



SNESTIK

Seminar Nasional Teknik Elektro, Sistem Informasi,
dan Teknik Informatika

<https://ejurnal.itats.ac.id/snestik> dan <https://snestik.itats.ac.id>



Informasi Pelaksanaan :

SNESTIK V - Surabaya, 26 April 2025

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya

Informasi Artikel:

DOI : 10.31284/p.snestik.2025.7237

Prosiding ISSN 2775-5126

Fakultas Teknik Elektro dan Teknologi Informasi-Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya
Gedung A-ITATS, Jl. Arief Rachman Hakim 100 Surabaya 60117 Telp. (031) 5945043
Email : snestik@itats.ac.id

Analisis Hasil Produksi Perikanan Budidaya Air Tawar di Kebumen Menggunakan Metode Clustering K-means

Rohmatulloh Muhamad Ikhsanuddin¹, Aris Mulyadi²
Universitas Putra Bangsa^{1,2}

e-mail: ikhsanuddin@fst.universitasputrabangsa.ac.id

ABSTRACT

Analysis of freshwater aquaculture production results in Kebumen is needed to map freshwater aquaculture production results so that production results can be optimized. Empowerment of production results needs to be done by empowering optimization in areas where production results are still low. One way of empowerment is to first analyze by creating clusters in 26 sub-districts in Kebumen. The clustering process as a solution to the problem of sub-optimal land use using k-means clustering data mining. The purpose of the study is to help group sub-district areas in decision making. This stage goes through the process of data identification, data transformation, data model, evaluation, implementation of the k-means method and ends with visualization of clustering results. The results of data mining tests using Davies Bouldin with a value of $k = 2$ to 10 concluded that the best value, namely at a value of $k = 3$, was 0.487. The K-means method with a value of $k = 3$ produces 3 clusters with the results of cluster 1 consisting of 19 sub-districts, namely the Alian, Ambal, Bonorowo, Buluspesantren, Gombang, Karanganyar, Karanggayam, Karangsambung, Kebumen, Mirit, Padureso, Pejagoan, Petanahan, Poncowarno, Prembun, Rowokele, Sadang, Sempor, and Sruweng areas. Cluster 2 consists of 1 sub-district, namely the Kuwarasan area, while cluster 3 consists of 6 sub-districts, namely the Adimulyo, Ayah, Buayan, Klirong, Kutowinangun and Puring areas..

Keywords: Fishery; datamining; clustering; k-means;

ABSTRAK

Analisis hasil produksi perikanan budidaya air tawar di Kebumen diperlukan untuk memetakan hasil produksi perikanan budidaya air tawar agar dapat dilakukan optimalisasi hasil produksi. Pemberdayaan hasil produksi perlu dilakukan dengan cara pemberdayaan optimalisasi pada daerah yang hasil produksinya masih rendah. Salah satu cara pemberdayaan ini dilakukan analisis terlebih dahulu dengan membuat cluster pada

wilayah 26 kecamatan di Kebumen. Proses clustering sebagai solusi atas permasalahan belum optimalnya pemanfaatan lahan dengan menggunakan data mining clustering k-means. Tujuan dalam penelitian untuk membantu mengelompokkan wilayah kecamatan dalam pengambilan keputusan. Tahapan ini melalui proses identifikasi data, data transformasi, data model, evaluasi, implementasi metode k-means dan diakhiri dengan visualisasi hasil clustering. Hasil pengujian data mining menggunakan Davies Bouldin dengan nilai $k=2$ sampai 10 disimpulkan bahwa hasil nilai terbaik yaitu pada nilai $k=3$ adalah 0.487. Metode K-means dengan nilai $k=3$ menghasilkan cluster sebanyak 3 dengan hasil klaster 1 terdiri dari 19 kecamatan yaitu wilayah Alian, Ambal, Bonorowo, Buluspesantren, Gombang, Karanganyar, Karanggayam, Karangsambung, Kebumen, Mirit, Padureso, Pejagoan, Petanahan, Poncowarno, Prembun, Rowokele, Sadang, Sempor, dan Sruweng. Cluster 2 terdiri dari 1 kecamatan yaitu wilayah Kuwarasan, sedangkan cluster 3 terdiri dari 6 kecamatan yaitu wilayah Adimulyo, Ayah, Buayan, Klirong, Kutowinangun dan Puring.

