



Research article

Perancangan Sistem Pakar Penyakit Ikan Molly Menggunakan Forward Chaining

Designing an Expert System for Molly Fish Diseases Using Forward Chaining

*M. Akbar Riwanto¹, Muhammad Ari Ardana², Kawet Mujiono³

^{1,2,3}Sistem Informasi, Universitas Islam Indragiri, Indragiri Hilir

email: ^{1,*}akbarrwnt@gmail.com, ²ardana1520@gmail.com, ³kawetmujiono72@gmail.com

* Correspondence

ARTICLE INFO

Article history:

Received November 11, 2025

Revised November 25, 2025

Accepted November 29, 2025

Available online December 22, 2025

Keywords:

Sistem Pakar

Ikan Molly

Forward Chaining

Perancangan, Sistem

ABSTRAK

Budidaya ikan hias, khususnya ikan Molly (*Poecilia sphenops*), semakin diminati karena memiliki nilai estetika tinggi dan kemudahan dalam perawatan. Namun, tingginya angka kematian ikan akibat serangan penyakit menjadi kendala utama bagi para pembudidaya, terutama bagi mereka yang belum memiliki pengetahuan memadai tentang gejala serta penanganan penyakit ikan. Penelitian ini bertujuan untuk merancang sistem pakar diagnosis penyakit ikan Molly menggunakan metode forward chaining sebagai alat bantu identifikasi dini berdasarkan gejala yang diamati. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kualitatif deskriptif yang berfokus pada eksplorasi fenomena secara non-numerik dan interpretatif, tanpa melakukan pengujian statistik maupun implementasi sistem secara langsung. Hasil penelitian menghasilkan rancangan konseptual sistem pakar yang mencakup 25 jenis penyakit, 40 gejala utama, dan 25 aturan inferensi berbasis logika if-then sebagai dasar penalaran diagnosis. Secara konseptual, sistem ini diharapkan dapat membantu pembudidaya mengenali penyakit ikan Molly secara lebih sistematis dan efisien, serta menjadi dasar pengembangan penerapan teknologi kecerdasan buatan di bidang akuakultur dan perikanan hias.

*Ornamental fish farming, especially Molly fish (*Poecilia sphenops*), is becoming increasingly popular due to its high aesthetic value and ease of care. However, the high mortality rate of fish due to disease outbreaks is a major obstacle for farmers, especially those who do not have sufficient knowledge about the symptoms and treatment of fish diseases. This study aims to design an expert system for diagnosing Molly fish diseases using the forward chaining method as a tool for early identification based on observed symptoms. The study was conducted using a descriptive qualitative approach that focused on non-numerical and interpretive exploration of the phenomenon, without conducting statistical testing or direct system implementation. The results of the study produced a conceptual design of an expert system that covers 25 types of diseases, 40 main symptoms, and 25 inference rules based on if-then logic as the basis for diagnostic reasoning. Conceptually, this system is expected to help farmers recognize Molly fish diseases more systematically and efficiently, as well as serve as the basis for the development of artificial intelligence technology applications in aquaculture and ornamental fisheries.*

1. Pendahuluan

Ikan molly (*Poecilia sphenops*) merupakan salah satu ikan hias air tawar yang banyak digemari karena bentuk tubuhnya yang menarik, warna yang beragam, serta kemudahan dalam perawatan dan perkembangbiakan. Namun, di balik keindahannya, ikan ini memiliki tingkat sensitivitas tinggi terhadap perubahan kondisi lingkungan seperti suhu air, kadar oksigen, dan kebersihan akuarium. Kondisi tersebut menyebabkan ikan molly rentan terserang berbagai penyakit seperti white spot (*Ichthyophthirius multifiliis*), fin rot, velvet disease, dan infeksi jamur yang dapat menimbulkan kematian massal apabila tidak ditangani dengan cepat [1]. Penelitian Yanong (2020) menjelaskan bahwa penyakit seperti white spot merupakan ancaman utama dalam pemeliharaan ikan hias air tawar karena penyebarannya yang cepat dan sering kali tidak terdeteksi sejak dini. Penyakit white spot dikenal sebagai salah satu penyakit parasitik paling merugikan pada ikan air tawar karena siklus hidupnya cepat dan penularannya agresif, sehingga sering menimbulkan wabah pada ikan hias akuarium [2].

