

Implementasi Algoritma K-Nearest Neighbor Penentuan Takaran Pakan Ikan

Rizki Dwi Febrian¹, Rony Heri Irawan², Risa Helilintar³

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

Rizkidwi1418@gmail.com¹, spidole.tech@gmail.com², risa.helilintar@gmail.com³

Abstrak

Pemberian pakan merupakan salah satu faktor penting dalam budidaya ikan karena menyumbang sebagian besar dari total biaya operasional. Takaran pakan yang tidak tepat dapat menyebabkan pemborosan atau menghambat pertumbuhan ikan. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem penentuan takaran pakan ikan secara otomatis menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Sistem menggunakan input berupa berat dan usia ikan untuk memprediksi persentase kebutuhan pakan harian, yang kemudian dikalikan dengan biomassa untuk menghasilkan jumlah pakan yang diperlukan. Penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif dan metode eksperimen. Data dikumpulkan melalui observasi dan wawancara dengan peternak ikan, kemudian melalui tahap pra-pemrosesan sebelum dilatih menggunakan KNN. Sistem ini juga merekomendasikan jenis pakan berdasarkan klasifikasi usia ikan. Aplikasi dibangun dengan framework Streamlit dan diuji melalui pengujian fungsional dan non-fungsional. Hasil pengujian menunjukkan bahwa sistem berjalan dengan baik, menghasilkan output yang konsisten, cepat diakses, dan mudah digunakan di berbagai perangkat. Dengan akurasi klasifikasi yang baik, sistem ini mampu membantu peternak, khususnya pemula, dalam menentukan takaran dan jenis pakan yang sesuai secara efisien dan berbasis data. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi budidaya dan mendukung praktik akuakultur berkelanjutan.

Kata Kunci : algoritma k-nearest neighbor, budidaya ikan, klasifikasi pakan, pemberian pakan, sistem pendukung keputusan.

A. PENDAHULUAN

Pemberian pakan merupakan salah satu aspek paling krusial dalam kegiatan budidaya ikan, karena pakan menyumbang hingga 60–70% dari total biaya operasional. Kesalahan dalam penentuan takaran pakan, baik kelebihan maupun kekurangan, dapat berdampak negatif terhadap pertumbuhan ikan, kualitas air kolam, serta efisiensi biaya. Kelebihan pakan berisiko menyebabkan akumulasi limbah organik, yang dapat menurunkan kualitas air dan mengganggu ekosistem kolam. Sebaliknya, kekurangan pakan dapat memperlambat pertumbuhan ikan dan menurunkan produktivitas panen.

Permasalahan ini sering kali dihadapi oleh peternak ikan, terutama yang masih pemula atau belum memiliki pengetahuan teknis yang memadai dalam menentukan takaran pakan secara tepat. Oleh karena itu, diperlukan sebuah sistem yang mampu membantu peternak dalam menentukan takaran pakan secara otomatis dan akurat berdasarkan karakteristik ikan, seperti usia dan berat.

Untuk menjawab permasalahan tersebut, penelitian ini mengusulkan solusi berupa implementasi algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam sistem penentuan takaran pakan ikan. KNN merupakan salah satu algoritma machine learning yang bersifat non-parametrik dan berbasis pembelajaran instance. Algoritma ini bekerja dengan mengklasifikasikan data baru berdasarkan kedekatannya dengan data pelatihan yang sudah ada. Keunggulan KNN terletak pada kesederhanaan implementasinya dan kemampuannya dalam menghasilkan prediksi yang baik dengan jumlah data yang cukup.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan dan mengimplementasikan sistem penentu takaran pakan ikan berbasis algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), dengan memanfaatkan input berupa data usia dan berat ikan. Sistem ini diharapkan mampu memberikan rekomendasi takaran pakan harian yang sesuai, sehingga peternak dapat mengelola pakan secara efisien, mengurangi limbah, dan meningkatkan hasil budidaya.

Beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa penerapan KNN dalam bidang perikanan memiliki tingkat akurasi yang cukup tinggi. Misalnya, sistem klasifikasi kualitas air menggunakan sensor pH dan suhu mampu mencapai akurasi 90% dengan KNN. Dalam studi lain, sistem penentu takaran pakan berbasis KNN berbasis web mampu mencapai akurasi hingga 99%, menunjukkan potensi algoritma ini untuk diaplikasikan secara nyata dalam bidang budidaya ikan. Oleh karena itu, implementasi KNN dalam konteks penentuan takaran pakan layak dikembangkan

lebih lanjut sebagai bentuk dukungan terhadap praktik budidaya ikan yang berkelanjutan dan berbasis teknologi.

B. LANDASAN TEORI

1. Pakan Ikan

Pakan ikan merupakan campuran bahan nabati dan hewani yang diformulasikan untuk memenuhi kebutuhan energi dan nutrisi ikan guna menunjang pertumbuhan, perkembangan, dan daya tahan tubuhnya. Komposisi pakan yang baik setidaknya mengandung protein, lemak, karbohidrat, vitamin, dan mineral dalam kadar yang seimbang sesuai dengan jenis dan fase pertumbuhan ikan (Anwar dkk., 2024; Janna & Pasau, 2022). Analisis proksimat pada berbagai bahan pakan di Indonesia menunjukkan kadar protein bervariasi—misalnya, hingga 33 % pada tepung kepala udang dan 58,9 % pada tepung ikan (Janna & Pasau, 2022; Mikdarullah dkk., 2020)—serta nilai lemak dan abu yang signifikan, yang mendukung mutu pakan seimbang (Anwar dkk., 2024; Khazaidan & Mikdarullah, t.t.). Dengan memahami kandungan nutrisi berbagai jenis pakan tersebut, maka proses penentuan takaran pakan berdasarkan usia dan berat badan ikan dapat dilakukan secara lebih rasional dan ilmiah. Hal ini menjadi dasar teoritis dalam pengembangan sistem penentu takaran pakan berbasis algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) yang mengintegrasikan data biologis ikan dan komposisi nutrisi pakan untuk menghasilkan rekomendasi pakan yang efisien dan berkelanjutan.

2. Peternak Ikan

Peternak ikan adalah individu atau kelompok yang melakukan kegiatan budidaya ikan secara terorganisir, baik untuk tujuan komersial, konsumsi pribadi, maupun konservasi sumber daya perairan. Keberhasilan usaha budidaya ikan sangat bergantung pada berbagai faktor manajemen, salah satunya adalah pengelolaan pakan. Menurut penelitian (Ekasari dkk., t.t.), manajemen pemberian pakan termasuk pemilihan jenis pakan dengan kadar protein berbeda, jumlah, dan frekuensi pemberian secara signifikan mempengaruhi efisiensi biaya dan hasil produksi pada budidaya lele dalam sistem bioflok. Selain itu, (Kurniawan, 2019) menemukan bahwa penggunaan pakan difermentasi dapat mengurangi biaya produksi dan meningkatkan efisiensi pakan dibandingkan pakan konvensional. Oleh karena itu, kemampuan peternak dalam mengelola pakan secara tepat, baik dalam hal jenis, jumlah (takaran), maupun frekuensi pemberian, menjadi faktor penentu keberlanjutan dan profitabilitas usaha budidaya.

