

## Model Berbasis *Case Similarity* dalam Penentuan Jenis Ikan Air Tawar Berdasarkan Kualitas Air dan Kondisi Wilayah

*Case Similarity Based Model for Determining Freshwater Fish Types Based on Water Quality and Area Condition*

Hidayati Mustafidah<sup>1\*</sup>, Annisa Kayla Azzira Mahmud<sup>2</sup>, Suwarsito<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>*Teknik Informatika – Fakultas Teknik dan Sains – Universitas Muhammadiyah Purwokerto Jl. Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182*

<sup>3</sup>*Akuakultur – Fakultas Pertanian dan Perikanan – Universitas Muhammadiyah Purwokerto Jl. Raya Dukuwaluh Purwokerto 53182*

\*corr-author: h.mustafidah@ump.ac.id

### ABSTRAK

Identifikasi jenis ikan air tawar berdasarkan kualitas air dan kondisi wilayah merupakan tantangan penting dalam pengelolaan sumber daya perikanan. Dalam penelitian ini, metodologi *Case-Based Reasoning* (CBR) digunakan untuk mengembangkan model untuk mengidentifikasi jenis ikan air tawar dengan menganalisis kemiripan kasus (*case similarity*). Model ini memanfaatkan data historis yang mencakup parameter kualitas air seperti pH, suhu, oksigen terlarut, kandungan ammonia, total padatan terlarut, serta faktor lingkungan seperti suhu udara dan ketinggian daratan. Setiap jenis ikan memiliki preferensi lingkungan spesifik, sehingga pendekatan berbasis kasus memungkinkan untuk membandingkan kondisi saat ini dengan kasus-kasus sebelumnya yang memiliki karakteristik serupa. Dengan menggunakan algoritma kemiripan berbasis metrik, model mengambil kasus terdekat dan menawarkan prediksi jenis ikan yang paling sesuai dengan parameter kualitas air dan kondisi wilayah. Model ini dibangun sebagai dasar pengembangan sistem sebagai alat bantu dalam manajemen ekosistem perairan tawar.

**Kata-kata kunci:** *case similarity*; ikan air tawar; kualitas air; kondisi wilayah; budidaya ikan.

### ABSTRACT

*Identification of freshwater fish species based on water quality and area conditions is an important challenge in fisheries resource management. In this study, the Case-Based Reasoning (CBR) methodology is used to develop a model to identify freshwater fish species by analyzing case similarity. This model utilizes historical data that includes water quality parameters such as pH, temperature, dissolved oxygen, ammonia content, total dissolved solids (TDS), and environmental factors such as air temperature and land altitude. Each type of fish has specific environmental preferences, so the case-based approach allows for comparing current conditions with previous cases that have similar characteristics. Using a metric-based similarity algorithm, the model takes the closest case and offers predictions of fish species that best match the water quality parameters and area conditions. This model was developed as a basis for developing a system as a tool in freshwater ecosystem management.*

---

**Keywords:** *case similarity, freshwater fish, water quality, area conditions, fish farming.*

## PENDAHULUAN

Keanekaragaman hayati di Indonesia sangat beragam termasuk keanekaragaman spesies ikan. Berdasarkan catatan yang dikumpulkan oleh Fishbase, spesies ikan yang ada di Indonesia berjumlah 1193 spesies. Hal ini mendekati perkiraan (Kottelat & Whitten, 1996) bahwa jumlah spesies ikan air tawar di Indonesia lebih kurang sebesar 1300 spesies. Hal tersebut membuat Indonesia menjadi negara terkaya ketiga untuk keanekaragaman spesies ikan air tawar (Syafei, 2017).

