Implementasi dan Analisis Algoritma *Forward Chaining* untuk Diagnosa Hama Jamur Tiram

Agung Dwi Leksono[1], Andika Elok Amalia[2], Sisilia Thya Safitri[3]
[1]Program Studi S1 Informatika, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
[2] Program Studi S1 Rekayasa Perangkat Lunak, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
[3] Program Studi S1 Sistem Informasi, Fakultas Teknologi Industri dan Informatika, Institut Teknologi Telkom Purwokerto
[1,2,3] Jl. D. I. Panjaitan No. 128, Purwokerto Kidul, Purwokerto Selatan, Banyumas, Jawa Tengah Kabupaten Banyumas, Jawa Tengah 53147
Email : 49un9dl@gmail.com

Abstrak – Jamur tiram memiliki rasa gurih saat dimakan dan komponen gizi tinggi dibandingkan jamur lainnya. Salah satu kendala dalam melakukan budidaya jamur tiram adalah dengan mengatasi hama dan penyakit. Penanganan hama dan penyakit jamur tiram secara teratur jarang diperhatikan sehingga jamur tiram sering gagal panen. Oleh karena itu diperlukan suatu sistem untuk membantu proses identifikasi hama dan penyakit. Pada penelitian ini dibuat sebuah sistem pakar berbasis web dengan metode *forward chaining* sebagai penarik kesimpulan yang memberikan informasi mengenai hama penyakit tanaman dan dapat mendiagnosis gejala–gejala penyakit tanaman, khususnya tanaman jamur tiram, sekaligus memberikan solusi penanggulangannya, yang digunakan untuk mengurangi atau memperkecil resiko kerusakan tanaman. Hasil perhitungan tingkat akurasi sistem pakar berdasarkan 8 data yang diuji dari hasil analisa sistem dengan pakar adalah 87,5% yang menunjukan bahwa sistem pakar ini berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar.

Kata kunci – jamur tiram, forward chaining, sistem pakar, hama, penyakit

Abstract—Oyster mushrooms have a savory taste when eaten and components of high nutrition compared to other fungi. One of the obstacles to cultivating oyster mushrooms is to overcome pests and diseases. Handling pests and diseases of oyster mushrooms regularly is rarely considered so that oyster mushrooms often fail to harvest. Therefore, a system is needed to help identify pests and diseases. In this study a web-based expert system will be created with the forward chaining method as a drawer of conclusions that provide information about plant disease pests and can diagnose the symptoms of plant diseases, especially oyster mushroom plants, as well as provide mitigation solutions, which can later be used to reduce or minimize the risk of damage to plants. The results of the calculation of the accuracy of the expert system based on 8 data tested from the results of system analysis with expert are 87.5% which shows that this expert system works well according to expert diagnosis

Keywords-oyster, forward chaining, expert system, pest, disease

I. PENDAHULUAN

Jamur merupakan tanaman yang bermanfaat bagi manusia, jamur sebagai salah satu kebutuhan pangan yang kerap diburu masyarakat. jamur memiliki keunggulan yang tidak dimiliki oleh sayuran jenis lainnya, yakni kandungan gizinya yang tinggi. Bahkan, kandungan gizi dalam jamur hampir mengimbangi nutrisi pada daging sapi dan daging ayam jika dikonsumsi dalam jumlah tertentu[1].

Jamur tiram atau bahasa latinya *(Pleurotus ostreatus)* adalah jamur yang dapat di konsumsi oleh manusia dan dapat dijadikan variasi resep masakan karena rasanya yang enak serta kandungan gizinya cukup tinggi. Jamur tiram putih adalah jenis jamur kayu yang paling mudah dibudidayakan karena dapat tumbuh diberbagai macam tempat yang dapat menempel jamur atau disebut substrat yang mempunyai kemampuan adaptasi terhadap lingkungan yang tinggi[2].