3. K-Nearest Neighbor (KNN)

Algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) adalah metode machine learning untuk menyelesaikan masalah klasifikasi dan regresi, dengan prinsip kerja mencari sejumlah K tetangga terdekat dari data uji terhadap data pelatihan berdasarkan metrik jarak seperti Euclidean, Manhattan, atau Minkowski. Algoritma ini bersifat supervised learning, memerlukan data berlabel untuk membentuk dasar prediksi, dan memiliki keunggulan dalam kesederhanaan serta kemudahan implementasi, namun juga memiliki keterbatasan seperti rendahnya skala komputasi dan ketergantungan pada distribusi data (lazy learner) (Maulidan dkk., 2023). Dalam konteks budidaya ikan, metode KNN telah berhasil diimplementasikan pada sistem otomatis pemberian pakan ikan nila bioflok, menghasilkan efisiensi pakan hingga 28 % dan penghematan biaya sebesar Rp 63.000 (Maulidan dkk., 2023). Selain itu, KNN juga digunakan untuk klasifikasi kualitas air akuarium pada ikan koi, meskipun memakan waktu komputasi yang relatif tinggi (1,9 detik per prediksi) (Firmansyah dkk., 2019). Untuk mengembangkan antarmuka pengguna yang interaktif, framework Streamlit menjadi pilihan tepat, karena memungkinkan pengembangan aplikasi web berbasis Python secara cepat tanpa perlu menguasai teknologi web, mendukung integrasi data science dan machine learning secara real time (Syafarina & Zaenuddin, 2023a). Kombinasi KNN dengan Streamlit memberikan solusi efektif bagi pengguna non-teknis seperti peternak ikan untuk memperoleh rekomendasi pakan yang akurat dan mudah dijalankan di lapangan.

4. Streamlit

Streamlit adalah framework open-source berbasis Python yang dirancang untuk memudahkan pembuatan aplikasi web interaktif, khususnya dalam konteks data science, machine learning, dan visualisasi data. Framework ini memungkinkan pengguna — bahkan tanpa menguasai HTML, CSS,

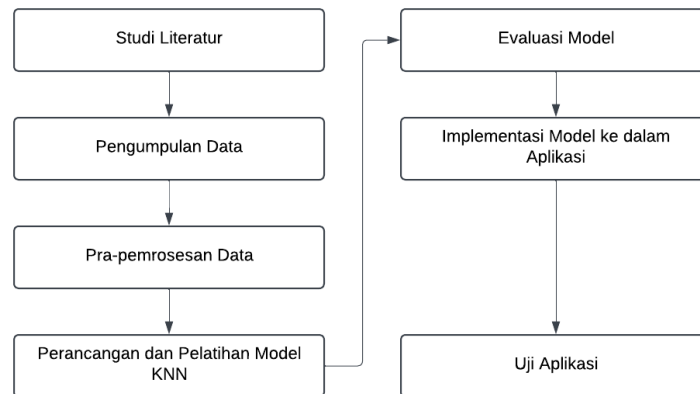
atau JavaScript — mengubah skrip Python biasa menjadi antarmuka web yang menarik dan fungsional dengan sedikit baris kode, berkat fitur reaktif yang langsung memperbarui tampilan saat kode atau input berubah (Syafarina & Zaenuddin, 2023b; Wahyuni & Sari, 2024). Keunggulan lainnya adalah integrasinya dengan pustaka populer seperti Pandas, NumPy, Matplotlib, Plotly, dan scikit-learn, yang menjadikannya platform favorit di kalangan data scientist dan peneliti (Wahyuni & Sari, 2024). Berbagai studi berbasis Streamlit di Indonesia telah diterapkan untuk membangun aplikasi real-time, seperti dashboard statistik publik BPS Kota Mojokerto (Wahyuni & Sari, 2024), sistem klasifikasi kualitas air menggunakan peta interaktif (Suhartono dkk., 2024), serta aplikasi prediksi harga properti (Syafarina & Zaenuddin, 2023b). Kombinasi antara algoritma machine learning seperti K-Nearest Neighbor (KNN) dan antarmuka Streamlit menyediakan solusi efektif bagi peternak ikan untuk memperoleh rekomendasi takaran pakan yang akurat dan mudah digunakan di lapangan.