Ikan air tawar menjadi makanan kegemaran masyarakat karena harganya yang murah dan memiliki kandungan gizi yang tinggi. Dalam pembudidayaan ikan sangat dipengaruhi dengan kualitas air dan kondisi wilayah. Kualitas air memiliki peranan vital bagi kehidupan organisme pada suatu ekosistem, termasuk dalam sektor budidaya ikan. Kualitas air di bawah standar baku mutu air seperti tidak sesuai standarnya keasaman air (pH), kedalaman kolam, suhu air dan ketinggian tanah dapat menyebabkan proses budidaya ikan tidak berjalan dengan baik, serta ketahanan pangan dan kesehatan ikan akan terpengaruh. Selain itu ikan menjadi mudah terserang penyakit dan berujung kematian pada ikan (Hentika et al., 2022). Menurut (Ghufron et al., 2010) standar nilai parameter untuk kualitas air ikan tawar, seperti suhu air 20 - 30 °C, pH 6.5 - 8, DO 5-6 ppm, Ammonia < 1.5 ppm, dan TDS 10-300 ppm. Selain peranan kualitas air dalam budidaya ikan air tawar, kondisi wilayah juga berpengaruh terhadap kelangsungan hidup ikan seperti struktur tanah, suhu udara, dan sumber air. Pada pendekatan tradisional, para ahli harus melakukan uji coba di lapangan untuk menentukan ikan yang cocok berdasarkan pengukuran kualitas air dan kondisi wilayah.

Era Revolusi Industri menjadi tonggak perkembangan teknologi berbasis kecerdasan artifisial atau *Artificial Intelligence* (AI) di segala bidang kehidupan, termasuk bidang perikanan. Beberapa penelitian terkait pemanfaatan ilmu AI di bidang perikanan dilakukan oleh (Pratama, 2022) yang mengembangkan sistem monitoring dan kontrol kualitas air pada kolam ikan koi berbasis internet of things (IoT) dan (Kristiantya et al., 2022) mengembangkan sistem control dan monitoring kualitas air pada kolam ikan air tawar menggunakan logika fuzzy berbasis Arduino. Selain IoT, sistem pakar sebagai salah satu bidang AI juga telah dikembangkan, seperti penentuan budidaya ikan yang cocok berdasarkan kualitas air (Suwarsito & Mustafidah, 2018), penentuan jenis budidaya ikan air tawar berdasarkan lokasi dan kualitas air (Rohmat et al., 2021), dan penentuan jenis ikan berdasarkan kualitas air dan kondisi wilayah (Mustafidah et al., 2023).

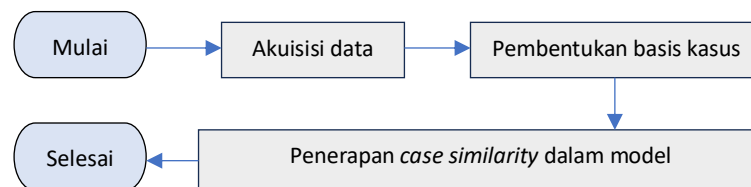
Bidang ilmu lain dalam AI selain sistem pakar, logika fuzzy, dan IoT adalah penalaran komputer berbasis kasus atau *Case-Based Reasoning* (CBR) yang menawarkan solusi berbasis pengalaman kasus-kasus sebelumnya. CBR bekerja dengan cara mencocokkan masalah baru dengan kasus-kasus terdahulu yang mirip (Pal & Shiu, 2004), lalu mengadaptasi solusi dari kasus sebelumnya untuk digunakan pada masalah saat ini atau yang disebut dengan proses *case similarity* (kemiripan kasus) (Irfandi et al., 2015). Dalam konteks ikan air tawar, pendekatan ini sangat relevan karena karakteristik lingkungan suatu wilayah yang menentukan jenis ikan air tawar bisa sangat bervariasi dari satu tempat ke tempat lain. Dengan metodologi *case similarity*, informasi mengenai keberhasilan budidaya jenis ikan tertentu pada kondisi lingkungan tertentu dapat menjadi acuan untuk menentukan keputusan yang tepat di tempat lain dengan kondisi serupa. Dengan CBR, data dari berbagai kasus budidaya yang berhasil maupun gagal dapat

disimpan dan dianalisis, sehingga proses pemilihan ikan air tawar yang sesuai menjadi lebih efisien.

Sebagai contoh, jika pada kasus sebelumnya ditemukan bahwa ikan nila berkembang baik pada air dengan pH tertentu di wilayah dengan curah hujan yang stabil, maka ketika dihadapkan pada wilayah baru dengan kondisi serupa, sistem CBR dapat merekomendasikan ikan yang sama. Dengan demikian, CBR tidak hanya membantu mempercepat proses analisis, tetapi juga meningkatkan akurasi dalam penentuan jenis ikan yang paling sesuai dengan kondisi lingkungan tertentu. CBR juga telah dikembangkan di bidang perikanan, di antaranya adalah untuk mendiagnosa penyakit ikan (Mustafidah & Suwarsito, 2010) dan mengidentifikasi jenis ikan berdasarkan kualitas air (Mustafidah et al., 2020). Dalam penelitian ini, dikembangkan model berbasis case similarity untuk menentukan jenis ikan air tawar berdasarkan parameter kualitas air dan kondisi wilayah.