Kecamatan Gumelar adalah salah satu daerah di Kabupaten Banyumas yang beberapa penduduknya desanya membudidayakan jamur tiram. Petani jamur tiram di pedesaan Kecamatan Gumelar masih sederhana dalam penggunaan teknologinya. 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.

Salah satu alternatif solusinya yaitu adanya alat bantu yang dapat digunakan untuk mendiagnosis jenis hama dan penyakit pada tanaman jamur tiram berupa sistem pakar. Sistem pakar berbasiskan web akan digunakan metode algoritma *forward chaining* untuk dimungkinkan meningkatkan performansi dalam menganalisa diagnosa suatu jenis penyakit dan hama pada tanaman jamur tiram di daerah pedesaan Kecamatan Gumelar.

Dengan algoritma *forward chaining* yang merupakan pendekatan paling sempurna untuk beberapa tipe dari *problem solving task*, yaitu *planning, monitoring, control, dan interpretation*, oleh karena itu penelitian ini menggunakan metode *forward chaining* sesuai dengan permasalahan dalam penanganan hama dan penyakit jamur tiram yang ada di daerah pedesaan Kecamatan Gumelar.

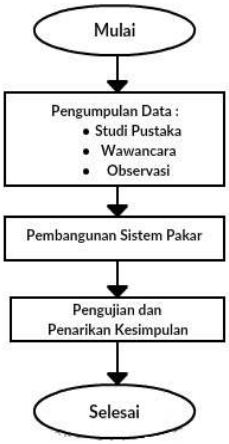
Anton Setiawan Honggowibowo, dalam penelitiannya yang berjudul "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Padi Berbasis Web Dengan *Forward* dan *Backward Chaining*" merancang sistem pakar yang berbasiskan web menggunakan basis aturan *(rule based reasoning)* dengan metode *inferensi forward chaining* dan *backward chaining* yang dimaksudkan untuk membantu petani dalam mendiagnosa penyakit tanaman padi. Pada penelitian tersebut dijelaskan masih banyaknya kerugian yang diakibatkan karena adanya penyakit tanaman padi yang terlambat untuk didiagnosis. Penulis berhasil merancang dan membuat sebuah aplikasi sistem pakar *(expert system)* untuk diagnosa pada penyakit tanaman padi menggunakan metode *forward chaining* dan *backward chaining[3]*.

Luther A. Latumakulita pada penelitian yang kedua berjudul "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan *Certainty Factor (CF)*" menghasilkan sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit pada anak dan memberikan informasi penting dengan tingkat kepercayaan yang telah ditentukan oleh pakar terhadap gejala-gejala yang mempengaruhi probabilitas terjadinya suatu penyakit anak. Dalam penelitian Luther A. Latumakulita menggunakan metode *Certainty Factor (CF)* untuk penanganan masalah ketidakpastian[4].

Tuswanto dan Abdul Fadli pada penelitian yang ketiga berjudul "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah menggunakan *Certainty Factor*" menghasilkan sistem pakar yang mampu sebagai pendukung untuk mengambil keputusan dengan memberikan solusi dalam membantu diagnosa hama dan penyakit pada tanaman bawang merah dan memberikan informasi penting, terutama masyarakat yang masih belum mengetahui banyak gejala pada budidaya tanaman bawang seperti hama dan penyakit yang masih baru. Penelitian ini menggunakan metodologi *Certainty Factor*, penelitian ini menghasilkan sistem pakar saran untuk konsultasi, sarana pembelajaran pembudidyanaan serta dapat dijadikan sebagai alat bantu *(tool)* bagi seorang pakar dalam mendiagnosa dan mensosialisasikan jenis hama dan penyakit pada tanaman bawang[5].

II. METODE PENELITIAN

Penelitian dimulai dari pengumpulan data meliputi studi pustaka, wawancara dan observasi, analisis dan pembangunan sistem pakar, pengujian dan penarikan kesimpulan. Digambarkan dalam bentuk flowchart sebagai berikut.



