

STILAPIA: APLIKASI MANAJEMEN IKAN NILA TAMBAK DENGAN FITUR PREDIKSI JUMLAH PRODUKSI

Wisnu Arif, Salamet Nurhimawan dan Nur Budi Nugraha

Politeknik Negeri Indramayu

Jl. Raya Lohbener Lama No.08, Legok, Kec. Lohbener, Kabupaten Indramayu, Jawa Barat 45252
wisnuarif071@gmail.com, snhimawan@polindra.ac.id, nurbudinugraha@polindra.ac.id

ABSTRAK

Budidaya ikan nila merupakan salah satu sektor perikanan air tawar yang memiliki potensi tinggi dalam pemenuhan kebutuhan pangan. Namun, pengelolaan tambak sering menghadapi kendala dalam pencatatan data, pengelolaan pakan, serta prediksi hasil panen yang akurat. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan aplikasi manajemen tambak ikan nila dengan fitur prediksi produksi berbasis machine learning. Aplikasi dirancang untuk memfasilitasi pencatatan data operasional tambak, serta menyediakan modul analisis yang mampu memprediksi jumlah produksi ikan nila. Model prediksi dikembangkan menggunakan algoritma Random Forest yang dilatih dengan data historis tambak sehingga mampu memberikan estimasi produksi secara lebih akurat. Model Random Forest selanjutnya diintegrasikan ke dalam FastAPI, antarmuka dikembangkan dengan React-Vite dan Tailwind CSS, serta backend menggunakan Laravel dan MySQL. Sistem menyediakan fitur manajemen data kolam, stok pakan, aktivitas budidaya, penjadwalan pakan, prediksi, unduh laporan, dan grafik produktivitas. Random Forest mencapai tingkat akurasi sebesar 92,3%. Selain itu, dilakukan survei kepuasan pengguna terhadap aplikasi yang menunjukkan bahwa 87% responden merasa aplikasi membantu dalam manajemen tambak dan pengambilan keputusan. Implementasi machine learning dalam sistem prediksi produktivitas budidaya ikan nila berbasis web terbukti mampu memberikan estimasi hasil panen secara akurat, sehingga memudahkan pembudidaya dalam perencanaan dan pengambilan keputusan yang dilakukan.

Kata Kunci: *Random Forest, FastAPI, React-Vite, Laravel, Ikan Nila*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Perikanan budidaya merupakan salah satu subsektor unggulan yang dapat dikembangkan dalam meningkatkan produksi perikanan nasional serta pendapatan pelaku utama dan pelaku usaha [1]. Ikan nila menjadi komoditas budidaya ikan yang banyak dikenal karena tergolong cukup mudah dilakukan untuk skala individu maupun kelompok.

Produktivitas budidaya ikan nila (*Oreochromis niloticus*) memiliki peran yang signifikan dalam mendukung ketahanan pangan dan ekonomi perikanan di Indonesia. Namun, produktivitas budidaya ikan nila sering kali dipengaruhi oleh berbagai faktor yang bersifat teknis. Pemahaman mendalam tentang faktor-faktor ini diperlukan untuk mengoptimalkan hasil budidaya dan mendukung keberlanjutan sektor perikanan [2].

Penelitian oleh Atmadja et al. (2024) tentang Sistem Informasi Manajemen Budidaya Ikan Lele menunjukkan bahwa penerapan sistem informasi dapat membantu petani dalam mengelola data produksi, dengan

lebih efisien. Kelebihannya, aplikasi ini sudah mampu mendukung proses pengambilan keputusan melalui pengelolaan data yang terstruktur. Namun, kekurangannya, sistem masih terbatas pada pencatatan tanpa adanya fitur prediksi hasil produksi atau analisis berbasis data historis. Hal ini menjadi peluang bagi penelitian lanjutan untuk mengembangkan sistem yang lebih cerdas dan adaptif terhadap kondisi budidaya di lapangan [3].

Untuk mengatasi tantangan teknis tersebut dan memastikan pertumbuhan budidaya perikanan tetap berkelanjutan, maka diperlukan alat bantu untuk memahami pola pertumbuhannya serta peluang yang dapat dipakai untuk meningkatkan produktivitas. Oleh karena itu, dibutuhkan pendekatan yang mampu memberikan informasi terkait produktivitas budidaya ikan nila.