**METODE**

Alur pelaksanaan penelitian ditunjukkan pada Gambar 1. Variabel penelitian yang digunakan yaitu variabel *input* berupa parameter kualitas air dan kondisi wilayah dan variabel *output* berupa informasi jenis ikan air tawar dilengkapi dengan deskripsi mengenai ikan tersebut.



Gambar 1. Tahapan alur penelitian yang dilakukan

**1. Akuisisi Data**

Data penelitian diperoleh dari hasil observasi lapangan, wawancara, dan dokumentasi dari buku dan penelitian sebelumnya serta internet terkait ikan air tawar, kualitas air dan kondisi wilayah. Parameter kualitas air yang digunakan adalah suhu air, pH air, oksigen terlarut, kandungan ammonia, dan total padatan terlarut (TDS), sedangkan parameter kondisi wilayah berupa suhu udara dan ketinggian dataran. Jenis ikan air tawar sebagai variabel *output* dalam penelitian ini berjumlah 11 jenis ikan air tawar konsumsi yaitu: ikan nilam (*Osteochilus vittatus*), tawes (*Barbonymus gonionotus*), mas (*Cyprinus carpio*), gurami (*Oshpronemus gouramy*), gabus (*Channa striata*), lele (*Clarias*), nila (*Oreochromis niloticus*), patin (*Pangasius djambal*), wader (*Barbodes binotatus*), bawal (*Colossoma macropum*), mujaer (*Oreochromis mossambicus*).

**2. Pembentukan Basis Kasus**

Basis kasus dibentuk dengan representasi kasus dengan fitur nilai parameter kualitas air dan kondisi wilayah dan solusi berupa jenis ikan air tawar.

**3. Penerapan Case Similarity dalam Model**

Proses *case similarity* kasus baru terhadap basis kasus dilakukan menggunakan (1).

$$Similarity(e, e_i) = \frac{common}{common + different} \tag{1}$$

Keterangan:

- *Similarity*( $e, e_i$ ) : tingkat kesamaan antara  $e$  (kasus baru) dengan  $e_i$  (kasus lama- $i$ )
- *common*: Sejumlah fitur yang memiliki kesamaan nilai antara  $e$  dan  $e_i$
- *different*: sejumlah fitur yang memiliki perbedaan nilai fitur antara  $e$  dan  $e_i$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Data Penelitian dan Basis Kasus

Data penelitian berupa 11 jenis ikan air tawar direpresentasikan dalam basis kasus. Basis kasus yang terbentuk terdiri dari 52 kasus dengan setiap jenis ikan memiliki 4 sampai 5 dataset. Basis kasus ditunjukkan pada Tabel 1.

**Tabel 1. Contoh Representasi Basis Kasus Jenis Ikan Air Tawar**

Suhu air (°C)	pH	DO (ppm)	Ammonia	TDS (ppm)	Ketinggian (mdpl)	Suhu udara (°C)	Solusi (jenis ikan)
26-28	7,0 -7,5	4,1 - 5	0 - 0,5	0 - 50	151 - 200	26-28	bawal
26-28	6,5 - 7,0	3 - 4	0 - 0,5	0 - 50	0 - 50	26-28	lele
26-28	6,5 - 7,0	3 - 4	0 - 0,05	0 - 50	151 - 200	26-28	gabus
32-33	8,6 - 9,0	3 - 4	0,09 - 0,5	51 - 100	51 - 100	32-35	gurami
20-22	7,1 - 7,5	5,1 - 6	0 - 0,05	0 - 50	151 - 200	20-22	mas
32-33	8,6 - 9,0	5,1 - 6	0,6 - 1,0	51 - 100	251 - 300	32-35	mujair
26-28	8,1 - 8,5	5,1 - 6	0 - 0,5	0 - 50	0 - 50	26-28	patin
32-33	7,6 - 8,0	5,1 - 6	0,09 - 0,5	201 - 250	451 - 500	32-35	nilem
32-33	7,6 - 8,0	5,1 - 6	0,09 - 0,5	251 - 300	451 - 500	32-35	nilem
26-28	7,1 - 7,5	5,1 - 6	0 - 0,05	0 - 50	0 - 50	26-28	nila
32-33	8,6 - 9,0	5,1 - 6	0,06 - 0,09	151 - 200	101 - 150	32-35	tawes
26-28	6,5 - 7,0	6,5 - 7	0 - 0,05	0 - 50	301 - 350	26-28	wader
...	...	...	...	...	...	...	...
32-33	7,6 - 8,0	6,5 - 7	0,09 - 0,5	201 - 250	451 - 500	32-35	wader

