



Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Pohon Pinang Menggunakan Metode Forward Chaining

Marliyah¹, Abdul Muni², Fitri Yunita³

¹⁻³Program Studi Sistem Informasi, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Islam Indragiri

¹liamarlia749@gmail.com, ²abdulmuni@live.com, ³fitriyun@gmail.com

Abstrak

Pohon pinang merupakan salah satu komoditas Perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi, namun tingkat produktivitasnya dapat menurun akibat serangan berbagai jenis penyakit yang sulit dikenali oleh petani karena keterbatasan pengetahuan petani serta minimnya akses terhadap tenaga pakar. Kondisi tersebut mengakibatkan proses diagnosis penyakit masih dilakukan secara manual sehingga penanganannya menjadi kurang optimal. Penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis web untuk mengidentifikasi penyakit yang menyerang pohon pinang, dengan mengimplementasikan metode Forward Chaining dalam proses identifikasi penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna, serta menguji kelayakan sistem dalam membantu proses diagnosis penyakit. Metode penelitian yang diterapkan meliputi observasi, wawancara, studi literatur, analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian sistem. Sistem dibangun dengan memanfaatkan basis pengetahuan yang terdiri atas data gejala, penyakit, aturan, dan solusi penanganan. Evaluasi sistem dilakukan menggunakan Black Box Testing untuk memastikan setiap fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan, selain itu dilakukan usability testing melalui penyebaran kuesioner kepada 25 responden untuk menilai Tingkat kemudahan penggunaan sistem. Hasil penelitian menunjukkan bahwa sistem dapat menentukan jenis penyakit berdasarkan gejala yang dipilih pengguna, menampilkan persentase kecocokan beserta solusi penanganan, dan seluruh fitur sistem berfungsi sesuai dengan rancangan dan kebutuhan pengguna. Selain itu, hasil evaluasi usability memperlihatkan bahwa sistem memperoleh penilaian yang baik dari responden. Dengan demikian, sistem pakar yang dibangun dapat membantu petani maupun pengguna dalam mengidentifikasi penyakit pada pohon pinang secara lebih cepat, mudah, dan tepat.

Kata Kunci: Sistem Pakar, Diagnosa Penyakit, Pohon Pinang, Forward Chaining, Berbasis Web.

1. Latar Belakang

Pohon pinang (*Areca catechu* L.) termasuk salah satu komoditas perkebunan yang memiliki nilai ekonomi tinggi di Indonesia [1]. Kabupaten Indragiri Hilir menjadi salah satu daerah penghasil pinang terbesar yang menjadikan komoditas ini sebagai sumber pendapatan masyarakat. Permintaan pasar yang terus meningkat menjadikan budidaya pohon pinang memiliki prospek yang baik. Namun, produktivitas tanaman pinang masih menghadapi kendala akibat serangan berbagai jenis penyakit yang dapat menurunkan hasil produksi, menghambat pertumbuhan tanaman hingga menyebabkan kematian apabila tidak segera ditangani. Kondisi tersebut mengakibatkan kerugian ekonomi bagi petani karena menurunnya kualitas dan hasil panen [2].

Proses identifikasi penyakit pada pohon pinang umumnya masih dilakukan secara manual berdasarkan pengalaman petani atau melalui konsultasi langsung dengan pakar. Keterbatasan jumlah pakar, kurangnya pengetahuan petani mengenai gejala penyakit, serta waktu yang dibutuhkan dalam proses konsultasi menyebabkan penanganan penyakit sering terlambat dan kurang tepat [3]. Oleh karena itu, diperlukan suatu sistem yang dapat mendukung proses identifikasi penyakit secara lebih cepat, dan akurat, dan dapat diakses kapan saja oleh pengguna. Pengembangan sistem berbasis web diharapkan dapat mempermudah akses terhadap informasi serta membantu pengguna dalam memperoleh hasil diagnosis secara efektif [4].

Beberapa penelitian terdahulu telah menerapkan metode *Forward Chaining* telah banyak diterapkan pada sistem pakar untuk diagnosis penyakit tanaman, seperti kelapa sawit, padi, tebu, dan akasia. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa metode ini efektif dalam mengidentifikasi penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna serta memberikan solusi penanganan yang sesuai [5]. Meskipun demikian, penelitian mengenai sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit pada pohon pinang masih tergolong terbatas. Selain itu, sebagian besar penelitian masih menitikberatkan pada penerapan metode tanpa disertai evaluasi terhadap kemudahan penggunaan sistem [6].