5. Website

Website adalah kumpulan halaman digital yang saling terhubung dan dapat diakses melalui jaringan internet menggunakan perangkat lunak penjelajah web (web browser) seperti Google Chrome, Mozilla Firefox, atau Safari. Setiap halaman dalam sebuah website umumnya berisi berbagai elemen konten seperti teks, gambar, video, audio, tautan (hyperlink), serta fitur interaktif lainnya yang disusun dengan struktur tertentu. Seluruh data dan konten dalam website disimpan di server web, dan pengguna dapat mengaksesnya melalui alamat domain unik, misalnya www.namadomain.com. Website memiliki fleksibilitas tinggi dalam penyajian informasi dan dapat digunakan untuk berbagai tujuan, antara lain sebagai media informasi, edukasi, promosi bisnis, hiburan, hingga transaksi digital (e-commerce) (Wahyudin & Rahayu, 2020). Dalam konteks sistem informasi berbasis web, website sering dijadikan platform untuk membangun aplikasi interaktif yang dapat diakses kapan saja dan di mana saja secara real-time. Hal ini dibuktikan oleh pengembangan sistem pendukung keputusan berbasis web, misalnya aplikasi prediksi penjualan dan pengelolaan stok pada toko retail (Cessy & Budi, 2025), serta sistem klasifikasi kualitas air berbasis peta interaktif (Suhartono dkk., 2024). Teknologi ini sangat relevan untuk diterapkan dalam pengembangan aplikasi pendukung keputusan, seperti sistem penentuan takaran pakan ikan berbasis algoritma K-Nearest Neighbor (KNN), yang memungkinkan peternak memperoleh rekomendasi langsung melalui tampilan antarmuka berbasis web.

C. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode eksperimen untuk menentukan takaran pakan ikan berdasarkan ukuran dan usia ikan menggunakan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN). Proses penelitian dimulai dengan studi literatur untuk mengkaji teori-teori yang relevan, dilanjutkan dengan pengumpulan data primer dan sekunder terkait usia, berat ikan, dan kebutuhan pakan. Data yang diperoleh kemudian melalui tahap pra-pemrosesan seperti normalisasi dan pembersihan data agar siap digunakan dalam pelatihan model. Model KNN dirancang dan dilatih untuk mengklasifikasikan takaran pakan yang sesuai, kemudian dievaluasi menggunakan metrik akurasi guna mengukur performanya. Setelah model terbentuk, dilakukan implementasi dalam bentuk aplikasi berbasis web menggunakan framework Streamlit agar mudah diakses oleh peternak. Tahap akhir berupa uji validasi aplikasi dilakukan untuk memastikan keakuratan hasil dan fungsionalitas sistem dalam penggunaan nyata di lapangan.



Gambar 1. Alur Penelitian

D. HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Simulasi Menentukan Takaran Pakan Ikan

Sebagai contoh, sistem menerima input berupa 100 ekor ikan dengan berat rata-rata 50 gram, Panjang 10 cm, dan usia 30 hari. Berdasarkan hasil klasifikasi KNN, sistem merekomendasikan pemberian pakan 2% dari biomassa. Rumus yang digunakan :

$$\begin{aligned} \text{Jumlah Pakan (gram)} &= \text{Biomassa (gram)} \times \text{Presentase Pakan} \\ &= 100 \times 50 \times 2\% = 100 \text{ gram/hari} \end{aligned}$$

2. Dataset Takaran Pakan

Tabel 1. Dataset Takaran Pakan

Berat Ikan (ons)	Jumlah Ikan	Usia Ikan (bulan)	Ukuran Kolam (m ²)	Takaran Pakan (ons)
3	100	2	1	6
2.5	150	4	2	7.5
1.2	200	3	2	4.8
4	150	5	2	12
6	100	6	1	12
8	200	8	2	32
8	100	7	1	16
10	150	9	2	30

3. Output Perhitungan Sistem

Hasil perhitungan sistem terhadap data input dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Output Perhitungan Sistem

Data Uji	Jumlah Takaran (ons/hari)
Data 1	7.67
Data 2	13
Data 3	22.27
Data 4	11

Output ini menunjukkan variasi kebutuhan pakan berdasarkan kombinasi input berat dan usia ikan. Makin besar biomassa, maka semakin tinggi pula kebutuhan pakan harian.