Gambar 1. *Flowchar*t penelitian

A. Metode Pengumpulan Data

Dalam memperoleh data yang dibutuhkan sebagai bahan pembuatan laporan penelitian, ada beberapa teknik, cara atau metode yang dilakukan oleh peneliti yaitu:

1. Studi Pustaka

   Pada tahap ini akan dilakukan pengumpulan referensi dan analisis tehadap referensi untuk memperkaya materi dan acuan dalam penelitian.

2. Wawancara

   Wawancara dilakukan terhadap petani di wilayah pedesaan Kecamatan Gumelar dan tenaga ahli atau pakar hama dan penyakit tanaman jamur tiram.

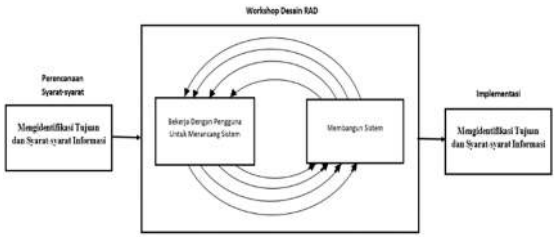
3. Observasi

   Dengan cara langsung mengamati laporan-laporan dari petani sehingga diperoleh data berupa gejala-gejala yang muncul pada penyakit jamur tiram untuk mendukung mekanisme sistem yang akan dibuat dalam penelitian.

B. Pembangunan Sistem Pakar

Dalam pembangunan sistem pakar untuk identifikasi hama dan penyakit pada tanaman jamur tiram dengan menggunakan model RAD (Rapid Application Development). Model RAD adalah metodologi yang memiliki tujuan yang sama seperti prototyping, yaitu memberikan respon yang cepat pada

kebutuhan pemakai, tetapi dengan lingkup yang lebih luas.



Gambar 2. Model RAD

Model pengembangan RAD memiliki empat tahapan, yaitu tahapan perencanaan, tahapan perancangan, tahapan konstruksi, dan tahapan pelaksanaan Berikut adalah penjelasan :

1. Perencanaan

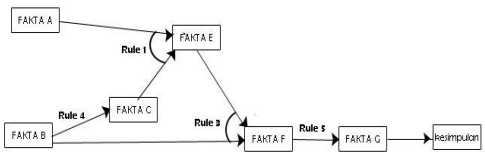
Tahap ini merupakan tahap analisis, perencanaan dan pemodelan untuk menentukan masalah yang akan dibangun pada sebuah kebutuhan perangkat lunak sistem pakar. Sistem yang akan dibangun merupakan sistem pakar identifikasi penyakit dan hama tanaman jamur tiram dengan menggunakan metode *forward chaining* berbasis web. Mengumpulkan data yang diperlukan untuk membangun sistem, yaitu beberapa informasi tentang jenis penyakit dan hama tanaman jamur tiram, gejala melalui studi literatur.

2. Perancangan

Pada tahap ini adalah langkah desain dalam pembuatan sistem seperti perancangan UML, *Database, Interface* yang mentranslasi kebutuhan perangkat lunak dari tahap analisis kebutuhan ke representasi desain agar dapat diimplementasikan menjadi program untuk tahapan selanjutnya.

3. Implementasi

Pada tahap ini mempresentasikan tahapan yang meliputi proses instalasi, perhitungan akurasi, inputan pemakai, demonstrasi, dan penerapan sistem. Kemudian memberikan hasil pengetahuan ke dalam tabel gejala yang telah dianalisis pohon keputusan, penelusuran gejala, penyakit dan hama tanaman jamur tiram. Hasil dari tahap ini adalah program sistem pakar sesuai dengan desain yang telah dibuat pada tahap desain. Pada tahap ini, diimplementasikan metode forward chaining untuk mencari atau menelusuri solusi melalui suatu permasalahan.



Gambar 3. Diagram Pohon Forward Chaining

III. HASIL PENELITIAN

Hasil dari penelitian ini berupa bentuk perencanaan sistem, implementasi sistem dan juga nilai akurasi sistem setelah dibandingkan dengan pendapat pakar.