Kata kunci: Perikanan; data mining; clustering; k-means;

PENDAHULUAN

Kebumen sebagai kabupaten yang wilayahnya berada di pantai selatan dari Provinsi Jawa Tengah memiliki potensi hasil perikanan yang cukup besar. Wilayah ini memiliki 26 kecamatan sehingga luasan wilayah Kabupaten Kebumen dapat dioptimalkan untuk proses produksi budidaya perikanan air tawar. Perikanan merupakan suatu kegiatan melalui proses produksi dengan cara budidaya, penangkapan ataupun pengelolaan dengan tujuan untuk pemenuhan sumber protein sebagai kebutuhan pangan manusia atau kegiatan non pangan seperti pariwisata dan hiasan ikan. Sungai, rawa-rawa, embung, maupun danau sebagai tempat tinggal karena air tersebut mengandung garam di bawah 0,5 ppt sehingga dapat dikategorikan sebagai ikan air tawar [1].

Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik pada tahun 2022 hasil produksi perikanan di Kebumen mencapai 3.316.378 kg. Perikanan memiliki peranan dalam pemenuhan kebutuhan pangan dan gizi masyarakat di Indonesia sehingga memiliki peranan sebagai penopang perekonomian suatu wilayah [2]. Salah satu bentuk upaya untuk mewujudkan peningkatan perekonomian masyarakat diperlukan pengembangan hasil produksi perikanan budidaya. Saat ini hasil perikanan di 26 wilayah kecamatan di Kebumen belum optimal sehingga diperlukan analisis hasil produksi perikanan budidaya air tawar. Analisis yang perlu dilakukan adalah mengelompokkan wilayah kecamatan di Kebumen menjadi beberapa kategori. Hal ini bertujuan untuk memetakan daerah mana saja yang perlu dilakukan pembinaan peningkatan hasil produksi budidaya perikanan air tawar dapat optimal. Peningkatan ini sejalan dengan tujuan pemenuhan hasil ekonomi masyarakat akan kebutuhan pangan perikanan baik menambahkan gizi ataupun melalui kegiatan pariwisata.

Tujuan penelitian ini dimaksudkan untuk menganalisis sebaran hasil produksi perikanan budidaya air tawar di wilayah kecamatan Kabupaten Kebumen dimana yang memiliki hasil produksi bagus dan kecamatan mana yang produksi kurang bagus sehingga perlu dilakukan pembinaan pengembangan produksi hasil perikanan budidaya. Clustering dilakukan dengan cara mengelompokkan 26 wilayah kecamatan di Kabupaten Kebumen menjadi beberapa kategori berdasarkan titik pusat terbaik. Setelah proses analisis dan clustering wilayah sudah dilakukan maka diharapkan dapat membantu pengambilan keputusan melalui perencanaan pembinaan pengembangan pemanfaatan wilayah kecamatan yang masih dapat dilakukan agar peningkatan hasil produksi perikanan budidaya di Kabupaten Kebumen dapat dioptimalkan sehingga pertumbuhan ekonomi wilayah dapat meningkat.

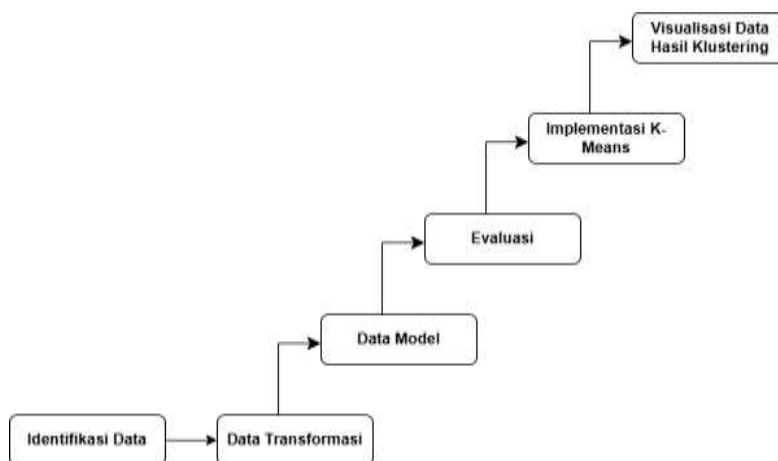
Proses analisis pada permasalahan dan tujuan penelitian tersebut dapat menggunakan metode data mining. Data mining memiliki peranan dalam menyelesaikan permasalahan dengan cara pemrosesan data-data berdasarkan sumber data berdasarkan suatu teknik dan metode. Analisis akan diselesaikan berdasarkan permasalahan dengan pemilihan cara yang akan dipakai [3]. Data Mining merupakan suatu cara untuk mengelola data dengan jumlah yang cukup besar dengan tujuan untuk prediksi, clustering maupun klasifikasi. Data mining secara umum digambarkan