Selain itu, ikan hias air tawar juga sangat rentan terhadap *I. multifiliis* dan membuat penyakit ini menjadi masalah utama bagi penghobi maupun pembudidaya [3]. Selain white spot, ikan molly juga sering mengalami fin rot (busuk sirip) yang berkaitan dengan stres lingkungan dan infeksi oportunistik bakteri seperti *Aeromonas* dan *Pseudomonas*. Bakteri *Aeromonas* dilaporkan sebagai patogen yang sangat umum pada ikan hias dan dapat memicu luka kulit, septicemia, hingga busuk sirip ketika ikan melemah [4]. Studi lain juga menunjukkan isolasi *Aeromonas/Pseudomonas* sebagai penyebab utama fin rot sehingga sanitasi akuarium menjadi faktor kunci pencegahan [5]. Velvet disease pada ikan air tawar (*oodiniosis/piscinoodiniosis*) juga merupakan ancaman besar pada ikan hias tropis. Penyakit ini disebabkan dinoflagellata ektoparasit *Piscinoodinium/Oodinium* yang menyerang kulit dan insang sehingga ikan tampak berdebu keemasan, megap-megap, dan cepat melemah. Kajian tentang velvet menekankan bahwa penyakit ini secara konsisten menimbulkan kerugian finansial dan membutuhkan penanganan yang aman karena beberapa obat bersifat toksik pada organisme non-target [6]. Kasus klinis velvet pada ikan hias air tawar impor menunjukkan gejala khas berupa lethargy, gangguan napas, dan perubahan warna tubuh yang memudar/berkarat [7]. Wabah *Piscinoodinium* juga dilaporkan pada ikan budidaya air tawar di kondisi padat tebar dan stres sehingga mortalitas bisa meningkat tajam [8]. Secara patologi, parasit ini menempel kuat pada epitel ikan dan menimbulkan tampilan “rust/velvet” yang khas [9]. Infeksi jamur (misalnya saprolegniasis oleh *Saprolegnia* spp.) sering muncul sebagai penyakit sekunder pada ikan hias yang terluka atau stres. Ciri khasnya berupa lapisan putih seperti kapas pada kulit/sirip dan dapat berkembang cepat pada kualitas air buruk [10]. Saprolegniosis disebut sebagai penyakit jamur paling umum pada ikan air tawar dan kerap berakibat fatal karena mengganggu osmoregulasi [11]. Laporan kasus pada ikan ornamental menegaskan adanya miselium putih/abu-abu di kulit dan sirip sebagai tanda klinis utama [12].

Sayangnya, kemampuan pembudidaya dalam mengenali gejala penyakit masih terbatas, sehingga menjadi salah satu faktor utama tingginya tingkat kematian ikan hias, termasuk ikan molly. Akibat keterbatasan tersebut, banyak penghobi maupun pedagang ikan masih mengandalkan pengalaman pribadi atau saran dari komunitas daring tanpa dukungan pengetahuan ilmiah yang memadai. Diagnosis yang dilakukan secara manual berdasarkan perkiraan ini kerap berujung pada penanganan yang kurang tepat, sehingga kondisi ikan justru memburuk dan angka kematian meningkat. Menurut Thenardo dan Siddik (2021), pendekatan berbasis sistem pakar dapat membantu pengguna awam dalam mengenali pola gejala penyakit ikan hias secara lebih terstruktur dan sistematis melalui bantuan sistem berbasis aturan logika [13].

Sistem pakar (expert system) merupakan bagian dari kecerdasan buatan (artificial intelligence) yang meniru cara berpikir seorang ahli melalui penerapan aturan if-then dalam proses pengambilan keputusan. Teknologi ini memungkinkan pengguna untuk mendapatkan diagnosis atau rekomendasi solusi berdasarkan data atau gejala yang dimasukkan. Menurut Sanjaya (2022), metode forward chaining menjadi salah satu teknik inferensi yang paling sesuai untuk sistem diagnosis karena alur penalarannya dimulai dari fakta menuju kesimpulan. Dalam konteks perikanan hias, sistem dengan metode ini mampu membantu pembudidaya mengenali penyakit berdasarkan gejala fisik yang tampak seperti bintik putih, sirip rusak, atau ikan yang berenang tidak normal [14].

Penerapan sistem pakar khusus untuk ikan molly masih tergolong terbatas, padahal ikan ini sangat populer di kalangan pembudidaya dan penghobi. Karakteristik ikan molly yang sensitif terhadap perubahan lingkungan menjadikannya rentan terhadap berbagai penyakit. Dengan membangun sistem pakar berbasis forward chaining untuk ikan molly, diharapkan pembudidaya dapat melakukan identifikasi dini terhadap penyakit seperti white spot, fin rot, velvet disease, dan infeksi jamur dengan lebih mudah. Gintin et al. (2021) dalam penelitiannya tentang sistem pakar penyakit ikan cupang berbasis certainty factor membuktikan bahwa penerapan sistem pakar dalam diagnosis ikan hias mampu meningkatkan ketepatan diagnosis dan mempercepat proses penanganan oleh pengguna non-ahli [15].

Penelitian lain yang dilakukan oleh Suwarsito dan Mustafidah (2016) juga menunjukkan bahwa sistem pakar mampu menurunkan tingkat kesalahan diagnosis penyakit ikan hingga lebih dari 60% dibandingkan dengan metode manual. Dengan logika inferensi yang terstruktur, sistem pakar dapat memberikan rekomendasi pengobatan yang lebih akurat berdasarkan pengetahuan ahli dan pengalaman empiris. Sistem berbasis aturan seperti ini juga memiliki keunggulan dalam hal transparansi proses pengambilan keputusan, karena pengguna dapat melihat dasar logika yang digunakan oleh sistem saat menentukan hasil diagnosis [16].

