



E-ISSN 3032-601X & P-ISSN 3032-7105

Vol. 3, No. 1, 2026

MISTER

**Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science,
Technology and Educational Research**

**Jurnal Penelitian Multidisiplin dalam Ilmu
Pengetahuan, Teknologi dan Pendidikan**

**UNIVERSITAS SERAMBI MEKKAH
KOTA BANDA ACEH**

mister@serambimekkah.ac.id

Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science Technology
and Educational Research

Journal of MISTER

Vol. 3, No. 1, 2026

Pages: 1101-1107

Pengelompokan Produk Berdasarkan Frekuensi Pembelian Menggunakan K-Means pada Dataset Market

Mohammad Rusli Zidan, Hasbi Firmansyah, Ali Sofyan, Wahyu Asriyani

Universitas Pancasakti Tegal

Article in Journal of MISTER

Available at : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

DOI : <https://doi.org/10.32672/mister.v3i1.4036>

How to Cite this Article

APA : Zidan, M. R., Hasbi Firmansyah, Ali Sofyan, & Wahyu Asriyani. (2025).
Pengelompokan Produk Berdasarkan Frekuensi Pembelian Menggunakan K-Means pada
Dataset Market. Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology
and Educational Research, 3(1), 1101 - 1107.
<https://doi.org/10.32672/mister.v3i1.4036>

Others Visit : <https://jurnal.serambimekkah.ac.id/index.php/mister/index>

MISTER: Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research is a scholarly journal dedicated to the exploration and dissemination of innovative ideas, trends and research on the various topics include, but not limited to functional areas of Science, Technology, Education, Humanities, Economy, Art, Health and Medicine, Environment and Sustainability or Law and Ethics.

MISTER: Journal of Multidisciplinary Inquiry in Science, Technology and Educational Research is an open-access journal, and users are permitted to read, download, copy, search, or link to the full text of articles or use them for other lawful purposes. Articles on Journal of MISTER have been previewed and authenticated by the Authors before sending for publication. The Journal, Chief Editor, and the editorial board are not entitled or liable to either justify or responsible for inaccurate and misleading data if any. It is the sole responsibility of the Author concerned.



ISSN 3032-7105

ISSN 3032-601X



9

773032

710001

9

773032

601002

Pengelompokan Produk Berdasarkan Frekuensi Pembelian Menggunakan K-Means pada Dataset Market

Mohammad Rusli Zidan¹, Hasbi Firmansyah², Ali Sofyan³, Wahyu Asriyani⁴

Program Studi Informatika, Fakultas Teknik dan Ilmu Komputer, Universitas Pancasakti Tegal, Tegal, Indonesia^{1,2,3}

Program Studi Pendidikan Bahasa dan Sastra Indonesia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Pancasakti Tegal, Tegal, Indonesia⁴

*Email: ruslizidan12@gmail.com, hasbifirmansyah@upstegal.ac.id, alisofyan.bbs@gmail.com, asriyani1409@gmail.com.

Diterima: 12-12-2025

| Disetujui: 22-12-2025

| Diterbitkan: 24-12-2025

ABSTRACT

Product clustering based on sales patterns is an essential step in supporting decision-making within the retail sector, which often involves high transaction volumes. This study aims to cluster products based on purchase frequency using the K-Means algorithm applied to a market dataset. The research stages include data cleaning, feature normalization, and determining the optimal number of clusters using the Elbow method. The results indicate that K-Means successfully groups products into three main clusters: high, medium, and low purchase frequency. This information can be utilized to optimize inventory management, determine restocking priorities, and design more effective marketing strategies. Therefore, the application of K-Means demonstrates its capability to provide data-driven insights into understanding product demand characteristics.

Keywords: K-Means, Product Clustering, Purchase Frequency, Data Mining, Market Dataset.