sebagai proses menggali dari data yang lampau atau telah terjadi untuk dijadikan informasi baru. Data lampau akan membentuk pola atau aturan sebagai konsep pada proses penggalian dalam data mining. Kumpulan data manual akan membentuk pengetahuan sebagai nilai tambah dalam rangkaian proses data mining [4]. Informasi dan perspektif yang berbeda memiliki peningkatan keuntungan karena dapat mengurangi biaya pengeluaran [5].

Proses clustering dimaksudkan untuk mengelompokkan wilayah kecamatan di Kebumen sesuai dengan kategorinya. Penggunaan clustering sudah diterapkan di dunia industri dengan cara mengelompokkan sebagai objek berdasarkan kemiripan ukuran titik data [6]. Peranan clustering sangat diperlukan karena sesuai pada proses penelitian data mining dengan fungsi analisis. Proses kerja pada clustering dilakukan dengan cara membagi menjadi beberapa kelompok sehingga ketentuannya harus memiliki persamaan karakteristik pada objek data jika tidak memiliki kesamaan maka akan dipisahkan dari kelompok objek untuk membentuk kelompok objek yang baru [7].

Kemudahan dalam proses penerapan metode cluster pada aplikasi skala kecil dan algoritma tertua maka metode K-means banyak diterapkan pada penelitian. Proses k-means mudah karena nilai Sym of Squared Error (SSE) dengan objek – objek data dilakukan dengan cara meminimalkan melalui empat langkah [8]. Hasil penelitian sebelumnya pada proses pengelompokan menu favorit di Tetra Coffeshop diperoleh nilai terbaik yaitu $k=2$ serta alasan penggunaan metode k-means dikarenakan metode ini memiliki fleksibilitas untuk menentukan jumlah pada cluster, jumlah pada iterasi atau tipe pada centroidnya [9]. Penelitian clustering dengan perbandingan algoritma k-means dan k-medoid pada study kasus UMKM di Kebumen memiliki perbedaan. Hasil Davies Bouldin Index pada algoritma k-means sebesar 0,324 dan algoritma k-medoid sebesar 0,536 sehingga disimpulkan bahwa algoritma k-means memiliki performa lebih baik karena nilai DBI mendekati nilai 0 [10].

METODE



Gambar 1. Tahapan Proses Penelitian

Tahapan penelitian ini ditunjukkan pada gambar 1. Tahapan untuk mengelompokkan hasil produksi budidaya air tawar wilayah kecamatan di Kebumen dilakukan menggunakan data mining clustering K-Means. Metode klustering digunakan untuk menentukan nilai kluster terbaik pada k sehingga untuk menganalisis diperlukan langkah-langkah sebagai berikut:

1. Identifikasi Data

Identifikasi data merupakan langkah awal dalam menentukan kebutuhan data dengan cara mengumpulkan data hasil perikanan budidaya air tawar yaitu ikan gurame, lele dan nila yang berada di kecamatan wilayah kabupaten Kebumen

2. Data transformasi

Data transformasi merupakan proses pemindahan data set dari file excel ke dalam data set aplikasi RapidMiner. Setelah data dipindah ke data set RapidMiner tahapan selanjutnya menentukan target dalam penelitian ini agar menghasilkan kluster.

3. Data Model

Data model merupakan tahapan memodelkan pada loop parameter beberapa alternatif nilai k 2 sampai dengan 10. Tahapan ini dilakukan pengujian menggunakan Davies Bouldin untuk mengetahui nilai terbaik pada kluster yang terbentuk.

4. Evaluasi

Setelah data model terbentuk tahap berikutnya melakukan evaluasi atas pengujian menggunakan Davies Bouldin dimana nilai terkecil akan dipilih sebagai nilai k yang diimplementasikan pada metode K-Means.

