

# SISTEM PAKAR DIAGNOSA HAMA DAN PENYAKIT TANAMAN JAMUR TIRAM PUTIH MENGGUNAKAN METODE CERTAINTY FACTOR DENGAN PENELUSURAN FORWARD CHAINING

Via Febri Wulandari<sup>1</sup>, Ahmad Riyadi<sup>2</sup>, Tri Hastono<sup>3\*</sup>

<sup>123</sup>Program studi Informatika-Universitas PGRI Yogyakarta  
viafebri0216@gmail.com<sup>1</sup>, ahmadriyadi@upy.ac.id<sup>2</sup>, trihastono@upy.ac.id<sup>3</sup>

## Abstract

Jamur tiram merupakan salah satu jamur yang enak dimakan dan mempunyai kandungan gizi yang cukup tinggi. Tidak mengherankan bila jenis jamur ini sekarang banyak dibudidayakan. Adapun jenis jamur tiram yang banyak dibudidayakan antara lain jamur tiram putih, jamur tiram abu-abu, jamur tiram coklat, dan jamur tiram merah. Dalam bisnis budidaya jamur tiram ternyata tidak lepas dari resiko kerugian yang muncul jika petani kurang pengetahuan mengenai budidaya jamur tiram. Potensi kerugian salah satunya karena hama dan penyakit jamur tiram. Diperlukan kehadiran pakar untuk mengatasi hal tersebut. Penelitian ini berusaha memberikan solusi untuk permasalahan tersebut. Metode yang digunakan pada penelitian adalah metode certainty factor dengan penelusuran forward chaining. Hasil penelitian menunjukkan sistem yang diusulkan sudah sesuai harapan dengan tingkat akurasi sistem sebesar 86%.

**Keyword:** jamur tiram putih, Sistem Pakar, certainty factor, forward chaining

## 1. Pendahuluan

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) adalah sejenis jamur yang berbentuk setengah lingkaran pada tudungnya sehingga mirip dengan cangkang tiram yang bagian tengah agak cekung. Menurut hasil penelitian jamur tiram mengandung 19%-35% protein lebih tinggi dibanding kan beras 7,38% atau gandum 13,2%. Kandungan lain dari jamur tiram diantaranya adalah asam amino, vitamin B1, B2, vitamin C dan masih banyak kandungan lainnya[1][2].

Jamur tiram putih (*Pleurotus ostreatus*) termasuk organisme yang bersifat heterotrof sehingga tidak dapat mensintesis makanan. Untuk memperoleh makanan, jamur mengeluarkan enzim pencernaan dan menyerap hasil perombakan zat organik dan lingkungan melalui misellium. Jamur tiram putih merupakan merupakan jenis jamur kayu yang memiliki kandungan nutrisi lebih tinggi dibandingkan dengan jamur kayu lainnya[3].

Banyak masyarakat yang mengenal jamur tiram putih ini dan mulai membudidayakannya karena dianggap mudah dan efisien. Karena itulah jamur tiram putih menjadi pilihan bagi masyarakat sebagai makanan yang sangat diminati. Hal tersebut menjadikan permintaan pasar akan jamur tiram semakin meningkat[4][5]. Permintaan akan jamur tiram putih bukan hanya dalam negeri, tetapi juga permintaan pasar luar negeri yang sangat tinggi. Selain itu cara budidaya dari jamur tiram putih cukup mudah dan dapat dilakukan sepanjang tahun tanpa memerlukan lahan yang luas, jamur tiram cukup toleran terhadap lingkungan dan dapat dijadikan sebagai pekerjaan utama maupun pekerjaan sampingan [6].

Dalam bisnis budidaya jamur tiram ternyata tidak lepas dari resiko kerugian yang muncul jika petani tidak tekun dan teliti dalam memelihara tanaman jamur tiram. Para petani

kesulitan mengidentifikasi hama atau penyakit yang menyerang tanaman jamur tiram sehingga pencegahan yang akan dilakukan dalam menangani proses pemeliharaan tanaman jamur tiram kurang tepat [7]-[9].

Diperlukan kehadiran pakar jamur tiram putih agar permasalahan tersebut dapat diatasi. Penelitian ini memberikan solusi untuk kepakaran jamur tiram putih. Adapun metode pada penelitian ini menggunakan metode Certainty Factor dengan teknik penelusuran Forward Chaining. Hasil dari penelitian ini diharapkan membantu para pembudidaya jamur tiram putih tidak mengalami kerugian.

