

Implementasi *Rule-based* Untuk Rekomendasi Perawatan Ikan Hias

^{1*}Virgiawan Ramadhani, ²Rony Heri Irawan, ³Risa Helilintar

^{1,2,3}Teknik Informatika, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: ¹librahimibu84@gmail.com, ²rony@unpkediri.ac.id, ³umimahdiyah@unpkediri.ac.id

Penulis Korespondens : Virgiawan Ramadhani

Abstrak—Perawatan ikan hias membutuhkan pemahaman terhadap kualitas air, jenis ikan, ukuran akuarium, pakan, serta gejala fisik yang muncul. Penghobi pemula sering kesulitan menentukan perawatan karena informasi yang digunakan belum terstruktur. Penelitian ini menerapkan *Rule-based System* untuk menghasilkan rekomendasi perawatan ikan hias berdasarkan fakta pengguna. Tahapan penelitian meliputi studi literatur, pengumpulan pengetahuan, pembentukan fakta dan *rule*, implementasi sistem, validasi *rule*, *black boxtesting*, serta evaluasi. Fakta yang digunakan mencakup jenis ikan, suhu, pH, kekeruhan air, ukuran akuarium, pakan, dan gejala. Hasil validasi terhadap 30 skenario menunjukkan 29 skenario sesuai dengan persentase 96,67%. Pengujian *black box* terhadap 20 fungsi utama menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai kebutuhan dengan persentase 100%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa *Rule-based System* dapat digunakan untuk menyajikan rekomendasi perawatan ikan hias secara sederhana, terstruktur, dan mudah diperbarui.

Kata Kunci—*black boxtesting*, ikan hias, rekomendasi, *rule-based*, validasi *rule*

Abstract—Ornamental fish care requires an understanding of water quality, fish species, aquarium size, feed, and visible physical symptoms. Beginner hobbyists often have difficulty determining suitable care because the available information is not well structured. This study applies a *Rule-based System* to generate ornamental fish care recommendations based on user facts. The research stages include literature study, knowledge collection, fact and rule formation, system implementation, rule validation, *black boxtesting*, and evaluation. The facts include fish species, temperature, pH, water turbidity, aquarium size, feed, and symptoms. Validation of 30 scenarios showed 29 appropriate scenarios, resulting in a suitability percentage of 96.67%. *Black boxtesting* of 20 main functions showed that all functions worked as expected with a success percentage of 100%. These results indicate that the *Rule-based System* can provide simple, structured, and updateable care recommendations for ornamental fish.

Keywords—*black boxtesting*, ornamental fish, recommendation, *rule-based*, rule validation

This is an open access article under the CC BY-SA License.



I. PENDAHULUAN

Ikan hias merupakan komoditas perikanan yang banyak diminati karena memiliki nilai estetika, edukatif, dan ekonomi. Keberhasilan pemeliharaan tidak hanya dipengaruhi oleh tampilan akuarium, tetapi juga oleh kesesuaian kondisi lingkungan hidup ikan. Parameter seperti suhu, pH, kekeruhan air, ukuran akuarium, jenis pakan, frekuensi pemberian pakan, dan gejala fisik perlu diperhatikan agar ikan tidak mudah stres atau sakit.

Kualitas air menjadi faktor penting dalam perawatan ikan hias. Penelitian pemantauan kualitas air akuarium menunjukkan bahwa suhu, pH, dan kekeruhan termasuk parameter utama yang perlu dipantau untuk menjaga kondisi air tetap sesuai bagi ikan [1]-[3]. Ketidaksesuaian parameter tersebut dapat menurunkan kenyamanan ikan, mengganggu aktivitas berenang, menurunkan nafsu makan, dan memicu munculnya gejala penyakit.

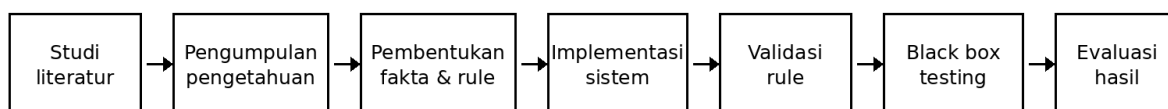
Permasalahan yang sering dialami penghobi pemula adalah kesulitan menentukan perawatan berdasarkan jenis ikan. Setiap ikan memiliki kebutuhan yang berbeda, misalnya Cupang, Guppy, Manfish, Mas Koki, Koi, Oscar, dan Louhan memiliki karakter, kebutuhan pH, suhu, pakan, ukuran ruang, serta kompatibilitas yang tidak sama. Kesalahan dalam memilih pakan, mencampur ikan, atau menilai gejala fisik dapat menyebabkan rekomendasi perawatan menjadi kurang tepat.