Dalam penelitian ini, sumber data yang digunakan berasal dari kombinasi antara literatur ilmiah dan pengalaman praktis. Data diperoleh dari hasil observasi terhadap pembudidaya dan penjual ikan hias, buku tentang penyakit ikan air tawar, artikel komunitas ikan hias, pengalaman pribadi peneliti dalam memelihara ikan molly, guppy, dan cupang, serta video edukatif dari pembudidaya dan kreator konten aquascape yang menjelaskan gejala serta cara penanganannya secara praktis. Pendekatan serupa juga digunakan oleh Yusnita dan Aprilianto (2019) dalam penelitian mereka mengenai sistem pakar penyakit ikan nila, di mana data empiris dari lapangan dikombinasikan dengan pengetahuan ilmiah untuk membangun basis pengetahuan yang representatif terhadap kondisi nyata[17].

Dengan demikian, penelitian ini berfokus pada perancangan konseptual sistem pakar berbasis metode forward chaining untuk diagnosis penyakit ikan molly. Sistem ini diharapkan dapat membantu pembudidaya dalam melakukan identifikasi dini terhadap gejala penyakit serta memberikan rekomendasi pencegahan dan pengobatan yang sesuai. Selain itu, hasil penelitian ini juga diharapkan berkontribusi dalam memperluas penerapan teknologi kecerdasan buatan pada bidang akuakultur dan perikanan hias. Sebagaimana dikemukakan oleh Indahsari dan Lia (2019), sistem pakar berpotensi menjadi media edukatif yang efektif dalam meningkatkan pemahaman masyarakat tentang kesehatan ikan dan penerapan teknologi digital dalam perikanan[18].

2. Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan pendekatan kualitatif deskriptif yang bertujuan untuk menggambarkan secara mendalam fenomena penyakit pada ikan Molly (*Poecilia sphenops*) serta menyusun rancangan konseptual sistem pakar sebagai alat bantu diagnosis awal penyakit ikan hias. Pendekatan ini dipilih karena sesuai dengan tujuan penelitian yang berfokus pada eksplorasi fenomena berdasarkan data non-numerik dan interpretatif, bukan pada pengujian statistik atau pengukuran kuantitatif.

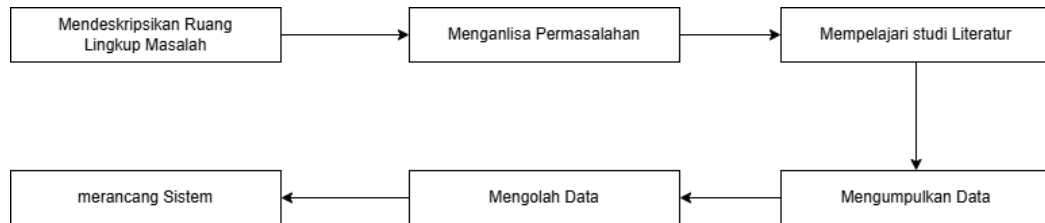
Desain penelitian bersifat studi eksploratif deskriptif, di mana peneliti berusaha memahami karakteristik penyakit ikan Molly dan hubungan antar gejala berdasarkan hasil telaah literatur dan sumber-sumber empiris yang relevan. Penelitian ini berorientasi pada proses konseptualisasi sistem pakar tanpa melakukan pengujian sistem secara langsung, sehingga seluruh analisis difokuskan pada perancangan basis pengetahuan dan aturan logika inferensi. Sumber data penelitian diperoleh dari empat kategori utama, yaitu:

1. Observasi pasif terhadap aktivitas budidaya ikan Molly di lingkungan akuarium rumah tangga dan komunitas aquascape, yang dilakukan untuk memahami konteks nyata pemeliharaan dan potensi munculnya penyakit tanpa melakukan wawancara atau pencatatan terstruktur.
2. Artikel komunitas ikan hias, yang diambil dari berbagai media daring dan forum penghobi ikan seperti Aquascape Nusantara, Kaskus Aquatic, dan blog edukatif perikanan, yang berisi pengalaman empiris serta penanganan penyakit ikan Molly secara praktis.
3. Buku dan literatur ilmiah yang membahas sistem pakar, dasar penyakit ikan hias air tawar, serta faktor lingkungan yang memengaruhi kesehatan ikan.
4. Video edukatif dari kreator konten aquascape dan praktisi ikan hias yang menjelaskan jenis penyakit, penyebab, serta cara penanganannya secara visual dan praktis.

Teknik pengumpulan data dilakukan melalui tiga tahap: observasi pasif, kajian literatur, dan analisis konten media daring. Observasi pasif dilakukan untuk memahami kondisi fisik ikan dan lingkungan budidaya tanpa intervensi langsung. Kajian literatur dilakukan dengan menelaah buku-buku dan referensi akademik mengenai penyakit ikan serta sistem pakar berbasis kecerdasan buatan. Analisis konten digunakan untuk mengekstraksi informasi dari artikel komunitas dan video edukatif, kemudian mengidentifikasi kesamaan pola gejala, penyebab, dan tindakan penanganan.