## 2. Landasan Teori

### a. Jamur Tiram Putih

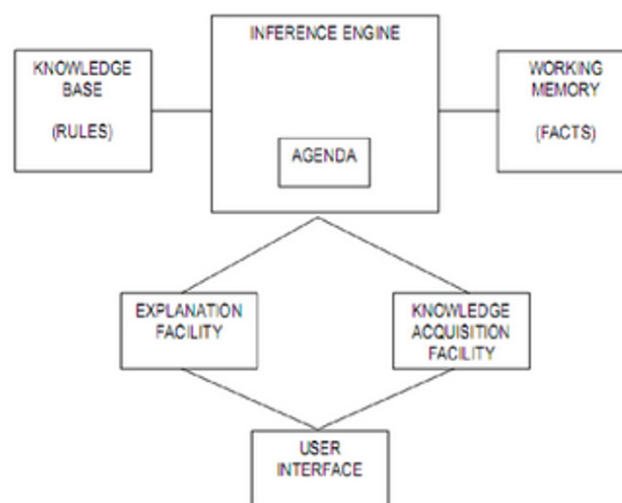
Jamur tiram dikenal dengan sebutan oyster mushroom. Bentuk tudung jamur ini menyerupai cangkang kerrang atau tiram degan bagian tepi bergelombang. Jamur ini memiliki bentuk tangkai tudung menyerupai cangkang kerang dengan bagian tengah cekung dan berwarna putih sampai krem [2][1]

Pada budidaya jamur tiram, suhu udara memang peranan yang penting untuk mendapatkan pertumbuhan badan dan buah yang optimal. Suhu yang optimal pada pertumbuhan jamur tiram dibedakan dalam dua fase yaitu fase inkubasi memerlukan suhu udara 22-28<sup>o</sup>C dan fase pembentukan tubuh buah memerlukan suhu 16-22<sup>o</sup>C. dengan rata-rata kelembapan 60-70%. Pertumbuhan jamur tiram juga terpengaruh dengan tingkat keasaman media. Adanya pH terlalu rendah atau terlalu tinggi dapat menghambat pertumbuhan jamur. Keasaman pH media ideal antara pH 6-7 [2][6].

### b. Sistem Pakar

Secara definisi sistem pakar dapat diartikan sebagai program computer yang didalamnya terdapat basis pengetahuan pakar dan bekerja selayaknya pakar. Definisi lain dari sistem pakar adalah aplikasi komputer yang ditujukan untuk membantu pengambilan keputusan atau pemecah persoalan dalam bidang yang spesifik[10][11].

Struktur sistem pakar sendiri terdiri dari knowledgebase (rules), inference engine, working memory, explanation facility, knowledge acquisition facility, user interface (Gambar 1).



Gambar 1. Gambar Struktur Sistem Pakar

Knowledgebase atau Basis Pengetahuan mengandung pengetahuan untuk pemahaman, formulasi, dan penyelesaian masalah. Komponen sistem pakar disusun atas dua elemen dasar, yaitu fakta dan aturan. Fakta merupakan informasi tentang cara bagaimana memperoleh fakta baru dari fakta yang telah diketahui. Pada struktur sistem pakar diatas, knowledge base disini untuk menyimpan pengetahuan dari pakar berupa rule / aturan (if <kondisi> then <aksi> atau dapat juga disebut condition-action rules).

Mesin inferensi (inference engine) merupakan kotak dari sebuah sistem pakar dan dikenal juga dengan sebutan control structure atau rule interpreter (dalam sistem pakar berbasis kaidah). Komponen ini mengandung mekanisme pola pikir dan penalaran yang digunakan oleh pakar dalam menyelesaikan suatu masalah. Working memory berguna untuk menyimpan fakta yang dihasilkan oleh inference engine dengan penambahan parameter berupa derajat kepercayaan atau dapat juga dikatakan sebagai global database dari fakta yang digunakan oleh rule-rule yang ada. Explanation facility sendiri menyediakan kebenaran dari solusi yang dihasilkan kepada user (reasoning chain).

Knowledge acquisition facility meliputi proses pengumpulan, pemindahan, dan perubahan dari kemampuan pemecahan masalah seorang pakar/sumber pengetahuan dterdokumentasi ke program komputer, yang bertujuan untuk memperbaiki/mengembangkan basis pengetahuan. User interface adalah mekanisme untuk memberi kesempatan pada user dan sistem pakar untuk berkomunikasi. Antar muka menerima informasi dari pemakai dan mengubahnya kedalam bentuk yang dapat di terima oleh sistem. Selain itu antar muka menerima informasi dari sistem dan menyajikan kedalam bentuk yang dapat di mengerti oleh pemakai.