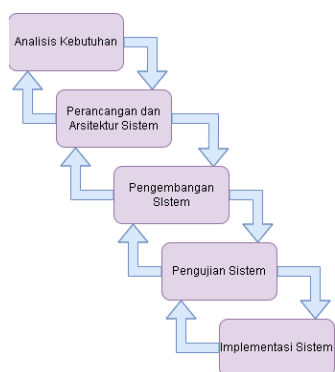
Vo menyatakan bahwa dengan kemajuan kecerdasan buatan, smart aquaculture dapat mengoptimalkan setiap tahap budidaya. Tujuan utamanya adalah meningkatkan produktivitas secara signifikan untuk memenuhi permintaan [4].

Penulis merumuskan solusi untuk pengembangan sistem berbasis website yang mampu memberikan prediksi produktivitas budidaya ikan nila. Sehingga pembudidaya dapat mengetahui gambaran potensi produksi dari budidaya ikan nila.

Pengumpulan data dilakukan melalui observasi dan wawancara dengan Alwi Tunggul Prianggolo selaku Ketua Asosiasi Tilapia Indonesia. Dari kegiatan ini diperoleh daftar parameter utama yang dapat menentukan hasil panen. Selain itu, pentingnya metrik Survival Rate (SR) untuk memantau tingkat kelangsungan hidup ikan, serta Feed Conversion Ratio (FCR) untuk mengevaluasi efisiensi Penggunaan pakan. Data historis budidaya ikan nila kemudian dikumpulkan di Desa Wanantara, Sindang, Indramayu..

METODE PENELITIAN

Pendekatan tahapan-tahapan penelitian ini mengimplementasikan metode sashimi. Metode Sashimi ini merupakan metode pengembangan dari waterfall yang lebih fleksible karena memiliki prinsip tumapang tindih [5]. Berikut ini merupakan diagram alir yang mengadaptasi metode sashimi yang disajikan pada gambar 1.



Gambar 1. Tahapan pelaksanaan

Analisis Kebutuhan

Dilakukan observasi dan wawancara langsung dengan Ketua Asosiasi Tilapia Indonesia untuk menggali kebutuhan dan masalah pembudidaya. Hasilnya dibagi menjadi kebutuhan sistem fungsional dan non-fungsional.

Kebutuhan fungsional adalah fitur utama yang harus dipenuhi yaitu:

1. Tersedia pencatatan data kolam budidaya.

2. Mengelola stok pakan dan jadwal pemberian per kolam.
3. Mencatat aktivitas budidaya harian.
4. Mencatat hasil panen per siklus dan unduh laporan hasil panen.
5. Menampilkan grafik produktivitas budidaya.
6. Kebutuhan non-fungsional adalah standar kualitas atau batasan sistem yaitu:
7. Aplikasi berbasis web, responsif di desktop, tablet, dan smartphone.
8. Sistem mencatat hanya aktivitas budidaya yang relevan.
9. Fokus pada budidaya ikan nila kolam tambak saja.
10. Antarmuka ramah pengguna.

Perancangan dan Arsitektur Sistem

Kebutuhan fungsional dan non-fungsional diterjemahkan ke spesifikasi teknis melalui perancangan UML, ERD, dan mockup antarmuka.

- Use Case: Menjelaskan interaksi aktor dengan fungsi utama aplikasi agar fungsional sistem mudah dipahami sebelum implementasi.
- Activity Diagram: Menunjukkan alur logika dan urutan langkah tiap proses untuk menggambarkan dinamika sistem.
- Entity Relationship Diagram (ERD): Memetakan entitas, atribut, dan relasi data dalam basis data MySQL, termasuk primary key dan foreign key.
- Desain Antarmuka: Prototype dibuat dengan Figma untuk memastikan UI mudah digunakan pembudidaya dan mempermudah pengembangan.

Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem mengikuti spesifikasi perancangan, dibagi menjadi frontend dan backend. Pengkodean menggunakan Visual Studio Code, basis data MySQL melalui XAMPP, dan pengujian fungsional dilakukan via browser Chrome.

