

Penerapan Metode Forward Chaining dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit untuk Jamur Tiram

^{1*}Ary Yoggyanto, ²Ardi Sanjaya³Julian Sahertian

¹⁻³Universitas Nusantara PGRI Kediri

^{1*}yoggyary@gmail.com, ²dersky@gmail.com,

³juliansahertian@unpkediri.ac.id

Diterima:

10 Juni 2024

Revisi:

10 Juli 2024

Terbit:

1 Agustus 2024

Abstrak— Penelitian ini menggunakan metode forward chaining dalam sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada jamur tiram di pembudidaya Bapak Afif Nganjuk. Tujuan aplikasi sistem pakar ini adalah memudahkan petani, khususnya petani pemula dalam mengidentifikasi penyakit jamur tiram dan mencegah penularan. Data gejala, penyakit, dan aturan dikumpulkan dari pakar dan pengalaman mereka. Sistem ini diuji dengan kasus jamur tiram yang penyakitnya sudah diketahui, dan hasilnya menunjukkan akurasi 81.81%. Sistem ini membantu pembudidaya dalam diagnosis yang tepat dan meningkatkan produktivitas, serta berkontribusi pada pengembangan sistem pakar untuk diagnosa penyakit jamur tiram.

Kata Kunci—Sistem Pakar, *Forward Chaining*, Diagnosa Penyakit Jamur Tiram

Abstract— This research uses the forward chaining method in an expert system to diagnose diseases in oyster mushrooms in Mr. Afif Nganjuk's cultivation. The purpose of this expert system application is to make it easier for farmers, especially novice farmers, to identify oyster mushroom diseases and prevent transmission. Data on symptoms, diseases, and rules are collected from experts and their experiences. The system was tested with oyster mushroom cases whose diseases were already known, and the results showed an accuracy of 81.81%. The system assists farmers in proper diagnosis and increases productivity, and contributes to the development of expert systems for oyster mushroom disease diagnosis.

Keywords— Expert System, *Forward Chaining*, Diagnosis of Oyster Mushroom Diseases

This is an open access article under the CC BY-SA License.



Penulis Korespondensi:

Ary Yoggyanto,

Teknik Informatika,

Universitas Nusantara PGRI Kediri,

Email: yoggyary@gmail.com

ID Orcid: [<https://orcid.org/register>]

Handphone: 085790822832

I. PENDAHULUAN

Sistem pakar adalah program komputer yang dirancang untuk membuat keputusan berdasarkan tindakan satu atau lebih pakar. Sistem pakar merupakan perangkat lunak yang sesuai untuk mengatasi masalah ini karena dapat menggunakan data dari basis pengetahuan untuk sementara menggantikan peran orang yang mampu membuat prediksi [1]. Dalam metode ini, data yang akan digunakan untuk menentukan aturan mana yang dijalankan kemudian menjalankan aturan tersebut, proses diulang sampai menemukan hasil [2]. Dalam sistem pakar pasti ada hubungannya dengan diagnosa, diagnosa merupakan suatu istilah dokter merumuskan yang menunjukkan pada nama penyakit yang ada pada pasien [3]. Petani khususnya untuk pemula

kesulitan mengidentifikasi penyakit pada jamur tiram, kebanyakan ketika jamur tiram terkena penyakit dibiarkan begitu saja hingga mati hal tersebut bisa menular ke jamur tiram lainnya [4]. Pada tanaman jamur tiram terdapat berbagai hama dan penyakit yang harus di diagnosa, 7 hama dan 4 penyakit yang didapatkan dari petani Bapak Afif, Kabupaten Nganjuk yaitu semut, ulat kedelai, tikus, lalat buah, rayap, siput, tungau, *trichoderma sp*, *neurospora sp*, *mucor*, *penicillium sp*.