#### **b. Certainty Factor**

Teori Certainty Factor (CF) adalah untuk mengakomodasikan ketidakpastian pemikiran (inexact reasoning) seorang pakar yang diusulkan oleh Shortliffe dan Buchanan pada tahun 1975. Seorang pakar (misalnya dokter) sering menganalisis informasi yang dengan ungkapan dengan ketidakpastian, untuk mengakomodasikan hal ini digunakan Certainty Factor(CF) guna menggambarkan tingkat keyakinan pakar terhadap masalah yang sedang dihadapi.

Certainty Factor (Faktor Ketidak pastian) menyatakan kepercayaan dalam sebuah kejadian (fakta atau hipotesa) berdasarkan bukti atau penilaian pakar. Certainty Factor menggunakan suatu nilai untuk mengansumsikan derajat keyakinan seorang pakar terhadap suatu data. Tingkat keyakinan pakar terhadap masalah sendiri disajikan pada tabel 1 dibawah ini.

Tabel 1. Tabel Keyakinan Pakar

<b>Uncertainty Term</b>	<b>CF</b>
Pasti tidak	-1
Hampir pasti tidak	-0,8
Kemungkinan besar tidak	-0,6
Mungkin tidak	-0,4
Tidak tahu	-0,2 sampai 0,2
Mungkin	0,4
Kemungkinan besar	0,6
Hampir pasti	0,8
Pasti	1

Perhitungan menggunakan metode Certainty Factor (Faktor Ketidak pastian) menggunakan rumus seperti yang disajikan sebagai berikut.

$$MB=MB Lama+(MB Baru*(1-MB Lama)) \quad (1)$$

$$MD=MD Lama+(MD Baru*(1-MB Lama)) \quad (2)$$

$$CF (H,E)=MB (H,E)-MD(H,E) \quad (3)$$

Keterangan :

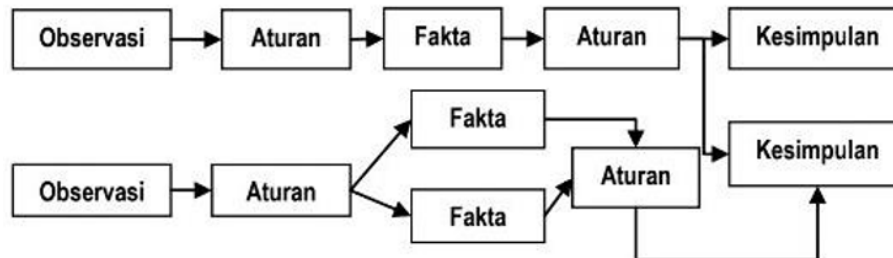
CF (H,E) : Centaity Factor (Faktor Kepastian) dari hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala (evidence) E. Besarnya CF berkisar antara -1 sampai 1. Nilai -1 menunjukkan ketidakpercayaan mutlak sedangkan nilai 1 menunjukkan kepercayaan mutlak.

MB (H,E) : Ukuran kenaikan kepercayaan (Measure Of Belief) terhadap hipotesis H yang dipengaruhi oleh gejala E.

MD (H,E) : Ukuran kenaikan ketidakpercayaan (Measure Of Disbelief) terhadap hipotesis H yang dipegaruhi oleh gejala E

#### d. *Forward Chaining*

Forward chaining adalah Teknik pencarian yang dimulai dengan fakta yang diketahui kemudian mencocokkan fakta-fakta tersebut dengan bagian IF dari rule IF-THEN (Gambar2).