Frontend dibangun dengan React.js dan Vite untuk kecepatan build, serta Tailwind CSS agar responsif di berbagai perangkat. Komponen antarmuka mengikuti mockup desain agar konsisten dan mudah dipahami pembudidaya.

Backend menggunakan Laravel dengan arsitektur MVC untuk memisahkan logika,

tampilan, dan data. Autentikasi memakai JSON Web Token, dilengkapi validasi request, penyimpanan data budidaya, dan hasil prediksi.

Pengujian Sistem

Sistem diuji dengan Black Box Testing untuk mengevaluasi fungsi dan kinerja. Menurut Puspaningrum, A. dkk, (2024:45) “Black box testing sering disebut juga sebagai pengujian fungsional penguji tidak membaca source code sehingga pengembangan khusus uji berdasarkan spesifikasi fungsional dari program”. Pendekatan ini membantu pengembang mengevaluasi masalah seperti navigasi, kecepatan respon, dan pesan kesalahan melalui pengujian black box. Pengujian dilakukan melalui Chrome DevTools dengan memeriksa error di Console serta memantau request–response API di Network (status kode, payload, dan waktu respon) [6].

Selain itu, dilakukan kuesioner uji respon pembudidaya menggunakan skala Likert. Menurut Wardhani I. P. dkk.(2025) “Skala Likert adalah skala pada penilaian perilaku individu dengan menyajikan sejumlah pertanyaan yang dijawab menggunakan lima tingkat persetujuan sangat setuju, setuju, netral, tidak setuju, dan sangat tidak setuju”. Perhitungan dimulai dengan menentukan nilai maksimum (Y) dari skor tertinggi Likert dikali jumlah responden. Persentase dihitung dengan membagi total skor responden dengan Y, lalu dikalikan 100 (Sumartini et al., 2020). Kuesioner ini menilai kenyamanan, kemudahan penggunaan, kejelasan fitur, dan kepuasan terhadap sistem [7].

Implementasi Sistem

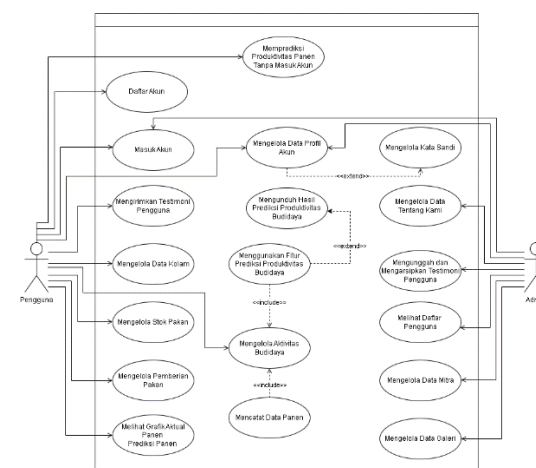
Tahap implementasi dilakukan dengan menerapkan sistem hasil pengembangan agar dapat digunakan pembudidaya. Sistem dijalankan di VPS (Virtual Private Server) dengan konfigurasi server dan pemasangan domain untuk memastikan stabilitas dan aksesibilitas.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Perancangan

Perancangan digunakan sebagai acuan dalam tahap pengembangan sistem yang merujuk pada kebutuhan sistem. Website ini diberi nama “STILAPIA” yang dibangun menggunakan framework Laravel, React-Vite dan FastAPI. Berikut ini merupakan hasil dari rancangan aplikasi:

1. Use Case

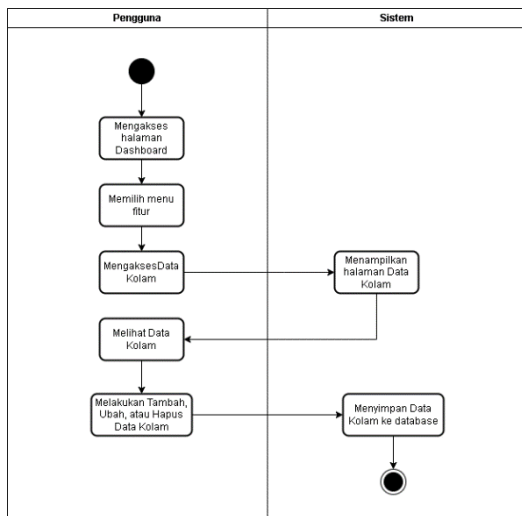


Gambar 2. Use case aplikasi Stilapia

Pada gambar 2. Menggambarkan peran dari 2 aktor yang berkontribusi pada sistem yaitu Pembudidaya dan Admin. Pembudidaya memiliki peran dalam menggunakan fitur-fitur utama dalam website. Sedangkan Admin berperan mengelola konten website.