Instrumen penelitian terdiri atas panduan analisis isi dan lembar klasifikasi yang digunakan untuk mengelompokkan informasi dari berbagai sumber menjadi dua komponen utama, yaitu kumpulan gejala (symptom set) dan daftar penyakit (disease set). Informasi tersebut kemudian diolah menjadi basis pengetahuan (knowledge base) dan aturan inferensi (rule base) dalam bentuk logika if-then yang menjadi dasar perancangan sistem pakar. Teknik analisis data yang digunakan adalah analisis kualitatif deskriptif model Miles dan Huberman, yang meliputi tiga tahap utama: (1) reduksi data, yaitu penyaringan informasi dari literatur, artikel komunitas, dan video edukatif; (2) penyajian data, yaitu penyusunan tabel atau diagram hubungan antara gejala dan penyakit; serta (3) penarikan kesimpulan, yaitu identifikasi pola dan hubungan logis antar gejala untuk menghasilkan rancangan sistem pakar yang representatif. Secara keseluruhan, penelitian ini dilakukan melalui enam tahapan utama, yaitu:

1. Mendeskripsikan ruang lingkup masalah, dengan mengidentifikasi jenis penyakit ikan Molly dan tantangan diagnosis di kalangan penghobi ikan hias.
2. Menganalisis permasalahan, dengan meninjau penyebab umum penyakit dan keterbatasan pengetahuan pembudidaya.
3. Mempelajari studi literatur, dengan mengkaji teori-teori dari buku, artikel komunitas, dan media edukatif.
4. Mengumpulkan data, dari hasil observasi pasif, literatur, serta video edukatif yang relevan.
5. Mengolah data, dengan mengklasifikasi gejala dan penyakit serta menyusun basis pengetahuan dan aturan inferensi.
6. Merancang sistem, yaitu menyusun model konseptual sistem pakar penyakit ikan Molly yang menggambarkan alur kerja diagnosis berdasarkan aturan (rule) hubungangejala dan penyakit pada tabel 3.



Gambar 1. Bagan Alur Penelitian

3. Hasil dan Pembahasan

Tahapan yang dilakukan pada bagian hasil dan pembahasan dalam penelitian ini meliputi serangkaian proses yang disusun secara sistematis untuk menggambarkan langkah-langkah perancangan sistem pakar penyakit ikan Molly. Setiap tahap dijelaskan secara terstruktur agar memberikan pemahaman yang jelas mengenai alur kerja penelitian, mulai dari analisis data hingga implementasi sistem berbasis forward chaining. Dengan demikian, pembaca dapat melihat keterkaitan logis antara data yang diperoleh, metode yang digunakan, serta hasil yang dihasilkan dari sistem pakar yang dirancang.

3.1 Analisa data

Data yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kumpulan informasi mengenai jenis-jenis penyakit yang umum menyerang ikan Molly (*Poecilia sphenops*), yang diperoleh melalui proses observasi lapangan, telaah literatur, serta analisis berbagai sumber edukatif daring. Observasi dilakukan secara pasif terhadap perilaku dan kondisi kesehatan ikan yang dipelihara oleh pembudidaya serta penjual ikan hias di lingkungan rumah tangga dan komunitas aquascape. Studi literatur mencakup penelusuran terhadap buku-buku tentang penyakit ikan air tawar, jurnal-jurnal ilmiah terkait sistem pakar dan akuakultur, serta artikel komunitas yang membahas gejala dan penanganan penyakit pada ikan hias. Selain itu, data juga diperoleh dari video edukatif yang dipublikasikan oleh kreator konten dan praktisi perikanan yang menjelaskan secara visual mengenai penyebab, gejala klinis, serta metode pencegahan dan pengobatan penyakit ikan Molly. Seluruh informasi yang dikumpulkan dari berbagai sumber tersebut kemudian dianalisis dan disintesis menjadi basis pengetahuan yang memuat hubungan antara gejala (symptom) dan jenis penyakit (disease set). Secara keseluruhan, data ini menjadi dasar dalam perancangan sistem pakar berbasis forward chaining yang bertujuan untuk mengidentifikasi penyakit ikan Molly secara sistematis. Adapun daftar beberapa jenis penyakit yang berhasil diidentifikasi melalui tahapan pengumpulan data tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Table 1. Data Penyakit

No	Kode Penyakit	Nama Penyakit
1	P01	White Spot (<i>Ichthyophthirius multifiliis</i>)
2	P02	Fin Rot (Busuk Sirip)
3	P03	Dropsy (Pembengkakan Tubuh)
4	P04	Internal Parasite (Parasit Dalam)
5	P05	Fungal Infection (Jamur)
6	P06	Velvet Disease (<i>Oodinium</i>)
7	P07	Pop Eye (<i>Exophthalmia</i>)
8	P08	Gill Flukes (<i>Cacing Insang</i>)
9	P09	Swim Bladder Disorder
10	P10	Anchor Worm (<i>Cacing Tambat</i>)
11	P11	Columnaris (Penyakit Mulut Kapas)
12	P12	Bacterial Infection Umum
13	P13	<i>Ichthyobodo</i> (<i>Costia</i>)
14	P14	Ectoparasite (Parasit Luar)
15	P15	Skin Flukes
16	P16	Bloat (Kembung Air)
17	P17	Ulcer Disease
18	P18	Tail Rot
19	P19	Ammonia Poisoning
20	P20	Nitrite Poisoning
21	P21	<i>Chilodonella</i>
22	P22	<i>Lernaea</i> (<i>Cacing Penusuk</i>)
23	P23	Fungal Fin Rot
24	P24	Bacterial Gill Disease
25	P25	Stress Ikan

