

Penerapan Algoritma K Means Clustering Hasil Tangkap Ikan Di Pelabuhan Brondong

Khoirul Muhammad Habib¹, Miftahus Sholihin², Agus Setia Budi³

¹²³Program Studi Sains dan Teknologi Universitas Islam Lamongan, Jln. Veteran No. 53A, Kelurahan Jetis, Kecamatan Lamongan, Kabupaten Lamongan, Jawa Timur

email : khoirulhabib497@gmail.com¹, miftahus.sholihin@unisla.ac.id², geniusbudi@yahoo.com³

* Penulis : Khoirul Muhammad Habib

Abstract: Brondong Nusantara Fisheries Port (PPN) is one of the centers of fisheries activity with a catch volume reaching tens of thousands of tons per year with various types of fish. This study aims to apply the K-Means Clustering algorithm in a web-based system to group fish catches at PPN Brondong. The K-Means method was chosen because it is able to cluster data effectively based on similar characteristics. This study uses fish catch data from 2020–2023. Based on the results of the tests carried out, the application of the K Means clustering algorithm can be implemented in grouping fish catches at PPN Brondong with the results obtained, there are 29 fish classified as category C1, 4 fish classified as category C2, 2 fish classified as category C3. Evaluation of clustering performance using the Silhouette Coefficient method produces a score of 0.78 which indicates a strong cluster structure.

Keywords: K Means; clustering; fish catch; silhouette coefficient; data mining

Abstrak: Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong merupakan salah satu sentra aktivitas perikanan yang memiliki volume tangkapan yang mencapai puluhan ribu ton per tahunnya dengan berbagai macam ikan. Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan algoritma K-Means Clustering dalam sistem berbasis web untuk mengelompokkan hasil tangkap ikan di PPN Brondong. Metode K-Means dipilih karena mampu melakukan klusterisasi data secara efektif berdasarkan kemiripan karakteristik. Penelitian ini menggunakan data hasil tangkapan ikan selama tahun 2020–2023. Berdasarkan hasil pengujian yang dilakukan, penerapan algoritma K Means clustering dapat diimplementasikan dalam pengelompokan hasil tangkap ikan di PPN Brondong dengan hasil yang diperoleh, terdapat 29 ikan yang tergolong ke dalam kategori C1, 4 ikan yang tergolong kategori C2, 2 ikan yang tergolong kategori C3. Evaluasi performa klusterisasi menggunakan metode Silhouette Coefficient menghasilkan skor 0,78 yang mengindikasikan struktur klaster yang kuat.

Kata kunci: K Means; clustering; hasil tangkap ikan; silhouette coefficient; data mining

Diterima: 9 September 2025

Direvisi: 6 Oktober 2025

Diterima: 9 Oktober 2025

Diterbitkan: 30 Januari 2026

Versi sekarang: Januari 2026



Hak cipta: © 2025 oleh penulis.

Diserahkan untuk kemungkinan publikasi akses terbuka

berdasarkan syarat dan ketentuan

lisensi Creative Commons

Attribution (CC BY SA) (

<https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>)

1. Pendahuluan

Wilayah di Indonesia mempunyai banyak sekali sumber daya alam, salah satunya adalah ikan laut. Banyaknya pulau besar dan kecil semakin memperkuat potensi tersebut, sehingga perikanan diharapkan mampu berperan penting dalam meningkatkan kesejahteraan masyarakat. Sebagai subsektor strategis. Selain itu, ikan juga dikenal sebagai sumber nutrisi penting dengan kandungan protein tinggi yang bermanfaat bagi pertumbuhan dan kesehatan manusia, serta memiliki kadar air yang cukup sehingga sangat baik untuk dikonsumsi (Sholihin, Zamroni & Burhanuddin, 2021).

Brondong adalah salah satu kabupaten di Jawa Timur dengan potensi kelautan dan perikanan yang sangat besar, dengan kekayaan keanekaragaman hayati lautnya, merupakan wilayah potensial di sektor perikanan (Wardono & Budi, 2019). Volume hasil tangkapan ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Brondong mengalami fluktuasi dari tahun ke tahun, jenis ikan yang ditangkap meliputi alu alu, tongkol, togek, baronang, dorang, cucut,

cumi, kerapu, layang, kapasan, layur, selar, tenggiri, manyung, lencam, tetet, bukur, kakap merah, biji nangka, dan kerok dll

Pengelompokan hasil tangkapan ikan secara real-time menjadi sebuah masalah, terutama karena volume tangkapan yang mencapai puluhan ribu ton per tahun dengan beragamnya ikan yang ditangkap. Diperlukan sistem berbasis website yang dapat mengelompokkan hasil tangkap ikan kedalam kategori tangkapan banyak, sedang dan sedikit, sekaligus mampu mengolah dan menyimpan data dalam jumlah besar secara real-time yang dapat membantu analisis dan pengolahan data menjadi lebih optimal.

