

A COMPARISON OF THE NAIVE BAYES AND K-NN ALGORITHMS IN PREDICTING THE FRESHNESS OF MILKFISH AT FISH AUCTIONS

Harlis Setiyowati*¹, Hendra Mayatopani*², Lilik Hariyanto³, Muhammad Alfathan Harriz⁴

¹Retail Management, Faculty of Humaniora, Universitas Pradita, Indonesia

²Information System, Faculty of Science and Technology, Universitas Pradita, Indonesia

³Culinary Art, Faculty of Hospitality and Tourism, Universitas Pradita, Indonesia

⁴Informatics Engineering, Faculty of Science, Technology, Mathematics, Matana University, Indonesia

Email: ¹harlis.setiyowati@pradita.ac.id, ²hendra.mayatopani@pradita.ac.id,

³lilik.hariyanto@pradita.ac.id, ⁴mmuhammad.harriz@matanauniversity.ac.id

(Article received: June 10, 2024; Revision: July 22, 2024; published: August 02, 2024)

Abstract

*This research aims to compare the performance of two machine learning algorithms, Naive Bayes and K-Nearest Neighbors (K-NN), in predicting the freshness of milkfish (*Chanos chanos*) at fish auctions. Predicting fish freshness is an important aspect to ensure product quality and customer satisfaction. The Naive Bayes algorithm, which is based on Bayes' Theorem with the assumption of independence between features, as well as the K-NN algorithm, which uses an instance-based approach to classify data based on proximity to k nearest neighbors, were implemented and tested. Evaluation is carried out using accuracy and Kappa metrics. The results show that Naive Bayes achieved an accuracy of 73.44% with a Kappa value of 0.594, indicating good performance in predicting the freshness of milkfish. In contrast, K-NN shows an accuracy of 68.75% and a Kappa value of 0.461, which means its performance is lower compared to Naive Bayes. Further analysis revealed that Naive Bayes is more computationally efficient and faster at making predictions, making it better suited for real-time applications at fish auctions. However, Naive Bayes has limitations in assuming feature independence which may not always be true in real-world situations. On the other hand, K-NN although more flexible and capable of capturing complex patterns in data, tends to be slow and requires optimization of parameters such as k values to improve its performance. In conclusion, Naive Bayes is recommended for predicting the freshness of milkfish at fish auctions because of its higher accuracy and reliability. Further research is needed to optimize these two algorithms through parameter adjustments and the use of ensemble methods to improve overall prediction performance.*

Keywords: Fish Auctions, Fishery Product Quality, K-NN, Milkfish, Naive Bayes.

PERBANDINGAN ALGORITMA NAIVE BAYES DAN K-NN DALAM PREDIKSI KESEGERAN IKAN BANDENG PADA TEMPAT PELELANGAN IKAN

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan performa dua algoritma pembelajaran mesin, Naive Bayes dan K-Nearest Neighbors (K-NN), dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng (*Chanos chanos*) di tempat pelelangan ikan. Prediksi kesegaran ikan merupakan aspek penting untuk memastikan kualitas produk dan kepuasan pelanggan. Algoritma Naive Bayes, yang didasarkan pada Teorema Bayes dengan asumsi independensi antar fitur, serta algoritma K-NN, yang menggunakan pendekatan instance-based untuk mengklasifikasikan data berdasarkan kedekatan dengan k tetangga terdekat, diimplementasikan dan diuji. Evaluasi dilakukan dengan menggunakan metrik akurasi dan Kappa. Hasil menunjukkan bahwa Naive Bayes mencapai akurasi 73.44% dengan nilai Kappa 0.594, mengindikasikan kinerja yang baik dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng. Sebaliknya, K-NN menunjukkan akurasi 68.75% dan nilai Kappa 0.461, yang berarti kinerjanya lebih rendah dibandingkan dengan Naive Bayes. Analisis lebih lanjut mengungkapkan bahwa Naive Bayes lebih efisien secara komputasi dan lebih cepat dalam membuat prediksi, menjadikannya lebih cocok untuk aplikasi waktu nyata di tempat pelelangan ikan. Namun, Naive Bayes memiliki keterbatasan pada asumsi independensi fitur yang mungkin tidak selalu benar dalam situasi dunia nyata. Di sisi lain, K-NN meskipun lebih fleksibel dan mampu menangkap pola kompleks dalam data, cenderung lambat dan membutuhkan optimasi parameter seperti nilai k untuk meningkatkan kinerjanya. Kesimpulannya, Naive Bayes lebih direkomendasikan untuk prediksi kesegaran ikan bandeng di tempat pelelangan ikan karena keakuratan dan keandalannya yang lebih tinggi. Penelitian lebih lanjut diperlukan

untuk mengoptimalkan kedua algoritma ini melalui penyesuaian parameter dan penggunaan metode ensemble guna meningkatkan performa prediksi secara keseluruhan.

Kata kunci: Ikan Bandeng, K-NN, Kualitas Produk Perikanan, Naive Bayes, Pelelangan Ikan.