Diperoleh sebanyak 25 jenis penyakit yang umum menyerang ikan Molly berdasarkan hasil observasi, studi literatur, serta sumber edukatif yang relevan. Setiap penyakit kemudian diberikan kode identifikasi mulai dari P01 hingga P25 untuk memudahkan proses pengolahan dan analisis data dalam sistem pakar. Setelah tahap pengelompokan penyakit selesai, dilakukan pendataan terhadap berbagai gejala klinis yang sering muncul pada ikan yang terinfeksi. Gejala-gejala tersebut selanjutnya digunakan sebagai dasar untuk membangun basis pengetahuan yang menghubungkan antara gejala dan jenis penyakit. Adapun daftar lengkap data gejala yang diperoleh dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Gejala

No	Kode Gejala	Gejala
1	G01	Sirip rusak atau robek
2	G02	Terdapat bintik putih pada tubuh
3	G03	Gerakan lambat dan sering di permukaan air
4	G04	Nafsu makan menurun
5	G05	Perut membesar
6	G06	Tubuh tampak kurus
7	G07	Insang bergerak cepat
8	G08	Warna tubuh memucat
9	G09	Ikan sering menggesekkan tubuh ke benda
10	G10	Lesu dan sering berdiam di dasar akuarium
11	G11	Terdapat jamur seperti kapas pada tubuh
12	G12	Sirip menggumpal atau menempel
13	G13	Warna tubuh kusam seperti berdebu emas
14	G14	Mata menonjol keluar
15	G15	Ikan bernafas di permukaan air
16	G16	Kehilangan keseimbangan / berenang miring
17	G17	Ada cacing halus di tubuh
18	G18	Lendir berlebih pada tubuh
19	G19	Luka merah pada tubuh
20	G20	Kulit ikan mengelupas
21	G21	Ikan sering meloncat dari air
22	G22	Ekor atau sirip hancur sebagian
23	G23	Tubuh menggembung seperti balon
24	G24	Tubuh tampak gelisah
25	G25	Tubuh kusam seperti berdebu putih
26	G26	Ikan tampak stress / warna tubuh berubah pucat
27	G27	Insang berwarna pucat
28	G28	Sirip menggumpal dan rusak
29	G29	Luka terbuka pada tubuh
30	G30	Kehilangan keseimbangan saat berenang
31	G31	Ikan sering diam di pojok akuarium
32	G32	Sirip terlipat ke tubuh
33	G33	Tubuh tampak kaku saat bergerak
34	G34	Muncul lendir putih tipis pada kulit
35	G35	Perut tampak kempis
36	G36	Sirip berlendir dan mudah robek
37	G37	Tubuh tampak menggigil atau gemetar
38	G38	Sirip tampak menempel satu sama lain
39	G39	Tubuh tampak menggembung namun kaku
40	G40	Warna tubuh menjadi gelap

Berdasarkan data yang disajikan pada Tabel 2, diketahui terdapat 40 jenis gejala yang berperan sebagai indikator utama terhadap 25 jenis penyakit ikan Molly sebagaimana tercantum pada Tabel 1. Setiap gejala diberikan kode identifikasi mulai dari G01 hingga G40 untuk mempermudah proses analisis dan pengolahan data dalam sistem pakar. Gejala-gejala tersebut mencakup perubahan perilaku, warna tubuh, kondisi sirip, serta tanda-tanda fisik lainnya yang dapat diamati secara visual oleh pembudidaya maupun penghobi ikan hias. Setelah proses identifikasi gejala selesai, tahap berikutnya adalah pembuatan aturan (rules) diagnosis penyakit menggunakan pendekatan forward chaining. Aturan-aturan ini dirumuskan berdasarkan hubungan logis antara gejala dan jenis penyakit yang muncul, sehingga sistem dapat menelusuri dan menentukan jenis penyakit secara otomatis. Rangkaian aturan tersebut disajikan secara rinci pada Tabel 3.