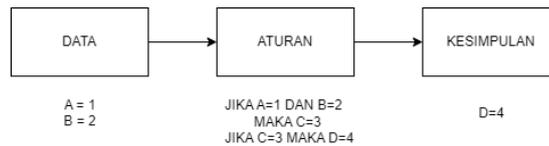
Metode *forward chaining* sudah banyak digunakan pada penelitian sebelumnya seperti pada penelitian yang berjudul Sistem Pakar Menggunakan Metode *Forward Chaining* Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet memiliki potensi menjadi aplikasi yang berguna dalam menjaga kestabilan produksi tanaman karet dan pengendalian penyakit pada tanaman karet [5]. Peneliti lain juga menggunakan metode *forward chaining* dengan mengimplementasikan untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi dapat mengetahui penyakit melalui gejala-gejala yang dipilih pada petani sehingga mengurangi resiko kematian pada tanaman sawi [6]. Dalam kasus lain metode *forward chaining* juga berhasil diterapkan pada Sistem Pakar Deteksi Penyakit Ginekologi Menggunakan Metode *Forward Chaining* penelitian ini mengembangkan sebuah sistem pakar dengan tujuan dapat mencegah terkena penyakit ginekologi yang ditakuti oleh wanita [7]. Adapun peneliti lain menggunakan metode *forward chaining* untuk deteksi penyakit pada kucing angora dalam sistem ini bekerja dengan baik dapat membantu pengguna untuk diagnosa penyakit dalam sistem hal ini dapat menghemat waktu dan biaya[8].

Penelitian ini mengusulkan pembuatan sistem pakar menggunakan metode *Forward Chaining* yang bertujuan untuk memudahkan petani untuk diagnosa penyakit pada tanaman jamur tiram dan cara penanganannya.

II. METODE

A. Metode *Forward Chaining*

Forward chaining merupakan skema penelitian yang memulai proses penelitian dari sekumpulan data atau fakta, kemudian diambil kesimpulan yang merupakan solusi permasalahan yang dihadapi [9]. Penerapan sistem pakar diagnosa penyakit jamur tiram pada petani bapak Afif menggunakan metode *forward chaining*. Metode *forward chaining* sendiri digunakan untuk penelitian atau teknik pelacakan ke depan yang dimulai dari informasi yang ada dan menggabungkan aturan-aturan untuk sampai pada suatu kesimpulan atau tujuan dalam sistem pakar. Data dari gejala penyakit serta aturan diagnosa akan dikumpulkan berdasarkan pengetahuan pakar atau ahli serta pengalaman dari petani. Data yang diuji menggunakan data gejala dan penyakit pada jamur tiram yang sudah diketahui sebelumnya [9]. Berikut contoh gambar alur kerja metode *forward chaining*:



Gambar 1. Alur Kerja *Forward Chaining*

B. Gejala dan Penyakit Jamur Tiram

Dalam penelitian ini terdapat 17 gejala, 8 hama dan 4 penyakit pada jamur tiram, gejala penyakit jamur tiram terdapat pada tabel 1.

Tabel 1. Gejala Penyakit Jamur Tiram

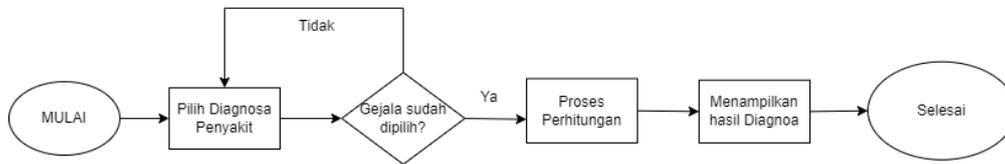
Tabel Gejala	
<i>Kode</i>	<i>Gejala</i>
G001	miselium tidak tumbuh
G002	pertumbuhan jamur terhambat
G003	baglog rusak
G004	jamur tiram rusak
G005	batang pada jamur tiram berlubang
G006	jamur tiram tidak bisa tumbuh maksimal
G007	terdapat bercak hijau pada baglog
G008	miselium berkurang
G009	pertumbuhan miselium terhambat
G010	pada baglog terdapat bercak merah tua atau coklat
G011	jamur tiram berlubang
G012	ruang kumbung kotor
G013	miselium rusak
G014	rak baglog rusak
G015	baglog terdapat warna hitam
G016	baglog terdapat jamur berwarna orange

Selanjutnya terdapat tabel hama dan penyakit jamur tiram dapat dilihat tabel 2.