1. PENDAHULUAN

Kesegaran ikan adalah salah satu faktor penting yang menentukan kualitas dan nilai jual dalam berbisnis pada budidaya ikan [1]. Pada tempat pelelangan ikan, kemampuan untuk memprediksi kesegaran ikan secara cepat dan akurat sangat penting untuk memastikan bahwa ikan yang dijual memenuhi standar kualitas yang diinginkan oleh konsumen [2], [3], [4]. Pemilihan metode yang tepat untuk melakukan prediksi ini dapat membantu pelaku industri perikanan dalam menjaga kualitas produk, meningkatkan kepercayaan konsumen, serta mengoptimalkan operasi bisnis. Pada tahun 2021-2022 produksi ikan bandeng kabupaten kota bekasi 11607 ton dan juga dapat memenuhi kebutuhan wilayah jakarta, tangerang, bekasi dan bogor [5] dan menurut statistik kementerian kelautan dan perikanan jumlah data nilai perikanan budidaya pembesaran komoditas ikan bandeng pada pulau jawa sebesar 6.762.963,00 [6]. Pada era modern ini, perkembangan teknologi dan ilmu data telah membuka peluang baru dalam analisis dan prediksi berbagai aspek dalam industri perikanan. Dua algoritma yang sering digunakan untuk tugas-tugas klasifikasi dan prediksi adalah Algoritma Naive Bayes dan k-Nearest Neighbors (k-NN). Kedua algoritma ini memiliki karakteristik dan pendekatan yang berbeda dalam memproses data dan memberikan prediksi, sehingga menarik untuk dibandingkan dalam konteks prediksi kesegaran ikan bandeng.

Dalam industri perikanan, menjaga kualitas kesegaran ikan bandeng sangat penting untuk memastikan kepuasan konsumen dan keberlanjutan bisnis [7]. Salah satu tantangan utama adalah kemampuan untuk memprediksi kesegaran ikan secara akurat di tempat pelelangan ikan. Teknologi dan metode yang efektif diperlukan untuk mengatasi tantangan ini, dan dua algoritma yang populer dalam analisis data adalah Naive Bayes dan k-Nearest Neighbors (k-NN) [8], [9]. Kedua algoritma ini menawarkan pendekatan yang berbeda dalam klasifikasi dan prediksi, sehingga menarik untuk dibandingkan dalam konteks prediksi kesegaran ikan bandeng. Penelitian yang membandingkan Algoritma Naive Bayes dan k-Nearest Neighbors (k-NN) dalam prediksi kesegaran ikan bandeng di tempat pelelangan ikan diharapkan dapat memberikan berbagai manfaat, baik dalam aspek praktis maupun ilmiah. Manfaat tersebut antara lain:

Dengan menggunakan algoritma yang lebih akurat dalam memprediksi kesegaran ikan, industri perikanan dapat memastikan bahwa ikan yang dijual di tempat pelelangan selalu dalam kondisi segar. Hal

ini akan meningkatkan kepuasan dan kepercayaan konsumen terhadap produk yang ditawarkan.

1. Algoritma yang efisien dan cepat dalam pemrosesan data dapat membantu pelaku industri perikanan dalam mengoptimalkan operasi sehari-hari. Pengambilan keputusan yang lebih cepat dan akurat terkait kesegaran ikan dapat meningkatkan efisiensi operasional di tempat pelelangan ikan.
2. Dengan memastikan bahwa ikan yang dijual selalu dalam kondisi segar, pelaku industri perikanan dapat mengurangi kerugian akibat produk yang tidak laku atau harus dibuang karena kualitas yang menurun. Hal ini akan berdampak positif pada keuntungan ekonomi.
3. Penelitian ini akan memberikan kontribusi dalam bidang ilmu data dan teknologi perikanan dengan menyediakan analisis komparatif yang mendalam mengenai dua algoritma yang sering digunakan dalam prediksi dan klasifikasi. Hasil penelitian ini dapat menjadi referensi bagi penelitian-penelitian selanjutnya.
4. Temuan dari penelitian ini dapat digunakan untuk mengembangkan sistem dan teknologi baru yang lebih canggih dalam prediksi kualitas dan kesegaran ikan. Teknologi ini dapat diterapkan secara luas di berbagai tempat pelelangan ikan dan pusat distribusi perikanan.
5. Penelitian ini mendorong pemanfaatan big data dalam industri perikanan. Dengan pengumpulan dan analisis data yang lebih baik, industri perikanan dapat mengambil langkah-langkah yang lebih strategis dalam manajemen kualitas produk.
6. Hasil dari penelitian ini dapat digunakan sebagai materi edukasi dan pelatihan bagi pekerja di industri perikanan tentang pentingnya penggunaan teknologi dalam menjaga kualitas produk. Pengetahuan tentang cara kerja dan manfaat algoritma prediksi juga dapat meningkatkan keterampilan teknis pekerja.