5. Implementasi K-Means

Implementasi metode diterapkan setelah memilih nilai k yang terbaik berdasarkan hasil nilai Davies Bouldin terkecil. Tahapan implementasi K-Means sebagai berikut [7] :

- Tentukan nilai k untuk membentuk cluster dengan jumlah yang dikehendaki sesuai dengan rumus :

$$SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in S_k} \|N_i - C_k\|^2$$

- Tentukan k untuk menentukan awal titik pusat cluster (centroid) dengan cara random sesuai dengan rumus :

$$v = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} : i = 1, 2, 3, \dots, n$$

- Mencari jarak centroid pada objek dengan cluster yang lainnya sesuai dengan rumus :

$$d(x, y) = \|x - y\| = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - y_i)^2} : i = 1, 2, 3, \dots, n$$

- Lakukan iterasi hard k-means untuk menyatakan anggota cluster dengan menghitung jarak titik pusat cluster dengan cara mengalokasikan centroid terdekat dari setiap objek.
- Lakukan iterasi selanjutnya pilih posisi centroid baru sesuai rumus sebelumnya.
- Lakukan kembali pada proses tahapan ke tiga jika hasil tidak sama di posisi centroid baru.

6. Visualisasi Data Hasil Klustering

Visual sebagai proses menampilkan hasil kluster kecamatan berdasarkan dengan kelompok kluster agar memudahkan analisis data.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Data

Kebutuhan data set yang diperlukan bersumber dari Badan Pusat Statistik dengan periode hasil produksi perikanan budidaya air tawar meliputi hasil produksi ikan gurame, ikan lele, dan ikan nila pada periode tahun 2022 di Kabupaten Kebumen dengan cakupan wilayah 26 kecamatan. Berikut data sekunder pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel 1 yang digunakan sebagai data set penerapan data mining.

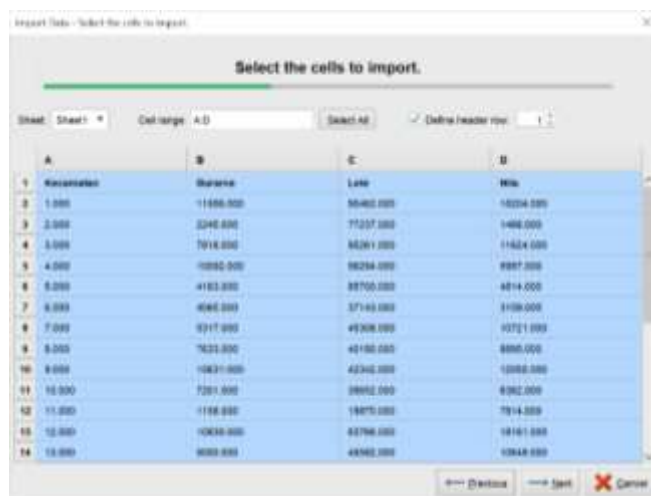
Tabel 1. Data Hasil Produksi Perikanan Budidaya Air Tawar

No	Kecamatan	Gurame	Lele	Nila
1	Ayah	11,556	90,462	15,204
2	Buayan	2,245	77,237	1,488
3	Puring	7,818	90,261	11,624
4	Petanahan	10,092	56,294	5,997
5	Klirong	4,163	85,700	4,814
...				
23	Karanganyar	3,409	14,843	398
24	Karanggayam	4,857	37,517	5,119
25	Sadang	703	22,690	1,697
26	Karangsambung	3,743	30,715	1,187

Keterangan: Kualitatif merujuk pada data Badan Pusat Statistik data olah tahun 2022

Data Transformasi

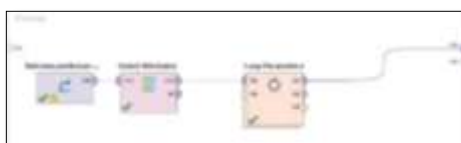
Tahapan ini merupakan proses transformasi data set dari file Microsoft excel dilakukan proses import data pada aplikasi Rapid Miner. Tujuan dari data transformasi yaitu untuk menyesuaikan data set sebelumnya agar sesuai dengan kebutuhan data mining pada aplikasi Rapid Miner sesuai pada Gambar 2.



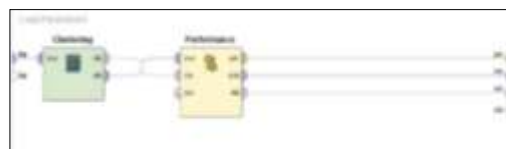
Gambar 2. Hasil data transformasi rapid miner

Data Model

Data mining memiliki peranan dalam penambangan data historikal dengan peranan cluster. Pemodelan data pada penelitian ini dilakukan untuk mencari nilai terkecil dari Davies Bouldin dengan besaran nilai $k = 2$ sampai 10 sesuai hasil pemodelan data Clustering K-Means sesuai Gambar 3.