Untuk mengatasi masalah di atas algoritma K Means Clustering dapat dimanfaatkan untuk mengelompokkan hasil tangkap ikan, algoritma ini bekerja dengan membagi data ke dalam sejumlah cluster berdasarkan kemiripan karakteristik, sehingga memudahkan pengelolaan dan pemantauan hasil tangkapan ikan.

Berdasarkan penelitian sebelumnya oleh (Rofika & Khairan, 2019) membahas penerapan algoritma K Means Clustering hasil tangkap ikan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Ternate. Dataset yang digunakan adalah data hasil tangkap ikan periode 2015-2017 dari PPN Ternate. Penelitian ini berhasil menghasilkan model pengelompokan ke dalam dua cluster, yaitu cluster dengan hasil tangkapan banyak dan sedikit. Penelitian ini memberikan informasi penting mengenai jenis ikan yang paling dominan dan yang jarang tertangkap

Berdasarkan uraian di atas, di butuhkan sebuah sistem dengan menggunakan algoritma K Means Clustering untuk mengelompokkan hasil tangkap ikan di PPN Brondong, di harapkan website ini dapat membantu pihak PPN Brondong terkait dalam mengelompokkan hasil tangkapan ikan secara efektif

2. Tinjauan Literatur

2.1. Hasil Tangkap Ikan

Hasil tangkap ikan adalah jumlah ikan yang berhasil ditangkap atau diambil dari perairan (laut, sungai, danau, atau dan sebagainya) melalui kegiatan perikanan. Hasil tangkap ini bisa diukur dalam berbagai satuan, seperti kilogram, ton, atau jumlah ikan individu, tergantung pada tujuan dan metode pengukuran yang digunakan.(Fahada, 2024).

2.2. Data Mining

Data mining adalah proses yang mengekstrak dan menemukan informasi penting dari database berukuran besar dengan menggunakan matematika, statistik, AI, dan pembelajaran mesin. Dalam kehidupan sehari-hari, data mining sangat penting dalam banyak bidang, termasuk industri, cuaca, keuangan, ilmu pengetahuan, dan teknologi. (Prasetyo, 2012). Data mining adalah teknik pengolahan data yang sangat kuat yang dapat menghasilkan informasi berguna yang dapat digunakan oleh organisasi untuk membuat keputusan yang lebih baik..

2.3 Clustering

Clustering merupakan teknik yang digunakan untuk mengelompokkan sekumpulan data atau objek ke dalam beberapa kelompok (klaster). Pengelompokan merupakan tahapan yang bertujuan untuk meneliti serta menggali pemahaman secara lebih mendalam (Susiliwati, Dharmawan & Budi, 2025), Setiap klaster berisi data dengan tingkat kemiripan yang tinggi, sementara data yang berbeda atau memiliki karakteristik yang jauh akan ditempatkan pada klaster yang lain. Dengan kata lain, data yang memiliki kesamaan karakteristik digabungkan dalam kelompok yang sama, sedangkan data yang tidak serupa dipisahkan ke dalam kelompok berbeda (Lestari, 2019). Metode ini termasuk ke dalam analisis multivariat, di mana objek dikelompokkan berdasarkan kesamaan atribut yang dimilikinya.

2.4 K Means

Algoritma K-Means Cluster merupakan salah satu teknik clustering non-hierarkis yang digunakan untuk membagi data ke dalam sejumlah kelompok, di mana setiap kelompok berisi data dengan karakteristik yang mirip. Proses pengelompokan ini dilakukan secara iteratif, sehingga penentuan anggota klaster dapat terus diperbarui hingga mencapai hasil yang optimal. Simbol K merepresentasikan jumlah klaster yang ingin dibentuk, dan nilainya biasanya ditentukan secara acak di awal. Sementara itu, istilah Means merujuk pada nilai rata-

rata yang berfungsi sebagai pusat kluster atau centroid. Untuk menentukan kedekatan data dengan centroid, digunakan perhitungan jarak, salah satunya dengan rumus Euclidean Distance. Data akan ditempatkan pada kluster yang memiliki jarak terdekat dengan centroid (Qorni & Wais, 2024) Metode perhitungan Algoritma K Means Clustering diuraikan sebagai berikut:

1. Menentukan berapa banyak cluster yang ingin di buat
2. Memilih titik pusat cluster secara acak
3. Menghitung jarak antara titik data objek dan titik data pusat menggunakan rumus jarak

$$d(\mathbf{x}_i, \mu_j) = \sqrt{\{(\mathbf{x}_i - \mu_j)^2\}} \quad (1)$$

4. Clusterisasikan data berdasarkan seberapa dekat mereka dengan jarak terkecil
5. Hitung nilai centroid yang baru pada masingmasing cluster
6. Proses ini dilakukan secara berulang hingga tidak terjadi lagi perubahan pada anggota dalam setiap cluster (Fahada, 2024).

2.5 Silhouette Coefficient

Silhouette Coefficient adalah salah satu metode evaluasi yang digunakan untuk menguji hasil clustering dengan algoritma K-Means. Teknik ini memadukan konsep cohesion dan separation dalam proses penilaiannya. Tujuan utama dari penggunaan Silhouette Coefficient adalah untuk mengukur kekuatan serta kualitas kluster, yakni sejauh mana suatu data sesuai dengan kluster tempatnya berada. Adapun langkah-langkah perhitungan Silhouette Coefficient dapat dijelaskan sebagai berikut (Anggara, Sujiani & Nasution, 2016):

1. Hitung jarak dari satu data ke semua data yang lain yang berada pada *cluster* yang sama

$$a(i) = \frac{1}{|A| - 1} \sum_{j \in A, j \neq i} d(i, j) \quad (2)$$

2. Hitung jarak dari satu data ke semua data yang lain yang berada pada *cluster* yang berbeda

$$d(i, C) = \frac{1}{|C|} \sum_{j \in C} d(i, j) \quad (3)$$

$d(i, C)$ adalah rata-rata dengan semua data pada cluster lain dimana $A \neq C$

$$b(i) = \min_{C \neq A} d(i, C)$$

3. Hitung Nilai Silhouette Coefficient

$$s(i) = \frac{b(i) - a(i)}{\max(a(i), b(i))} \quad (4)$$

Kriteria subjektif pengukuran pengelompokkan berdasarkan Silhouette Coefficient (Struyf, Hubert & Rousseeuw 1996) :

Tabel 1. Keterangan Silhouette

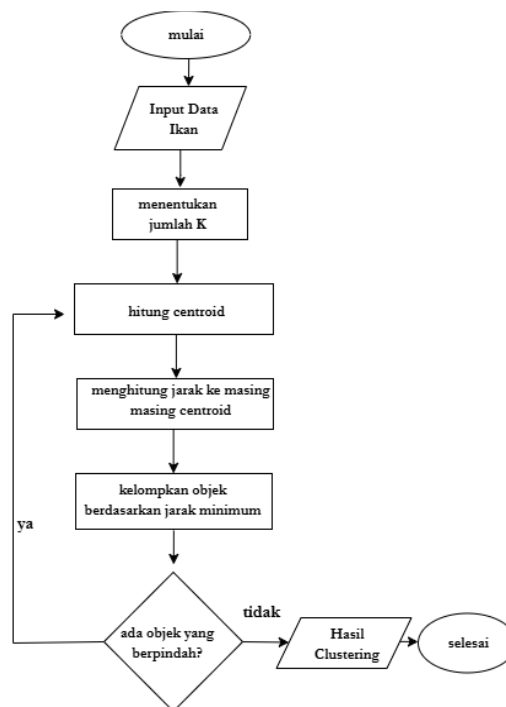
Silhouette Coefficient	Kategori Struktur
$0.7 < SC \leq 1$	Struktur Kuat
$0.5 < SC \leq 0.7$	Struktur Sedang
$0.25 < SC \leq 0.5$	Struktur Lemah
$SC \leq 0.25$	Tidak Terstruktur

3. Metode

Metode penelitian merupakan cara untuk mencapai tujuan penelitian melalui prosedur yang telah ditetapkan. Dalam penelitian ini, digunakan pendekatan kuantitatif karena memungkinkan analisis data secara objektif dalam bentuk angka menggunakan teknik statistik. Pendekatan ini dipilih agar hasil penelitian lebih terukur dan dapat diinterpretasikan dengan jelas.