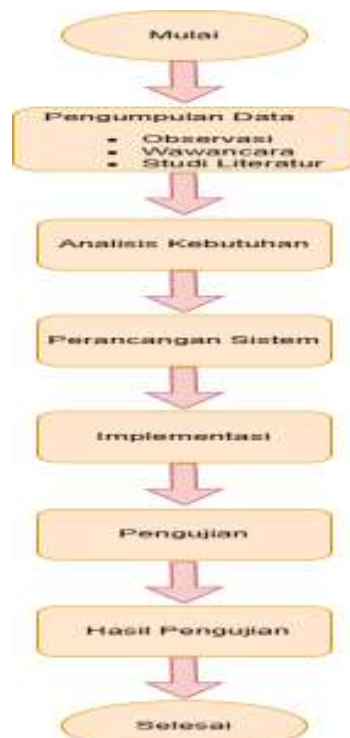
Berdasarkan permasalahan tersebut, penelitian ini bertujuan mengembangkan sistem pakar berbasis web yang mampu mendiagnosis penyakit pada pohon pinang, menerapkan metode *Forward Chaining* dalam proses identifikasi penyakit berdasarkan gejala yang dipilih oleh pengguna, serta menguji tingkat kelayakan sistem dalam membantu petani maupun pengguna mengenali penyakit pada pohon pinang secara cepat dan tepat [7].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menerapkan pendekatan kualitatif untuk memperoleh informasi yang berkaitan dengan gejala, jenis penyakit, serta solusi penanganan penyakit pada pohon pinang melalui teknik observasi, wawancara, dan studi literatur. Selanjutnya data yang telah dikumpulkan kemudian digunakan sebagai dasar penyusunan basis pengetahuan pada sistem pakar. Pengembangan sistem dilakukan dengan menerapkan metode *System Development Life Cycle (SDLC)* yang mencakup tahapan analisis kebutuhan, perancangan, implementasi, dan pengujian. Sementara itu, proses diagnosis pada sistem menerapkan metode *Forward Chaining*, diterapkan sebagai metode inferensi yang melakukan penelusuran berdasarkan fakta atau gejala yang dipilih pengguna hingga menghasilkan kesimpulan berupadiagnosis penyakit beserta rekomendasi [8].

2.1. Tahapan Penelitian

Tahapan penelitian diawali dengan pengumpulan data melalui observasi, wawancara dengan pakar, serta studi literatur guna memperoleh informasi yang dibutuhkan mengenai penyakit pada pohon pinang. Data yang dikumpulkan selanjutnya dianalisis sebagai dasar dalam menentukan kebutuhan sistem, meliputi data gejala, penyakit, aturan (rule), serta solusi penanganan. Tahap berikutnya dilakukan perancangan sistem menggunakan Unified Modeling Language (UML) sebagai alat pemodelan sistem [9]. Setelah proses perancangan selesai, sistem diimplementasikan menggunakan bahasa pemrograman PHP dengan dukungan basis data MySQL. Tahap akhir dilakukan pengujian sistem menggunakan *Black Box Testing* untuk memastikan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan kebutuhan system, serta pengujian usability melalui penyebaran kuesioner kepada responden guna mengetahui tingkat kemudahan penggunaan sistem. Tahapan penelitian secara keseluruhan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur Penelitian

Berdasarkan Gambar 1, penelitian diawali dengan kegiatan pengumpulan data melalui observasi, wawancara, dan studi literatur. Data yang telah diperoleh selanjutnya dianalisis sebagai dasar dalam pengembangan sistem pakar

menggunakan metode *Forward Chaining*. Selanjutnya dilakukan implementasi sistem berbasis web, system kemudian diuji menggunakan *Black Box Testing* dan *usability testing* untuk memastikan bahwa seluruh fungsi system berjalan dengan baik serta mudah digunakan oleh pengguna.

2.2. Penumpulan Data

Pengumpulan data dalam penelitian ini dilakukan menggunakan teknik observasi, wawancara, dan studi literatur. Observasi dilakukan untuk memperoleh informasi mengenai kondisi objek penelitian yang berkaitan dengan diagnosis penyakit pada pohon pinang yang sering ditemukan di lapangan. Wawancara dilakukan untuk memperoleh mengenai hubungan antara gejala, penyakit, dan solusi penanganannya yang selanjutnya digunakan sebagai dasar penyusunan basis pengetahuan system pakar [10]. Selain itu, studi literatur dilakukan dengan mengkaji berbagai jurnal ilmiah, dan referensi yang relevan sebagai landasan teoritis penelitian terkait sistem pakar, kajian ini mencakup konsep sistem pakar, metode *Forward Chaining*, serta penyakit pada pohon pinang sebagai acuan dalam proses perancangan dan pengembangan sistem.