### 2. Proses Case Similarity

Proses *case similarity* dilakukan menggunakan persamaan (1) atas kasus baru yaitu nilai parameter kualitas air dan kondisi wilayah untuk dicari kemiripannya terhadap basis kasus dengan tujuan mendapatkan solusi yaitu jenis ikan air tawar. Sebagai contoh kasus baru seperti pada Tabel 2, model akan memberikan solusi dengan melakukan perhitungan untuk mendapatkan tingkat kemiripan solusi terhadap basis kasus.

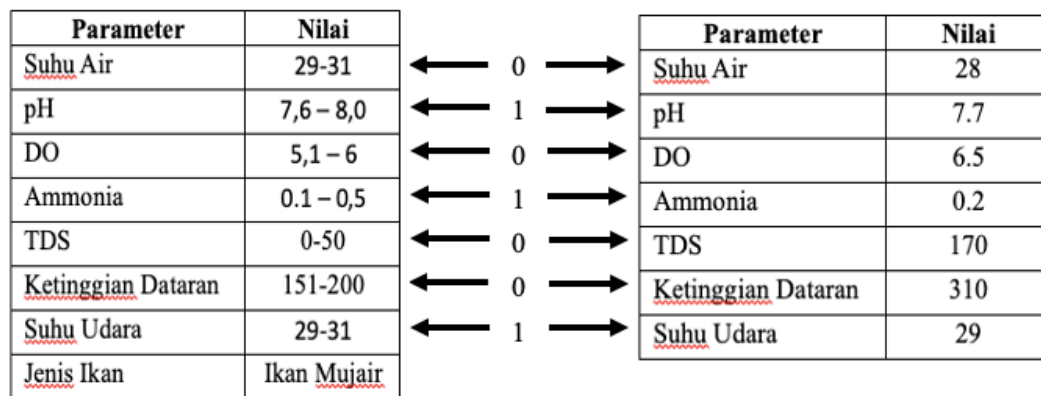
**Tabel 2. Contoh Kasus Baru Beserta Nilai Parameter**

<u>Kasus baru</u>	
Parameter	Nilai parameter
Suhu Air	28
pH	7.7
DO	6.5
Ammonia	0.2
TDS	170
Ketinggian Dataran	310
Suhu Udara	29
<u>Solusi</u>	
Solusi (jenis ikan)	?

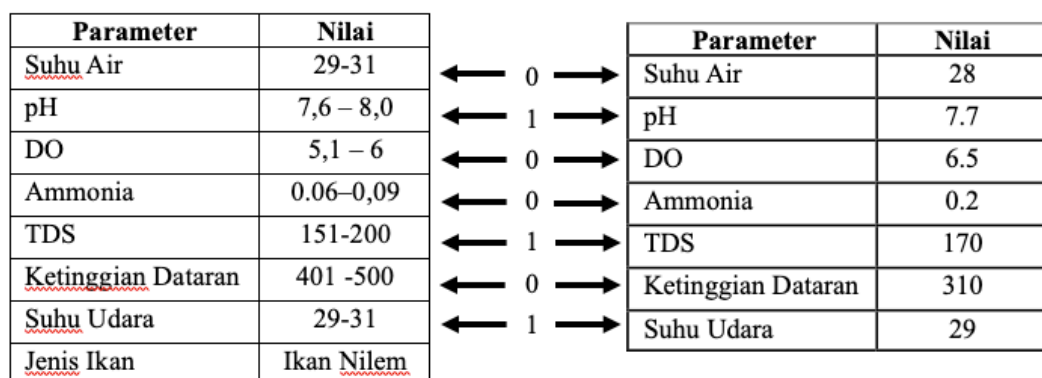
Seperti telah disampaikan bahwa jumlah kasus yang tersimpan dalam *case-based* adalah 52 kasus. Berdasarkan nilai parameter pada Tabel 2, jumlah kasus pada *case-based* yang memiliki kemiripan dengan kasus baru sebanyak 3 kasus, yaitu kasus ke-24, 34 dan kasus ke-50, seperti yang disajikan pada Tabel 3. Proses selanjutnya adalah menghitung tingkat kemiripan antara kasus baru dengan *case-based*. Perhitungan kemiripan kasus ditunjukkan pada Gambar 2 – 4, dimana setiap fitur yang memiliki kemiripan dengan *case-based* diberi nilai 1 sedangkan fitur yang tidak ada dalam *case-based* diberi nilai 0.