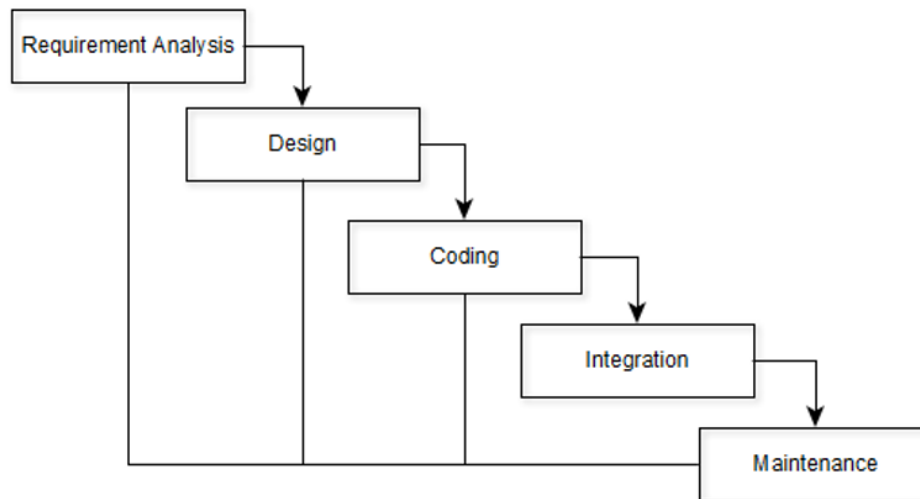


Gambar 2. Gambar Inferensi Forward Chaining

#### e. *Metodologi Penelitian*

Pada penelitian ini data yang digunakan merupakan data primer. Data primer tersebut penulis dapatkan menggunakan metode survey dan wawancara pakar jamur tiram putih. Terdapat 4 pakar yang menjadi sumber data penelitian. 4 pakar tersebut adalah Ir. Susana Rini Hasuti (Plt. Kepala Sekri Pupuk Pestisida), Bapak Setiawan Sidik P, S.St., (Kepala Subag TU PTD Balai Benih Pertanian Kabupaten Bantul), Bapak Lukito, S.Pkp., (UPPT Imogiri), Bapak Suronto (Ketua Poktan Sriharjo) dan kepada Petani Jamur di UD Jamur Jaya. Hasil dari wawancara pada 4 pakar tersebut didapatkan data penyakit, data gejala, dan data penanganan penyakit jamur tiram putih.

Untuk pengembangan sistem pakar pada penelitian ini menggunakan metode Waterfall. Terdapat beberapa tahapan pada metode Waterfall, yaitu : Requirement Analysis, Design, Coding, Integration, dan Maintenance (Gambar 3).



Gambar 3. Metode Waterfall

Pada tahap analisis kebutuhan (requirement Analisis) dilakukan pengumpulan seluruh informasi guna pengembangan perangkat lunak. Informasi-informasi tersebut berupa informasi kebutuhan perangkat keras dan lunak serta kebutuhan dari pengguna. Hasil dari tahap analisis kebutuhan ditindaklanjuti pada tahap selanjutnya, yaitu tahap design.

Pada tahap 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. Tahap coding adalah salah satu tahap dalam penelitian dimana dilakukan penuangan prototype hasil dari tahap design pada Bahasa pemrograman yang dipilih. Tahap selanjutnya adalah tahap integration, pada tahap ini dilakukan integrase sumberdaya dan dilakukan pengujian terhadap sistem yang diusulkan. Dan tahap terakhir dari metode waterfall adalah maintenance. Pada tahap maintenance dilakukan proses instalasi dan pemeliharaan perangkat lunak.

#### 4. Hasil dan Pembahasan

##### a. Akuisisi pengetahuan pakar

Hasil dari proses wawancara dengan 4 pakar jamur tiram putih didapatkan data jenis penyakit, gejala penyakit dan penanganan penyakit. Untuk jenis penyakit pada jamur tiram ada 8 penyakit. Tabel 1 dibawah adalah tabel penyakit jamur tiram putih.

Tabel 2. Tabel Jenis Penyakit

Kode Hama dan Penyakit	Nama Hama dan Penyakit
P1	Bercak kuning
P2	Cendawan hijau
P3	Mucor spp
P4	Penicillium spp
P5	Neurospora spp
P6	Virus
P7	Bacterium carotovorum
P8	Aspergillus spp

Adapun untuk gejala dari penyakit jamur tiram putih sebanyak 18 gejala penyakit. Data gejala penyakit jamur tiram putih disajikan pada tabel 3 dibawah ini

Tabel 3 Tabel Gejala Penyakit Jamur Tiram Putih

Kode Gejala	Nama Gejala	Nilai CF Pakar
G01	Muncul bercak	0.6
G02	Bercak berwarna kuning	1.0
G03	Busuk	0.6
G05	Muncul flek hijau	1.0
G06	Terjadi kontaminasi dibagian media baglog	0.6
G07	Munculnya benjolan mirip kacang hijau berwarna hitam	0.6
G08	Bercak berwarna coklat	0.6
G09	Menghasilkan tepung Orange	0.8
G10	Pertumbuhan tubuh tidak normal	0.8
G11	Tangkai tumbuh memanjang	0.6
G12	Tudung tidak tampak mekar	0.6
G13	Terjadi dibagian tudung	0.4
G14	Berwarna hijau seperti lumut	1.0
G15	Jika dipegang terasa seperti lender	0.6
G16	Terdapat bitnik kuning	0.8
G17	Lama kelamaan bitnik menjadi coklat	0.8
G18	Lama kelamaan menjadi hitam	0.6