A. Perencanaan

Tabel 1. Contoh Sampel Gejala

Kode	Gejala
G001	Jamur tiram terlihat kriput
G002	Jamur tiram batangnya berlubang
G003	Jamur tiram tidak tumbuh besar (hanya tumbuh kecil saja)
G004	Jamur tiram tidak terlihat tumbuh sama sekali
G005	Kumbung jamur tiram terlihat rapuh
G006	Miselium jamur tiram membusuk
G007	Pertumbuhan jamur tiram lambat
G008	Timbul bintik-bintik noda hijau pada baglog jamur
G009	Timbulnya noda hitam pada permukaan media baglog
G010	Timbulnya tepung *orange* pada permukaan kapas penyumbat baglog
G011	Tumbuhnya miselium berwarna coklat atau merah tua.
G012	Media tanam (baglog) ringan
G013	Plastik baglog berlubang
G014	Terlihat jaring laba-laba pada baglog

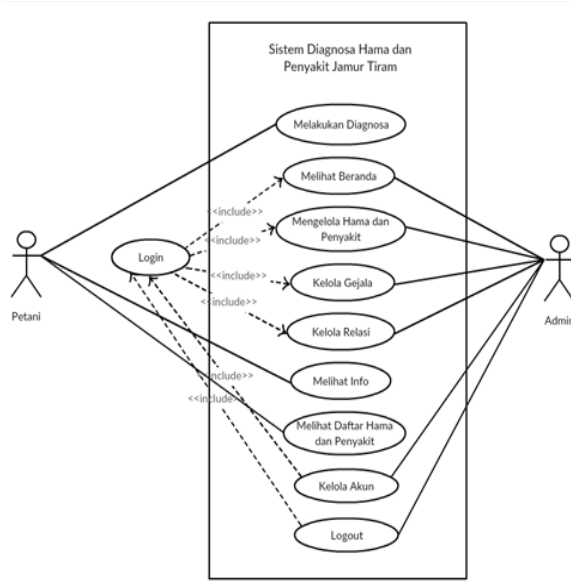
Tabel 2 Contoh Sampel Hama dan Penyakit

Kode	Hama dan Penyakit
P001	Lalat
P002	Laba-laba
P003	Rayap
P004	Siput
P005	*Trichoderma spp*
P006	*Mucor spp*
P007	*Neurospora spp*
P008	*Penicillium spp*

B. Perancangan

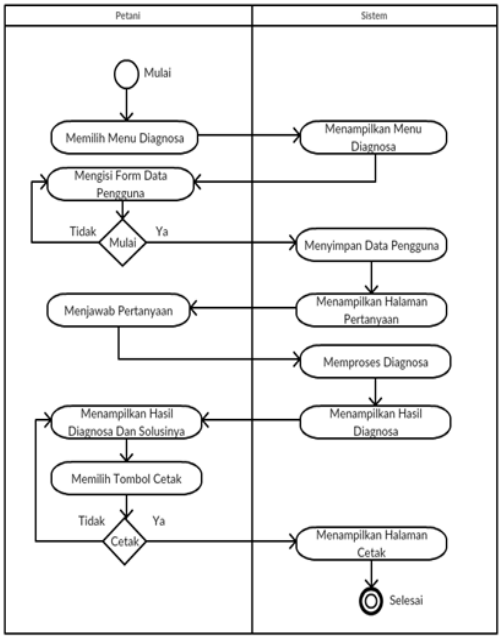
Desain Sistem digambarkan menggunakan UML *(Unified Modeling Language)*, diantaranya dengan *Use Case Diagram, Activity Diagram, Sequence Diagram* Berikut ini :

