



The Application of Expert System in Diagnosing Catfish Diseases Using Forward Chaining Method

M. Afdal¹, Melladia^{2*}

Afdal569@gmail.com, Melladia1311@gmail.com

¹ Teknik, Universitas Nahdlatul Ulama Sumatera Barat, Padang, Indonesia

ABSTRACT

Indonesia, as an archipelagic nation, holds significant potential for the development of freshwater commodities, particularly catfish. Catfish farming is feasible in limited spaces but is susceptible to various diseases, resulting in substantial losses for farmers. This study aims to develop an expert system based on the forward chaining method, designed to diagnose catfish diseases according to observed symptoms and provide treatment solutions without requiring direct expert consultation. A qualitative approach was employed, with data collected through literature reviews and expert interviews. The developed expert system was implemented using MATLAB to generate accurate diagnoses and treatment recommendations. The results show that the system can accurately recognize different types of catfish diseases based on the symptoms provided. It also gives suitable treatment options, helping farmers learn about the disease, its symptoms, and the right ways to treat it. This makes farming more efficient and reduces the damage caused by diseases.

Keywords: Catfish; Expert System; Forward Chaining; Matlab

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan yang mempunyai peluang yang sangat besar dalam meningkatkan komoditas perairan tawar, salah satu komoditas air tawar yang potensial adalah ikan lele (Sri et al., 2022). Ikan lele adalah jenis ikan yang hidup di air tawar. Bentuk tubuh ikan lele tidak memiliki sisik, badan Panjang serta licin. Bagian tengah tubuhnya agak berbentuk bulat, sedangkan bagian belakangnya datar. Kepala ikan lele datar, panjangnya hampir mencapai seperempat dari keseluruhan tubuhnya. Dimulutnya terdapat empat kumis yang berfungsi untuk mencari makan (Saputri & Razak, 2018).

Pembudidayaan ikan lele tidak berhenti tumbuh di Indonesia karena bisa dilakukan di tempat dengan lahan dan air yang terbatas, Namun juga mudah terkena berbagai macam penyakit yang dapat mengakibatkan kerugian bagi pembudidaya (Putranti, 2019). Penyakit ikan lele dapat diakibatkan oleh berbagai bakteri dan jamur yang menyerang ikan lele baik dari dalam tubuh atau luar tubuhnya yang mengakibatkan ikan lele mengalami kematian.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sebuah sistem yang dapat mendiagnosis penyakit ikan lele tanpa memerlukan pembudidaya berinteraksi secara langsung dengan seorang pakar. Sistem ini disebut dengan sistem pakar, yang merupakan *software* canggih yang berusaha meniru kemampuan seorang profesional dalam satu disiplin ilmu tertentu. Fungsi aplikasi sistem pakar adalah berfungsi sebagai penasihat atau konsultan yang pintar di dalam suatu bidang keterampilan spesifik, yang dihasilkan dari pengumpulan informasi yang telah diperoleh dari berbagai ahli (Harneni et al., 2025).

Penelitian ini bertujuan untuk menggunakan sistem pakar dengan metode forward chaining. metode ini adalah salah satu metode dalam mesin inferensi yang dimulai dari berpikir berdasarkan fakta yang ada hingga mencapai kesimpulan akhir(Puspita, 2023). Metode ini dipilih karena menawarkan sejumlah kelebihan signifikan dalam pengembangan sistem pakar, khususnya untuk mendiagnosis penyakit ikan lele. Metode ini bekerja secara logis dan berurutan, dimulai dari fakta atau gejala yang diketahui untuk mencapai kesimpulan, menyerupai pola berpikir manusia, sehingga efektif untuk mendiagnosis berdasarkan gejala yang diinput. *Forward chaining* juga efisien dalam menganalisis data yang berubah yang memungkinkan sistem memperbarui diagnosis secara real-time ketika gejala baru ditambahkan, meningkatkan akurasi hasil diagnosis. Selain itu, metode ini mudah diimplementasikan dalam sistem berbasis aturan menggunakan aplikasi MATLAB, karena logika "jika-maka" yang sederhana dan mudah diprogram.