4. Rekomendasi Jenis Pakan Berdasarkan Usia Ikan

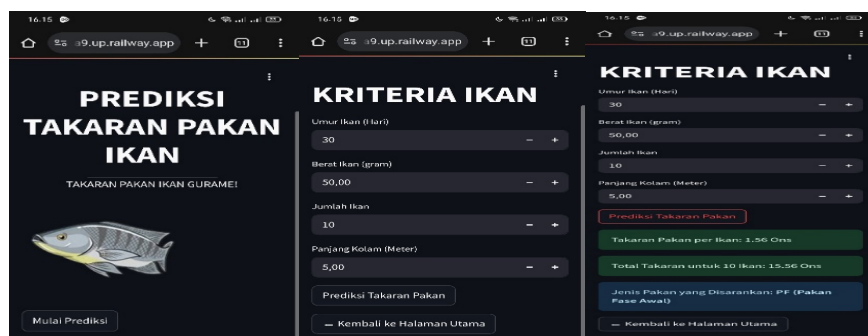
Sistem juga memberikan rekomendasi jenis pakan berdasarkan klasifikasi usia ikan:

Tabel 3. Rekomendasi Pakan

Usia Ikan (bulan)	Jenis Pakan
1 – 3 bulan	PF
3 – 6 bulan	Kode 1
6 – 8 bulan	Kode 2
> 8 Bulan	Kode 3

Klasifikasi ini membantu peternak dalam memilih jenis pakan sesuai fase pertumbuhan ikan, yang memiliki kebutuhan nutrisi berbeda-beda.

5. Implementasi Lembar Kerja



Gambar 2. Lembar Kerja

6. Pengujian Fungsional Sistem

Tabel 4. Pengujian fungsional

No	Fitur yang Diuji	Skenario Pengujian	Hasil Diharapkan	Status
1	Login	Pengguna masuk ke aplikasi	Berhasil login	Berhasil
2	Input Data Ikan	Pengisian 4 parameter	Data dapat diproses	Berhasil
3	Output prediksi	Sistem memproses input	Muncul hasil takaran	Berhasil

7. Pengujian Non-Fungsional Sistem

Tabel 5. Pengujian Non-Fungsional

No	Aspek yang Diuji	Kriteria Pengujian	Hasil Uji
1	Kecepatan akses	Waktu respon < 3 detik di jaringan lokal	Memenuhi
2	Kemudahan navigasi	Fitur mudah diakses tanpa panduan	Memenuhi
3	Keamanan akses	Halaman hasil terbuka untuk semua pengguna	Memenuhi
4	Kompatibilitas	Diuji di browser chrome dan edge	Memenuhi
5	Responsivitas tampilan	Tampilan rapi di desktop dan smartphone	memenuhi
6	Konsistensi output	Output sama untuk input yang sama di waktu berbeda	memenuhi

E. Kesimpulan dan Saran

1. Kesimpulan

Penelitian ini berhasil mengimplementasikan algoritma K-Nearest Neighbor (KNN) dalam sistem klasifikasi untuk menentukan takaran pakan ikan berdasarkan input berat dan usia ikan. Sistem ini mampu memberikan rekomendasi takaran pakan harian yang akurat menggunakan data biomassa dan persentase pakan hasil klasifikasi, serta menyediakan rekomendasi jenis pakan sesuai dengan fase pertumbuhan ikan. Hasil simulasi menunjukkan bahwa prediksi takaran pakan yang dihasilkan sistem dapat membantu peternak dalam menghitung jumlah pakan secara otomatis tanpa harus melakukan perhitungan manual. Selain itu, sistem yang diimplementasikan dalam bentuk aplikasi berbasis web (menggunakan Streamlit) terbukti berfungsi dengan baik secara fungsional maupun non-fungsional, seperti kecepatan akses, responsivitas, kemudahan navigasi, dan konsistensi output. Dengan demikian, sistem ini sangat potensial untuk digunakan oleh peternak, khususnya pemula, dalam mengelola pemberian pakan ikan secara efisien, praktis, dan berbasis data.