Beberapa penelitian sebelumnya telah menerapkan sistem berbasis aturan untuk membantu pengambilan keputusan pada bidang perikanan. Sistem pakar dengan forward chaining telah digunakan untuk deteksi dini penyakit ikan, diagnosis penyakit ikan air tawar, serta penyakit ikan cupang [4]-[7]. Akan tetapi, sebagian penelitian masih berfokus pada diagnosis penyakit, sedangkan kebutuhan penghobi ikan hias juga mencakup perawatan harian, kualitas air, pakan, ukuran akuarium, dan edukasi kondisi akuarium.

Rule-based System dipilih karena pengetahuan perawatan ikan dapat direpresentasikan dalam bentuk aturan yang jelas. Metode ini tidak membutuhkan data latih seperti machine learning, sehingga sesuai untuk sistem yang berbasis pengetahuan dari literatur, standar perawatan, dan pengalaman praktis [8]. Tujuan penelitian ini adalah menerapkan *Rule-based System* untuk rekomendasi perawatan ikan hias serta mengetahui hasil validasi *rule* dan pengujian fungsional sistem.

II. METODE

Metode penelitian disusun sesuai alur kerja pengembangan sistem berbasis aturan, mulai dari studi literatur hingga evaluasi. Perubahan ini dilakukan agar bagian metode tidak hanya berisi uraian rumus, tetapi juga menjelaskan tahapan penelitian secara runtut. Alur penelitian ditunjukkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Alur penelitian sistem rekomendasi perawatan ikan hias

A. Studi Literatur dan Pengumpulan Pengetahuan

Tahap pertama adalah studi literatur mengenai parameter perawatan ikan hias, kualitas air, gejala umum, dan metode sistem berbasis aturan. Tahap ini digunakan untuk menentukan parameter yang relevan, yaitu jenis ikan, suhu, pH, kekeruhan, ukuran akuarium, pakan, dan gejala. Pengetahuan juga dikelompokkan menjadi *rule* umum dan *rule* khusus agar rekomendasi tidak berlaku secara sembarangan untuk semua jenis ikan.

B. Pembentukan Fakta dan *Rule*

Fakta merupakan data masukan pengguna yang digunakan sistem sebagai dasar pencocokan aturan. Aturan disusun dalam bentuk kondisi dan rekomendasi. Bentuk umum *rule* dan himpunan fakta dinyatakan pada Persamaan (1) dan (2).

$$R_i : C_i \rightarrow A_i \quad (1)$$

Keterangan: R_i adalah *rule* ke- i , C_i adalah kondisi yang harus dipenuhi, dan A_i adalah aksi atau rekomendasi yang dihasilkan.

$$F = \{f_1, f_2, \dots, f_n\} \quad (2)$$

Keterangan: F adalah himpunan fakta pengguna, sedangkan f_1 sampai f_n merupakan fakta yang berasal dari form konsultasi.

C. Implementasi Inference Engine

Inference engine bekerja dengan mencocokkan fakta pengguna terhadap kondisi pada basis aturan. *Rule* dinyatakan aktif apabila kondisi *rule* merupakan bagian dari fakta pengguna. Proses aktivasi dan pembentukan output diringkas pada Persamaan (3) dan (4).

$$Aktif(R_i) = \{1, \text{jika } C_i \subseteq F; 0, \text{jika } C_i \not\subseteq F\} \quad (3)$$

$$O = \{A_i; C_i \subseteq F\} \quad (4)$$

Keterangan: O adalah kumpulan rekomendasi yang ditampilkan sistem. Apabila lebih dari satu *rule* aktif, sistem menampilkan beberapa rekomendasi sesuai kondisi ikan, misalnya koreksi ukuran akuarium, penyesuaian pH, peningkatan aerasi, atau penanganan gejala penyakit.