Hasil penelitian ini, diharapkan dapat digunakan menjadi referensi bagi pembudidaya yang menghadapi permasalahan dalam mengatasi penyakit ikan lele.

METODE PENELITIAN

Proses penelitian untuk mendiagnosis penyakit pada ikan lele dimulai dengan tahap identifikasi, di mana permasalahan penyakit dan gejala yang dialami ikan lele dikenali secara mendalam sebagai langkah awal penyiapan penelitian. Selanjutnya, pada tahap pengumpulan data, informasi terkait gejala dan penyakit ikan lele dikumpulkan melalui metode wawancara dengan pihak terkait dan studi literatur untuk memperoleh data yang komprehensif. Data yang telah terkumpul kemudian dianalisis pada tahap forward chaining, menggunakan pendekatan sistem pakar dengan metode forward chaining. Pada tahap ini, berbagai aturan disusun berdasarkan gejala dan jenis penyakit yang dialami ikan lele untuk menghasilkan analisis yang sistematis. Tahap pengujian dilakukan dengan menerjemahkan aturan-aturan tersebut ke dalam bahasa pemrograman berbasis MATLAB, yang kemudian diuji untuk mendiagnosis penyakit pada ikan lele. Terakhir, pada tahap kesimpulan, hasil pengujian dievaluasi untuk menentukan apakah sistem pakar yang dikembangkan dapat berfungsi sesuai dengan metode forward chaining yang telah dirancang, sehingga diperoleh kesimpulan akhir mengenai efektivitas sistem dalam mendiagnosis penyakit ikan lele.

Subjek Penelitian

Subjek penelitian ini berfokus pada penerapan sistem pakar berbasis kecerdasan buatan untuk mendiagnosis penyakit ikan lele dengan menggunakan metode forward chaining sebagai pendekatan inferensi(Puspita, 2023). Penelitian ini berfungsi sebagai pendeteksi dini penyakit umum ikan lele, seperti bintik putih belang putih, penyakit cacar, lele kuning, moncong putih, yang sering menyebabkan kerugian signifikan bagi pembudidaya akibat keterbatasan akses terhadap pakar perikanan. Sistem pakar ini dirancang untuk mengolah gejala yang diinputkan oleh pengguna (pembudidaya) melalui rantai inferensi berbasis aturan (rule-based), menghasilkan diagnosi, serta memberikan rekomendasi penanganan yang tepat. Dengan memanfaatkan pemrograman MATLAB, penelitian ini mencakup analisis, implementasi, dan pengujian sistem agar dapat digunakan secara praktis. Subjek ini relevan untuk meningkatkan efisiensi budidaya ikan lele di Indonesia, mengurangi angka kematian ikan, dan mendukung ketahanan pangan melalui teknologi yang terjangkau bagi pembudidaya ikan lele.

Teknik Pengumpulan Data

Penelitian ini memanfaatkan kombinasi metode pengumpulan data yang terdiri dari wawancara, observasi, laboratorium, dan studi pustaka untuk memastikan keakuratan dan kelengkapan informasi dalam pengembangan sistem pakar berbasis metode forward chaining