**Tabel 3. Hasil Pencarian Kasus yang Mirip Antara Kasus Baru dengan Basis Kasus**

No. kasus	Suhu air (°C)	pH	DO (ppm)	Ammonia	TDS (ppm)	Ketinggian (mdpl)	Suhu udara (°C)	Solusi (jenis ikan)
24	29-31	7,6 – 8,0	5,1 – 6	0 – 0,5	0 – 50	151 – 200	29-31	mujajer
34	29-31	7,6 – 8,0	5,1 – 6	0,6 – 1,0	151 - 200	401 – 450	29-31	nilem
50	29-31	7,6 – 8,0	6,5 - 7	0,2 – 0,5	151 - 200	401 – 450	29-31	wader



**Gambar 2. Perhitungan kemiripan kasus baru dengan basis kasus ke-24**



**Gambar 3. Perhitungan kemiripan kasus baru dengan basis kasus ke-34**

Parameter	Nilai		Parameter	Nilai
Suhu Air	29-31	← 0 →	Suhu Air	28
pH	7,6 – 8,0	← 1 →	pH	7.7
DO	6,5 - 7	← 1 →	DO	6.5
Ammonia	0,2 – 0,5	← 1 →	Ammonia	0.2
TDS	151-200	← 1 →	TDS	170
Ketinggian Dataran	401 -500	← 0 →	Ketinggian Dataran	310
Suhu Udara	29-31	← 1 →	Suhu Udara	29
Jenis Ikan	Ikan Wader			

**Gambar 4. Perhitungan kemiripan kasus baru dengan basis kasus ke-50**

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 2 - 4, perhitungan kemiripan antar kasus dihitung menggunakan perhitungan similaritas pada persamaan (1) dijelaskan sebagai berikut:

- **Perhitungan kasus baru dengan kasus ke-24:**

$$Similarity (e,e_i) = \frac{1+1+1}{7} = \frac{3}{7} = 0.4286 * 100\% = 42,86\%$$

- **Perhitungan kasus baru dengan kasus ke-34 :**

$$Similarity (e,e_i) = \frac{1+1+1}{7} = \frac{3}{7} = 0.4286 * 100\% = 42,86\%$$

- **Perhitungan kasus baru dengan kasus ke-50**

$$Similarity (e,e_i) = \frac{1+1+1+1+1}{7} = \frac{5}{7} = 0.714 * 100\% = 71,4\%$$

Pada kasus baru, nilai parameter yang dimiliki berbeda dengan nilai parameter pada basis kasus ke-24, 34, dan 50. Hal ini mengakibatkan kasus baru tersebut diberikan solusi jenis ikan air tawar yang berbeda dengan tingkat kemiripan yang berbeda pula. Pada solusi ikan mujair dan nilem memiliki 3 nilai parameter yang cocok dengan basis kasus ke-24 dan ke-34 dari 7 parameter yang ada meskipun pada parameter yang berbeda sehingga kasus baru diberikan solusi dengan tingkat kemiripan 42,86%. Pada basis kasus ke-50, kasus baru memiliki 5 nilai parameter yang cocok dengan basis kasus dari 7 parameter yang ada, sehingga sebagai solusinya adalah jenis ikan wader dengan tingkat kemiripan sebesar 71,43%. Dari ketiga hasil perhitungan tersebut, tingkat kemiripan tertinggi adalah 71,43% dengan solusi "ikan wader". Dengan demikian, jenis budidaya ikan air tawar yang paling sesuai dengan kondisi kualitas air dan kondisi wilayah dari pengguna adalah wader, meskipun persentase kemiripannya kurang dari 100%. Beberapa kasus telah dicobakan ke model dan hasil uji coba, model berhasil memberikan solusi yaitu jenis ikan air tawar berdasarkan nilai parameter kualitas air dan kondisi wilayah beserta tingkat kemiripannya.