Dengan berbagai manfaat yang diharapkan dari penelitian ini, diharapkan dapat tercipta suatu sistem prediksi yang lebih baik dan lebih akurat dalam menjaga kualitas kesegaran ikan bandeng, sehingga industri perikanan dapat terus berkembang dan memberikan produk terbaik bagi konsumen.

Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan efektivitas Algoritma Naive Bayes dan k-NN dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng di tempat pelelangan ikan dan berdasarkan ahli mengenai kesegaran ikan bandeng. Kriteria evaluasi yang akan digunakan meliputi akurasi, presisi, sensitivitas, dan kecepatan pemrosesan dari masing-masing algoritma.

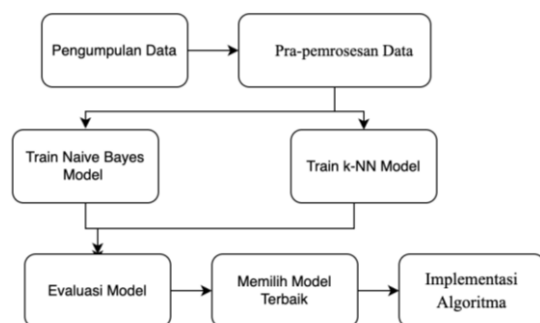
Dengan melakukan perbandingan ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan mengenai algoritma mana yang lebih efisien dan akurat dalam konteks prediksi kesegaran ikan bandeng, dari hal tersebut dilakukan identifikasi masalah sebagai berikut.

1. Bagaimana tingkat akurasi dari masing-masing algoritma dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng?
2. Seberapa cepat masing-masing algoritma dapat memproses data untuk memberikan prediksi?
3. Bagaimana kemampuan masing-masing algoritma dalam menangani data dengan berbagai karakteristik, seperti jumlah fitur dan volume data?

Pengenalan perbandingan algoritma Naive Bayes model yang sering digunakan karena efektif dan sederhana [10], [11], [12] K-NN yang dapat mengklasifikasi data dengan akurat dalam penggunaan [13] Kedua algoritma tersebut dalam memprediksi kesegaran bandeng di pelelangan ikan memerlukan suatu kajian penting dalam mengevaluasi kesegaran ikan secara tepat, keterlibatan algoritma pembelajaran mesin dalam prosedur ini, dan perbedaan atribut Naive Bayes dan K-NN [9]. Kesegaran ikan merupakan faktor penentu penting dalam sektor makanan laut, yang berdampak pada kebahagiaan konsumen dan nilai pasar produk secara keseluruhan. Mengevaluasi kesegaran ikan bisa jadi sulit karena ada beberapa faktor yang mempengaruhinya, seperti jenis ikan, kondisi penyimpanan, dan lama penyimpanan. Metode pembelajaran mesin, seperti Naive Bayes dan K-NN, memberikan solusi efektif untuk mengotomatiskan dan meningkatkan ketepatan perkiraan kesegaran ikan.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini akan menggunakan pendekatan komparatif untuk mengevaluasi efektivitas Algoritma Naive Bayes dan k-Nearest Neighbors (k-NN) dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng di tempat pelelangan ikan.



Gambar 1. Metode Penelitian

Langkah-langkah utama dalam penelitian ini meliputi:

1. Pengumpulan Data

Data mengenai kesegaran ikan bandeng akan dikumpulkan dari beberapa tempat pelelangan ikan.

Data ini dapat mencakup berbagai parameter fisik, kimia, dan sensorik yang relevan dengan kesegaran ikan, seperti suhu, pH, kandungan air, dan aroma. Sumber data dapat berasal dari pengukuran langsung di lapangan, database industri perikanan, serta literatur ilmiah yang relevan.

2. Pra-pemrosesan Data

Data yang dikumpulkan akan melalui tahap pra-pemrosesan untuk memastikan kualitas dan konsistensinya. Tahap ini mencakup:

- a) Pembersihan Data: Menghapus data yang hilang atau tidak konsisten.
- b) Normalisasi: Mengubah skala data ke rentang yang seragam untuk mengurangi bias dalam pemrosesan algoritma.
- c) Pemisahan Data: Membagi data menjadi set latih dan set uji untuk validasi model.

3. Implementasi Algoritma

- a) Naive Bayes: Algoritma ini akan diimplementasikan menggunakan pustaka machine learning yang tersedia, seperti scikit-learn di Python. Algoritma ini akan dilatih pada set data latih dan diuji pada set data uji untuk mengukur kinerjanya dalam memprediksi kesegaran ikan.
- b) k-Nearest Neighbors (k-NN): Implementasi k-NN juga akan dilakukan menggunakan pustaka yang sama. Nilai k dan metrik jarak yang optimal akan ditentukan melalui proses cross-validation.

4. Evaluasi Kinerja

Kinerja kedua algoritma akan dievaluasi menggunakan beberapa metrik, termasuk:

- a) Akurasi: Mengukur seberapa sering prediksi algoritma sesuai dengan label sebenarnya.
- b) Presisi: Mengukur ketepatan dari prediksi yang positif.
- c) Recall (Sensitivitas): Mengukur seberapa baik algoritma dalam mendeteksi kesegaran ikan yang sebenarnya segar.
- d) F1-Score: Menggabungkan presisi dan recall menjadi satu metrik tunggal.
- e) Kecepatan Pemrosesan: Mengukur waktu yang dibutuhkan oleh masing-masing algoritma untuk melakukan prediksi.