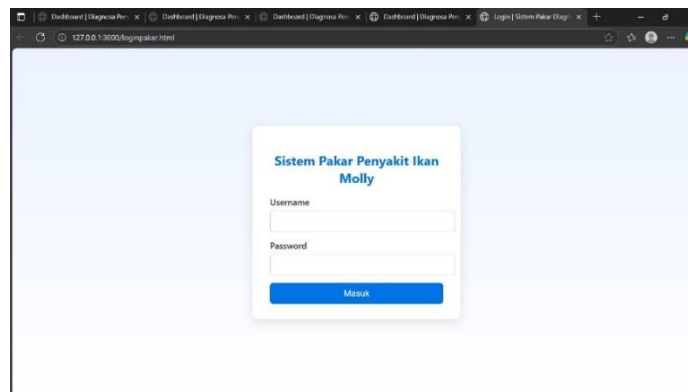
Tabel 3. Tabel Aturan(Rule) Diagnosa Penyakit

No	Rules
1	IF bintik putih pada tubuh ikan AND ikan sering menggesekkan tubuh ke benda AND ikan berenang lambat THEN White Spot (Ichthyophthirius multifiliis)
2	IF sirip rusak atau robek AND warna tubuh memucat AND ekor atau sirip hancur sebagian THEN Fin Rot (Busuk Sirip)
3	IF perut ikan membesar AND tubuh menggembung seperti balon AND nafsu makan menurun THEN Dropsy (Pembengkakan Tubuh).
4	IF tubuh ikan tampak kurus AND nafsu makan menurun AND ikan lesu di dasar akuarium THEN Internal Parasite (Parasit Dalam).
5	IF terdapat jamur seperti kapas pada tubuh AND sirip menggumpal atau menempel THEN Fungal Infection (Jamur).
6	IF warna tubuh kusam seperti berdebu emas AND ikan menggesek ke benda AND gerakan lambat THEN Velvet Disease (Oodinium)
7	IF mata menonjol keluar AND perut ikan membengkak THEN Eye (Exophthalmia)
8	IF insang bergerak cepat AND ikan bernafas di permukaan air AND ikan lesu THEN Gill Flukes (Cacing Insang)
9	IF ikan kehilangan keseimbangan atau berenang miring AND perut membesar THEN Swim Bladder Disorder
10	IF ada cacing halus di tubuh ikan AND ikan sering menggesek tubuh ke benda THEN Anchor Worm (Cacing Tambat).
11	IF lendir berlebih pada tubuh AND luka merah AND sirip rusak THEN Columnaris (Penyakit Mulut Kapas)
12	IF luka merah AND warna tubuh memucat AND ikan lesu THEN Bacterial Infection Umum
13	IF ikan tampak gelisah AND lendir berlebih pada tubuh THEN Ichthyobodo (Costia)
14	IF ikan menggesek tubuh ke benda AND warna tubuh memucat AND lendir berlebih THEN Ectoparasite (Parasit Luar)
15	IF kulit ikan mengelupas AND ikan sering meloncat dari air THEN Skin Flukes.
16	IF perut ikan membengkak AND nafsu makan menurun AND ikan lesu THEN Bloat (Kembung Air)
17	IF luka merah pada tubuh AND sirip rusak atau robek THEN Ulcer Disease
18	IF ekor atau sirip hancur sebagian AND sirip menggumpal THEN Tail Rot
19	IF ikan bernafas di permukaan air AND insang bergerak cepat AND ikan lesu THEN Ammonia Poisoning
20	IF ikan kehilangan keseimbangan AND warna tubuh memucat THEN Nitrite Poisoning
21	IF tubuh ikan kusam AND lendir berlebih AND ikan lesu THEN Chilodonella
22	IF ada cacing di tubuh ikan AND ikan tampak gelisah THEN Lernaea (Cacing Penusuk)
23	IF sirip menggumpal AND sirip rusak AND lendir berlebih THEN Fungal Fin Rot
24	IF insang bergerak cepat AND ikan bernafas di permukaan air THEN Bacterial Gill Disease
25	IF ikan tampak gelisah AND warna tubuh memucat THEN Stress Ikan

Pada Tabel 3 disajikan proses penetapan aturan (rule) yang digunakan dalam sistem pakar, di mana diperoleh sebanyak 25 aturan diagnosis yang mewakili masing-masing penyakit pada ikan Molly berdasarkan kombinasi gejala yang telah diidentifikasi. Setiap aturan dirumuskan untuk menggambarkan hubungan logis antara gejala dan penyakit, sehingga sistem dapat melakukan penalaran secara bertahap sesuai mekanisme forward chaining. Setelah seluruh aturan ditetapkan dan divalidasi secara konseptual, selanjutnya kita akan mengatur tampilan sistem yang akan digunakan beserta penjelasannya, yang mencakup perancangan antarmuka diagnosis penyakit ikan Molly secara interaktif, mulai dari pemilihan gejala hingga hasil identifikasi penyakit dan saran penanganannya. Selain itu, pada tahap ini juga dijelaskan alur kerja sistem, penerapan aturan dalam proses inferensi menggunakan metode forward chaining, serta cara pengguna berinteraksi dengan sistem untuk memperoleh hasil diagnosis dengan mudah dan efisien.

