikut yaitu Aplikasi sistem pakar berbasis *web* yang berhasil dibangun ini dapat membantu user dalam mendiagnosa penyakit pada tanaman Jamur Tiram dan Metode yang diterapkan dalam sistem pakar ini adalah metode *forward chaining*, metode ini sangat membantu pengguna dalam melakukan konsultasi dengan sistem. Sedangkan saran dari penelitian ini adalah gejala pada website Sipaju ini agar dapat ditambah dari yang sekarang berjumlah 14 dan sebaiknya metode *forward chaining* yang penulis gunakan dikombinasikan lagi dengan metode lainnya agar mendapatkan hasil yang lebih akurat.

#### Daftar Pustaka

- [1] N. Nurhidayati, A. Sudianto, and S. Suhartini, "Sistem Pakar Berbasis Web Untuk Diagnosa Hama Dan Penyakit Jamur Tiram Pada Kelompok Tani Desa Dasan Borok Kabupaten Lombok Timur," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 3, no. 2, pp. 131–139, 2020, doi: 10.29408/jit.v3i2.2316.
- [2] S. R. Batubara, "Sistem Pakar Mendiagnosa Hama dan Penyakit Pada Tanaman Jamur Tiram dengan Metode Teorema Bayes," *J. Pelita Inform.*, vol. 7, no. 4, pp. 496–500, 2019, [Online]. Available: <https://www.ejurnal.stmik-budidarma.ac.id/index.php/pelita/article/view/1153>
- [3] M. Pusuh Ginting, Y. Hendro Syahputra, and K. Ibnutama, "Sistem Pakar Mendeteksi Penyakit Jamur Tiram Menggunakan Teorema Bayes STMIK Triguna Dharma \*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma \*\*\* Program Studi Sistem Informasi, STMIK Triguna Dharma Keyword: Jamur Tiram Penyakit Petani Sistem Pakar," *J. CyberTech*, vol. 4, no. 9, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id/>
- [4] N. Alamsyah and S. Nonci, "Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Tanaman Cabai Berbasis Android Menggunakan Metode Forward Chaining," *JIKA (Jurnal Inform.)*, vol. 7, no. 2, p. 140, 2023, doi: 10.31000/jika.v7i2.7378.
- [5] Y. P. K. Kelen *et al.*, "Decision support system for the selection of new prospective students using the simple additive weighted (SAW) method (Sistem Pendukung Keputusan Seleksi Calon Mahasiswa Baru Menggunakan Metode Simple Additive Weighted (SAW))" *AIP Conf. Proc.*, vol. 2798, no. 1, 2023, doi: 10.1063/5.0154676.
- [6] A. Baianis, L. S. Nusantara, and F. A. Suciono, "Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit pada Jamur Tiram Menggunakan Metode Forward Chaining," *JOINTECS (Journal Inf. Technol. Comput. Sci.)*, vol. 2, no. 1, 2017, doi: 10.31328/jointecs.v2i1.414.
- [7] L. O. Verawan, "Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Jamur Tiram Menggunakan Certainty Factor," *Skripsi*, 2023, [Online]. Available: [https://sipora.polije.ac.id/26590%0Ahttps://sipora.polije.ac.id/26590/4/E41161401\\_LAPORA N LENGKAP - FIX.pdf](https://sipora.polije.ac.id/26590%0Ahttps://sipora.polije.ac.id/26590/4/E41161401_LAPORA%20N%20LENGKAP%20-%20FIX.pdf)
- [8] M. I. Pati, S. Defit, and G. W. Nurcahyo, "Sistem Pakar dengan Metode Forward Chaining untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Semangka," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 102–107, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.30.
- [9] V. F. Wulandari, A. Riyadi, and T. Hastono, "Sistem Pakar Diagnosa Hama Dan Penyakit Tanaman Jamur Tiram Putih Menggunakan Metode Certainty Factor Dengan Penelusuran Forward Chaining," *Vortex*, vol. 4, no. 1, p. 41, 2023, doi: 10.28989/vortex.v4i1.1467.



ZONasi: Jurnal Sistem Informasi

is licensed under a [Creative Commons Attribution International \(CC BY-SA 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/)