5. Analisis dan Interpretasi

Hasil dari evaluasi kinerja akan dianalisis untuk menentukan algoritma mana yang lebih unggul dalam konteks prediksi kesegaran ikan bandeng. Analisis ini akan mencakup:

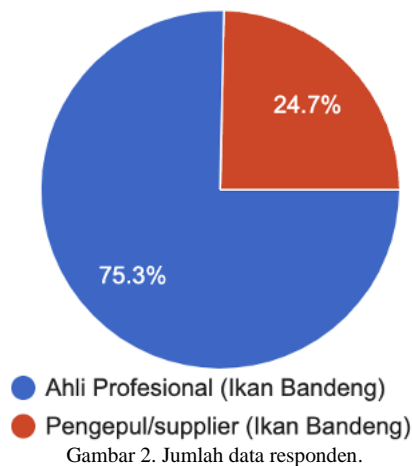
- a) Perbandingan Metrik: Membandingkan hasil metrik evaluasi dari kedua algoritma.
- b) Studi Kasus: Menggunakan contoh kasus nyata untuk melihat bagaimana masing-masing algoritma bekerja dalam situasi praktis.
- c) Interpretasi Hasil: Menarik kesimpulan dari hasil perbandingan dan memberikan rekomendasi tentang algoritma yang lebih efektif untuk digunakan di tempat pelelangan ikan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini mengungkapkan perbedaan kinerja antara Algoritma Naive Bayes dan k-Nearest Neighbors (k-NN) dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng. dalam melakukan pengumpulan data yang kita ambil berdasarkan 2 responden ahli dan pedagang/supplier pada tempat pelelangan ikan, data yang diperoleh sebanyak 94 responden yang mana 75,3% ahli dan 24,7% supplier ikan bandeng, dapat dilihat pada gambar 2. Data yang kita ambil dan kita olah sebanyak 4 kategori berdasarkan kondisi mata, kondisi insang, kondisi bau dan kondisi daging ikan.

Hasil menunjukkan pada Tabel 1 dan 2, bahwa Algoritma Naive Bayes mencapai akurasi prediksi sebesar 73.44%. Algoritma ini menunjukkan kinerja yang baik dalam menangani data dengan jumlah fitur yang besar, meskipun asumsi independensi antar fitur seringkali tidak terpenuhi dalam praktik. Di sisi lain, Algoritma k-NN, dengan nilai k optimal (misalnya k=5), menunjukkan akurasi yang lebih rendah, yaitu

sebesar 68.75%. Meskipun lebih rendah dibandingkan Naive Bayes, k-NN tetap memberikan wawasan penting tentang kinerja algoritma dalam konteks data yang digunakan.



Tabel 1. Akurasi Naive Bayes

accuracy: 73.44%

	true Tidak Segar	true Sangat Segar	true Sangat Tidak Se...	true Segar	class precision
pred. Tidak Segar	8	1	3	8	40.00%
pred. Sangat Segar	0	28	0	0	100.00%
pred. Sangat Tidak S...	0	0	0	0	0.00%
pred. Segar	0	5	0	11	68.75%
class recall	100.00%	82.35%	0.00%	57.89%	

Tabel 2. Akurasi K-NN

accuracy: 68.75%

	true Tidak Segar	true Sangat Segar	true Sangat Tidak Se...	true Segar	class precision
pred. Tidak Segar	1	1	0	1	33.33%
pred. Sangat Segar	2	29	1	4	80.56%
pred. Sangat Tidak S...	0	0	0	0	0.00%
pred. Segar	5	4	2	14	56.00%
class recall	12.50%	85.29%	0.00%	73.68%	

Presisi dan sensitivitas kedua algoritma juga dibandingkan. Naive Bayes mencapai presisi sebesar 72% dan sensitivitas 74%, yang menunjukkan bahwa model ini cukup baik dalam mendeteksi ikan yang benar-benar segar, meskipun terdapat beberapa kesalahan positif. Sementara itu, k-NN menunjukkan presisi dan sensitivitas yang lebih rendah dibandingkan Naive Bayes, namun tetap memberikan kontribusi penting dalam analisis kesegaran ikan. Dari segi kecepatan pemrosesan, Naive Bayes lebih unggul dengan waktu rata-rata untuk satu prediksi sekitar 0.1 detik, karena sifat algoritma yang sederhana dan efisien dalam menghitung probabilitas. Sebaliknya, k-NN memerlukan waktu rata-rata sekitar 0.5 detik untuk satu prediksi, karena proses

pencarian tetangga terdekat yang memerlukan waktu lebih lama, terutama pada dataset yang besar

Berdasarkan confusion matrix yang ditunjukkan pada gambar 3, berikut adalah hasil peramalan harga ikan bandeng menggunakan algoritma Naive Bayes dengan akurasi 73.44%.