Dan untuk jawaban dari pengguna akan dilakukan pembobotan. Tabel 4 dibawah ini adalah tabel pembobotan jawaban dari pengguna aplikasi

Tabel 4. Tabel bobot Keyakinan

Jawaban User	Bobot
Tidak Yakin	0
Tidak tahu	0.2
Sedikit yakin	0.4
Cukup yakin	0.6
Yakin	0.8
Sangat yakin	1

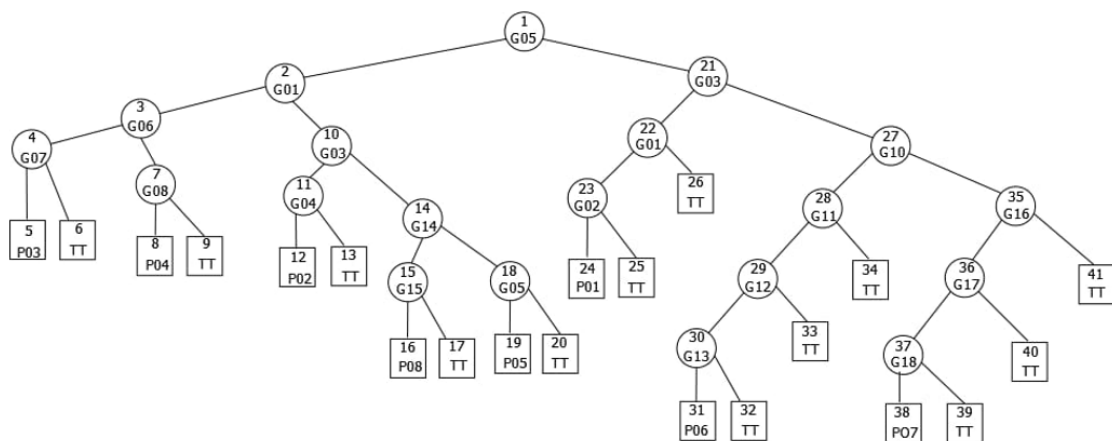
Dari tabel 2 dan 3 dibuatlah tabel keputusan untuk sistem pakar jamur tiram putih. Tabel 5 dibawah ini adalah tabel keputusan dari sistem pakar jamur tiram putih

Tabel 5. Tabel Keputusan

Kode Gejala	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8
G01	√		√	√				
G02	√							
G03	√	√						

G05		√	√	√	√			
G06			√					√
G07			√					
G08				√				
G09					√			
G10						√		
G11						√		
G12						√		
G13						√		
G14								√
G15								√
G16							√	
G17							√	
G18							√	

Setelah terbentuk tabel keputusan, selanjutnya dibuat pohon keputusan untuk sistem pakar jamur tiram putih (Gambar 4)



Gambar 4. Gambar Pohon Keputusan Sistem Pakar

Sistem yang yang diusulkan menggunakan forward chaining dan rule untuk sistem pakar disajikan pada tabel 6 dibawah ini.

Tabel 6 Tabel Rule Sistem Pakar Jamur Tiram Putih

Kode Rule	Rule
Rule 1	IF G1 AND G2 AND G3 THEN P1
Rule 2	IF G3 AND G4 AND G5 THEN P2
Rule 3	IF G1 AND G5 AND G6 AND G7 THEN P3
Rule 4	IF G1 AND G5 AND G8 THEN P4
Rule 5	IF G5 AND G9 THEN P5
Rule 6	IF G10 AND G11 AND G12 AND G13 THEN P6
Rule 7	IF G16 AND G17 AND G18 THEN P7
Rule 8	IF G05 AND G14 AND G15 THEN P8

**b. Implementasi Certainty Factor dan Forward Chaining**

Berikut ini adalah contoh implementasi perhitungan dari metode Certainty Factor dan Forward Chaining pada penyakit bercak kuning (P1) dengan jawaban dari pengguna seperti yang ditunjukkan ditabel 7 dibawah..