D. Proses Pencocokan *Rule*

Validasi *rule* dilakukan dengan membandingkan output sistem terhadap output yang diharapkan pada 30 skenario uji. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan *black box testing* untuk memastikan fitur sistem berjalan sesuai kebutuhan tanpa melihat kode program. Rumus evaluasi ditunjukkan pada Persamaan (5) dan (6).

$$Kesesuaian Rule = (Output Sesuai / Jumlah Skenario Uji) \times 100\% \quad (5)$$

$$Keberhasilan Fitur = (Fitur Berhasil / Jumlah Fitur Diuji) \times 100\% \quad (6)$$

Validasi *rule* dilakukan dengan membandingkan output sistem terhadap output yang diharapkan pada 30 skenario uji. Pengujian fungsional dilakukan menggunakan *black box testing* untuk memastikan fitur sistem berjalan sesuai kebutuhan tanpa melihat kode program. Rumus evaluasi ditunjukkan pada Persamaan (5) dan (6).

$$Kesesuaian Rule = (Output Sesuai / Jumlah Skenario Uji) \times 100\% \quad (5)$$

$$Keberhasilan Fitur = (Fitur Berhasil / Jumlah Fitur Diuji) \times 100\% \quad (6)$$

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Implementasi Data dan *Rule*

Sistem menggunakan data 16 jenis ikan hias, yaitu Cupang, Manfish, GloFish, Ikan Sumatra, Platy, Danio, Guppy, Oscar, Lele Blorok, Mas Koki, Koi, Molly, Lemon Cichlid, Gurami Padang, Sapu-Sapu Albino, dan Louhan. Setiap jenis ikan memiliki informasi dasar dan *rule* perawatan yang berbeda. Fakta yang diproses sistem diringkas pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan Fakta dan Keluaran Sistem

No	Fakta Masukan	Contoh	Keluaran Yang Diproses
1.	Jenis ikan	Manfish, Cupang, Koi	Menentukan <i>rule</i> khusus ikan
2.	Kualitas air	Suhu, pH, kekeruhan	Rekomendasi koreksi air
3.	Ukuran akuarium	Kondisi tingkat keasaman air	Saran volume/ruang
4.	Pakan	Kecil, sedang, besar	Kesesuaian pakan
5.	Gejala fisik/perilaku	Bintik putih, sirip rusak, megap-megap	Diagnosis awal dan penanganan

Rule umum digunakan untuk kondisi yang dapat dialami sebagian besar ikan, seperti suhu tidak normal, pH tidak sesuai, air sangat keruh, nafsu makan menurun, dan bintik putih. *Rule* khusus digunakan untuk kondisi yang lebih spesifik, misalnya kebutuhan akuarium Manfish yang lebih tinggi, gangguan keseimbangan pada Mas Koki, atau kerusakan sungut pada ikan dasar. Pembagian ini membuat rekomendasi lebih sesuai dengan karakter ikan.

B. Contoh Perhitungan Aktivasi *Rule*

Contoh pengujian dilakukan pada ikan Manfish dengan fakta pengguna berupa suhu normal, pH normal, air jernih, akuarium kecil, dan gejala bintik putih. Berdasarkan proses pencocokan, *rule* ukuran akuarium kecil dan *rule* bintik putih aktif, sedangkan *rule* suhu dan pH tidak aktif karena fakta pengguna menunjukkan kondisi normal. Ringkasan aktivasi *rule* ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Contoh Hasil Aktivasi *Rule* pada Kasus Manfish

<i>Rule</i>	Kondisi Yang Dicek	Status	Rekomendasi
R001	Akuarium kecil	Aktif	Ukuran akuarium kurang ideal
R002	Gejala bintik putih	Aktif	Penanganan awal white spot
R003	Suhu tidak normal	Tidak aktif	Tidak ditampilkan
R004	pH tidak normal	Tidak aktif	Tidak ditampilkan

Hasil tersebut menunjukkan bahwa sistem tidak menampilkan semua rekomendasi sekaligus, tetapi hanya rekomendasi yang sesuai dengan fakta pengguna. Dengan demikian, keluaran menjadi lebih sederhana dan tidak membingungkan pengguna pemula.

C. Hasil Validasi *Rule* dan *Black box Testing*

Validasi *rule* dilakukan pada 30 skenario yang mewakili variasi jenis ikan, kualitas air, ukuran akuarium, pakan, dan gejala. Hasilnya, 29 skenario sesuai dan 1 skenario tidak sesuai. Skenario

yang tidak sesuai berkaitan dengan *rule* ukuran akuarium pada GloFish yang belum terhubung secara tepat, sehingga perlu penyesuaian pada basis aturan.

Pengujian *black box* dilakukan pada 20 fungsi utama, seperti membuka beranda, memilih ikan, mengisi konsultasi, memproses rekomendasi, mencetak PDF, mengirim feedback, login admin, mengelola data ikan, mengelola gejala, mengatur *rule*, dan menghapus feedback. Ringkasan hasil pengujian disajikan pada Tabel 3 agar tabel tidak terlalu panjang dan tidak terpotong.