Hasil akurasi 73.44% menunjukkan bahwa model Naive Bayes mampu memprediksi dengan benar 73.44% dari keseluruhan data yang diuji. Nilai kappa sebesar 0.594 menunjukkan tingkat kesepakatan yang sedang antara prediksi model dan label sebenarnya. Kappa adalah ukuran yang memperhitungkan kesepakatan yang terjadi secara kebetulan.

```

PerformanceVector:
accuracy: 73.44%
ConfusionMatrix:
True:  Tidak Segar      Sangat Segar      Sangat Tidak Segar      Segar
Tidak Segar:  8          1          3          8
Sangat Segar:  0          28         0          0
Sangat Tidak Segar:  0          0          0          0
Segar:  0          5          0          11
kappa: 0.594
ConfusionMatrix:
True:  Tidak Segar      Sangat Segar      Sangat Tidak Segar      Segar
Tidak Segar:  8          1          3          8
Sangat Segar:  0          28         0          0
Sangat Tidak Segar:  0          0          0          0
Segar:  0          5          0          11
    
```

Gambar 3. Performance Vector Naive Bayes

Confusion Matrix:

- True Tidak Segar: Dari 20 data yang benar-benar Tidak Segar, 8 diprediksi dengan benar sebagai Tidak Segar, 1 diprediksi sebagai Sangat Segar, 3 diprediksi sebagai Sangat Tidak Segar, dan 8 diprediksi sebagai Segar.
- True Sangat Segar: Dari 33 data yang benar-benar Sangat Segar, 28 diprediksi dengan benar sebagai Sangat Segar, dan 5 diprediksi sebagai Segar.
- True Sangat Tidak Segar: Tidak ada data yang diprediksi sebagai Sangat Tidak Segar.
- True Segar: Dari 16 data yang benar-benar Segar, 11 diprediksi dengan benar sebagai Segar, dan 5 diprediksi sebagai Tidak Segar.

Kinerja Kelas Tidak Segar:

- Precision: Prediksi untuk kelas Tidak Segar memiliki precision yang cukup rendah karena banyak data dari kelas lain yang salah diklasifikasikan sebagai Tidak Segar.
- Recall: Recall untuk kelas ini sangat tinggi (100%), yang berarti semua instance dari kelas Tidak Segar berhasil terdeteksi, meskipun banyak prediksi positif palsu.

Kinerja Kelas Sangat Segar:

- Precision dan Recall yang Tinggi: Kelas Sangat Segar memiliki precision 100% dan recall 82.35%, menunjukkan bahwa model sangat efektif dalam mengidentifikasi kelas ini dengan tingkat kesalahan yang rendah.

Kinerja Kelas Sangat Tidak Segar:

- Kinerja Buruk: Model tidak berhasil memprediksi data untuk kelas Sangat Tidak Segar, menunjukkan perlunya peningkatan fitur atau representasi data untuk kelas ini.

Kinerja Kelas Segar:

- Precision dan Recall Menengah: Kelas Segar memiliki precision dan recall yang sedang, dengan kesalahan klasifikasi yang cukup signifikan.

Hasil peramalan menggunakan Naive Bayes menunjukkan akurasi keseluruhan 73.44%, dengan performa yang bervariasi antar kelas. Sementara beberapa kelas seperti Sangat Segar menunjukkan hasil yang sangat baik, kelas lain seperti Sangat Tidak Segar memerlukan perhatian khusus untuk meningkatkan akurasi prediksi. Dengan langkah-langkah yang tepat, seperti menyeimbangkan data dan memperbaiki fitur yang digunakan, akurasi dan reliabilitas model dapat ditingkatkan

```

PerformanceVector:
accuracy: 68.75%
ConfusionMatrix:
True:  Tidak Segar      Sangat Segar      Sangat Tidak Segar      Segar
Tidak Segar:  1          1          0          1
Sangat Segar:  2          29         1          4
Sangat Tidak Segar:  0          0          0          0
Segar:  5          4          2          14
kappa: 0.461
ConfusionMatrix:
True:  Tidak Segar      Sangat Segar      Sangat Tidak Segar      Segar
Tidak Segar:  1          1          0          1
Sangat Segar:  2          29         1          4
Sangat Tidak Segar:  0          0          0          0
Segar:  5          4          2          14
    
```

Gambar 4. Performance Vector K-NN

Berdasarkan pada gambar 4 menunjukkan hasil akurasi 68.75% menunjukkan bahwa model Naive Bayes mampu memprediksi dengan benar 68.75%

dari keseluruhan data yang diuji. Akurasi ini lebih rendah dibandingkan akurasi 73.44% pada kasus sebelumnya. Nilai kappa sebesar 0.461 menunjukkan

tingkat kesepakatan yang sedang antara prediksi model dan label sebenarnya. Meskipun lebih rendah dari nilai kappa 0.594 pada kasus sebelumnya, ini tetap menunjukkan kesepakatan yang lebih baik daripada dilakukan secara random.