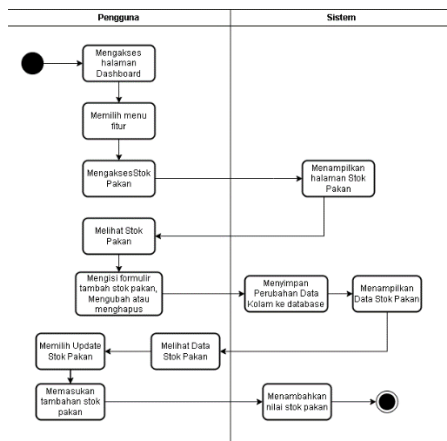
2. Activity Diagram

Activity diagram untuk menjelaskan alur sistem ketika pengelolaan data kolam, aktivitas budidaya, jadwal pemberian pakan dan pengelolaan stok pakan. Hasil perancangan activity diagram sebagai berikut:



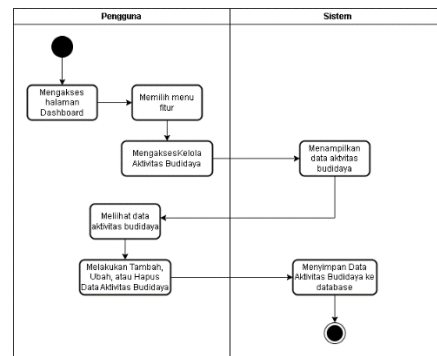
Gambar 3. Activity diagram kelola data kolam

Pada gambar 3 menjelaskan alur sistem ketika mengelola data kolam budidaya. Pembudidaya dapat mengganti fase dari setiap kolam.



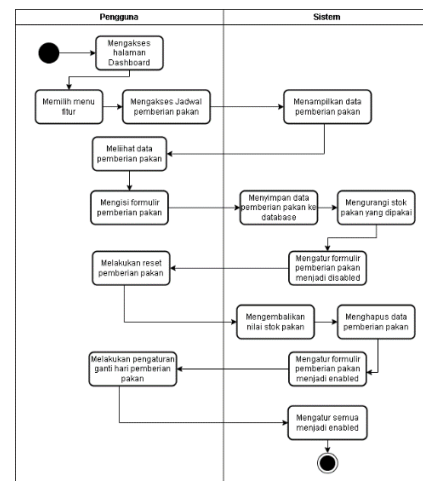
Gambar 4. Activity diagram kelola stok pakan

Gambar 4. Menunjukkan alur ketika pembudidaya mengelola stok pakan yang tersedia untuk budidaya. Pembudidaya dapat menambah stok pakan baru atau mengupdate stok pakan.



Gambar 5. Activity diagram kelola aktivitas budidaya

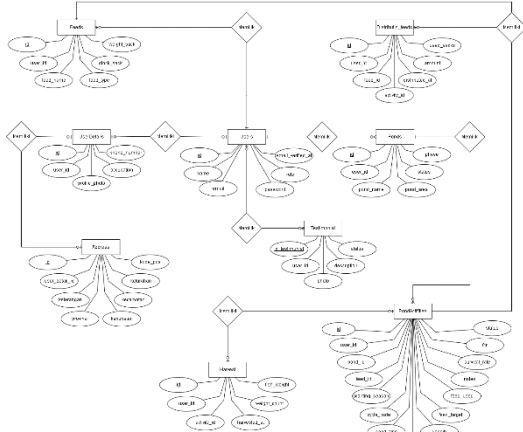
Gambar 5. menunjukan alur sistem dalam mengelola aktivitas budidaya yang dimana bisa dilakukan ketika data kolam sudah ada.



Gambar 6. Activity diagram jadwal pemberian pakan

Gambar 6. Menjelaskan alur sistem dalam mengelola jadwal pemberian pakan pada setiap aktivitas budidaya dan akan mengubah stok pakan secara real-time.