Tabel 6. Hasil Validasi *Rule*

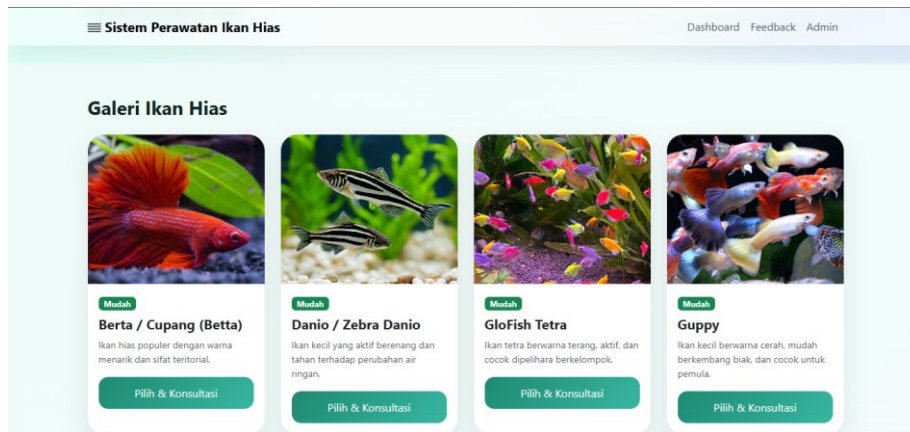
Jenis Pembahasan	Jumlah Uji	Sesuai/Berhasil	Output Sistem	Keterangan
Validasi <i>Rule</i>	30 Skenario	20	1	96,67%
<i>Black box</i> testing	20 Fungsi	20	0	100%

Berdasarkan Persamaan (5), nilai kesesuaian *rule* adalah $29/30 \times 100\% = 96,67\%$. Berdasarkan Persamaan (6), nilai keberhasilan fitur adalah $20/20 \times 100\% = 100\%$. Hasil ini menunjukkan bahwa basis *rule* sudah cukup sesuai untuk skenario yang diuji, sedangkan fungsi utama sistem berjalan sesuai kebutuhan pengguna.

D. Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Rule-based System* dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi perawatan ikan hias secara terstruktur. Sistem memulai proses dari fakta pengguna, mencocokkan fakta tersebut dengan *rule* umum dan khusus, kemudian menampilkan rekomendasi sesuai kondisi. Pendekatan ini sesuai untuk permasalahan yang memiliki pengetahuan eksplisit karena setiap aturan dapat dibaca, diperiksa, dan diperbarui apabila ditemukan pengetahuan baru. Dari sisi penggunaan, sistem membantu penghobi pemula memahami hubungan antara parameter perawatan dan kondisi ikan. Ketika kualitas air normal tetapi gejala fisik muncul, sistem tetap dapat menampilkan rekomendasi penanganan berdasarkan gejala. Sebaliknya, ketika gejala tidak dipilih tetapi suhu atau pH tidak sesuai, sistem menampilkan arahan koreksi lingkungan. Hal ini membuat rekomendasi tidak hanya berfokus pada penyakit, tetapi juga perawatan harian dan pencegahan.

Untuk memperjelas implementasi aplikasi tanpa membuat artikel terlalu panjang, screenshot yang dicantumkan cukup bagian inti. Gambar 2 dapat diisi dengan tampilan halaman konsultasi karena halaman tersebut menunjukkan fakta yang dimasukkan pengguna. Gambar 3 dapat diisi dengan tampilan hasil rekomendasi karena halaman tersebut menunjukkan keluaran utama sistem berupa diagnosis awal, *rule* aktif, dan saran perawatan.



Gambar 2. Tampilan halaman konsultasi pengguna



Gambar 3. Tampilan hasil rekomendasi perawatan ikan hias

Keunggulan sistem adalah tidak membutuhkan data latih, mudah dijelaskan, dan aturan dapat dikelola melalui admin. Keterbatasannya adalah kualitas rekomendasi sangat bergantung pada kelengkapan *rule*. Apabila kondisi tertentu belum tercakup, keluaran dapat kurang sesuai. Oleh karena itu, pengembangan selanjutnya dapat menambah jumlah *rule*, memperluas jenis ikan, dan mengintegrasikan sensor suhu, pH, serta kekeruhan agar fakta pengguna dapat diperoleh secara otomatis.