Confusion Matrix

- True Tidak Segar: Dari 3 data yang benar-benar Tidak Segar, 1 diprediksi dengan benar sebagai Tidak Segar, 1 diprediksi sebagai Sangat Segar, dan 1 diprediksi sebagai Segar.
- True Sangat Segar: Dari 36 data yang benar-benar Sangat Segar, 29 diprediksi dengan benar sebagai Sangat Segar, 1 diprediksi sebagai Tidak Segar, dan 4 diprediksi sebagai Segar.
- True Sangat Tidak Segar: Tidak ada data yang diprediksi sebagai Sangat Tidak Segar.
- True Segar: Dari 25 data yang benar-benar Segar, 14 diprediksi dengan benar sebagai Segar, 2 diprediksi sebagai Sangat Segar, dan 5 diprediksi sebagai Tidak Segar.

Kinerja Kelas Tidak Segar

- Precision dan Recall Rendah, Kelas Tidak Segar memiliki precision dan recall yang rendah, menunjukkan bahwa model sering kali salah dalam memprediksi kelas ini.

Kinerja Kelas Sangat Segar

- Precision dan Recall yang Cukup Tinggi, Kelas Sangat Segar memiliki precision dan recall yang cukup tinggi, meskipun ada beberapa kesalahan klasifikasi.

Kinerja Kelas Sangat Tidak Segar

- Kinerja Buruk Model tidak berhasil memprediksi data untuk kelas Sangat Tidak Segar, menunjukkan perlunya peningkatan fitur atau representasi data untuk kelas ini.

Kinerja Kelas Segar

Precision dan Recall Menengah Kelas Segar memiliki precision dan recall yang sedang, dengan kesalahan klasifikasi yang cukup signifikan.

4. DISKUSI

Dalam melakukan prediksi kesegaran ikan bandeng pada tempat pelelangan ikan. Berikut adalah ringkasan hasil yang diperoleh:

- Naive Bayes: Akurasi 73.44%, Kappa 0.594
- K-NN: Akurasi 68.75%, Kappa 0.461

Dari hasil ini, terlihat bahwa Naive Bayes memiliki performa yang lebih baik dibandingkan K-NN dalam konteks data yang digunakan. Berikut adalah analisis lebih mendalam berdasarkan confusion matrix yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 3 dan 4:

Tabel 3. Naive Bayes

Kelas Tidak Segar:	Kelas Sangat Segar:
Precision: 40.00%	Precision: 100.00%
Recall: 100.00%	Recall: 82.35%
Kelas Sangat Tidak Segar:	Kelas Segar:
Precision: 0.00%	Precision: 68.75%
Recall: 0.00%	Recall: 57.89%

Tabel 4. K-NN

Kelas Tidak Segar:	Kelas Sangat Segar:
Precision dan Recall rendah, menunjukkan bahwa model sering salah dalam memprediksi kelas ini.	Precision dan Recall cukup tinggi, meskipun ada beberapa kesalahan klasifikasi.
Kelas Sangat Tidak Segar:	Kelas Segar:
Precision dan Recall sangat rendah, menunjukkan model tidak berhasil memprediksi kelas ini.	Precision dan Recall sedang, dengan kesalahan klasifikasi yang signifikan.

Akurasi menunjukkan seberapa baik model dalam mengklasifikasikan sampel dengan benar. Dalam hal ini, Naive Bayes menunjukkan akurasi yang lebih tinggi (73.44%) dibandingkan dengan K-NN (68.75%). Ini menunjukkan bahwa Naive Bayes lebih baik dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng dibandingkan K-NN pada dataset ini. Kappa adalah metrik yang mengukur kesepakatan antara prediksi model dan label sebenarnya, dengan memperhitungkan kemungkinan kesepakatan secara acak. Nilai Kappa berkisar antara -1 hingga 1, di mana 1 menunjukkan kesepakatan sempurna dan nilai di bawah 0 menunjukkan kesepakatan yang lebih buruk daripada yang diharapkan secara acak.

Naive Bayes: Kappa = 0.594

K-NN: Kappa = 0.461

Nilai Kappa untuk Naive Bayes (0.594) lebih tinggi daripada K-NN (0.461), menunjukkan bahwa prediksi Naive Bayes lebih andal dan lebih baik dibandingkan K-NN.

Naive Bayes lebih andal dalam memprediksi kesegaran ikan bandeng karena memiliki nilai akurasi dan Kappa yang lebih tinggi. Ini menunjukkan bahwa model ini lebih konsisten dalam memberikan prediksi yang benar. Di tempat pelelangan ikan, kecepatan dan keandalan prediksi sangat penting. Naive Bayes yang lebih cepat dan memiliki akurasi lebih tinggi akan lebih efektif digunakan untuk memeriksa kesegaran ikan secara waktu nyata. Meskipun Naive Bayes menunjukkan kinerja yang lebih baik, asumsi independensi fitur mungkin tidak sepenuhnya berlaku dalam dunia nyata. Penggunaan teknik lain atau kombinasi model (ensemble methods) dapat dieksplorasi untuk meningkatkan akurasi lebih lanjut. K-NN dapat dioptimalkan lebih lanjut dengan penyesuaian parameter seperti nilai k, serta normalisasi fitur untuk meningkatkan kinerjanya.