1. Use Case Diagram



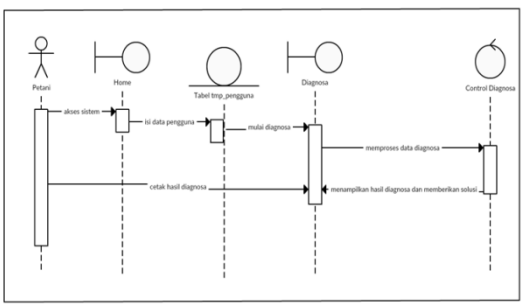
Gambar 1. *Use Case Diagram*

2. Activity Diagram



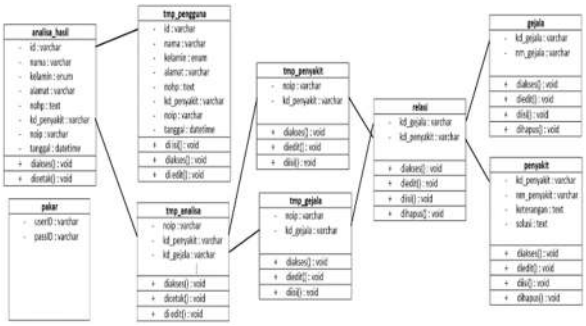
Gambar 2. *Activity Diagram* Diagnosa

3. Sequance Diagram



Gambar 3. *Sequence Diagram* Diagnosa

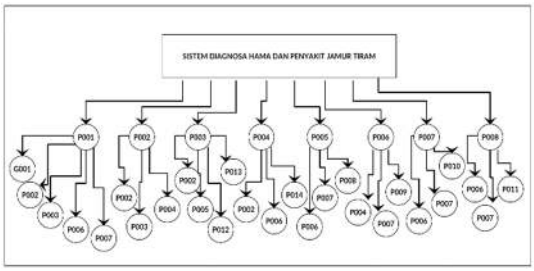
4. Class Diagram



Gambar 4. *Sequence Diagram* Diagnosa

C. Implementasi

Pada tahap ini, pohon keputusan untuk kasus penentuan penyakit dan hama jamur tiram dibuat pohon keputusan kemudian diimplementasikan menjadi rule pada sistem yang telah dirancang dengan masukan data yang ada pada Tabel 1 dan 2.



Gambar 5. Pohon Keputusan dari Tabel 1 dan 2

Setelah pohon keputusan selesai dibuat lalu diturunkan menjadi aturan seperti pada Tabel 3 berikut.

Tabel 3. Aturan Sistem Pakar

Kode	Aturan
P001	IF G001 AND G002 AND G003 AND G006 AND G007 THEN P001
P002	IF G002 AND G003 AND G004 THEN P002
P003	IF G002 AND G005 AND G012 AND G013 THEN P003
P004	IF G002 AND G006 AND G014 THEN P004

P005	IF G006 AND G007 AND G008 THEN P005
P006	IF G004 AND G007 AND G009 THEN P006
P007	IF G006 AND G007 AND G010 THEN P007
P008	IF G006 AND G007 AND G011 THEN P008

IV. PEMBAHASAN

Implementasi aturan-aturan yang merupakan hasil metode forward chaining dilakukan hingga sistem dapat memberikan diagnose penyakit atau hama dari jamur tiram setelah mendapatkan masukan berupa gejala-gejalanya. Hasil diagnose data percobaan sistem kemudian dibandingkan dengan diagnosa dari pakar tentang jamur tiram dan menghasilkan tingkat akurasi seperti yang ditamppilkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Akurasi Dengan Pakar

Penyakit	**Hasil Diagnosis Sistem**	**Hasil Diagnosis Pakar**	**Akurasi Hasil Perbandingan**
1	Lalat	Lalat	1
2	Laba-laba	Default	0
3	Rayap	Rayap	1
4	Siput	Siput	1
5	*Trichoderma spp*	*Trichoderma spp*	1
6	*Mucor spp*	*Mucor spp*	1
7	*Neurospora spp*	*Neurospora spp*	1
8	*Penicillium spp*	*Penicilliu m spp*	1

Pada Tabel 4, nilai "1" berarti sesuai atau akurat sedangkan nilai "0" pada berarti menunjukkan perbedaan diagnosa, dapat dilihat 7 dari 8 data menunjukkan kesesuaian sehingga tingkat akurasi 87,5%. Terdapat ketidaksesuaian dapat dikarenakan kesalahan dalam memberikan jawaban pertanyaan mengenai gejala.