IV. KESIMPULAN

Penelitian ini berhasil menerapkan metode *Rule-based System* untuk rekomendasi perawatan ikan hias. Metode ini bekerja dengan mencocokkan fakta pengguna terhadap aturan yang telah disusun dalam bentuk kondisi dan rekomendasi. Fakta yang digunakan meliputi jenis ikan, suhu air, pH air, kondisi air, ukuran akuarium, pakan, dan gejala fisik ikan. Hasil validasi terhadap 30 skenario menunjukkan 29 skenario sesuai, sehingga persentase kesesuaian *rule* sebesar 96,67 persen. Pengujian *black box* terhadap 20 fungsi utama menunjukkan seluruh fungsi berjalan sesuai dengan persentase keberhasilan 100 persen. Berdasarkan hasil tersebut, *Rule-based System* dapat digunakan untuk memberikan rekomendasi perawatan ikan hias secara terstruktur, mudah dipahami, dan sesuai dengan kondisi yang dimasukkan pengguna. Pengembangan selanjutnya dapat dilakukan dengan menambah jumlah *rule*, memperluas jenis ikan, serta mengintegrasikan sensor suhu, pH, dan kekeruhan air agar fakta pengguna dapat diperoleh secara otomatis.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Informatika Universitas Nusantara PGRI Kediri serta dosen pembimbing yang telah memberikan arahan dan dukungan dalam proses penyusunan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] B. S. Kusumaraga, S. Syahririni, D. Hadidjaja, and I. Anshory, “*Aquarium Water Quality Monitoring Based on Internet of Things*,” *Procedia of Engineering and Life Science*, vol. 1, no. 2, 2021, doi: 10.21070/pels.v1i2.966.
- [2] C. R. Malik, I. Sucahyo, and M. Yantidewi, “Automation of Microcontroller-Based Control System for pH, Temperature, and Turbidity of Aquarium Water,” *Prisma Sains*, vol. 10, no. 3, 2022, doi: 10.33394/j-ps.v10i3.5455..
- [3] Y. Adityas, M. Ahmad, M. Khamim, K. Sofi, and S. R. Riady, “*Water Quality Monitoring System with Parameter of pH, Temperature, Turbidity, and Salinity Based on Internet of Things*,” *JISA (Jurnal Informatika dan Sains)*, vol. 4, no. 2, 2021, doi: 10.31326/jisa.v4i2.965.
- [4] I. D. Rina and D. K. Lia, “Sistem Pakar untuk Mendiagnosa Penyakit pada Ikan Hias Air Tawar dengan *Fuzzy Inference System*,” *Joutica*, vol. 4, no. 1, p. 194, 2019, doi: 10.30736/jti.v4i1.284.
- [5] L. P. Wanti and S. Romadhon, “Implementasi *Forward Chaining Method* pada Sistem Pakar untuk Deteksi Dini Penyakit Ikan,” *Infotekmesin*, vol. 11, no. 2, pp. 74-79, 2020, doi: 10.35970/infotekmesin.v11i2.248..
- [6] A. Mulyani, F. Nuraeni, and J. M. Zaelani, “Rancang Bangun Aplikasi Sistem Pakar Diagnosis Penyakit Ikan Air Tawar Menggunakan *Forward Chaining*,” *Jurnal Algoritma*, vol. 21, no. 1, pp. 47-56, 2024, doi: 10.33364/algoritma/v.21-1.1420.
- [7] D. K. R. Andika and I. R. Wulandari, “Implementasi *Metode Forward Chaining* dan *Certainty Factor* pada Sistem Pakar Penyakit Ikan Cupang,” *Journal of Information System Management*, vol. 5, no. 2, pp. 156-164, 2024, doi: 10.24076/joism.2024v5i2.1381.
- [8] A. Maulia, Purwadi, and B. A. Kusuma, “*Rule-based Expert System for Personalized GERD Food Recommendations Using Forward Chaining and Certainty Factor in Indonesia*,” *Jurnal Teknik Informatika (JUTIF)*, vol. 7, no. 2, pp. 1468-1482, 2026, doi: 10.52436/1.jutif.2026.7.2.5477.
- [9] I. P. Jaya and S. Wibowo, “Quality Assurance Testing on Inventory Information Systems,” *Journal of Physics: Conference Series*, vol. 1898, p. 012034, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1898/1/012034.
- [10] V. Kumar and G. Singh, “*Automated Black box Testing for Enterprise Web Applications*,” *Software Quality Journal*, vol. 32, no. 1, pp. 211-229, 2024, doi: 10.1007/s11219-023-09645-2.