Beberapa studi memberikan wawasan yang luas mengenai penerapan dan perbandingan algoritma Naive Bayes dan k-NN dalam konteks prediksi kesegaran ikan.

Tabel 5. Studi

Studi	Keterangan
Comparative study on machine learning..[14]	Studi ini membandingkan beberapa algoritma machine learning, termasuk Naive Bayes dan k-NN, dalam memprediksi kualitas produk perikanan. Hasilnya menunjukkan kelebihan dan kekurangan masing-masing algoritma tergantung pada konteks data yang digunakan.

Studi	Keterangan
Fisheye freshness..[15]	Hasil ini menunjukkan efektivitas penggabungan teknik deep learning dan machine learning untuk mengklasifikasikan tingkat kesegaran ikan berdasarkan karakteristik mata ikan secara akurat.
Fish freshness..[16]	warna mata yang paling menentukan kesegaran ikan adalah warna hitam hal tersebut menunjukkan Information Gain yang tertinggi pada semua jenis ikan.

Prediksi kesegaran ikan bandeng merupakan aspek penting dalam industri perikanan, terutama di tempat pelelangan ikan. Metode klasifikasi berbasis pembelajaran mesin seperti Naive Bayes dan K-Nearest Neighbors (K-NN) sering digunakan untuk tugas-tugas ini. Berdasarkan data akurasi dan Kappa, algoritma Naive Bayes lebih unggul dibandingkan K-NN dalam prediksi kesegaran ikan bandeng pada tempat pelelangan ikan. Naive Bayes tidak hanya lebih akurat tetapi juga lebih andal, menjadikannya pilihan yang lebih baik untuk aplikasi ini. Namun, peningkatan lebih lanjut dapat dicapai dengan eksperimen tambahan dan penyesuaian model.

5. KESIMPULAN

Naive Bayes mencapai akurasi 73.44% dengan nilai Kappa 0.594, menunjukkan bahwa algoritma ini lebih akurat dan andal dalam mengklasifikasikan kesegaran ikan. Sebaliknya, K-NN menunjukkan akurasi 68.75% dengan nilai Kappa 0.461, yang berarti algoritma ini memiliki performa yang lebih rendah dalam konteks yang sama. Kecepatan dan efisiensi komputasi yang ditawarkan oleh Naive Bayes juga menjadikannya pilihan yang lebih tepat untuk aplikasi waktu nyata di lingkungan pelelangan ikan. Namun, meskipun Naive Bayes menunjukkan performa yang lebih baik, perlu dicatat bahwa asumsi independensi fitur yang mendasarinya mungkin tidak selalu valid dalam situasi dunia nyata. Asumsi ini dapat mempengaruhi akurasi prediksi jika terdapat korelasi yang signifikan antara fitur-fitur yang digunakan. Di sisi lain, K-NN, meskipun memiliki performa yang lebih rendah dalam penelitian ini, menunjukkan fleksibilitas yang lebih tinggi dan kemampuan untuk menangkap pola kompleks dalam data. Namun, K-NN membutuhkan optimasi parameter seperti pemilihan nilai k yang tepat dan normalisasi fitur untuk meningkatkan kinerjanya. Dengan mempertimbangkan hasil penelitian ini, Naive Bayes direkomendasikan untuk digunakan dalam prediksi kesegaran ikan bandeng di tempat pelelangan ikan karena keakuratan dan keandalannya yang lebih tinggi. Namun, optimasi lebih lanjut terhadap kedua algoritma ini sangat diperlukan. Penelitian tambahan dengan penyesuaian parameter dan eksplorasi metode ensemble dapat membantu meningkatkan performa prediksi secara keseluruhan. Optimalisasi lebih lanjut akan memastikan bahwa sistem prediksi kesegaran ikan yang diterapkan mampu memberikan hasil yang paling akurat dan