3.1. Flowchart Metode

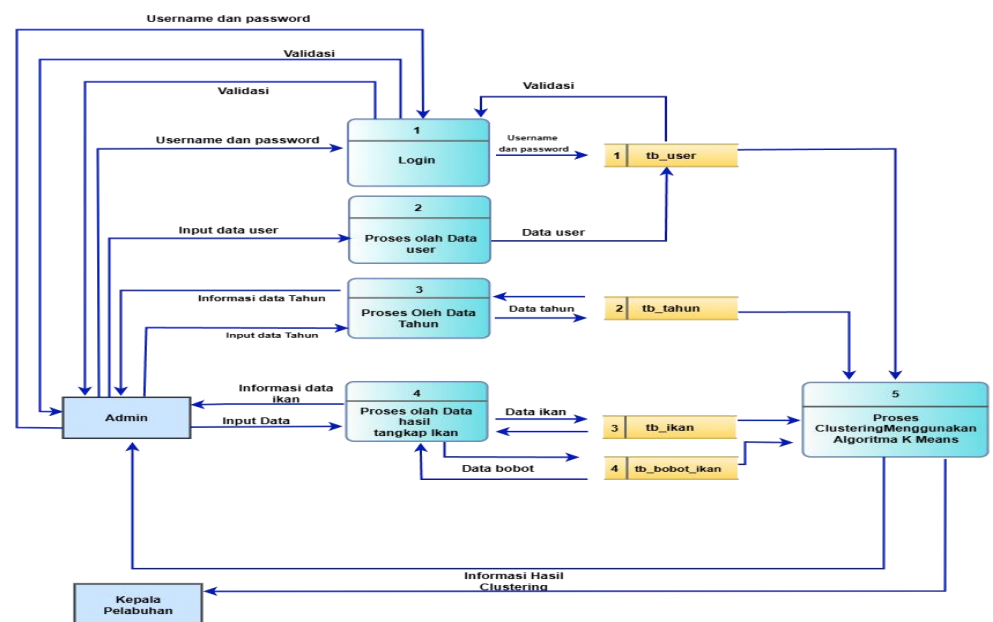
Flowchart metode dalam mengelompokkan hasil tangkap ikan di ppn brondong dapat digambarkan melalui flowchart Kmeans. Proses tersebut dilakukan dengan menerapkan metode clustering menggunakan algoritma K Means sebagaimana ditunjukkan pada gambar berikut.



Gambar 1. Flowchart K Means.

3.2. Data Flow Diagram

Data Flow Diagram level satu di bawah memberikan pandangan menyeluruh mengenai sistem yang ditangani.



Gambar 2. Data Flow Diagram level 1

Berdasarkan DFD level 1 pada Gambar 2, sistem memiliki beberapa alur proses utama. Proses pertama adalah login, di mana pengguna harus memasukkan username dan password untuk dapat mengakses website. Selanjutnya terdapat proses pengolahan data user, di mana admin memiliki hak untuk menambahkan maupun menghapus data pengguna. Proses berikutnya adalah input data tahun, yaitu pengguna dapat melakukan input, hapus, maupun update tahun yang digunakan dalam dataset, dan seluruh atribut terkait akan disimpan ke dalam database tahun. Setelah itu, terdapat proses input dataset, di mana pengguna memasukkan data jenis ikan beserta bobot hasil tangkapannya, kemudian dataset tersebut disimpan ke dalam tabel masing-masing. Tahap terakhir adalah proses clustering, yakni sistem melakukan perhitungan sekaligus pengelompokan data menggunakan metode K Means.

4. Hasil dan Pembahasan

4.1. Hasil Penelitian

Penelitian ini dilakukan menggunakan data yang didapat dari Pelabuhan Perikanan Brondong yang merupakan data hasil tangkap ikan (ton) tahun 2020 sampai 2023.

Tabel 2. Dataset Ikan

No	Ikan	2020	2021	2022	2023
1	Alu Alu/Kucul	1449	1341.89	1618	1328.51
2	Ayam Ayam/Togek	1586	1736.17	2246	2114.1
...
10	Campuran	0	0	0	0.04
11	Cucut	578	565.665	843.92	856.32
...
28	Mata Besar	9556	12444.12	11846.67	10262
29	Pari/Pe	1322	1459.85	1176.84	1523
30	Peperek/Dodok	1253	1138.45	1071.65	979
31	Selar	646	722	1014.25	1014.77
...
35	Tongkol	36	27.2	18.37	45.23