3. Entity Relationship Diagram



Gambar 7. ERD aplikasi Stilapia

Diagram pada gambar 3. memperlihatkan relasi antar-entitas dalam sistem, dimana setiap entitas memiliki atribut kunci yang menjadi penghubung untuk interaksi data antar entitas.

Hasil Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem dilakukan dengan mengintegrasikan frontend React + Vite (menggunakan Axios) ke backend Laravel, sementara FastAPI berperan sebagai layanan API khusus untuk menjalankan model machine learning guna prediksi produktivitas. Berikut adalah tampilan halaman fitur sesuai kebutuhan sistem.

Halaman Dashboard



Gambar 8. Halaman Dashboard Pembudidaya

Pada halaman ini, sistem menyajikan informasi hasil perhitungan data yang dimiliki oleh Pembudidaya, seperti jumlah kolam, stok pakan, atau aktivitas budidaya. Proses perhitungannya dilakukan di sisi backend (Laravel), kemudian hasilnya dikirim dan ditampilkan di Frontend (React). Nilai-nilai pada dashboard akan diperbarui setiap kali

terjadi penambahan atau perubahan data oleh Pembudidaya.

Halaman Kelola Data Kolam

No	Nama Kolam	Luas Kolam	Status	Foto	Obat Hama	Aksi
1	Kolam A	100 Ha	AKTIF	Foto Kolam A	Obat Hama A	[Edit] [Hapus]
2	Kolam B	120 Ha	AKTIF	Foto Kolam B	Obat Hama B	[Edit] [Hapus]
3	Kolam C	150 Ha	AKTIF	Foto Kolam C	Obat Hama C	[Edit] [Hapus]
4	Kolam D	800 Ha	AKTIF	Foto Kolam D	Obat Hama D	[Edit] [Hapus]

Gambar 9. Halaman Kelola Data Kolam

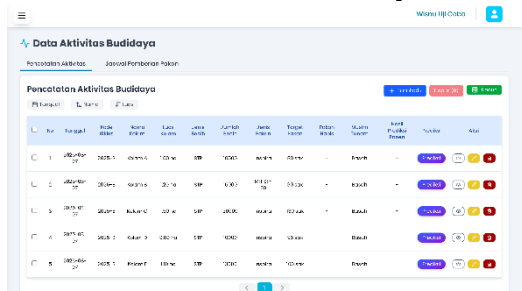
Halaman Kelola Data Kolam memungkinkan pembudidaya mencatat dan melihat informasi kolam untuk budidaya nila dengan perhitungan real-time; melalui tombol Ganti Fase pembudidaya membuka modal, memilih fase baru, dan sistem langsung memperbarui data fase kolam terkait.

Halaman Kelola Stok Pakan

Gambar 10. Halaman Kelola Stok Pakan

Halaman ini menyediakan fitur untuk menambahkan stok pakan serta melakukan pembaruan stok. Pembudidaya dapat menambahkan jenis pakan baru dengan mengisi formulir tambah data stok pakan. Pembudidaya dapat mengisi jumlah stok masuk, sistem akan menambahkan nilai tersebut ke dalam total stok yang tersedia. Untuk melakukan update stok pakan disediakan modal pengisian tambah stok pakan.

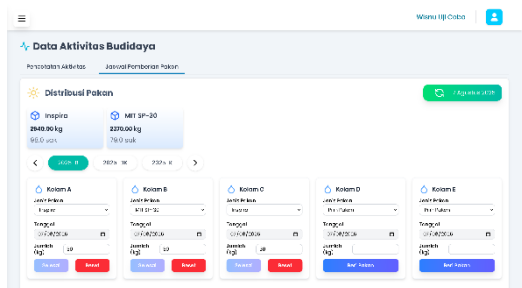
Halaman Kelola Aktivitas Budidaya



Gambar 11. *Halaman Kelola Aktivitas Budidaya*

Halaman ini berfungsi untuk mencatat dan mengelola aktivitas budidaya ikan nila. Pembudidaya dapat menambahkan data aktivitas. Selain mencatat data, Pembudidaya dapat menekan tombol “Prediksi” untuk mengirim data ke model machine learning dan menampilkan hasil prediksi dalam sebuah modal.