untuk diagnosis penyakit ikan lele . Wawancara dilakukan melalui interaksi langsung dengan pakar untuk menggali pengetahuan mendalam mengenai gejala, aturan diagnosis, dan penanganan penyakit yang dialami oleh ikan lele. Observasi dilaksanakan dengan turun langsung ke lokasi budidaya ikan lele untuk mengamati secara langsung fenomena penyakit, perilaku ikan, dan kondisi lingkungan yang relevan dengan permasalahan penelitian. Pengumpulan data melalui metode laboratorium dilakukan dengan memanfaatkan perangkat komputer untuk menganalisis dan menguji keakuratan sistem pakar yang dikembangkan, termasuk simulasi inferensi dan validasi hasil diagnosis menggunakan perangkat lunak MATLAB. Selain itu, studi pustaka dilakukan dengan mengkaji sumber-sumber ilmiah, seperti jurnal, buku, dan penelitian terdahulu, untuk memperkuat landasan teoretis dan menghubungkan temuan dengan permasalahan penelitian. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem pakar yang dibangun memiliki basis pengetahuan yang komprehensif, akurat, dan aplikatif untuk mendukung peternak dalam mendiagnosis serta menangani penyakit ikan lele secara efektif.

Teknik Analisis Data

Pengembangan sistem pakar untuk mendiagnosis penyakit ikan lele. Dalam penelitian ini mengadopsi metode forward chaining yang terstruktur dan sistematis, meliputi penyusunan aturan, pembuatan pohon keputusan, pembentukan aturan (rule), dan pengujian berbasis MATLAB. Pertama, metode forward chaining digunakan untuk mengorganisasi basis pengetahuan yang menghubungkan gejala tertentu, seperti bintik putih, gatal, atau perut kembung, dengan jenis penyakit spesifik, seperti penyakit cacar, melalui rantai inferensi yang bergerak dari fakta awal menuju kesimpulan diagnosis. Kedua, pohon keputusan dikembangkan sebagai representasi visual pengetahuan yang memodelkan serangkaian keputusan berdasarkan gejala untuk mencapai solusi diagnosis yang tepat, memungkinkan pemetaan logis antara input gejala dan output penyakit. Ketiga, aturan (rule) disusun dalam format IF-THEN, di mana bagian premis (IF) mencakup kombinasi gejala yang harus terpenuhi agar bagian kesimpulan (THEN) menghasilkan diagnosis yang benar, misalnya, "IF bintik putih AND gerakan menggantung THEN Penyakit cacar". Terakhir, pengujian dilakukan dengan mengimplementasikan aturan-aturan tersebut ke dalam aplikasi MATLAB melalui kode program yang dirancang untuk memproses inferensi forward chaining, memvalidasi keakuratan diagnosis, dan memastikan sistem dapat menghasilkan output yang konsisten dengan pengetahuan pakar. Pendekatan ini memastikan bahwa sistem pakar yang dikembangkan memiliki tingkat akurasi tinggi dan mampu mendukung pengambilan keputusan dalam pengelolaan kesehatan ikan lele secara efektif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan menerapkan sistem pakar dalam mendiagnosa penyakit ikan lele menggunakan aplikasi Matlab yang berguna untuk membantu pembudidaya ikan lele dalam mengambil keputusan terhadap penyakit yang dialami oleh ikan lele. Proses pengembangan sistem pakar terdiri dari tahapan analisis dan pengujian. Hasil Pengujian menunjukkan bahwa sistem berhasil mendiagnosa jenis penyakit yang diderita oleh ikan lele berdasarkan gejala yang dialami dan kemudian memberikan rekomendasi pengobatan yang disarankan.

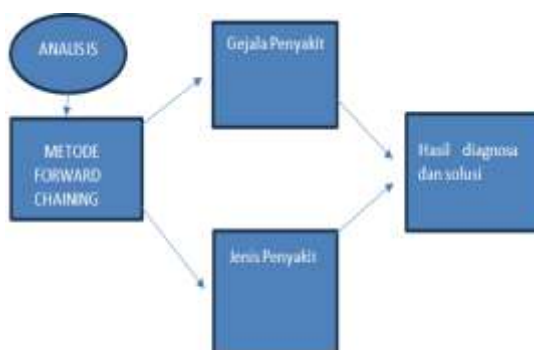
Analisis

Penerapan sistem pakar dengan metode forward chaining untuk mendiagnosa penyakit ikan lele memiliki tahapan analisis data sebagai berikut :

1. Metode Forward Chaining

Dengan menggunakan metode forward chaining, aturan data yang berkaitan dengan

jenis gejala dan jenis penyakit.