Mengacu pada data hasil tangkapan ikan pada Tabel 1, langkah pertama dalam penerapan metode K-Means adalah menentukan jumlah cluster (k) yang ingin di buat, di sini jumlah cluster

yang di pilih adalah 3, kenapa 3 cluster? karena dengan membagi menjadi 3 cluster dapat mengungkap distribusi data yang mungkin tidak terlihat jika hanya menggunakan 2 (dua) cluster, serta pembagian menjadi 3 cluster memberikan pembagian yang lebih presisi di banding 2 cluster. Langkah kedua adalah menentukan titik pusat klaster (centroid) awal. Pemilihan centroid ini dilakukan secara acak dengan mengambil beberapa data sebagai titik awal masing-masing klaster. Dalam kasus penelitian ini, data pada baris ke-10 dipilih sebagai pusat untuk klaster 1, data pada baris ke-1 ditetapkan sebagai pusat klaster 2, sedangkan data pada baris ke-28 digunakan sebagai pusat klaster 3.

Tabel 3. Centroid

C	Ikan	2020	2021	2022	2023
C1	Campuran	0	0	0	0.04
C2	Alu Alu/Kucul	1449	1341.89	1618	1328.51
C3	Mata Besar	9556	12444.12	11846.67	10262

Setelah menentukan centroid sebagai titik awal, langkah selanjutnya adalah menghitung jarak antara data dan centroid tersebut. Berdasarkan persamaan 2.1:

Menghitung jarak data pertama dengan centroid pertama

$$\sqrt{\{(1449 - 0)^2 + (1341.89 - 0)^2 + (1618 - 0)^2 + (1328.51 - 0.04)^2\}} = 2878,02$$

Menghitung jarak data pertama dengan centroid kedua.

$$\sqrt{\{(1449 - 1449)^2 + (1341,89 - 1341,89)^2 + (1618 - 1618)^2 + (1328,51 - 1328,51)^2\}} = 0$$

Menghitung jarak data pertama dengan centroid ketiga.

$$\sqrt{\{(1449 - 9556)^2 + (1341.89 - 12444.12)^2 + (1618 - 11846.67)^2 + (1328.51 - 10262)^2\}} = 19323,97$$

Perhitungan ini dilakukan pada seluruh dataset, di mana setiap data dikelompokkan berdasarkan jarak terdekat ke centroid yang telah ditentukan. Dari proses tersebut, dihasilkan pembagian klaster pada iterasi pertama yang menunjukkan pengelompokan awal data hasil tangkapan ikan, sebagaimana ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 4. Iterasi Pertama

No	Ikan	C1	C2	C3	Cluster
1	Alu Alu/Kucul	2878.02	0	19323,9	C2
2	Ayam Ayam/Togek	3878.58	1088.92	18350,53	C2
...
10	Campuran	0	2878.02	22177,12	C1
11	Cucut	1448.95	1477.60	20766,06	C1
...
28	Mata Besar	22177.12	19323.9	0	C3
29	Pari/Pe	2753.76	512.33	19459,4	C2
30	Dodok	2230.50	707.14	19975,24	C2
31	Selar	1747.14	1214.82	20473,15	C2
...
35	Tongkol	66.44	2816.13	22115,63	C1

Dari hasil perhitungan sebelumnya, diperoleh centroid terbaru untuk iterasi kedua. Nilai centroid ini ditentukan berdasarkan rata-rata data dalam masing-masing klaster.

Tabel 5. Centroid Baru

C	2020	2021	2022	2023
C1	144.39	137.17	155.40	162.89
C2	2072.81	1903.01	1931.43	1795.77
C3	9022,5	11030,66	11076,11	10054,77

Perhitungan iterasi selanjutnya dilakukan menggunakan centroid baru dan mendapatkan hasil iterasi ke 2 sebagaimana di tunjukan pada tabel berikut

Tabel 6. Iterasi kedua

No	Ikan	C1	C2	C3	Cluster
1	Alu Alu/Kucul	2578.98	1010.23	17799.818	C2
2	Ayam Ayam/Togek	3579.49	681.98	16814.10	C2
...
10	Campuran	300.56	3856.57	20660.558	C1
11	Cucut	1151.73	2467.43	19238.887	C1
...
28	Mata Besar	21879.59	18360.33	1708.56	C3
29	Pari/Pe	2455.48	1184.87	17935.56	C2
30	Dodok	1933.67	1631.40	18456.97	C2
31	Selar	1450.39	2200.07	18944.90	C1
...
35	Tongkol	237.63	3793.61	20598.48	C1

Berdasarkan Hasil perhitungan pada iterasi pertama dan kedua menunjukkan bahwa klaster masih mengalami perubahan. Dengan demikian, diperlukan iterasi lanjutan menggunakan centroid baru dari iterasi kedua. Pada iterasi ketiga terjadi perubahan cluster dari hasil iterasi ke-2 pada data ikan Alu-Alu, bukur, pari dan dodok. Pada iterasi keempat terjadi perubahan cluster dari hasil iterasi ke-3 pada data ikan togek dan balak.