Tabel 7 Tabel Jawaban Pengguna

Gejala	Jawaban pengguna
Muncul bercak (G01)	Tidak tahu
Bercak berwarna kuning (G02)	Sedikit yakin
Busuk (G03)	Tidak Yakin

Dari jawaban pengguna pada pertanyaan sistem pakar jamur tiram putih diatas, selanjutnya diuraikan. Untuk setiap pertanyaan sistem dilihat nilai CF pakar (tabel 3) dan jawaban dari pengguna dilihat bobot jawaban (tabel 4). Sehingga detilnya disajikan pada tabel 8 dibawah ini.

Tabel 8. Tabel Detil Jawaban Pengguna

Gejala	Nilai CF pakar	Jawaban pengguna	Bobot Keyakinan Pengguna
Muncul bercak (G01)	0.6	Tidak tahu	0.2
Bercak berwarna kuning (G02)	1.0	Sedikit yakin	0.4
Busuk (G03)	0.6	Tidak Yakin	0

Setelah nilai CF dan bobot pengguna didapatkan selanjutnya dilakukan perhitungan Certainty Factor dengan menggunakan rumus 1,2, dan 3. Untuk detil perhitungan Certainty Factor adalah :

$$\begin{aligned}
 CF(H,E)_1 &= CF[H]_1 * CF[E]_1 & CF(H,E)_3 &= CF[H]_3 * CF[E]_3 \\
 &= 0.6 * 0.2 & &= 0.6 * 0 \\
 &= 0.12 & &= 0
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF(H,E)_2 &= CF[H]_2 * CF[E]_2 \\
 &= 1.0 * 0.4 \\
 &= 0.4
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} CF[H,E]_{1,2} &= CF[H,E]_1 + CF[H,E]_2 * (1 - CF[H,E]_1) \\
 &= 0.16 + 0.4*(1-0.16) \\
 &= 0.16 + 0.4 * 0.84 \\
 &= 0.16 + 0.336 \\
 &= 0.496
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 CF_{combine} CF[H,E]_{old,3} &= CF[H,E]_{old} + CF[H,E]_3 * (1 - CF[H,E]_{old}) \\
 &= 0.496 + 0*(1-0.496) \\
 &= 0.496 + 0* 0. 504 \\
 &= 0.496 + 0 \\
 &= 0.496_{old2}
 \end{aligned}$$



$$CF[H,E]_{old2} * 100\% = 0.496 * 100\% = 49,6\%$$

Dari hasil perhitungan metode yang dipilih pada penelitian dapat diberikan kesimpulan mungkin bercak kuning.

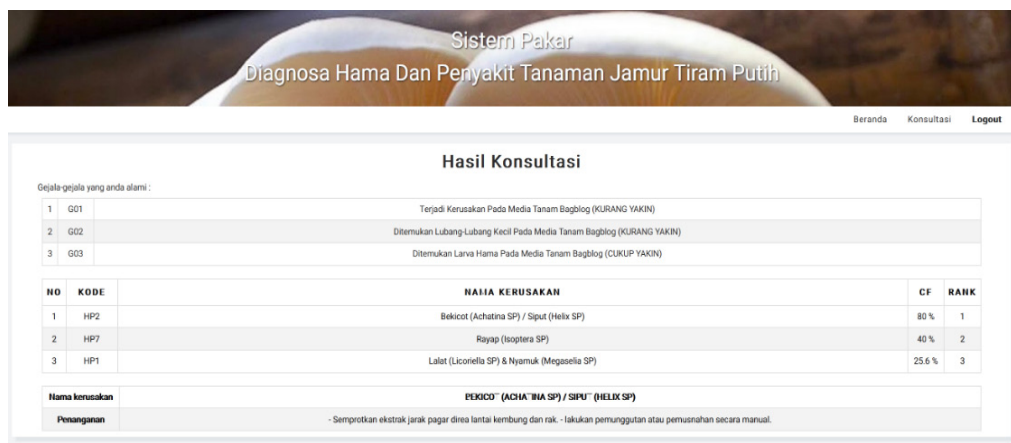
**c. Aplikasi sistem pakar**

Pada aplikasi yang dibangun secara umum terdapat 2 menu utama, yaitu : menu pengguna dan menu administrator. Menu pengguna digunakan untuk melakukan konsultasi. Pengguna dalam melakukan konsultasi dengan cara memilih gejala penyakit dan bobot dari gejala penyakit (Gambar 5).