2.3. Metode *Forward Chaining*

Metode *Forward Chaining* merupakan teknik penalaran berbasis aturan (*rule-based reasoning*) yang melakukan proses inferensi dengan memulai dari fakta atau data awal yang tersedia, gejala yang dipilih oleh pengguna diproses secara bertahap hingga menghasilkan suatu kesimpulan berupa diagnosis penyakit. Pada system yang dikembangkan, pengguna memilih gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman pinang yang diamati, selanjutnya sistem mencocokkan gejala tersebut dengan basis aturan yang telah disusun berdasarkan pengetahuan pakar [11].

Basis pengetahuan terdiri atas data gejala, data penyakit, aturan (*rule*), serta solusi penanganan. Setiap aturan disusun dalam bentuk *IF-THEN*, di mana bagian *IF* berisi kumpulan gejala, sedangkan bagian *THEN* menunjukkan jenis penyakit yang sesuai [12]. Sistem akan melakukan penelusuran terhadap setiap aturan secara bertahap hingga diperoleh penyakit yang sesuai dengan gejala yang dipilih pengguna. Hasil diagnosis kemudian ditampilkan dalam bentuk nama penyakit, persentase kecocokan gejala, serta rekomendasi penanganan.

Tabel 1. Rule Sistem Pakar Penyakit Pohon Pinang

NO	Penyakit	Rule
1.	P01	(IF G09,G24,G10 THEN P01)
2.	P02	(IF G06,G08,G23 THEN P02)
3.	P03	(IF G03,G16,G02 THEN P03)
4.	P04	(IF G12,G13,G14 THEN P04)
5.	P05	(IF G10,G11,G22 THEN P05)
6.	P06	(IF G15,G03,G05 THEN P06)
7.	P07	(IF G07,G17,G19 THEN P07)
8.	P08	(IF G04,G18,G21 THEN P08)
9.	P09	(IF G16,G20,G21 THEN P09)
10.	P10	(IF G01,G02,G22 THEN P10)

Berdasarkan Tabel 1. Melalui metode *Forward Chaining*, gejala yang dipilih menggunakan dicocokkan dengan setiap aturan (*rule*) yang terdapat pada basis pengetahuan. Apabila seluruh kondisi dalam suatu aturan terpenuhi, sistem akan menghasilkan diagnosis penyakit beserta rekomendasi penanganannya.

2.4. Perancangan Sistem

Perancangan sistem menggunakan *Unified Modeling Language (UML)* sebagai media pemodelan untuk mempresentasikan struktur, proses, dan interaksi antar komponen sistem yang akan dikembangkan. Penggunaan UML bertujuan memberikan gambaran yang jelas mengenai alur kerja dan mekanisme sistem yang akan dikembangkan sehingga proses implementasi dapat dilakukan secara terstruktur [13]. Pemodelan system meliputi *Use Case Diagram* yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara aktor dengan sistem beserta fungsi-fungsi yang tersedia, selain itu *Activity Diagram* untuk menggambarkan alur aktivitas yang dilakukan oleh admin maupun pengguna dalam menjalankan sistem, selanjutnya, *Class Diagram* digunakan untuk mempresentasikan struktur kelas, atribut, metode, serta hubungan antar kelas yang menjadi dasar dalam proses pengembangan sistem.

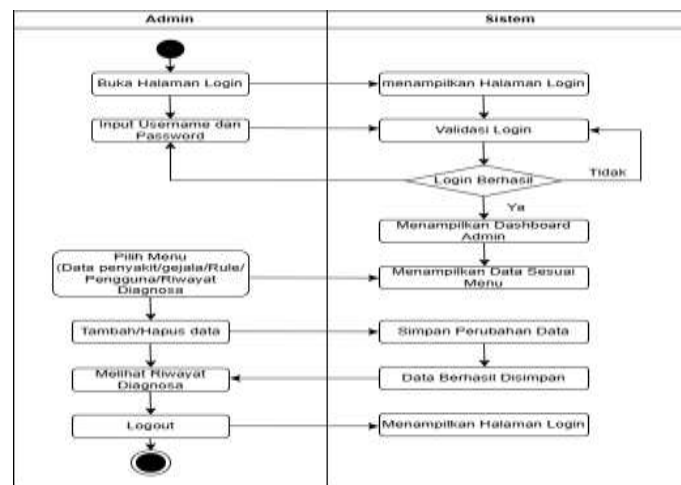
Sistem pakar melibatkan memiliki dua aktor utama, yaitu admin dan pengguna. Admin memiliki peran dalam mengelola seluruh data yang menjadi basis pengetahuan sistem, meliputi data gejala, data penyakit, aturan (*rule*), serta data pengguna. Sementara itu, pengguna memilih gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman pinang yang

diamati. Selanjutnya gejala tersebut diproses menggunakan metode *Forward Chaining* untuk menghasilkan diagnosis penyakit beserta solusi penanganan yang sesuai.