2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian dan implementasi sistem, terdapat beberapa saran yang dapat diberikan untuk pengembangan lebih lanjut. Pertama, sistem sebaiknya dilengkapi dengan variabel tambahan seperti suhu air, kepadatan ikan, dan kualitas air (pH, amonia), agar prediksi takaran pakan menjadi lebih akurat dan kontekstual terhadap kondisi kolam. Kedua, aplikasi yang saat ini berbasis web dapat dikembangkan menjadi versi mobile agar lebih fleksibel dan mudah diakses oleh peternak langsung dari lapangan. Pengembangan fitur tambahan seperti penyimpanan histori pemberian pakan, grafik pertumbuhan ikan, dan pengingat waktu pemberian pakan juga dapat meningkatkan fungsionalitas aplikasi. Selain itu, sistem dapat diintegrasikan dengan sensor Internet of Things (IoT) agar input data seperti berat dan jumlah ikan dapat diperoleh secara otomatis dan real-time. Terakhir, disarankan untuk melakukan uji coba sistem pada skala budidaya yang lebih besar dan beragam guna mengevaluasi performa sistem dalam kondisi nyata yang lebih kompleks.

DAFTAR PUSTAKA

- Anwar, L. O., Payama, W., & Sari, S. F. 2024. Analisis Mutu Kimia Pakan Ikan dari Tepung Ikan Julung-Julung (*Hemiramphus* sp.) sebagai Sumber Protein Utama. *JSIPi (Jurnal Sains dan Inovasi Perikanan)*, 8(1), 53–60.
- Ekasari, J., Banin, M. I. L., Fauzi, I. A., & Vinasiam, A. t.t. Evaluasi Manajemen Pemberian Pakan pada Pembesaran Ikan Lele dengan Sistem Bioflok pada Skala Lapang. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 20(2).
- Firmansyah, D., Syauqy, D., & Maulana, R. 2019. Implementasi Algoritme K-Nearest Neighbour pada Sistem Monitoring dan Klasifikasi Air Aquarium Ikan Koi berbasis Embedded System. *Jurnal Pengembangan Teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 3(8), 8104–8111.
- Janna, M., & Pasau, N. S. 2022. Analisis proksimat pakan ikan di Balai Budidaya Air Payau Takalar. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 2(3), 86–90.
- Khazaidan, K., & Mikdarullah, M. t.t. Analisis Beberapa Bahan Pakan Ikan secara Proksimat. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 15(2), 83–88.
- Kurniawan, D. W. 2019. Analisa pengelolaan pakan ikan lele guna efisiensi biaya produksi untuk meningkatkan hasil penjualan. *IQTISHADEquity: Ekonomi dan Bisnis*, 2(1), 54–67.
- Maulidan, A., Rifai, M., & Achmadiah, M. N. 2023. Implementasi Metode K-Nearest Neighbor pada Penelitian Sistem Otomasi Pemberian Pakan Ikan Nila Bioflok. *Jurnal Elektronika dan Otomasi Industri*, 10(3), 354–360.
- Mikdarullah, M., Nugraha, A., & Khazaidan, K. 2020. Analisis Proksimat Tepung Ikan dari Beberapa Lokasi yang Berbeda. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*, 18(2), 133–138.
- Suhartono, A. F., Kallista, M., & Wibowo, I. P. D. 2024. Implementasi Folium dan Streamlit pada Website Klasifikasi Kualitas Air Sungai Citarum (CITASI). *eProceedings of Engineering*, 11(4), 3148–3155.

- Syafarina, G. A., & Zaenuddin, Z. 2023. Implementasi Framework Streamlit sebagai Prediksi Harga Jual Rumah dengan Linear Regresi. *Metik Jurnal*, 7(2), 121–125.
- Wahyudin, Y., & Rahayu, D. N. 2020. Analisis Metode Pengembangan Sistem Informasi berbasis Website: A Literatur Review. *Jurnal Interkom: Jurnal Publikasi Ilmiah Bidang Teknologi Informasi Dan Komunikasi*, 15(3), 119–133.
- Wahyuni, E. D., & Sari, R. P. 2024. Transformasi Data Statistik Menjadi Visual Interaktif Menggunakan Streamlit: Studi Kasus BPS Kota Mojokerto. *Jurnal Kridatama Sains dan Teknologi*, 6(02), 804–822.