Gambar 1. Proses Analisis *Forward Chaining*

Berdasarkan angka-angka yang telah tersaji, diperoleh aturan hasil pengolahan didalam tabel berikut :

Tabel 1. Gejala Penyakit Pada Ikan Lele

Kode Gejala	Nama Gejala
G001	Borok pada kulit
G002	Rusak nya hati, limpa dan daging
G003	Terdapat cairan dalam rongga perut
G004	Sekujur tubuh berwarna kuning
G005	Kulit berubah warna menjadi keputih-putihan
G006	Penyebaran cairan empedu
G007	Pendarahan pada kulit
G008	Pendarahan pada daging
G009	Kurus
G010	Perut membesar
G011	Nafsu makan hilang
G012	Malas gerak
G013	Terlihat lemah
G014	Gerakan menggantung
G015	Insang dan sirip ditumbuhi benang halus seperti kapas
G016	Tampak kemerahan pada sirip dan mulut

Hasil pengolahan gejala-gejala penyakit yang dialami oleh ikan lele terdapat 16 aturan gejala penyakit yang kemudian di masukkan kedalam kode-kode aturan atau rule forwrad chaining.

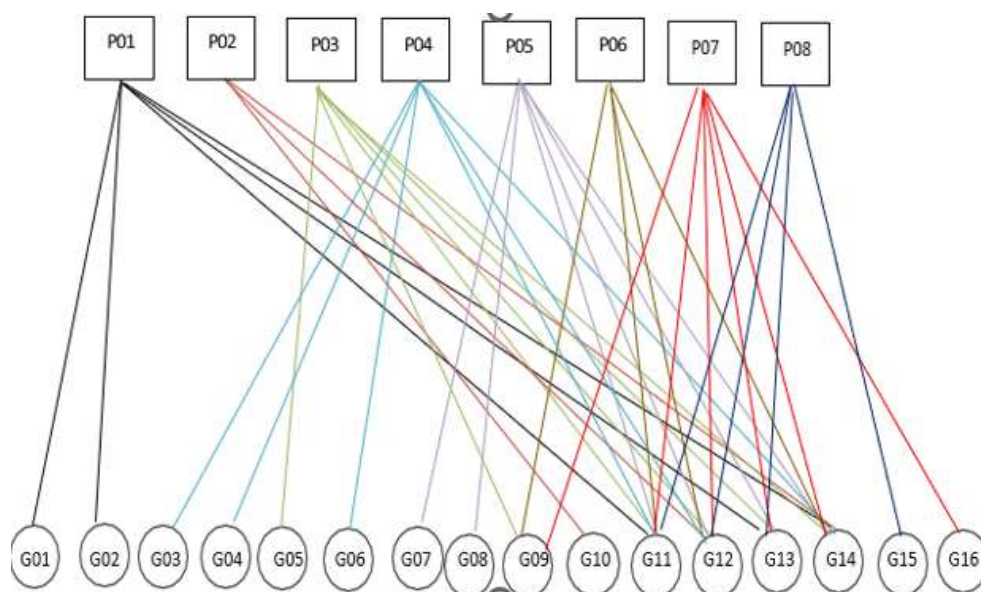
Tabel 2. Jenis Penyakit Ikan Lele

P001	Penyakit cacar
P002	Penyakit infeksi perut
P003	Penyakit belang putih
P004	Lele kuning
P005	Infeksi ginjal
P006	Anorexia
P007	Moncong putih
P008	Kulit ngapas

Hasil pengolahan jenis penyakit yang dialami oleh ikan lele terdapat 8 aturan penyakit yang kemudian di masukkan kedalam kode-kode aturan atau rule forward chaining.