Tabel 2. Hama dan Penyakit Jamur Tiram

Tabel Hama dan Penyakit	
<i>Kode</i>	<i>Hama dan Penyakit</i>
PH01	Semut
PH02	Ulat kedelai
PH03	Tikus
PH04	Tungau
PH05	Siput
PH06	Tikus
PH07	Rayap
PH08	<i>Trichoderma sp</i>
PH09	<i>Neurospora sp</i>
PH10	<i>Mucor</i>
PH11	<i>Penicilium sp</i>

C. Desain *Flowchart* Sistem



Gambar 2. *Flowchart* Sistem

Pada gambar 2 adalah sebuah alur kerja yang berjalan didalam sistem pakar diagnosa penyakit jamur tiram. Dimana pada gambar dijelaskan user melakukan pilih diagnosa, jika sudah dipilih maka akan diproses perhitungan untuk menampilkan hasil dari diagnosa tersebut.

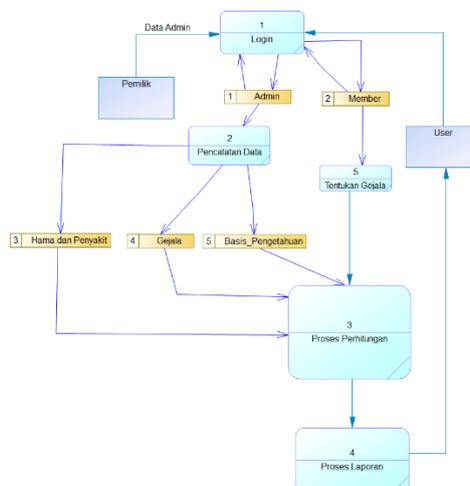
D. *DFD* (Data Flow Diagram) Level 0



Gambar 3 *DFD* Level 0

Gambaran umum dari sistem pakar seperti gambar 3.3 pada sistem ini terdapat dua buah entity yaitu entity pemilik yang merupakan pemilik/admin yang memiliki akses dalam mengelola data sumber pakar gejala, penyakit serta solusi yang didapatkan sedangkan entity satunya merupakan petani/user memiliki hak akses untuk melakukan input data gejala yang dialami pada jamur tiram.

E. *DFD* (Data Flow Diagram) level 1



Gambar 4 *DFD* Level 1

Pada gambar 4 dijelaskan *DFD* level 1 di dalam sistem pakar diagnosa penyakit jamur tiram. Terdapat dua buah entity dalam sistem ini pertama adalah pemilik sekaligus sebagai admin yang menginputkan data penyakit serta gejala pada jamur tiram. Sedangkan entity user dimana user akan melakukan proses analisa terhadap gejala pada jamur tiram lalu memasukkan kedalam sistem sehingga dapat di proses.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Proses sistem pakar untuk tahap awal yaitu melakukan perolehan pengetahuan untuk mendapatkan data seperti gejala, penyakit serta cara penanganannya dari seorang pakar di Dinas Pertanian Kabupaten Nganjuk, berikut tabel basis pengetahuan dan aturan untuk diagnosa penyakit jamur tiram:

A. Basis Pengetahuan dan Aturan

Basis pengetahuan disusun dengan baik akan mempengaruhi kelancaran proses inferensi. Makin lengkap basis pengetahuan, makin optimal proses inferensi berlangsung. Basis pengetahuan pada sistem pakar jamur tiram ditunjukkan sebagai berikut [10].

Tabel 3. Basis Pengetahuan Hama Penyakit Jamur Tiram

Tabel Basis Pengetahuan		
<i>Kode Gejala</i>	<i>Kode Hama Penyakit</i>	<i>Kode Penanganan</i>
G005, G011	PH01	S01
G003, G011, G013	PH02	S02
G003, G004, G014	PH03	S03
G001, G002, G006	PH04	S04
G004, G006, G012	PH05	S05
G003, G004, G008	PH06	S06
G002, G003, G009, G014	PH07	S07
G002, G007, G009	PH08	S08
G002, G009, G016	PH09	S09
G002, G009, G015	PH10	S10
G002, G006, G010	PH11	S11

Berdasarkan basis pengetahuan pada tabel 3 telah diperoleh 11 aturan produksi, secara rinci dapat dilihat pada tabel 4.