Gambar 5. Gambar Menu Konsultasi

Setelah pengguna mengisikan gejala penyakit dan bobot dari gejala, sistem akan melakukan perhitungan dan hasil perhitungan ditampilkan pada halaman hasil konsultasi (Gambar 6).



Gambar 6. Gambar Halaman Hasil Konsultasi Pengguna

Menu utama selain dari menu pengguna adalah menu administrator. Menu administrator adalah menu digunakan oleh admin untuk melakukan update data pengetahuan pakar. Pada aplikasi yang dibangun terdapat beberapa halaman yang digunakan administrator untuk melakukan update data pengetahuan pakar. Halaman tersebut adalah halaman penyakit, halaman gejala, halaman penanganan, dan halaman record konsultasi.

Halaman penyakit adalah halaman yang digunakan oleh administrator atau pakar untuk melakukan update data penyakit jamur tiram (Gambar 7)



Gambar 7. Halaman Penyakit Jamur Tiram Putih

Halaman gejala adalah halaman yang digunakan oleh administrator atau pakar untuk melakukan update data gejala penyakit jamur tiram (Gambar 8).



Gambar 8. Gambar Halaman Gejala Penyakit Jamur Tiram

Halaman penanganan adalah halaman yang digunakan oleh administrator untuk melakukan update data penanganan penyakit jamur tiram putih (Gambar 9)



Gambar 9. Gambar halaman Penanganan Penyakit Jamur Tiram Putih

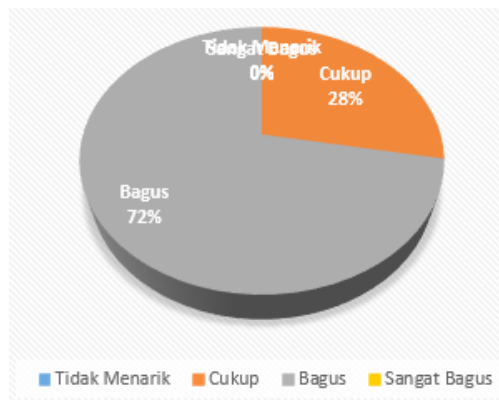
Halaman record konsultasi adalah halaman yang digunakan oleh administrator untuk melihat data konsultasi pengguna (Gambar 10).



Gambar 10. Gambar Halaman Record Konsultasi

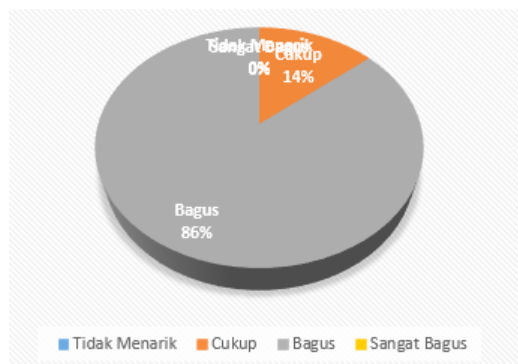
**d. Pengujian**

Pada pengujian yang telah dilakukan dinilai oleh 43 orang termasuk 4 pakar yang merupakan narasumber dari data penelitian. Secara umum pengujian yang dilakukan mengenai interface, kemudahan, dan akurasi dari sistem. Untuk interface program 12 responden memberikan nilai cukup dan 31 pakar memberikan bagus (gambar 11).



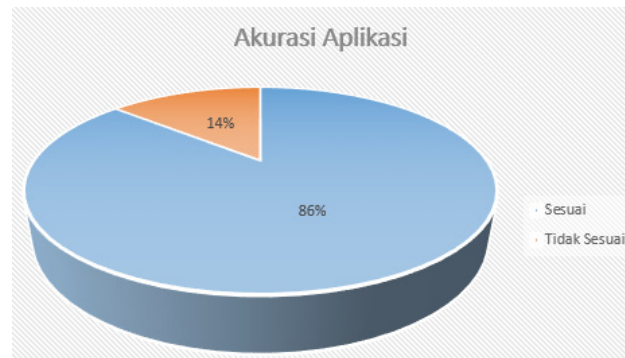
Gambar 11. Gambar Pengujian Antarmuka Aplikasi

Untuk kemudahan (userfriendly dan fungsionalitas) aplikasi 37 orang menjawab bagus dan 6 orang menjawab cukup.