ABSTRAK

Pengelompokan produk berdasarkan pola penjualan merupakan langkah penting dalam mendukung pengambilan keputusan pada sektor ritel yang memiliki volume transaksi tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan produk berdasarkan frekuensi pembelian menggunakan algoritma K-Means pada dataset market. Tahapan penelitian meliputi pembersihan data, normalisasi fitur, serta penentuan jumlah kluster optimal menggunakan metode Elbow. Hasil penelitian menunjukkan bahwa K-Means berhasil membagi produk ke dalam tiga kluster utama, yaitu kluster dengan frekuensi pembelian tinggi, sedang, dan rendah. Informasi ini dapat dimanfaatkan untuk mengoptimalkan manajemen stok, menentukan prioritas restock, serta menyusun strategi pemasaran yang lebih efektif. Dengan demikian, penerapan K-Means terbukti mampu memberikan wawasan berbasis data dalam memahami karakteristik permintaan produk.

Kata Kunci: K-Means, Pengelompokan Produk, Frekuensi Pembelian, Data Mining, Market Dataset.

PENDAHULUAN

Perkembangan analitik data dalam industri ritel mendorong pemanfaatan data transaksi sebagai dasar pengambilan keputusan karena data penjualan dianggap sebagai sumber informasi paling akurat dalam mencerminkan perilaku konsumen (Japardi & Tarigan, 2025). Model analisis seperti pengukuran frekuensi pembelian memiliki peran yang signifikan dalam mengidentifikasi pola permintaan karena frekuensi tersebut menggambarkan intensitas konsumsi pelanggan terhadap kategori produk tertentu (Yahya & Kurniawan, 2025). Ketika menghadapi dataset penjualan yang besar dan bersifat numerik, metode klusterisasi seperti K-Means menjadi pendekatan utama karena proses iteratifnya menghasilkan pengelompokan yang konsisten dan mudah ditafsirkan oleh pengambil keputusan (K-means, 2024).

Penelitian terkini menunjukkan bahwa K-Means mampu memetakan produk ke dalam kategori penjualan seperti fast-moving, medium-moving, dan slow-moving, yang sangat membantu dalam menentukan strategi restock dan pengadaan barang (Kristanto et al., 2024). Penerapan metode ini juga terbukti efektif pada jenis ritel dengan variasi produk tinggi, seperti toko outdoor, di mana segmentasi penjualan berperan penting dalam mengoptimalkan penyimpanan dan display barang (Arla & Sutabri, 2024). UMKM yang memanfaatkan platform digital pun mendapat manfaat dari teknik clustering karena pengelompokan produk berdasarkan performa penjualan dapat meningkatkan efektivitas promosi dan strategi pemasaran berbasis data (Informatika et al., 2022).

Sejumlah peneliti menekankan bahwa penggunaan variabel tunggal seperti frekuensi pembelian berpotensi mengabaikan dinamika musiman maupun perubahan tren pembeli yang dapat memengaruhi stabilitas kluster (Frandika et al., 2025). Untuk mengatasi tantangan tersebut, proses pra-pemrosesan seperti normalisasi variabel dan penentuan jumlah kluster optimal menjadi langkah penting guna memastikan kualitas kluster yang terbentuk tetap valid secara statistik (Lazada, 2025). Selain itu, validasi menggunakan metrik seperti Silhouette Coefficient dan Davies–Bouldin Index diperlukan agar struktur kluster yang dihasilkan benar-benar merepresentasikan pola natural dalam data penjualan (Damayanti et al., 2024).

Dalam dunia ritel yang kompetitif, hasil clustering menjadi landasan strategis dalam optimalisasi persediaan, pengaturan tata letak produk, serta perencanaan promosi yang tepat sasaran berdasarkan karakteristik penjualan aktual (Kusdaryanto et al., 2025). Studi lanjutan bahkan menunjukkan bahwa integrasi clustering dengan model prediksi mampu menghasilkan sistem manajemen stok adaptif yang meningkatkan efisiensi dan mengurangi risiko kerugian karena kelebihan atau kekurangan stok (Awaliyah et al., 2024). Oleh sebab itu, penelitian ini mengimplementasikan algoritma K-Means untuk mengelompokkan produk berdasarkan frekuensi pembelian pada market dataset, dengan tujuan menghasilkan segmentasi produk yang informatif dan mendukung pengambilan keputusan operasional pada lingkungan ritel modern.