2. Membuat pohon keputusan

Pohon keputusan merupakan representasi pengetahuan yang digunakan untuk memodelkan persoalan yang terdiri dari serangkaian keputusan yang mengarah ke solusi.



Gambar 2. Pohon Keputusan

3. Membuat aturan(rule)

Aturan(rule) umumnya dituliskan dalam bentuk IF-THEN (jika-maka). Aturan ini dapat dikatakan sebagai suatu hubungan dari dua bagian yaitu bagian premis (jika) dan bagian kesimpulan(maka). Jika pada bagian premis sudah terpenuhi maka bagian kesimpulan akan bernilai benar.

Tabel 3. Rule

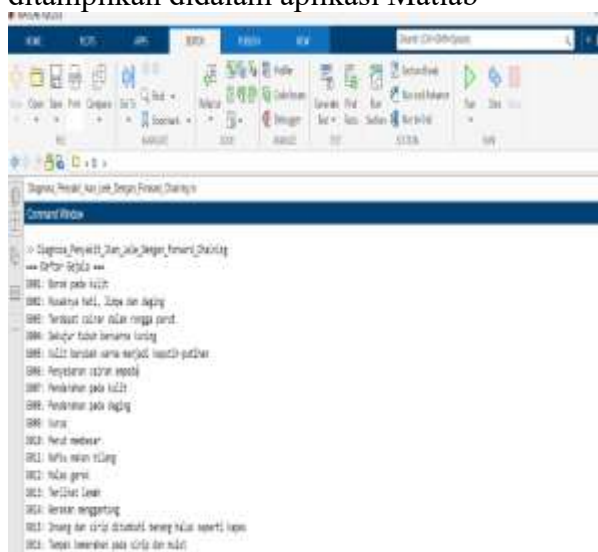
Rule Rule (Pengetahuan)	
1.	<i>IF [G001] AND [G002] AND [G011] AND [G013] AND [G014] THEN P001</i>
2.	<i>IF [G010] AND [G012] AND [G014] THEN P002</i>
3.	<i>IF [G005] AND [G009] AND [G011] AND [G012] AND [G013] AND [G014] THEN P003</i>
4.	<i>IF [G003] AND [G004] AND [G006] AND [G011] AND [G012] AND [G014] THEN P004</i>
5.	<i>IF [G007] AND [G008] AND [G011] AND [G012] AND [G013] AND [G014] THEN P005</i>
6.	<i>IF [G009] AND [G011] AND [G012] AND [G014] THEN P006</i>
7.	<i>IF [G009] AND [G011] AND [G012] AND [G013] AND [G014] AND [G016] THEN P007</i>
8.	<i>IF [G011] AND [G012] AND [G013] AND [G015] THEN P008</i>

Pembahasan

Pengujian

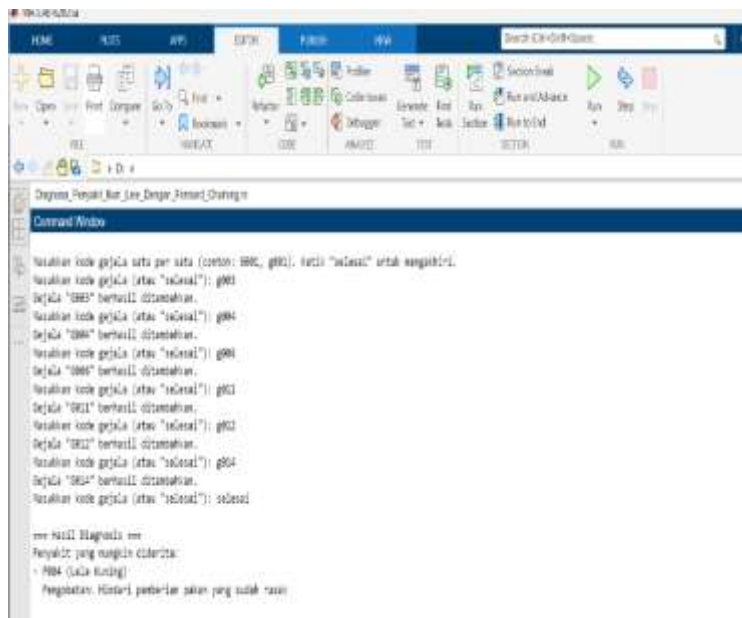
Setelah aturan-aturan *forward chaining* telah didapatkan , maka langkah yang selanjutnya adalah memasukkan aturan-aturan tersebut kedalam aplikasi Matlab melalui kode program.

