

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perikanan merupakan salah satu sektor penting dalam mendukung ketahanan pangan nasional dan perekonomian masyarakat Indonesia, khususnya di wilayah pesisir dan perairan darat. Indonesia, sebagai negara kepulauan terbesar, memiliki potensi besar dalam budidaya dan penangkapan ikan, termasuk ikan nila (*Oreochromis niloticus*), yang merupakan salah satu komoditas perikanan air tawar unggulan. Ikan nila memiliki nilai ekonomi tinggi karena tingkat konsumsi yang besar dan kemampuan adaptasinya di berbagai kondisi lingkungan (Limpisophon *et al.*, 2023).

Namun, hasil tangkapan ikan nila di beberapa daerah menunjukkan tren stagnasi, dipengaruhi oleh faktor seperti perubahan lingkungan, kepadatan populasi, dan efisiensi alat tangkap. Salah satu cara untuk meningkatkan hasil tangkapan adalah dengan mengoptimalkan umpan melalui penambahan essens atau atraktan. Penelitian oleh Hasan *et al.*, (2021) menunjukkan bahwa penambahan bahan atraktan, seperti minyak ikan, dapat meningkatkan respons ikan nila terhadap pakan, yang berpotensi diterapkan pada umpan penangkapan. Selain itu, Suryahman *et al.*, (2023) menemukan bahwa modifikasi pakan dengan bahan fermentasi meningkatkan efisiensi pakan dan respons ikan nila, menunjukkan bahwa atraktan dapat memengaruhi perilaku ikan.

Penggunaan essens dan bahan atraktan tambahan harus dioptimalkan untuk mencapai efektivitas maksimal tanpa meningkatkan biaya secara signifikan. Takaran essens yang tidak tepat dapat mengurangi daya tarik umpan atau menyebabkan pemborosan. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan ilmiah untuk menentukan komposisi essens yang optimal. Penelitian oleh Al Gazali *et al.*, (2024) menunjukkan bahwa bahan alami seperti tepung daun kelor dapat digunakan sebagai atraktan dalam pakan ikan nila. Di sisi lain, kombinasi antara aroma kuat dari essens sintetik serta penguat rasa seperti Monosodium Glutamat (MSG) yang kaya akan asam amino, juga diketahui memiliki potensi besar dalam merangsang

pola makan ikan (Hasan *et al.*, 2021). Kombinasi multi-variabel inilah yang memerlukan formulasi presisi.

Untuk mengatasi tantangan ini, penelitian ini menerapkan Response Surface Methodology (RSM), sebuah metode statistik yang efektif untuk mengoptimalkan proses multivariabel. RSM dapat digunakan untuk membangun model matematis yang memprediksi respon sistem terhadap perubahan variabel, seperti konsentrasi essens dalam umpan. Selain itu, penelitian oleh Pane *et al.*, (2023) menunjukkan bahwa variabel seperti jenis umpan dan waktu perendaman memengaruhi hasil tangkapan, yang relevan untuk pengembangan umpan ikan nila.

Penelitian ini juga mempertimbangkan aspek keberlanjutan dengan mengeksplorasi umpan berbasis bahan alami dan biodegradable, sebagaimana diteliti oleh Legault *et al.*, (2023), yang mengembangkan umpan lunak ramah lingkungan dengan performa kompetitif. Guna memberikan dampak praktis, model matematis RSM yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak hanya dihitung secara manual, melainkan diintegrasikan ke dalam sebuah sistem aplikasi berbasis web dinamis. Dengan pendekatan berbasis software engineering ini, nelayan atau pembudidaya dapat memasukkan data secara berkelanjutan, dan sistem akan memperbarui formula umpan paling optimal secara otomatis. Penelitian ini diharapkan mampu memberikan solusi berbasis data (data-driven) untuk meningkatkan hasil tangkapan ikan nila secara efisien, adaptif, dan berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Dari uraian latar belakang diatas dapat dirumuskan beberapa pokok permasalahan yaitu :

1. Bagaimana hubungan antara takaran essens pada umpan dengan hasil tangkapan ikan nila?
2. Bagaimana penerapan Response Surface Methodology (RSM) dalam menentukan takaran essens optimal untuk umpan ikan nila?
3. Bagaimana membangun aplikasi berbasis web dinamis menggunakan PHP dan MySQL untuk memvalidasi dan memvisualisasikan hasil optimasi takaran essens pada umpan ikan nila?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menganalisis pengaruh takaran essens terhadap hasil tangkapan ikan nila.
2. Mengoptimalkan takaran essens pada umpan ikan nila menggunakan Response Surface Methodology (RSM).
3. Mengembangkan sistem aplikasi web dinamis sebagai alat bantu komputasi matematika RSM dan penyimpanan histori data untuk memvalidasi dan menyajikan hasil optimasi takaran essens secara interaktif dan informatif.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Pemancing

Memberikan panduan praktis berupa formulasi umpan berbasis sains yang efektif untuk meningkatkan hasil tangkapan ikan nila dengan biaya operasional yang efisien melalui pemanfaatan kalkulator digital.

2. Bagi Akademisi dan Peneliti

Menyediakan referensi ilmiah tentang penerapan RSM dalam optimasi umpan perikanan yang diintegrasikan dengan teknik informatika (Software Engineering) untuk pembaruan model secara otomatis.

3. Bagi Teknologi Perikanan

Mendorong pengembangan teknik formulasi umpan berbasis sains yang berkelanjutan dan ramah lingkungan serta memulai digitalisasi data hasil perikanan darat melalui sistem manajemen data lokal.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

1. Fokus pada umpan buatan dengan variasi takaran essens untuk ikan nila.
2. Eksperimen dilakukan melalui 16 *run* percobaan awal dalam kondisi terkontrol untuk memastikan validitas data.
3. Variabel Independen (X): Dibatasi pada tiga jenis atraktan, yaitu *Essens* sintetik (rentang 1-5 ml), Bubuk Daun Kelor (rentang 0.5-2%), dan *Monosodium Glutamat* (rentang 0.5-2%).

4. Variabel Dependen (*Y*): Indikator respon yang diukur adalah kuantitas hasil tangkapan ikan nila yang dihitung dalam satuan ekor.
5. Metodologi dan Algoritma: Optimasi kuadratik menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) Orde 2 dengan metode estimasi parameter *Ordinary Least Squares* (OLS).
6. Analisis dilakukan menggunakan bahasa pemrograman PHP, *database* MySQL, manajemen *local server* Laragon untuk memodelkan hubungan antar variabel, menyajikan tabel histori, dan mengotomatisasi pencarian formula paling optimal.
7. Penelitian mempertimbangkan bahan atraktan alami dan biodegradable untuk mendukung keberlanjutan.