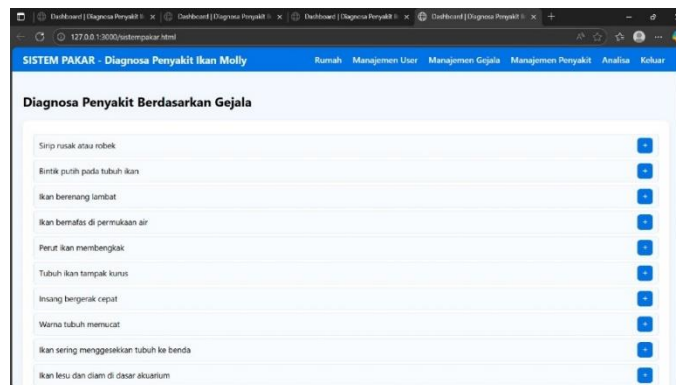
3.2 Tampilan Sistem Pakar

Tahapan ini diawali dengan pembuatan halaman login yang berfungsi sebagai gerbang utama bagi pengguna untuk mengakses sistem. Tampilan login dirancang dengan antarmuka yang sederhana namun informatif, agar memudahkan pengguna seperti pembudidaya, penjual, maupun penghobi ikan hias dalam mengoperasikan sistem. Gambar berikut menampilkan tampilan halaman login yang menjadi tahap awal dalam penggunaan sistem pakar ini.



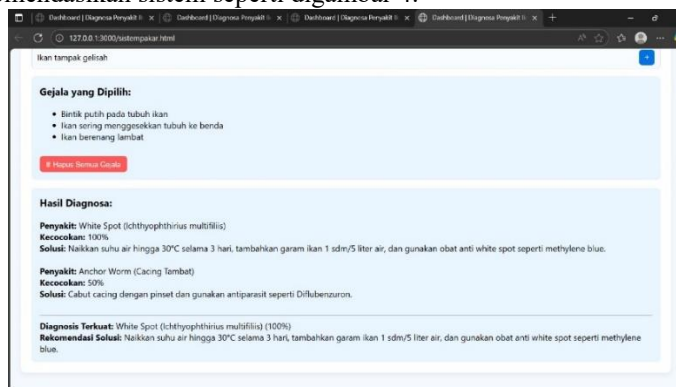
Gambar 2. Tampilan Login

Pada gambar 2, pengguna (user) diminta untuk memasukkan username dan password sebagai proses autentikasi awal sebelum masuk ke sistem. Setelah berhasil login, sistem akan menampilkan halaman utama diagnosis, yaitu tampilan antarmuka tempat pengguna dapat melihat daftar gejala yang tersedia dan memilih gejala yang sesuai dengan kondisi ikan Molly yang diamati. Tampilan sistem ini menampilkan komponen seperti daftar gejala. Desain ini dibuat untuk memberikan pengalaman penggunaan yang intuitif dan efisien dalam proses pemeriksaan kondisi ikan seperti di gambar 3.



Gambar 3. Tampilan Diagnosa

Setelah pengguna menekan tombol Diagnosis, sistem akan secara otomatis menampilkan hasil identifikasi penyakit berdasarkan kombinasi gejala yang telah dipilih sebelumnya. Pada tampilan ini, pengguna dapat melihat dengan jelas nama penyakit ikan Molly yang terdeteksi beserta solusi penanganan atau langkah pencegahan yang direkomendasikan sistem seperti digambar 4.



Gambar 4. Tampilan Hasil Diagnosa & Solusi

Selain itu, sistem juga menampilkan kembali daftar gejala yang dipilih agar pengguna dapat meninjau kembali gejala-gejala yang menyebabkan hasil diagnosis tersebut. Untuk memberikan fleksibilitas dalam penggunaan, disediakan tombol “Hapus Diagnosis” yang berfungsi untuk menghapus seluruh data gejala yang telah dipilih. Setelah tombol ini ditekan, sistem akan mengembalikan tampilan ke kondisi awal sehingga pengguna dapat melakukan proses diagnosis baru tanpa harus memuat ulang halaman. Fitur ini dirancang agar proses diagnosis dapat dilakukan berulang kali secara cepat dan efisien sesuai kebutuhan pengguna.

4. Kesimpulan

Penelitian ini menyimpulkan bahwa perancangan sistem pakar diagnosis penyakit ikan Molly berbasis metode forward chaining merupakan langkah strategis dalam membantu pembudidaya maupun penghobi ikan hias untuk mengenali penyakit secara lebih sistematis, cepat, dan akurat tanpa harus bergantung sepenuhnya pada pengalaman subjektif. Melalui pendekatan kualitatif deskriptif, penelitian ini menghasilkan rancangan konseptual sistem yang terdiri atas 25 jenis penyakit, 40 gejala utama, serta 25 aturan inferensi berbentuk logika if-then yang saling berhubungan dan menjadi dasar proses penalaran diagnosis. Rancangan sistem ini disusun berdasarkan hasil observasi, telaah literatur, serta analisis berbagai sumber edukatif yang relevan, sehingga mampu merepresentasikan kondisi nyata dalam budidaya ikan Molly. Walaupun sistem ini belum diimplementasikan atau diuji secara langsung, hasil penelitian menunjukkan potensi besar untuk dikembangkan menjadi aplikasi berbasis web atau mobile yang dapat digunakan sebagai alat bantu diagnosis dini penyakit ikan hias. Dengan demikian, sistem pakar ini diharapkan dapat memberikan kontribusi nyata dalam peningkatan efisiensi dan ketepatan identifikasi penyakit, serta menjadi langkah awal penerapan teknologi kecerdasan buatan pada sektor akuakultur dan perikanan hias di Indonesia.