1. Terdapat enam belas gejala penyakit dan kode gejala penyakit ikan lele yang ditampilkan didalam aplikasi Matlab



Gambar 3. Tampilan Gejala Penyakit Ikan Lele Didalam Aplikasi Matlab

2. Menginputkan gejala-gejala yang diamati ke dalam aplikasi MATLAB untuk menghasilkan keluaran berupa jenis penyakit yang diderita ikan lele beserta pengobatan atau solusi yang direkomendasikan.



Gambar 4. Tampilan Hasil Diagnosis Dalam Aplikasi Matlab

KESIMPULAN

Penerapan metode sistem pakar dengan pendekatan forward chaining ini bisa memberikan dukungan bagi para pembudidaya ikan lele dalam mendapatkan informasi yang dibutuhkan. Sistem ini memungkinkan konsultasi serta memberikan solusi berdasarkan masalah yang dihadapi oleh mereka. Selain itu, sistem ini juga dapat membantu peternak untuk mengenali dan memahami berbagai jenis penyakit, gejala yang muncul, serta pengobatan yang bisa diterapkan untuk ikan lele.

Berdasarkan hasil kesimpulan yang telah dikemukakan dari penelitian yang telah dilaksanakan, ada beberapa saran yang diharapkan dapat menjadi pertimbangan lebih lanjut dalam usaha untuk meningkatkan diagnosis penyakit pada ikan lele.. Untuk pengembangan selanjutnya dapat menambahkan jenis penyakit baru dan membuatkan pengimplentasian dengan menggunakan bahasa pemrograman berbasis website serta menambahkan aturan-aturan yang lebih banyak lagi agar hasil diagnosa menjadi lebih baik lagi.

DAFTAR PUSTAKA

- Harneni, L., Lina, I. M., & Mutia, I. (2025). Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Kista Ovarium Menggunakan Metode Forward Chaining. *Jurnal Riset Dan Aplikasi Mahasiswa Informatika (JRAMI)*, 6(03), 591–599. <https://doi.org/10.30998/jrami.v6i03.12602>
- Puspita, D. (2023). Penerapan Metode Forward Chaining Untuk Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Rabies Pada Manusia. *Sains, Aplikasi, Komputasi, Dan Teknologi Informasi*, 3(2), 70–77. <https://ejournal.itn.ac.id/index.php/jati/article/download/1406/1259>
- Putranti, M. S. (2019). Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ikan Lele Dengan

Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier. *Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Pada Ikan Lele Dengan Menggunakan Metode Naive Bayes Classifier*, 561(3), S2–S3.

Saputri, W., & Razak, A. (2018). THE EFFECT OF GIVING FERMENTATION FLOWS OF PINANG LEAF (*Areca cathecu L.*) AND SURIAN LEAVES (*Toona sinensis ROXB.*) TO LELE FISH PAINT (*Clarias gariepinus Var.*). *Bio Sains*, 1(1), 21–30.

Sri, N., Kamlasi, Y., & Panuntun, F. (2022). KAJIAN EKONOMIS PERBANDINGAN PEMBESARAN IKAN LELE SANGKURIANG (*Clarias gariepinus*) MENGGUNAKAN METODE SISTEM BIOFLOK DAN SISTEM KONVENSIONAL. *Partner*, 27(1), 1805. <https://doi.org/10.35726/jp.v27i1.632>