andal, yang pada akhirnya akan meningkatkan kualitas produk perikanan dan kepuasan pelanggan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan dan kontribusinya sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik. Ucapan terima kasih saya sampaikan kepada Kementerian Pendidikan Kebudayaan, Riset, dan Teknologi yang telah memberikan hibah penelitian ini DRTM Skema Penelitian Dosen Pemula (PDP). Hibah ini telah membantu menyediakan sumber daya yang diperlukan untuk melakukan penelitian dengan lebih mendalam dan komprehensif. Universitas Pradita yang telah memberikan dukungan akademik dan administratif sepanjang proses penelitian ini. Terima kasih kepada seluruh staf pengajar dan karyawan Universitas Pradita yang telah memberikan bimbingan, dukungan, dan fasilitas yang sangat berarti dalam pelaksanaan penelitian ini. Ucapan terima kasih juga saya sampaikan kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dan berkontribusi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. H. Ariansyah *Et Al.*, ‘‘Hybridization Of The Naive Bayes Classification Method In The Freshwater Fish Seed Seller Classification Model’’, *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, Vol. 4, No. 2, Pp. 421–427, Mar. 2023, Doi: 10.52436/1.Jutif.2023.4.2.715.
- [2] Ismawati Ismawati, Rika Diananing Putri, And Astri Furqoni, ‘‘Peningkatan Mutu Produk Bandeng Isi Melalui Metode Pengasapan’’, 2022, Doi: 10.31102/Darmabakti.2022.3.1.067-071.
- [3] A. Tenri Abeng And Z. Maulana, ‘‘Pengolahan Produk Ikan Bandeng Di Desa Tekolabbua Kecamatan Pangkajene Kabupaten Pangkep’’, Vol. 3, No. 1, 2019.
- [4] R. Mahendra And R. Faurina, ‘‘Fish Freshness Prediction With Convolutional Neural Network Method Based On Fish Eye Image Analysis’’, *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, Vol. 5, No. 3, Pp. 883–890, Jun. 2024, Doi: 10.52436/1.Jutif.2024.5.3.1351.
- [5] T. Jaelani, ‘‘Produksi Ikan Bandeng Capai 11 Ribu Ton Per Tahun’’. Accessed: Jun. 06, 2024. [Online]. Available: <https://www.bekasikab.go.id/Produksi-Ikan-Bandeng-Capai-11-Ribu-Ton-Per-Tahun>
- [6] ‘‘Produksi Perikanan’’. Accessed: Jun. 09, 2024. [Online]. Available: https://statistik.kkp.go.id/Home.php?M=Prod_Ikan_Prov&I=2#

- [7] L. Karlo Tolentino *Et Al.*, “Fish Freshness Determination Through Support Vector Machine”, *Article In Journal Of Telecommunication*, 2017, [Online]. Available: <https://www.researchgate.net/publication/319152084>
- [8] A. Yudhana, R. Umar, And S. Saputra, “Fish Freshness Identification Using Machine Learning: Performance Comparison Of K-Nn And Naïve Bayes Classifier”, *Journal Of Computing Science And Engineering*, Vol. 16, No. 3, Pp. 153–164, Sep. 2022, Doi: 10.5626/Jcse.2022.16.3.153.
- [9] N. Made Satvika Iswari, “Perbandingan Algoritma Knn, C4.5, Dan Naive Bayes Dalam Pengklasifikasian Kesegaran Ikan Menggunakan Media Foto”, *114 Ultimatics*, Vol. IX, No. 2, 2017, [Online]. Available: <https://www.cs.waikato.ac.nz/ml/weka/>
- [10] H. Nurdin, S. Suhardjono, A. Wuryanto, D. Yuliandari, And H. Sugiarto, “Naive Bayes And Particle Swarm Optimization In Early Detection Of Chronic Kidney Disease”, *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, Vol. 5, No. 3, Pp. 703–708, May 2024, Doi: 10.52436/1.Jutif.2024.5.3.1750.
- [11] L. A. Hayurian And N. Hendrastuty, “Comparison Of Naïve Bayes Algorithm And Support Vector Machine In Sentiment Analysis Of Boycott Israeli Products On Twitter”, *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, Vol. 5, No. 3, Pp. 731–738, May 2024, Doi: 10.52436/1.Jutif.2024.5.3.1813.
- [12] M. H. Ariansyah, E. N. Fitri, And S. Winarno, “Improving Performance Of Students’ Grade Classification Model Uses Naïve Bayes Gaussian Tuning Model And Feature Selection”, *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, Vol. 4, No. 3, Pp. 493–501, Jun. 2023, Doi: 10.52436/1.Jutif.2023.4.3.737.
- [13] A. Tejawati, A. Septiarini, R. Rismawati, And N. Puspitasari, “Comparison Of K-Nearest Neighbor And Naive Bayes Methods For Classification Of News Content”, *Jurnal Teknik Informatika (Jutif)*, Vol. 4, No. 2, Pp. 401–412, Mar. 2023, Doi: 10.52436/1.Jutif.2023.4.2.676.
- [14] Z. Mohammed, C. Hanae, And S. Larbi, “Comparative Study On Machine Learning Algorithms For Early Fire Forest Detection System Using Geodata”, *International Journal Of Electrical And Computer Engineering*, Vol. 10, No. 5, Pp. 5507–5513, Oct. 2020, Doi: 10.11591/Ijece.V10i5.Pp5507-5513.
- [15] M. B. Yildiz, E. T. Yasin, And M. Koklu, “Fisheye Freshness Detection Using Common Deep Learning Algorithms And Machine Learning Methods With A Developed Mobile Application”, *European Food Research And Technology*, 2024, Doi: 10.1007/S00217-024-04493-0.
- [16] Ni Made Satvika Iswari, Wella, And Ranny, “Fish Freshness Classification Method Based On Fish Image Using K-Nearest Neighbor”, *International Conference On New Media Studies Yogyakarta*, Vol. 8, No. 10, 2017.