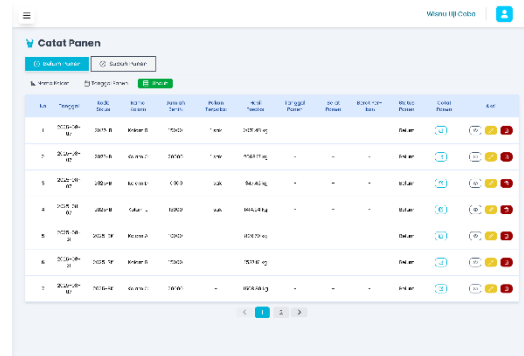
Halaman Jadwal Pemberian Pakan



Gambar 12. *Halaman Kelola Pemberian Pakan*

Halaman Kelola Jadwal Pemberian Pakan digunakan untuk mencatat distribusi pakan. Tersedia juga ganti tanggal untuk pencatatan harian secara efisien Pembudidaya hanya memilih jenis pakan dan jumlah (kg), sedangkan tanggal otomatis diatur hari ini, saat submit, stok sak pakan berkurang sesuai konversi kilogram dalam jumlah sak, saat reset stok pakan kembali seperti semula, dan formulir menjadi disabled.

Halaman Pencatatan Panen



Gambar 13. *Halaman Pencatatan Panen*

Kelola Data Panen merupakan halaman yang digunakan untuk mencatat hasil panen dari setiap aktivitas budidaya. Tampilan kelola data panen dibagi menjadi dua berdasarkan status panen “Belum” dan “Sudah”. Saat Pembudidaya mencatat hasil panen, sistem akan otomatis mengubah status aktivitas budidaya menjadi "Sudah Panen" melalui proses di backend Laravel.

Terdapat juga modal untuk unduh data panen dapat dilihat pada gambar. Data panen akan terunduh dalam bentuk document excel.

Halaman Pantau Grafik Pproduktivitas



Gambar 14. *Halaman Pantau Grafik Produktivitas*

Halaman Grafik Produktivitas menampilkan dua grafik utama, yaitu Grafik Prediksi Hasil Panen dan Grafik Hasil Panen Aktual, yang dapat diakses melalui fitur Pantau Grafik Produktivitas. Grafik ini bertujuan untuk memberikan gambaran visual mengenai performa panen setiap kolam berdasarkan siklus budidaya

Hasil Pengujian

Pengujian dilakukan dengan Blackbox testing dan kuesioner untuk menguji kepuasan pengguna dengan model skala likert. Berikut ini adalah hasil pengujian dari 12 responden

pembudidaya ikan Nila di Desa Wanantara, Sindang Indramayu.

Sehingga nilai tertinggi dapat dihitung dengan nilai paling tinggi dikali jumlah responden. Dalam hal ini 5 dikali 12 menghasilkan 60 sebagai nilai tertinggi. Berikut ini merupakan skor dari setiap tingkat skala likert:

A = 5
B = 4
C = 3
D = 2
E = 1

Untuk menghitung presentase kepuasan pengguna diperlukan menghitung skor nilai setiap pertanyaan dengan persamaan 1.

$$PI = \frac{\sum_{i=1}^k (Nilai_i \times Jn_i)}{60} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

PI = Presentase Indeks

Nilai_i = Skor nilai likert

Jn_i = Jumlah responden pemilih jawaban

Dari persamaan 1 berikut ini merupakan hasil perhitungan presentase indeks dari setiap pertanyaan yang disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil kuesioner

No	Tingkat Nilai					Presentase Indeks
	A	B	C	D	E	
1	11	1	0	0	0	98,33%
2	9	3	0	0	0	95%
3	9	3	0	0	0	95%
4	6	4	2	0	0	86,66%
5	11	1	0	0	0	98,33%
6	12	0	0	0	0	100%
7	9	3	0	0	0	95%
8	10	2	0	0	0	96,66%
9	8	4	0	0	0	93,33%
10	10	2	0	0	0	96,66%
11	11	1	0	0	0	98,33%
Rata-Rata						95,75%