Pada penelitian ini, proses perulangan (iterasi) berlangsung hingga mencapai iterasi ke-5. Pada tahap iterasi kelima, tidak lagi ditemukan perubahan maupun perpindahan data antar klaster dari hasil yang diperoleh pada iterasi keempat. Hasil akhir pembagian anggota klaster menunjukkan bahwa klaster 1 berisi 29 data ikan, klaster 2 terdiri dari 4 data ikan, sedangkan klaster 3 mencakup 2 data ikan, yaitu:

- C1 yang berisi ikan: alu alu/kucul, ayam ayam/togek, balak, banyar, beronang, awal hitam, bentol, bukur, campuran, cucut, grobyak, gulama, kakap merah, kembung, kerapu, kerong, kwee putihan, layang, layur, lemadang, lemuru, manyung, pari, parepek/dodok, selar, tembang/juwi, tenggiri, tonang, tongkol
- C2 yang berisi ikan: biji nangka, cumi cumi, kapasan, kuniran
- C3 yang berisi ikan: kurisi, mata besar

4.2 . Evaluasi Silhouette Coefficient

Evaluasi ini dilaksanakan terhadap hasil cluster dari algoritma K Means. Rumus dalam penghitungan Silhouette Score dapat ditemukan pada persamaan 2. Peneliti terlebih dahulu mencari jarak Euclidean untuk menentukan nilai $a(i)$ dan $b(i)$ di mana $a(i)$ adalah rata-rata jarak dalam cluster yang sama, sementara $b(i)$ adalah nilai terkecil dari rata-rata jarak dalam cluster yang berbeda.

Mencari $a(i)$ data ikan Alu Alu, Menghitung jarak ikan alu alu dengan ikan togek (cluster yang sama)

$$= \sqrt{[(1449 - 1586)^2 + (1341,89 - 1736.17)^2 + (1618 - 2246)^2 + (1328.51 - 2114.1)^2]} = 1088$$

Perhitungan dilakukan data ikan Alu Alu dengan ikan semua ikan di cluster yang sama kemudian di cari rata rata dan mendapatkan hasil $a(i)$ untuk ikan alu alu

$$\frac{1088,92 + 693,72 + 2870,7 + 1392,8 + \dots + 2816,13}{28} = 1956,74$$

Mencari $b(i)$ rata-rata jarak antara data i dengan semua titik data dari cluster terdekat yang bukan cluster yang sama, menghitung jarak ikan alu alu dengan ikan biji angka

$$= \sqrt{[(1449 - 4564)^2 + (1341,89 - 4983,38)^2 + (1618 - 5864,15)^2 + (1328,51 - 5145,71,1)^2]} = 7454,159$$

Perhitungan dilakukan data ikan Alu Alu dengan ikan semua ikan di cluster yang berbeda kemudian di cari rata rata dan mendapatkan hasil $b(i)$ untuk ikan alu alu

$$= \sqrt{[(1449 - 4564)^2 + (1341,89 - 4983,38)^2 + (1618 - 5864,15)^2 + (1328,51 - 5145,71,1)^2]} = 6007,56$$

Perhitungan data ikan Alu Alu dengan ikan lainya di cluster 3:

mata besar = 16312,25 kurisi = 19323,97

$$\frac{16312,25 + 19323,97}{2} = 17818$$

Mencari $s(i)$ data ikan alu alu menggunakan persamaan 4

$$S(i) = \frac{6007,56 - 1956,74}{\max(6007,56, 1956,74)} = 0,67$$

Diperoleh nilai Silhouett e score tiap ikan

Tabel 7. Silhouette Score

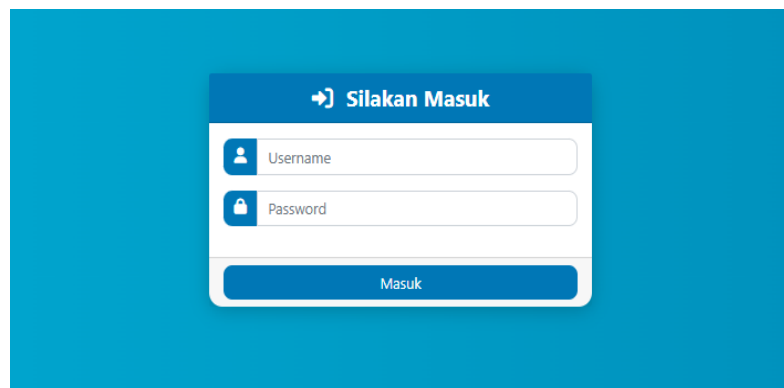
No	Ikan	A(i)	B(i)	S(i)
1	Alu Alu/Kucul	1956.74	6007.56	0.67
2	Ayam Ayam/Togek	2877.21	5202.15	0.45
...
10	Campuran	1175.11	8763.35	0.87
11	Cucut	1132.54	7416.77	0.85
...
28	Mata Besar	3417.13	13924.35	0.75
29	Pari/Pe	1873.36	6143.917	0.7
30	Dodok	1479.48	6597.42	0.78
31	Selar	1247.18	7153.54	0.83
...
35	Tongkol	1145.49	8701.69	0.87

Mencari rata rata data $s(i)$ dan mendapatkan hasil ahir 0,78

4.3. Implementasi Halaman

1. Halaman Login

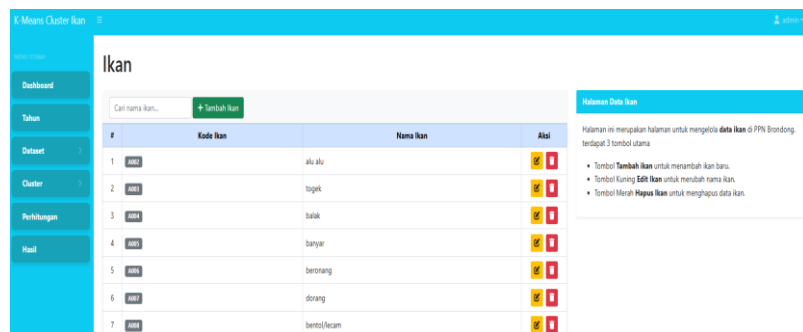
Halaman Login digunakan oleh admin maupun user untuk melakukan proses masuk ke dalam sistem. Sebelum mendapatkan akses ke halaman dashboard, admin maupun user harus terlebih dahulu memasukkan informasi login berupa username dan password.



Gambar 3. Implementasi Halaman Login.

2. Halaman Dataset Ikan

Halaman dataset ikan merupakan halaman untuk menampilkan data hasil tangkap ikan apa saja yang di tangkap di ppn brondong



Gambar 4. Implementasi Halaman Dataset Ikan.

3. Halaman Perhitungan

Halaman perhitungan merupakan bagian penting dari sistem yang dirancang untuk menampilkan secara rinci seluruh proses perhitungan menggunakan algoritma K Means. Pada halaman ini, pengguna dapat melihat bagaimana setiap data ikan dikelompokkan ke dalam klaster berdasarkan kedekatan nilai terhadap pusat klaster (centroid).

Pusat centroid				
Nama	2020	2021	2022	2023
C1	0	0	0	0.24
C2	1449	1541.89	1511.89	1519
C3	9336	12444.12	11946.07	10362

Jarak Terhadap Pusat centroid								
Nama	2020	2021	2022	2023	C1	C2	C3	Group
alu alu	1449	1541.89	1519	1528.51	2876.0247	0	1933.972	C2
togek	1500	1736.17	2246	2114.1	3876.5084	1086.6207	1830.5377	C2
balak	1200	1663.51	1983.6	1796.35	3404.9146	663.7276	18801.481	C2
banyar	13	1.577	0	0	13.2054	2876.7025	22170.0554	C1
beronang	798	763.6	784.47	622.53	9494.034	1982.8348	20694.7121	C2
dorang	0.943	0.55	0	0.045	1.1302	2877.2702	22176.3851	C1
bento/beram	602	570.27	495.1	491.53	1027.7899	1638.0109	21154.3018	C1
big-nangka	4654	4953.38	3844.15	5145.71	10271.2039	7454.1596	11938.4168	C2
bukalajaket	1238	1386.48	1224.4	1035	2484.268	525.7569	19733.5354	C2
complan	0	0	0	0.04	0	2876.6207	22177.1205	C1
cutut	578	565.665	845.82	856.32	1446.9873	1477.8094	20786.0661	C1
comsuna	2003	3925.55	3788.4	4856.7	8137.4672	5329.9613	14234.1912	C2

Gambar 5. Implementasi Halaman Perhitungan.