Penerapan analitik berbasis clustering juga memberikan fleksibilitas bagi peritel untuk menyesuaikan strategi pemasaran sesuai perubahan perilaku pelanggan yang terjadi secara dinamis tanpa memerlukan perubahan struktur data yang kompleks. Identifikasi produk berdasarkan frekuensi pembelian membantu perusahaan menentukan prioritas pengadaan barang agar tidak terjadi ketidakseimbangan antara permintaan dan ketersediaan stok di gudang. Pendekatan ini memungkinkan pengembangan strategi diferensiasi harga, terutama ketika ditemukan kelompok produk dengan karakteristik penjualan unik yang membutuhkan strategi penjualan khusus. Segmentasi berbasis data seperti ini menjadi semakin penting karena meningkatnya kompleksitas rantai pasok modern yang menuntut pengambilan keputusan cepat, presisi, dan dapat dipertanggungjawabkan.

Lebih jauh lagi, pemetaan produk menggunakan frekuensi pembelian dapat dimanfaatkan untuk merancang program loyalitas yang lebih efektif, karena kategori produk yang sering dibeli memungkinkan perusahaan menawarkan insentif yang tepat sasaran. Hasil analisis kluster juga dapat menjadi dasar untuk mengatur ulang tata letak toko sehingga produk dengan permintaan tinggi ditempatkan pada area yang lebih strategis guna meningkatkan penjualan. Sementara itu, identifikasi produk slow-moving membantu perusahaan mengembangkan strategi tambahan seperti bundling atau diskon agar perputaran stok dapat ditingkatkan. Dengan meningkatnya volume data transaksi tahunan, metode K-Means menjadi semakin relevan karena kemampuannya menangani dataset besar tanpa mengurangi kualitas segmentasi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif deskriptif eksperimental untuk menganalisis pola pembelian produk dan mengelompokkan produk berdasarkan frekuensi pembelian menggunakan algoritma K-Means. Pendekatan ini dipilih karena metode *unsupervised learning* mampu mengidentifikasi struktur kluster dalam data tanpa memerlukan label kelas sebelumnya, sehingga efektif untuk segmentasi produk berbasis data penjualan historis pada *market dataset* yang besar dan heterogen(Manarung et al., n.d.).

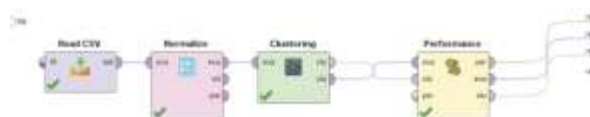
1. Pengumpulan Dataset



Item No.	ID	Product	Brand	Store	Price	Discount	Sales
1	1	Product_1	Brand_1	Store_1	1.200	-0.033	1.166
2	2	Product_2	Brand_2	Store_2	1.200	0.166	1.366
3	3	Product_3	Brand_3	Store_3	-0.033	1.166	1.133
4	4	Product_4	Brand_4	Store_4	1.200	0.166	1.366
5	5	Product_5	Brand_5	Store_5	-0.033	1.166	1.133
6	6	Product_6	Brand_6	Store_6	-0.033	1.166	1.133
7	7	Product_7	Brand_7	Store_7	-0.033	0.166	1.066
8	8	Product_8	Brand_8	Store_8	-0.033	1.166	1.133
9	9	Product_9	Brand_9	Store_9	-0.033	1.166	1.133
10	10	Product_10	Brand_10	Store_10	-0.033	-0.033	-0.066
11	11	Product_11	Brand_11	Store_11	-0.033	-0.033	-0.066
12	12	Product_12	Brand_12	Store_12	-0.033	1.166	1.133

Data yang digunakan berasal dari *market dataset* berupa file CSV yang berisi rekaman transaksi penjualan produk dalam periode tertentu. Setiap baris mewakili satu transaksi dengan atribut seperti *product_id*, *jumlah_pembelian*, dan informasi pembelian lain yang relevan sebagai variabel numerik. Data ini dikumpulkan untuk mencerminkan perilaku pembelian konsumen dan kondisi pasar aktual yang beragam, serta menjadi dasar utama dalam proses klusterisasi(Pamungkas et al., 2025).

2. Preprocessing Data



Tahap preprocessing dilakukan untuk memastikan kualitas data sebelum proses klusterisasi. Dataset diperiksa untuk mendeteksi nilai kosong (*missing values*), data duplikat, dan

ketidakkonsistenan atribut. Selanjutnya, seluruh atribut numerik dinormalisasi menggunakan metode *min-max normalization* melalui operator *Normalize* pada RapidMiner. Normalisasi ini bertujuan untuk menyamakan skala nilai antar atribut karena algoritma K-Means menggunakan jarak Euclidean yang sensitif terhadap perbedaan rentang nilai data (Agustin et al., 2025).