Referensi

- [1] R. P. E. Yanong, “Cryptocaryon irritans Infections (Marine White Spot Disease) in Fish 1,” 2020. [Online]. Available: <https://edis.ifas.ufl>.
- [2] Rahman, Sukenda, S. Nuryati, and D. Hidayatullah, “Infektivitas parasit Ichthyophthirius multifiliis yang disimpan pada suhu rendah”.
- [3] R. Francis, R. Yanong, and D. Pouder, “Ichthyophthirius multifiliis (White Spot) Infections in Fish 1.” [Online]. Available: <https://edis.ifas.ufl.edu>
- [4] M. Soni, Q. A. Qureshi, M. Mishra, C. S. Nishad, B. Chhaba, and S. A. Das, “Common Aeromonas Infections in Ornamental Fishes: A review,” *Biological Forum-An International Journal*, vol. 13, no. 2, p. 433, 2021, [Online]. Available: www.researchtrend.net
- [5] a. G. Mashadi and R. Assareh, “Bacterial Study of Fin Rot in Brown Trout by API20E”.
- [6] T. Lieke, T. Meinelt, S. H. Hoseinifar, B. Pan, D. L. Straus, and C. E. W. Steinberg, “Sustainable aquaculture requires environmental-friendly treatment strategies for fish diseases,” May 01, 2020, *Wiley-Blackwell*. doi: 10.1111/raq.12365.
- [7] H.-S. Cho, M. S. Kim, Y. J. Choi, and P. Shin, “Piscinoodinium sp., a parasitic dinoflagellate infection in the imported ornamental freshwater betta fish (*Betta splendens*) in Korea”.
- [8] D. G. de S. Ramos, “Infection outbreak for Piscinoodinium pillulare in *Piaractus brachipomus* from aquaculture farm in Brazilian cerrado,” *International Journal of Hydrology*, vol. 4, no. 3, pp. 97–98, May 2020, doi: 10.15406/ijh.2020.04.00231.
- [9] E. Ferraz and C. Sommerville, “DISEASES OF AQUATIC ORGANISMS Dis Ayuut Org Pathology of Piscinoodinium spa (Protozoa: Dinoflagellida), parasites of the ornamental freshwater catfishes *Corydoras* spp. and *Brochis splendens* (Pisces: Callichthyidae),” 1998.
- [10] R. D. Barde and M. M. V Baig, “Sustainable Humanosphere A Review of Saprolegnia Infection in Freshwater Fishes and Control of the Saprolegniosis,” 2020.
- [11] P. C. Lindholm-Lehto and P. Pylkkö, “Saprolegniosis in aquaculture and how to control it?,” *Aquaculture, Fish and Fisheries*, vol. 4, no. 4, Aug. 2024, doi: 10.1002/aff2.200.
- [12] I. Ashrafi Tamai, S. Asadi, S. Mohammadipour, and K. Nazarpouri, “Scientific report Report of Saprolegnia salmonis infection in ornamental fish,” *Caspian Journal of Veterinary Science*, vol. 1, no. 2, pp. 169–174, 2024, doi: 10.22034/cjvs.2024.210716.
- [13] R. Thenardo and M. Siddik, “Sistem Pakar Mendiagnosa Penyakit Ikan Hias Air Tawar Menggunakan Metode Forward Chaining dan Theorema Bayes Berbasis Web,” *Jurnal Mahasiswa Aplikasi Teknologi Komputer dan Informasi*, vol. 2, no. 2, pp. 68–76, 2020.
- [14] S. Alacsel, “Forward Chaining Methods in Expert Systems in the Prevention and Treatment of Carp Diseases,” *Jurnal Informasi dan Teknologi*, pp. 13–18, Sep. 2022, doi: 10.37034/jidt.v5i1.227.
- [15] H. Al Qarim Ginting, D. Setiawan, P. Studi Sistem Informasi, S. Triguna Dharma, and P. Studi Sistem Informasi Dosen Pembimbing, “E-Diagnosa Penyakit Pada Ikan Cupang (*Betta Splendens*) Dengan Menggunakan Metode Certainty Factor.” [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharma.ac.id>

- [16] Suwarsito Suwarsito and Mustafidah Hindayati, “Diagnosa Penyakit Ikan Menggunakan Sistem Pakar,” *Jurnal Informatika*, 2016.
- [17] E. Yusnita, H. Aprilianto, J. A. Yani, K. M. 33, and L. Banjarbaru, “Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Ikan Nila Menggunakan Dempster Shafer Berbasis Web”.
- [18] R. Dewi Indahsari and D. K. Lia, “Sistem Pakar Untuk Mendiagnosa Penyakit Pada Ikan Hias Air Tawar Dengan Fuzzy Inference System,” 2019.