Gambar 2. Use case Diagram

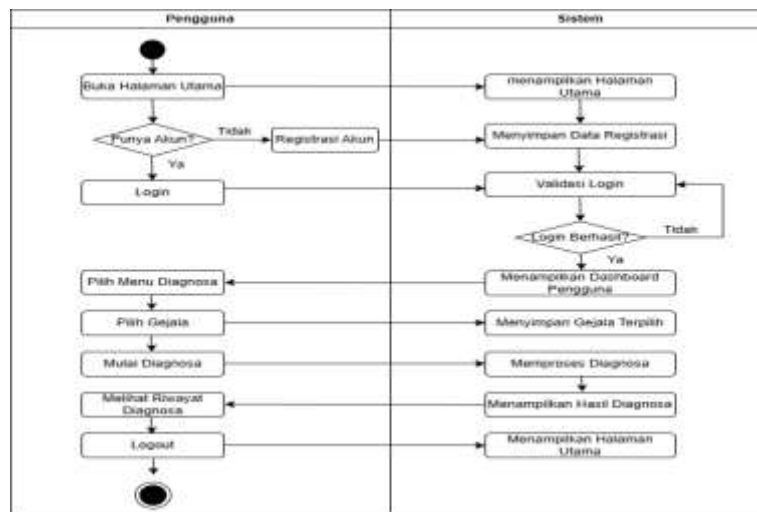
Berdasarkan Gambar 2, *Use Case Diagram* menunjukkan interaksi antara aktor dengan sistem serta fungsi-fungsi yang dapat diakses. Diagram ini melibatkan dua aktor utama, yaitu admin dan pengguna. Admin berperan dalam mengelola seluruh data yang menjadi basis pengetahuan sistem, meliputi data gejala, penyakit, aturan (*rule*), pengguna, dan hasil konsultasi. Sementara itu, pengguna melakukan proses konsultasi dengan memilih gejala yang sesuai, kemudian sistem memproses data tersebut untuk menghasilkan hasil diagnosis penyakit beserta solusi penanganannya.



Gambar 3. Activity Diagram Admin

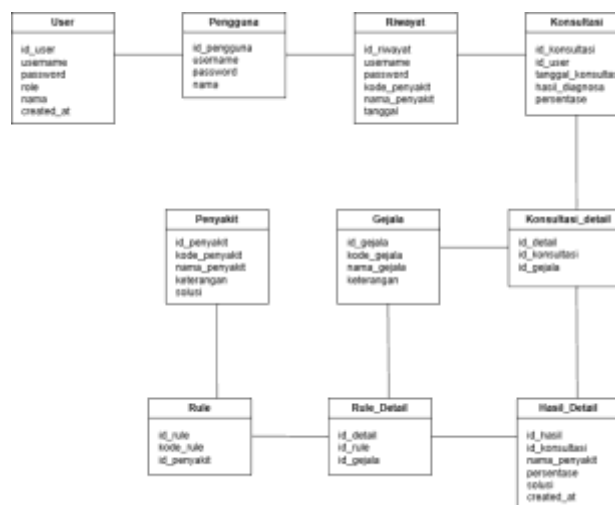
Berdasarkan Gambar 3, *Activity Diagram* admin menunjukkan alur aktivitas pengelolaan sistem yang diawali dengan proses login. Setelah proses autentikasi berhasil, admin dapat mengelola data gejala, data penyakit, data aturan (*rule*), data pengguna, serta hasil konsultasi. Setiap data yang ditambahkan, diubah, atau dihapus akan

disimpan ke dalam basis data sehingga informasi yang digunakan dalam proses diagnosis selalu diperbarui dan sesuai dengan basis pengetahuan sistem.



Gambar 4. Activity Diagram Pengguna

Berdasarkan gambar 4. *Activity Diagram* pengguna menjelaskan alur penggunaan sistem mulai dari proses registrasi dan login hingga pelaksanaan konsultasi diagnosis. Setelah berhasil, masuk, pada proses konsultasi, pengguna memilih gejala yang sesuai dengan kondisi tanaman, kemudian system melakukan memproses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining* dan menampilkan hasil diagnosis beserta solusi penanganannya. Pengguna juga dapat melihat riwayat hasil konsultasi yang telah dilakukan.