## KESIMPULAN

Sebagaimana sifat dan fungsi dari model komputasi, pendekatan *case similarity* dalam CBR dapat membantu dalam menemukan solusi yaitu menentukan jenis ikan air tawar berdasarkan kualitas air dan kondisi wilayah. Penemuan solusi dilakukan dengan cara menghitung kemiripan antara fitur pada kasus baru dengan fitur pada kasus-kasus yang mirip dengan kasus-kasus sebelumnya yang tersimpan dalam basis kasus. Model dengan pendekatan *case similarity* ini dapat dijadikan sebagai dasar pengembangan sistem untuk

menentukan jenis ikan air tawar berdasarkan kualitas air dan kondisi wilayah, serta memiliki potensi untuk dikembangkan lebih lanjut dengan integrasi data yang lebih komprehensif dan real-time.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Kemdikbudristek atas dukungan dana melalui kontrak No. 108/E5/PG.02.00.PL/2024 dan LPPM UMP atas fasilitas serta kesempatan dalam pelaksanaan penelitian ini.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ghufron, M. N., Kordi, H., & Andi. (2010). *Pengelola Kualitas Air*. 00(1).
- Hentika, A. M. S., Putra, R. B. D., & Arsad, S. (2022). *Kualitas Air Dan Pengelolaannya*.
- Irfandi, M. A., Romadhony, A., & Saadah, S. (2015). *Implementasi Sistem Pakar Diagnosa Penyakit Gigi Dan Mulut Menggunakan Metode Hybrid Case-Based Dan Rule-Based Reasoning*. January 2015. <https://doi.org/10.21108/indosc.2015.19>
- Kottelat, M., & Whitten, T. (1996). Freshwater biodiversity in Asia with special reference to fish. In *World Bank Technical Paper*.
- Kristiantya, Y. N., Setiawan, E., & Prasetyo, B. H. (2022). Sistem Kontrol dan Monitoring Kualitas Air pada Kolam Ikan Air Tawar menggunakan Logika Fuzzy berbasis Arduino. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi Dan Ilmu Komputer*, 6(7), 3145–3154.
- Mustafidah, H., Alfiansyah, B. R., & Hidayat, N. (2023). Expert System Using Forward Chaining to Determine Freshwater Fish Types Based on Water Quality and Area Conditions. *2023 Eighth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 1–5.
- Mustafidah, H., & Suwarsito. (2010). Fish diseases control system using case-based reasoning. *2010 International Conference on Distributed Frameworks for Multimedia Applications, DFMA 2010*. <http://www.scopus.com/inward/record.url?eid=2-s2.0-80051983070&partnerID=MN8TOARS>
- Mustafidah, H., Suwarsito, S., & Puspitasari, E. (2020). Case-Based Reasoning System to Determine the Types of Fish Farming Based on Water Quality. *2020 Fifth International Conference on Informatics and Computing (ICIC)*, 1–5.
- Pal, S. K., & Shiu, S. C. K. (2004). *Foundations of Soft Case-based Reasoning*. John Wiley & Sons, Inc.
- Pratama, A. B. (2022). *Sistem monitoring dan kontrol kualitas air pada kolam ikan koi berbasis internet of things (IoT)*.
- Rohmat, A., Dermawan, B. A., Voutama, A., & Gunadi, B. (2021). Sistem Pakar Penentuan Jenis Budidaya Ikan Air Tawar Berdasarkan Lokasi dan Kualitas Air. *Jurnal Teknologi Dan Informasi*, 11(2), 96–110. <https://doi.org/10.34010/jati.v11i2.3490>
- Suwarsito, S., & Mustafidah, H. (2018). Determination of Appropriate Fish Culture Method Based on Water Quality Using Expert System. *Advanced Science Letters*, 24(12), 9178–9181. <https://doi.org/https://doi.org/10.1166/asl.2018.12120>
- Syafei, L. S. (2017). Keanekaragaman Hayati dan Konservasi Ikan Air Tawar. *Jurnal Penyuluhan Kelautan Dan Perikanan Indonesia*, 11(1), 48–62.