Gambar 12. Gambar Hasil Pengujian Kemudahan Aplikasi

Untuk pengujian akurasi sistem dilakukan pada 4 pakar yang merupakan sumber data penelitian. Pengujian dilakukan dengan menggunakan 400 data latih. Didapatkan hasil 345 sesuai dengan data latih dan 55 tidak sesuai (Gambar 12).



Gambar 13. Gambar Pengujian Akurasi Aplikasi

## Kesimpulan

Dari hasil pengujian menunjukkan prosentase interface aplikasi 72% untuk nilai bagus. Sedangkan untuk kemudahan aplikasi 86% dan untuk akurasi sistem 86%. Angka-angka tersebut membuktikan sistem yang diusulkan sudah sesuai dengan harapan dan masuk kategori bagus.

## Daftar Pustaka

- [1] S. Egra, I. W. Kusuma, and E. T. Arung, "KANDUNGAN ANTIOKSIDAN PADA JAMUR TIRAM PUTIH (*Pleurotus ostreatus*)," *ULIN J. Hutan Trop.*, vol. 2, no. 2, pp. 105–108, 2018, doi: 10.32522/u-jht.v2i2.1549.
- [2] R. Rosmiah, I. S. Aminah, H. Hawalid, and D. Dasir, "BUDIDAYA JAMUR TIRAM PUTIH (*Pluoretus ostreatus*) SEBAGAI UPAYA PERBAIKAN GIZI DAN MENINGKATKAN PENDAPATAN KELUARGA," *Altifani Int. J. Community Engagem.*, vol. 1, no. 1, pp. 31–35, 2020, doi: 10.32502/altifani.v1i1.3008.
- [3] M. S. Yustika and P. R. ayu Sangging, "Potensi Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) sebagai Hepatoprotektor," *MEDULA*, vol. 9, no. 3, pp. 501–508, 2019.
- [4] S. Susilawati and E. Syahnaz, "Peningkatan Daya Saing Melalui Strategi Pemasaran Jamur Tiram Putih (Studi Kasus) Di Desa Bekut," *J. Soc. Econ. Agric.*, vol. 9, no. 2, pp. 113–120, 2020, doi: 10.26418/j.sea.v9i2.41842.
- [5] J. Sah, "Faktor - Faktor Yang Mempengaruhi Permintaan Jamur Tiram (*Pleorotus Ostreatus*) (Studi Kasus Pasar Bakaran Batu Kecamatan Lubuk Pakam)," 2019.
- [6] A. R. Hakim, S. Jauhari, and M. Husni, "Sosialisasi Dan Pelatihan Budidaya Jamur Tiram Putih," *J. Dimaswadi*, vol. 1, no. 1, pp. 16–20, 2020.
- [7] A. R. Zikri, S. Khaswarina, and E. Maharani, "Analisis Usaha Dan Pemasaran Jamur Tiram Putih (*Pleurotus Ostreatus*) Studi Kasus Di Kelurahan Tangkerang Timur Kecamatan Tenayan Raya Kota Pekanbaru," *J. Online Mhs.*, vol. 2, no. 2, pp. 1–10, 2015, [Online]. Available: [www.jcst.icrc.ac.ir](http://www.jcst.icrc.ac.ir)
- [8] D. S. Tanjung, L. A. Sasongko, and S. N. Awami, "Analisis Usaha Budidaya dan Pemasaran Jamur Tiram Putih (*Pleurotus ostreatus*) Di Kecamatan Ngaliyan Kota Semarang," *J. Agrica*, vol. 11, no. 1, pp. 15–27, 2018, doi: 10.31289/agrica.v11i1.1212.g1604.

- [9] E. Djuwendah and E. Septiarini, "Manajemen Risikousahatani Jamur Tiram Putih (Plerotus Astreotus) Dalam Upaya Mempertahankan Pendapatan Petani," *Paspalum J. Ilm. Pertan.*, vol. 4, no. 2, p. 11, 2017, doi: 10.35138/paspalum.v4i2.26.
- [10] L. A. Hafiz, E. Ernawati, and D. Andreswari, "Tulang Berbasis Web Menggunakan," *Rekursif*, vol. 6, no. 1, pp. 105–114, 2018, doi: <https://doi.org/10.33369/rekursif.v6i1.4270>.
- [11] R. Rayuwati, "Desain Perancangan Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Saluran Pernapasan Berbasis Web," *Pixel J. Ilm. Komput. Graf.*, vol. 14, no. 2, pp. 242–252, 2021, doi: 10.51903/pixel.v14i2.205.