Gambar 5. Class Diagram

Berdasarkan Gambar 5. *Class Diagram* menggambarkan struktur data, atribut, metode serta hubungan antar kelas yang mendukung proses pengembangan dan implementasi system pakar, meliputi pengguna, gejala, penyakit, aturan, dan hasil konsultasi yang mendukung proses diagnosis menggunakan metode *Forward Chaining*.

2.5. Implementasi Sistem

Pengujian sistem dilakukan untuk memastikan bahwa sistem pakar yang dikembangkan maupun beroperasi sesuai dengan kebutuhan pengguna serta menghasilkan keluaran yang sesuai dengan tujuan. Proses pengujian dilakukan melalui dua tahap, yaitu *Black Box Testing* dan *Usability Testing*. Kedua pengujian tersebut dilakukan untuk mengevaluasi aspek fungsionalitas sistem serta tingkat kemudahan penggunaan oleh pengguna.

Black Box Testing diterapkan untuk menguji seluruh fungsi sistem tanpa memperhatikan struktur maupun kode program yang digunakan. Pengujian dilakukan pada berbagai fitur utama, seperti proses login, pengelolaan data, data penyakit, data aturan (*rule*), data pengguna, proses konsultasi diagnosis, hingga hasil dan riwayat diagnosis. Melalui pengujian ini dapat diketahui bahwa setiap fitur terbukti dapat beroperasi sesuai dengan kebutuhan fungsional dan alur proses yang telah dirancang [14].

Selanjutnya, *Usability Testing* dilakukan dengan menyebarkan kuesioner menggunakan skala Likert kepada 25 responden. Pengujian ini bertujuan untuk menilai tingkat kemudahan penggunaan sistem, kemudahan dalam memahami informasi yang disampaikan, kualitas tampilan antarmuka, serta Tingkat kepuasan pengguna selama mengoperasikan sistem pakar. Hasil usability digunakan sebagai dasar dalam menentukan kelayakan sistem sebagai media pendukung untuk membantu proses diagnosis penyakit pada pohon pinang [15].

3. Hasil dan Diskusi

3.1. Implementasi Sistem

Tahap ini menjelaskan implementasi sistem pakar berbasis web untuk diagnosis penyakit pada pohon pinang yang dikembangkan dengan menerapkan metode *Forward Chaining*. Sistem terdiri atas dua hak akses, yaitu administrator dan pengguna. Administrator bertugas mengelola data penyakit, data gejala, data rule, data pengguna, serta data konsultasi. Sementara itu, pengguna dapat melakukan registrasi, login, konsultasi diagnosa, melihat hasil diagnosa, dan melihat riwayat konsultasi. Metode *Forward Chaining* digunakan untuk melakukan proses inferensi berdasarkan gejala yang dipilih pengguna sehingga sistem mampu menentukan diagnosis penyakit secara tepat sehingga menghasilkan informasi berupa jenis penyakit, persentase kecocokan, dan solusi penanganan sesuai dengan basis pengetahuan yang telah disusun.



Gambar 6. Dashboard admin

Berdasarkan Gambar 6. halaman Dashboard Admin merupakan halaman utama yang ditampilkan setelah proses autentikasi berhasil dan berfungsi sebagai pusat pengelolaan sistem. halaman ini menyediakan berbagai menu yang digunakan untuk mengelola data gejala, data penyakit, data aturan (*rule*), data pengguna, serta hasil konsultasi sebagai basis pengetahuan sistem. Seluruh data yang dikelola melalui dashboard akan tersimpan pada basis data dan menjadi basis pengetahuan yang digunakan sistem dalam proses diagnosis penyakit pada pohon pinang menggunakan metode *Forward Chaining*.



Gambar 7. Dashboard Pengguna

Berdasarkan Gambar 7. halaman Dashboard Pengguna merupakan halaman utama yang menyediakan akses bagi pengguna untuk memanfaatkan seluruh fitur yang tersedia pada sistem. Melalui halaman ini, pengguna dapat melakukan konsultasi dengan memilih gejala yang sesuai untuk memperoleh hasil diagnosis penyakit pada pohon pinang beserta solusi penanganannya. Selain itu, tersedia fitur riwayat konsultasi yang memungkinkan pengguna meninjau kembali hasil diagnosis yang diperoleh sehingga informasi tersebut dapat digunakan sebagai referensi pada konsultasi berikutnya.