(a)



(b)

Gambar 3. a) Pemodelan process, b) Pemodelan loop parameter

Sumber: dokumen pribadi redaksi

Evaluasi

Tahapan evaluasi merupakan hasil proses data model pada Gambar 3 dengan tujuan menentukan jumlah cluster terbaik berdasarkan nilai terkecil pada Davies Bouldin. Nilai cluster pada pengujian ini dilakukan dengan pemilihan nilai k pada nilai minimum 2 sampai dengan nilai maksimum 10. Berdasarkan hasil pengujian Davies Bouldin Bouldin diperoleh hasil terkecil yaitu 0,487 pada nilai k=3 sesuai pada Gambar 4. Berdasarkan evaluasi bahwa proses penerapan nilai k yaitu nilai penggunaan k=3.

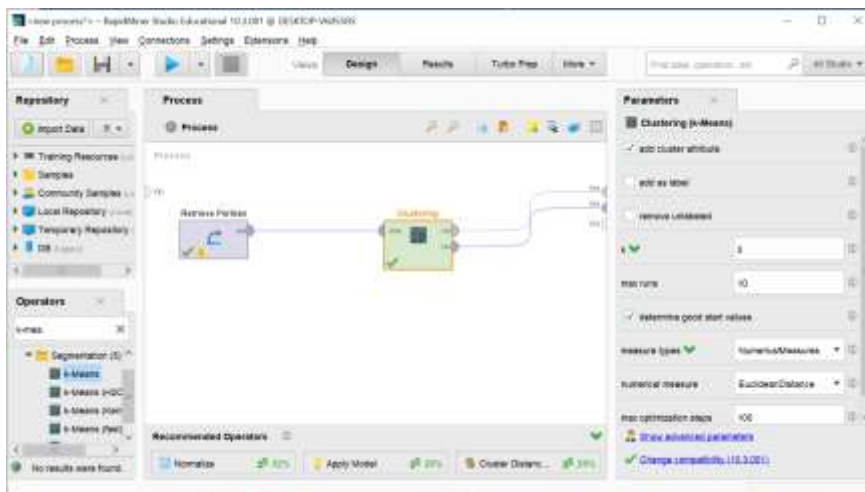
Loop Parameters (8 rows, 3 columns)

Iteration	Cluster...	Davies ...
3	4	0.596
2	3	0.487
5	6	0.643
4	5	0.566
7	8	0.711
1	2	0.559
6	7	0.493
8	9	0.580
9	10	0.512

Gambar 4. Data hasil pengujian davies bouldin

Implementasi K-Means

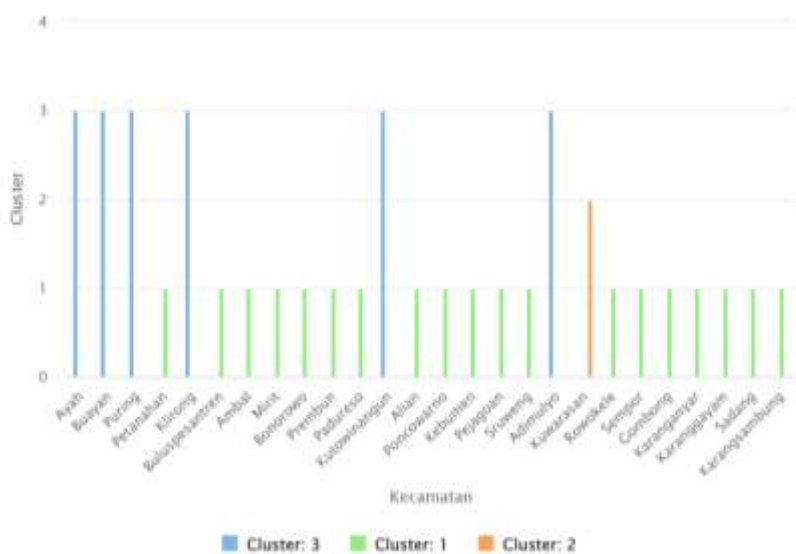
Tahapan implementasi dilakukan setelah evaluasi pemilihan nilai k sebagai cluster terbaik yaitu dengan nilai k=3. Nilai k sudah ditentukan nilai terbaik selanjutnya implementasi K-Means menggunakan aplikasi rapid miner untuk mencari clustering berdasarkan wilayah kecamatan di Kebumen sesuai dengan Gambar 4.