Berdasarkan hasil rata-rata presentase indeks uji kepuasan pengguna pada Tabel mendapatkan angka 95,75% dengan predikat sangat baik sehingga aplikasi Stilapia berbasis website sudah layak digunakan,

PENUTUP

Kesimpulan

Berdasarkan hasil wawancara dengan pembudidaya ikan nila kolam tambak, sistem pencatatan aktivitas budidaya dirancang menggunakan UML dan ERD untuk memetakan alur dan relasi data secara terstruktur. Dari perancangan tersebut ditetapkan fitur-fitur utama yang mendukung kebutuhan yaitu pengelolaan data kolam, pengelolaan stok pakan, pencatatan aktivitas budidaya, penjadwalan pemberian pakan, serta pencatatan hasil panen.

Aplikasi Stilapia dikembangkan dengan kombinasi teknologi Laravel, React (Vite), dan FastAPI. Pengujian fungsional dilakukan melalui black-box testing, sedangkan evaluasi kepuasan pengguna menunjukkan skor 95,75% (predikat: sangat baik). Dengan hasil pengujian dan tingkat kepuasan tersebut, dapat disimpulkan bahwa aplikasi berbasis web yang dikembangkan layak digunakan oleh pembudidaya dan memenuhi kebutuhan fungsional yang diidentifikasi.

Saran

Untuk pengembangan dan optimalisasi sistem ini, penulis mengajukan rekomendasi saran berikut:

1. Mengingat sebagian besar pembudidaya menggunakan perangkat mobile, pengembangan versi aplikasi berbasis Android/iOS akan meningkatkan kemudahan akses dan efektivitas penggunaan sistem di lapangan.
2. Uji coba sistem sebaiknya diperluas ke lebih banyak lokasi tambak di berbagai daerah agar model dapat dilatih dengan data yang lebih beragam dan representatif terhadap kondisi geografis yang berbeda.
3. Antarmuka pengguna (UI/UX) dapat terus disempurnakan agar lebih interaktif, serta ditambahkan fitur analisis ekonomi seperti estimasi biaya pakan, keuntungan, dan efisiensi budidaya.
4. Penelitian selanjutnya disarankan untuk menambah variasi algoritma machine learning seperti XGBoost, Gradient Boosting, atau Neural Network guna membandingkan performa model dengan Random Forest dan meningkatkan akurasi prediksi produktivitas ikan nila.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] KKPWeb. (2024). KKP Kembangkan Modeling Komoditas, Dongkrak Produktivitas Perikanan Budidaya. Tersedia di <https://kkp.go.id/news/news-detail/kkp-ke-mbangkan-modeling-komoditas-dongkrak-produktivitas-perik-anan-budidaya.html>. [Diakses pada tanggal 21 Januari 2025].
- [2] Mendrofa, K. H., & Zebua, E. K. (2025). Analisis Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Produktivitas Budidaya Ikan Nila di Indonesia: Studi Literatur. *Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan*, 3(1), 73-88.
- [3] Atmadja, K. S., Apriliani, S. D., Reynata, A., & Fitri, A. S. (2024). Sistem Informasi Manajemen Pengembangan Aplikasi Budidaya Ikan Lele. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 10(24.2), 675-683.
- [4] Vo, T. T. E., Ko, H., Huh, J. H., & Kim, Y. (2021). Overview of smart aquaculture system: Focusing on applications of machine learning and computer vision. *Electronics*, 10(22), 2882.
- [5] Ghozali, A. L., Nisa, K., Ismanto, E., dan Iryanto. (2021). Rancang Bangun Aplikasi Rekapitulasi Data Nilai Siswa Smk Nu Darma Aji Legok Lohbener Berbasis Website. 1(1). 105-114. doi: /10.36499/psnst.v1i1. 5096
- [6] Puspaningrum, A., Mustamiin, M., dan Suheryadi, A. 2024. *Dasar-Dasar Rekayasa Perangkat Lunak*. Indramayu: POLINDRA PRESS.
- [7] Hendajani, F., Wardhani, I. P., & Pramaishella, D. P. (2025). Implementasi Pengukuran Skala Likert Pada Aplikasi Edukasi Bahaya Toxic Parent Berbasis Web. *Journal Computer and Technology*, 3(1), 08-19.