Gambar 8. Konsultasi Diagnosa

Berdasarkan Gambar 8. Halaman Konsultasi Diagnosa menyediakan daftar gejala yang dapat dipilih oleh pengguna sesuai dengan kondisi pohon pinang yang diamati. Gejala yang ditampilkan merupakan bagian dari basis pengetahuan sistem yang telah disusun berdasarkan informasi dari pakar. Setelah pengguna memilih gejala yang sesuai, sistem akan memproses data tersebut menggunakan metode *Forward Chaining* dengan mencocokkannya terhadap aturan (*rule*) yang tersedia. Hasil dari proses tersebut berupa diagnosis penyakit, persentase kecocokan gejala, serta rekomendasi solusi penanganan yang dapat digunakan sebagai acuan dalam penanganan penyakit pada pohon pinang.



Gambar 9. Hasil Diagnosa

Berdasarkan Gambar 9. halaman Hasil Diagnosa menyajikan hasil identifikasi penyakit yang telah diperoleh dari proses konsultasi. Hasil yang disajikan meliputi nama penyakit, persentase kecocokan gejala, serta rekomendasi solusi penanganan yang diperoleh melalui proses inferensi menggunakan metode *Forward Chaining*. Informasi yang dihasilkan diharapkan dapat membantu pengguna dalam mengidentifikasi penyakit pada pohon pinang serta menentukan langkah penanganan yang sesuai berdasarkan hasil diagnosis yang diberikan oleh sistem.

3.2. Pengujian *Functionality*

Pengujian *Functionality* dilakukan menggunakan metode *Black Box Testing* untuk mengetahui apakah setiap fungsi pada sistem berjalan sesuai dengan kebutuhan pengguna. Pengujian mencakup seluruh fitur utama sistem,

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12407>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

seperti registrasi, login, pengelolaan data, penyakit, data gejala, data *rule*, proses konsultasi diagnosa, dan hasil diagnosa, riwayat konsultasi, data pengguna, serta proses logout. Hasil pengujian menunjukkan bahwa seluruh fitur system beroperasi sesuai dengan fungsi yang dirancang tanpa ditemukan kesalahan selama proses pengujian. Oleh karena itu sistem dinyatakan layak digunakan sesuai dengan tujuan pengembangannya. Dengan demikian, sistem telah memenuhi aspek fungsionalitas dan dapat digunakan sesuai dengan tujuan yang telah ditetapkan.

Tabel 2. Hasil Pengujian *Functionality*

No	Proses	Deskripsi	Hasil
1	Registrasi Pengguna	Registrasi pengguna berhasil.	Sesuai
2	Login Admin dan Pengguna	Login berhasil dengan akun valid.	Sesuai
3	Validasi Login	Login ditolak jika data tidak valid.	Sesuai
4	Menu Data Penyakit	Pengelolaan data penyakit berjalan.	Sesuai
5	Menu Data Gejala	Pengelolaan data gejala berjalan.	Sesuai
6	Menu Data <i>Rule</i>	Pengelolaan data <i>rule</i> berjalan.	Sesuai
7	Konsultasi Diagnosa	Proses diagnosa berjalan.	Sesuai
8	Hasil Diagnosa	Hasil diagnosa ditampilkan.	Sesuai
9	Riwayat Konsultasi	Riwayat konsultasi ditampilkan.	Sesuai
10	Data Konsultasi	Pengelolaan data konsultasi berjalan.	Sesuai
11	Data Pengguna	Pengelolaan data pengguna berjalan.	Sesuai
12	Logout	Logout berhasil.	Sesuai

Berdasarkan Tabel 2, hasil pengujian *functionality* menunjukkan bahwa seluruh fitur pada sistem telah beroperasi sesuai dengan kebutuhan fungsional dan tujuan pengembangan. Pengujian dilakukan terhadap setiap fitur utama, meliputi proses login, pengelolaan data gejala, data penyakit, data aturan (*rule*), data pengguna, konsultasi, serta hasil riwayat diagnosis. Seluruh skenario pengujian menghasilkan keluaran yang sesuai dengan hasil yang telah ditemukan pada tahap perancangan. Hal ini menunjukkan bahwa setiap fitur mampu bekerja secara terintegrasi dalam mendukung proses diagnosis penyakit pada pohon pinang. Dengan demikian, sistem telah memenuhi aspek fungsionalitas dan layak digunakan sebagai sistem pakar berbasis web untuk membantu pengguna dalam melakukan diagnosis penyakit secara efektif dan efisien.