Gambar 4. Penerapan clustering k-means

Visualisasi Data Hasil Clustering

Implementasi metode K-Means telah dilakukan selanjutnya hasil implementasi ditampilkan dalam bentuk visualisasi agar memudahkan analisis hasil cluster yang terbentuk berdasarkan wilayah kecamatan sesuai dengan Gambar 5.



Gambar 5. Hasil clustering wilayah kecamatan

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan menggunakan tools RapidMiner bahwa nilai terkecil pada Davies Bouldin metode clustering K-Means yaitu diperoleh sebesar 0.487 sehingga nilai k yang terbaik yaitu k=3. Cluster yang terbentuk pada penelitian ini yaitu klaster 1 terdiri dari 19 kecamatan yaitu wilayah Alian, Ambal, Bonorowo, Buluspesantren, Gombong, Karanganyar, Karanggayam, Karangsambung, Kebumen, Mirit, Padureso, Pejagoan, Petanahan, Poncowarno, Prembun, Rowokele, Sadang, Sempor, dan Sruweng. Cluster 2 terdiri dari 1 kecamatan yaitu wilayah Kuwarasan, sedangkan cluster 3 terdiri dari 6 kecamatan yaitu wilayah Adimulyo, Ayah, Buayan, Klirong, Kutowinangun dan Puring. Perancangan dari hasil cluster dapat dilakukan tata kelola pada daerah cluster 1 sebagai prioritas pelatihan, pendampingan dan permodalan dalam rangka meningkatkan produksi perikanan budidaya air tawah.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] U. Windi, N. Istiqamah, and Muslimah, "Identifikasi Potensi Perikanan Air Tawar Di Desa Perigi Landu Kecamatan Sejangkung Kabupaten Sambas" *NEKTON J. Perikan. Dan Ilmu Kelaut.*, vol. 1, no. 1, pp. 36–43, Mar. 2021, doi: 10.47767/nekton.v1i1.268.
- [2] M. Fattah, "Komoditas Unggulan Ikan Air Tawar Pulau Kalimantan" *JFMR-J. Fish. Mar. Res.*, vol. 5, no. 2, Aug. 2021, doi: 10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.8.
- [3] A. Maulana and K. N. Akbar, "Penerapan Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Sebagai Analisis Produksi Komoditas Perikanan Provinsi di Indonesia," 2021.

-
- [4] J. M. Barus, M. Zunaidi, and F. Sonata, "Implementasi Data Mining Untuk Klasterisasi Penjualan Makanan Dan Minuman Menggunakan Metode K-Means (Studi Kasus: Bloum Coffee)," vol. 3, no. 6, 2020.
 - [5] M. Bakri, "Penerapan Data Mining untuk Clustering Kualitas Batu Bara dalam Proses Pembakaran di PLTU Sebalang Menggunakan Metode K-Means," *J. Teknoinfo*, vol. 11, no. 1, p. 6, Jun. 2017, doi: 10.33365/jti.v11i1.3.
 - [6] A. Saputra and R. A. Sahputra, "Penentuan Kluster UMKM Sektor Perdagangan dan Perikanan Melalui Pendekatan Metode Clustering Data Mining di Kabupaten Aceh Barat," *J. Optim.*, vol. 9, no. 2, p. 173, Oct. 2023, doi: 10.35308/jopt.v9i2.8463.
 - [7] G. Gustientiedinaa, M. H. Adiyaa, and Y. Desnelita, "Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan Pada RSUD Pekanbaru," *J. Nas. Teknol. DAN Sist. Inf.*, vol. 05, no. 01, pp. 17–24, 2019.
 - [8] A. Nugraha, O. Nurdiawan, and G. Dwilestari, "Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Yana Sport" *JATI J. Mhs. Tek. Inform.*, vol. 6, no. 2, pp. 849–855, Nov. 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5755.
 - [9] D. Prasetyo, W. Lestati, and V. Atina, "Penerapan Clustering Dengan K-Means Untuk Pemilihan Menu Favorit Di Tetra Coffeeshop," vol. 11, no. 3, 2024.
 - [10] R. Wahyusari and S. Wardani, "Perbandingan Algoritma K-Means dan Algoritma K-Medoid Untuk Pengelompokan UMKM di Kebumen".