V. PENUTUP

Setelah dilakukan perhitungan tingkat akurasi sistem pakar berdasarkan 8 data yang diuji dari hasil analisa sistem dengan pakar adalah 87,5% yang menunjukan bahwa sistem pakar ini berfungsi dengan baik sesuai dengan diagnosa pakar. Ketidak akurasian sistem ini 12,5% yang disebabkan karena beberapa kemungkinan antara lain kesalahan dalam memberikan jawaban dalam diagnosa penyakit dan hama pada tanaman jamur tiram. Aplikasi Pada sistem pakar ini, data yang terdapat pada program aplikasi dapat diubah atau ditambah oleh admin *(pakar)* jika ditemukan data yang baru.

ACKNOWLEDGMENT

Terimakasih kepada Program Studi S1 Informatika dan LPPM IT Telkom Purwokerto untuk kesempatan mengerjakan tugas akhir dan mempublikasikannya.

DAFTAR PUSTAKA

[1] Priyadi, Triono Untung. Bisnis Jamur Tiram. Jakarta : PT AgroMedia Pustaka. 2013

[2] J. Nasution, "Kandungan Karbohidrat dan Protein Jamur Tiram Putih (Pleurotus ostreatus) Pada Media Tanam Serbuk Kayu Kemiri (Aleurites moluccaana) dan Serbuk Kayu Campuran.," J. Eksakta, vol. 1, pp. 1–4, 2016.

[3] A. S. Honggowibowo, "SISTEM PAKAR DIAGNOSA PENYAKIT TANAMAN PADI BERBASIS WEB DENGAN FORWARD DAN BACKWARD CHAINING," TELKOMNIKA (Telecommunication Comput. Electron. Control., vol. 7, no. 3, p. 187, Dec. 2009.

[4] L. A. Latumakulita, "Sistem Pakar Pendiagnosa Penyakit Anak Menggunakan Certainty Factor (Cf)," Ilm. Sains, vol. 12, no. 2, pp. 120–126, 2012.

[5] Tuswanto & Abdul Fadlil, "Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Bawang Merah Menggunakan Certainty Factor," J. Ilm. Tek. Inf., vol. 1, no. Sistem Pakar, pp. 21–31, 2013.

[6] S. Rahayu, "Sistem pakar untuk mendiagnosa penyakit gagal ginjal dengan menggunakan metode bayes," Pelita Inform. Budi Darma, vol. IV, no. 3, pp. 129–134, 2013.

[7] Kusrini S.Kom. Sistem Pakar, Teori dan Aplikasi. Yogyakarta : Andi. 2006

[8] F. Nurlaela, "Sistem Pakar Untuk Mendeteksi Penyakit Gigi Pada Manusia," Indones. J. Comput. Sci., vol. 10, no. 4, pp. 76–82, 2013.

[9] Kusrini M.Kom. APLIKASI SISTEM PAKAR Menentukan Faktor Kepastian Pengguna dengan Metode Kuantifikasi Pertanyaan. Yogyakarta : Andi. 2008

[10] Nunung Marlina Djarijah dan Abbas Siregar Djarijah dalam bukunya yang berjudul Budi Daya Jamur Tiram, Pembibitan, Pemeliharaan, dan Pengendalian Hama dan Penyakit. Yogyakarta : Kanisius. 2001

[11] I. Fahrurrozi and S. N. Azhari, "Proses Pemodelan Software Dengan Metode Waterfall dan Extreme Programming: Studi Perbandingan," J. Online STMIK EL RAHMA, pp. 1–10, 2012.