3.3 Pengujian *Usability*

Pengujian *Usability* dilakukan untuk mengevaluasi tingkat kemudahan penggunaan serta kepuasan pengguna terhadap system yang telah dikembangkan. Pengujian dilakukan melalui penyebaran kuesioner kepada 25 responden sebagai pengguna sistem, kuesioner terdiri atas 10 pernyataan yang disusun menggunakan skala Likert untuk mengukur beberapa aspek penggunaan sistem. Aspek yang dinilai meliputi kemudahan memahami tampilan sistem, kemudahan penggunaan menu, kejelasan informasi, kemudahan proses konsultasi, kejelasan hasil diagnosa, solusi yang diberikan, serta kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem. Berdasarkan hasil rekapitulasi jawaban responden, diperoleh 53 jawaban Setuju dan 197 jawaban Sangat Setuju sehingga total skor yang diperoleh sebesar 1.197 dari skor maksimum 1.250. Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem memperoleh penilaian yang sangat baik dari para responden sehingga dinilai mudah digunakan dan mampu membantu pengguna dalam melakukan diagnosa penyakit pada pohon pinang.

Tabel 3. Hasil Rekapitulasi jawaban

No	STS	TS	N	S	SS
P1	2	1	4	12	6
P2	1	1	4	14	5
P3	2	0	2	15	6
P4	3	0	5	11	6
P5	2	0	6	10	7
P6	1	1	6	13	4
P7	1	1	3	13	7
P8	2	0	5	13	5
P9	1	1	5	13	5
P10	1	1	5	13	5
Jumlah	16	6	45	127	56

Berdasarkan Tabel 3, hasil rekapitulasi jawaban responden menunjukkan bahwa sistem memperoleh penilaian yang baik pada seluruh aspek pengujian *usability*. Sebagian besar responden memberikan tanggapan Setuju dan

Sangat Setuju, terhadap seluruh pernyataan yang diajukan hal tersebut menunjukkan bahwa sistem mudah dipelajari, mudah dioperasikan, memiliki tampilan antarmuka yang baik, serta mampu menyajikan informasi hasil diagnosis dengan jelas. Hasil rekapitulasi tersebut menjadi dasar dalam perhitungan nilai *usability* untuk mengetahui tingkat kelayakan sistem secara keseluruhan. Dengan demikian, sistem yang dikembangkan dapat diterima dengan baik oleh pengguna serta dinilai mampu mendukung proses diagnosis penyakit pada pohon pinang secara efektif.

Tabel 4. Hasil Perhitungan *Usability*

Responden	Jumlah	Skor	Jumlah × Skor
Sangat Tidak Setuju (STS)	16	1	16
Tidak Setuju (TS)	6	2	12
Netral (N)	45	3	135
Setuju (S)	127	4	508
Sangat Setuju (SS)	56	5	280
Total Skor			951

Berdasarkan Tabel 4, hasil perhitungan nilai *usability*, sistem memperoleh tingkat kelayakan yang baik berdasarkan penilaian dari 25 responden. Nilai tersebut menunjukkan bahwa sistem telah memenuhi aspek kemudahan penggunaan, kemudahan memahami informasi, tampilan antarmuka, serta kepuasan pengguna dalam menggunakan sistem. Hasil ini sejalan dengan rekapitulasi jawaban responden yang didominasi oleh tanggapan Setuju dan Sangat Setuju, sehingga dapat disimpulkan bahwa sistem pakar yang dikembangkan dapat diterima dengan baik dan layak digunakan sebagai media pendukung diagnosis penyakit pada pohon pinang.

4. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengembangkan sistem pakar berbasis web yang digunakan untuk mendiagnosis penyakit pada pohon pinang dengan menerapkan metode *Forward Chaining*. Metode ini mampu melakukan proses inferensi berdasarkan gejala yang dipilih pengguna sehingga menghasilkan diagnosis penyakit beserta rekomendasi penanganannya, persentase kecocokan gejala, dan rekomendasi solusi penanganan. Hasil pengujian *Black Box Testing* menunjukkan bahwa seluruh fitur sistem telah berjalan sesuai dengan kebutuhan fungsional dan tujuan pengembangan tanpa ditemukan kesalahan pada setiap skenario pengujian. Selain itu, hasil *usability testing* yang melibatkan 25 responden menunjukkan bahwa sistem memperoleh penilaian yang baik dari aspek kemudahan penggunaan, kemudahan memahami informasi, kualitas tampilan antarmuka, serta Tingkat kepuasan pengguna. Dengan demikian, sistem pakar yang dikembangkan dapat membantu pengguna dalam melakukan diagnosis penyakit pada pohon pinang secara lebih cepat, mudah, tepat, serta dapat dijadikan sebagai media pendukung dalam proses identifikasi dan penanganan penyakit.