5. Kesimpulan dan Saran

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa algoritma K-Means Clustering berhasil diterapkan untuk mengelompokkan data hasil tangkapan ikan di PPN Brondong menjadi tiga klaster sesuai dengan tahapan perhitungan pada metode tersebut. Selain itu, evaluasi kualitas klaster menggunakan Silhouette Coefficient menghasilkan nilai

0,783, yang menandakan bahwa pola klaster yang terbentuk melalui K-Means termasuk dalam kategori struktur yang kuat.

Berdasarkan kesimpulan yang telah dipaparkan, terdapat beberapa saran untuk pengembangan penelitian di masa mendatang. Penelitian ini hanya memanfaatkan data hasil tangkapan ikan di Pelabuhan Perikanan Brondong pada periode 2020 hingga 2023, sehingga disarankan agar penelitian selanjutnya menggunakan data dengan rentang waktu yang lebih panjang guna memperoleh hasil yang lebih menyeluruh. Selain itu, penelitian berikutnya juga diharapkan dapat menerapkan pendekatan dengan metode yang berbeda sehingga memungkinkan adanya perbandingan efektivitas antar metode, serta dapat diketahui metode mana yang menghasilkan performa paling optimal.

Referensi

- [1] Amalia Fahada. (2024). Pemanfaatan WEB GIS Untuk Pemetaan Dan Klasterisasi Jenis Hasil Perikanan Tangkap Menggunakan Metode K-Means Clustering. In Doctoral dissertation, Universitas Malikussaleh. [https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/591/%0Ahttps://rama.unimal.ac.id/id/eprint/591/5/AMALIA_FAHADA_190170178_Pemanfaatan WEB GIS Untuk Pemetaan Dan Klasterisasi Jenis Hasil Perikanan Tangkap Menggunakan Metode K-Means Clustering](https://rama.unimal.ac.id/id/eprint/591/%0Ahttps://rama.unimal.ac.id/id/eprint/591/5/AMALIA_FAHADA_190170178_Pemanfaatan%20WEB%20GIS%20Untuk%20Pemetaan%20Dan%20Klasterisasi%20Jenis%20Hasil%20Perikanan%20Tangkap%20Menggunakan%20Metode%20K-Means%20Clustering)
- [2] Anggara, H. Sujiani, & H. Nasution. (2016). Pemilihan Distance Measure Pada K Means Clustering Untuk Pengelompokan Member Di Alvaro Fitness. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi*
- [3] Prasetyo. (2012). *Data mining Konsep dan Aplikasi Menggunakan Matlab*. Andi Offset
- [4] Qorni, & N.Wais, (2024). PENERAPAN ALGORITMA K MEANS CLUSTERING ULASAN PENGGUNA MERDEKA MENGAJAR DI PLAY STORE (Doctoral dissertation, STMIK Widya Cipta Dharma).
- [5] Rofika, Khairan, R. (2019). Clustering Hasil Tangkap Ikan Di Pelabuhan Perikanan Nusantara (Ppn) Ternate Menggunakan Algoritma K-Means. *JIKO (Jurnal Informatika Dan Komputer)*, 2(1), 26–33. <https://doi.org/10.33387/jiko.v2i1.1053>
- [6] Sholihin, M., Zamroni, M. R., & Burhanuddin. (2021). Identifikasi Kesegaran Ikan Berdasarkan Citra Insang Dengan Metode Convolution Neural Network. *Jurnal Teknik Informatika dan Sistem Informasi (JATISI)*, 8(3), 1352–1360. <https://doi.org/10.12962/jatisi.v8i3.939> [4] Lestari, W. (2019). Clustering Data Mahasiswa Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Menunjang Strategi Promosi (Studi Kasus : STMIK Bina Bangsa Kendari). *Simkom*, 4(2), 35–48. <https://doi.org/10.51717/simkom.v4i2.37>
- [7] Struyf, A., Hubert, M., & Rousseeuw, P. J. (1996). Clustering in an object-oriented environment. *Journal of Statistical Software*, 1, 1–30. <https://doi.org/10.18637/jss.v001.i04>
- [8] Susiliwati, A. G., Dharmawan, J., & Budi, A. S. (2025). Evaluasi Kinerja Dosen Berbasis Kepuasan Mahasiswa dengan Metode K-Means. *Jurnal teknika*, 17(1), 51-58
- [9] Wardono, Muhartono Budi, R. (2019). Analisis Prospektif Peran Aktor Dalam Strategi Formulasi Pembangunan Perikanan Di Kabupaten Natuna. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 14(2), 179. <https://doi.org/10.15578/jsekp.v14i2.8241>