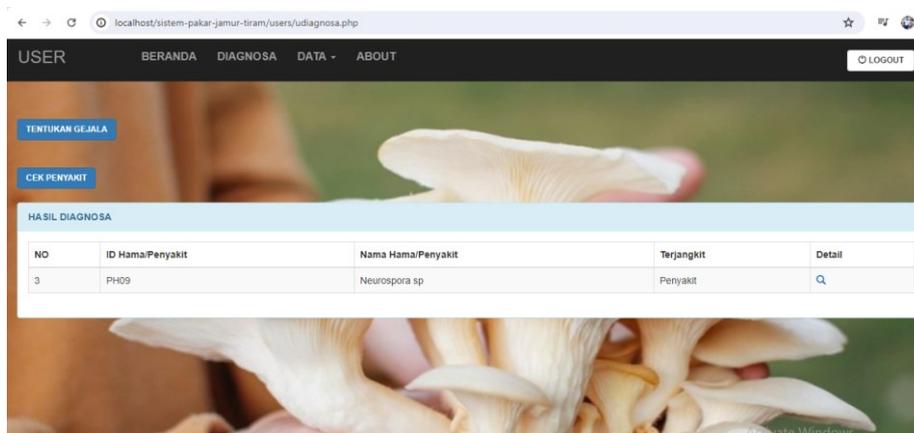
Tabel 4. Aturan Metode *Forward Chaining*

Tabel Aturan Metode Forward Chaining	
<i>Kode Aturan</i>	<i>Aturan If – Then</i>
R1	IF G005 AND G011 THEN PH01
R2	IF G003 AND G011 AND G013 THEN PH02

R3	IF G001 AND G002 AND G006 THEN PH03
R4	IF G001 AND G002 AND G006 THEN PH04
R5	IF G004 AND G006 AND G012 THEN PH05
R6	IF G003 AND G004 AND G008 THEN PH06
R7	IF G002 AND G003 AND G009 AND G014 THEN PH07
R8	IF G002 AND G007 AND G009 THEN PH08
R9	IF G002 AND G009 AND G016 THEN PH09
R10	IF G002 AND G009 AND G015 THEN PH10
R11	IF G002 AND G006 AND G010 THEN PH11

B. Hasil

Dari penentuan gejala yang dilakukan user didapatkan hasil diagnosa penyakit yang ditunjukkan pada gambar 5.



Gambar 5 Hasil Diagnosa Penyakit jamur tiram

Berikut hasil pengujian data pada sistem dibandingkan dengan diagnosa pada pakar dapat dilihat pada tabel 5.

No	Gejala	Diagnosis Sistem	Diagnosis Pakar	Hasil
1	Batang pada jamur tiram berlubang, jamur tiram berlubang	Semut dengan kode PH01	Semut dengan kode PH01	Sesuai
2	Baglog rusak, jamur tiram berlubang, miselium rusak	Ulat kedelai dengan kode PH02	Ulat kedelai dengan kode PH02	Sesuai
3	Baglog rusak, jamur tiram rusak, rak baglog rusak	Rayap dengan kode PH07	Tikus dengan kode PH03	Tidak sesuai
4	Pertumbuhan jamur terhambat, terdapat bercak hijau pada baglog, pertumbuhan miselium terhambat	Trichoderma sp dengan kode PH08	Mucor dengan kode PH10	Tidak sesuai

5	Pertumbuhan jamur terhambat, pertumbuhan miselium terhambat, baglog terdapat jamur berwarna orange	Neurospora sp dengan kode PH09	Neurospora sp dengan kode PH09	Sesuai
---	--	--------------------------------	--------------------------------	--------

Tabel 5. Sampel Diagnosis Sistem dan Diagnosis Pakar

Tabel 5 menampilkan 5 dari 11 data uji yang digunakan untuk membandingkan diagnosis sistem dengan diagnosis pakar. Untuk menghitung akurasi menggunakan rumus sebagai berikut [11]:

$$\text{Akurasi} = \frac{\sum \text{match}}{\sum \text{tp}} \times 100\% \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

$\sum \text{ match}$ = jumlah klasifikasi yang benar

$\sum \text{ tp}$ = jumlah data testing

$$\text{Akurasi} = \frac{9}{11} \times 100\% = 81,81\%$$

Secara keseluruhan, sistem memiliki akurasi sebesar 81,81%. Terdapat dua data dari 11 data uji yang menunjukkan perbedaan hasil antara diagnosis sistem dan diagnosis pakar, yang disebabkan oleh hasil tidak sesuai dengan aturan yang telah dibuat. Untuk mencapai hasil yang lebih akurat, sistem memerlukan aturan yang lebih kompleks.