Referensi

- [1] Mardeni, D. Retina, and A. Muhaimin, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Tanaman Pinang Menggunakan Metode Forward Chaining," *J. Ilmu Komput.*, vol. 10, no. 1, pp. 38–42, 2021, doi: 10.33060/jik/2021/vol10.iss1.201.
- [2] I. Pariyanto, Ahmad, "Persentase Penyakit Alpukat," vol. 5, no. 1, pp. 237–243, 2025.
- [3] S. Dewi *et al.*, "Penerapan Metode Forward Chaining pada Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Tanaman Kelapa Sawit," vol. 10, no. 1, pp. 1–13, 2023.
- [4] Y. N. C. Khotimah, S. Ainah, A. Maharani, V. H. Pranatawijaya, and R. Priskila, "Implementasi Sistem Pakar Forward Chaining pada Deteksi Penyakit Tanaman Selada," *J. Minfo Polgan*, vol. 13, no. 1, pp. 241–253, 2024, doi: 10.33395/jmp.v13i1.13613.
- [5] M. Rifaldi, D. Dahriansah, and F. Dristyan, "Sistem Pakar Diagnosa Hama dan Penyakit Tanaman Kelapa Sawit Dengan Menggunakan Metode Forward Chaining Pada PT. Supra Matra Abadi," *Fusion J. Res. Eng. Technol. Appl. Sci.*, vol. 1, no. 1, pp. 19–26, 2024, [Online]. Available: <https://ejurnal.faaslibsmidia.com/index.php/fusion/article/view/10%0Ahttps://ejurnal.faaslibsmidia.com/index.php/fusion/article/download/10/8>
- [6] N. Marlinda and R. R. Fiska, "Sistem Pakar Diagnosa Penyakit pada Tanaman Akasia Menggunakan Metode Forward Chaining," *JEKIN - J. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 111–121, 2025, doi: 10.58794/jekin.v5i1.981.
- [7] A. R. Kurniawan and G. D. Nurcahyo, "Sistem Pakar Dengan Metode Forward Chaining Untuk Diagnosis Penyakit dan Hama Tanaman Tebu," vol. 6, 2023.
- [8] A. Adytia, "Perancangan Sistem Pakar Untuk Diagnosa Tanaman Pinang Yang Diserang Penyakit Dengan Metode Forward Dan Backward Chaining di Kabupaten Pidie," vol. 2, no. 3, pp. 154–162, 2024.
- [9] N. Fitrianiingsih and I. Fitriati, "Design Of An Expert System To Diagnose Diseases In Onion Plants Using The Web-Based Dempster Shafer Method," vol. 1, no. 1, pp. 28–35, 2024.
- [10] A. Bastian, M. Taufik, V. Rusyn, A. Arshad, and R. Siti, "Advancing Animal Health : A Web-Based Expert System Utilizing Forward Chaining for Disease Diagnosis," vol. 2, no. 02, pp. 215–222, 2024.
- [11] J. Informasi, A. Tahir, D. Hendriyanto, A. Faizah, J. Anshory, and R. Harun, "Application of Forward Chaining and Rule-Based Reasoning Methods to Design an Expert System for Pregnant Women Disease Diagnosis in a Private Hospital," vol. 6, pp. 93–98, 2024, doi: 10.60083/jidt.v6i1.480.
- [12] L. A. Id, M. Sheikh, S. Id, and O. Goni, "Diagnosis of heart diseases : A fuzzy-logic- based approach," pp. 1–25, 2024, doi: 10.1371/journal.pone.0293112.

DOI: <https://doi.org/10.31004/riggs.v5i2.12407>

Lisensi: Creative Commons Attribution 4.0 International (CC BY 4.0)

- [13] R. D. Putri, S. Informasi, and U. Tarumanagara, "IMPLEMENTASI UNIFIED MODELING LANGUAGE DALAM".
- [14] C. Study, B. Standarisasi, I. Pertanian, and B. Aneka, "Development of an Expert System for Diagnosis of Pests and Diseases in Soybean Plants Using the Forward Chaining Method," vol. 15, no. 2, pp. 80–88, 2024.
- [15] A. Amalia, A. Junaidi, H. Sudarsono, and F. R. Lumbanraja, "Integra : Journal of Integrated Mathematics and Computer Science The Expert System for Diagnosing Pest and Disease in Pineapple Plant Using the Iterative Deepening Search (IDS) Method on the Android Platform," vol. 1, no. 1, pp. 25–34, 2019.