V. KESIMPULAN .

Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit jamur tiram dapat melakukan diagnosis secara efisien pada jamur yang terjangkit penyakit di pembudidaya Bapak Afif di Nganjuk, sehingga meningkatkan produktivitas budidaya jamur tiram berkat dukungan dari sistem ini. Rancangan sistem pakar tersebut mampu meminimalisir kesalahan yang mungkin terjadi ketika diagnosis dilakukan secara manual oleh manusia, dengan mempertimbangkan tingkat kepercayaan dari pakar di bidangnya. Sistem pakar ini juga mempermudah pengolahan data mengenai penyakit, gejala, dan solusi pada jamur tiram di pembudidaya karena sudah menggunakan sistem yang efisien. Perhitungan menggunakan metode *forward chaining* memberikan hasil diagnosis yang lebih cepat, sehingga informasi dapat diperoleh dengan lebih baik. Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa metode *forward chaining* dalam sistem diagnosis penyakit jamur tiram membuktikan bahwa dapat diimplementasikan ke dalam sistem pakar.

DAFTAR PUSTAKA

[1] M. Hutasuhut, E. F. Ginting, and D. Nofriansyah, "Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Osteochondroma Dengan Metode Certainty Factor," *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*,

- vol. 9, no. 5, p. 1401, 2022, doi: 10.30865/jurikom.v9i5.4959.
- [2] N. Aini, R. Ramadiani, and H. R. Hatta, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Tuberkulosis," *Inform. Mulawarman J. Ilm. Ilmu Komput.*, vol. 12, no. 1, p. 56, 2017, doi: 10.30872/jim.v12i1.224.
- [3] Y. E. Setiawan, "Penerapan Metode Certainty Factor ke dalam Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Untuk Ayam Potong," *Agustus*, vol. 7, pp. 2549–7952, 2023.
- [4] D. Darmawan, "Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Pada Jamur Tiram dengan Metode Case Based Reasoning Berbasis Web," *J. Smart Teknol.*, vol. 2, no. 2, pp. 101–106, 2021, [Online]. Available: <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/JST>
- [5] S. Rofiqoh, D. Kurniadi, and A. Riansyah, "Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Diagnosa Penyakit Tanaman Karet," *Konf. Ilm. Mhs. Unissula 2*, pp. 390–395, 2019, [Online]. Available: <https://jurnal.unissula.ac.id/index.php/kimueng/article/view/8606/3967>
- [6] A. S. Puspaningrum, E. R. Susanto, and A. Sucipto, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendiagnosa Penyakit Tanaman Sawi," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 5, no. 3, p. 113, 2020, doi: 10.19184/isj.v5i3.20237.
- [7] A. Ratnasari, Y. Jumaryadi, and G. Gata, "Sistem Pakar Deteksi Penyakit Ginekologi Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Sistim Inf. dan Teknol.*, vol. 3, no. 5, pp. 130–135, 2020, doi: 10.37034/jsisfotek.v2i4.34.
- [8] P. R. Sufajar Butsianto, "Penerapan Sistem Pakar Menggunakan Metode Forward Chaining Untuk Deteksi Penyakit Pada Kucing Anggora Berbasis Web," *J. SIGMA*, vol. 9, pp. 59–64, 2019, [Online]. Available: <https://www.jurnal.pelitabangsa.ac.id/index.php/sigma/article/view/511>
- [9] W. Verina, "Penerapan Metode Forward Chaining untuk Mendeteksi Penyakit THT," *Maret*, vol. 1, no. 2, p. 123, 2015.
- [10] I. M. Khamidah and E. R. Putra, "Web-Based Expert System for Identifying Pests and Disease of Oyster Mushroom," *Sebatik*, vol. 26, no. 1, pp. 396–403, 2022, doi: 10.46984/sebatik.v26i1.1572.
- [11] D. Kusbianto, R. Ardiansyah, and D. A. Hamadi, "Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining Untuk Identifikasi Dan Tindakan Perawatan Jerawat Wajah," *J. Inform. Polinema*, vol. 4, no. 1, pp. 71–80, 2017, doi: 10.33795/jip.v4i1.147.