3. Penentuan jumlah Cluster

Penentuan jumlah kluster (k) dilakukan berdasarkan kebutuhan analisis dan pertimbangan interpretabilitas hasil. Pada penelitian ini, nilai k ditetapkan sebanyak lima kluster, yang dianggap mampu merepresentasikan variasi tingkat frekuensi pembelian produk secara lebih detail. Pemilihan jumlah kluster yang tepat sangat penting karena nilai k berpengaruh langsung terhadap kualitas dan struktur kluster yang dihasilkan (Rochmawati et al., 2024).

4. Pembangunan Model Clustering

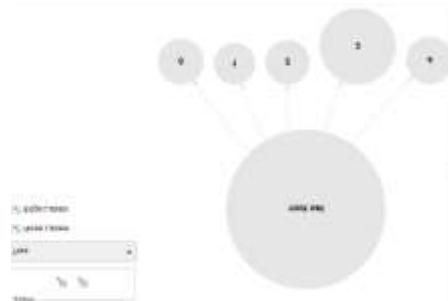
Pembangunan model dilakukan dengan menerapkan algoritma K-Means menggunakan operator *Clustering* pada RapidMiner. Algoritma ini bekerja dengan menentukan centroid awal, kemudian menghitung jarak setiap data ke centroid terdekat menggunakan jarak Euclidean. Proses ini dilakukan secara iteratif hingga centroid mencapai kondisi stabil. K-Means dipilih karena efisiensinya dalam memproses dataset berukuran besar dan kemampuannya menghasilkan kluster yang mudah dipahami untuk analisis bisnis (Bozanta et al., 2022).

5. Evaluasi Performa

kinerja model klasifikasi diukur menggunakan beberapa metrik evaluasi yang umum digunakan dalam penelitian machine learning, khususnya untuk permasalahan klasifikasi biner. Evaluasi dilakukan melalui operator *Performance (Classification)* pada RapidMiner Studio. Metrik utama yang digunakan adalah akurasi, yaitu persentase prediksi model yang sesuai dengan kelas sebenarnya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Klastering Data Market



Hasil penelitian menunjukkan bahwa penerapan algoritma K-Means pada market dataset berhasil mengelompokkan produk berdasarkan kemiripan frekuensi pembelian secara efektif. Setelah melalui tahapan pra-pemrosesan dan normalisasi data, proses klasterisasi dengan jumlah kluster sebanyak lima ($k = 5$) menghasilkan pembagian produk ke dalam kelompok yang memiliki karakteristik pembelian yang berbeda-beda. Setiap kluster merepresentasikan tingkat intensitas pembelian tertentu, yang mencerminkan variasi permintaan produk di pasar.

Berdasarkan hasil klasterisasi, terlihat bahwa terdapat kluster dengan jumlah anggota paling besar yang menunjukkan produk-produk dengan frekuensi pembelian menengah hingga rendah. Hal ini

mengindikasikan bahwa sebagian besar produk dalam dataset termasuk dalam kategori *medium-moving* dan *slow-moving*, yang umumnya memiliki tingkat permintaan stabil namun tidak terlalu tinggi. Sebaliknya, klaster dengan jumlah anggota lebih sedikit cenderung berisi produk dengan frekuensi pembelian tinggi, yang dapat dikategorikan sebagai *fast-moving products*. Kondisi ini sejalan dengan karakteristik umum data penjualan ritel, di mana hanya sebagian kecil produk yang berkontribusi besar terhadap total transaksi.

Evaluasi Kualitas Klastering

PerformanceVector

```
PerformanceVector:  
Avg. within centroid distance: 18.087  
Avg. within centroid distance_cluster_0: 20.519  
Avg. within centroid distance_cluster_1: 16.907  
Avg. within centroid distance_cluster_2: 20.023  
Avg. within centroid distance_cluster_3: 13.588  
Avg. within centroid distance_cluster_4: 20.852  
Davies Bouldin: 3.410
```

Evaluasi kualitas klaster menggunakan metrik Average Within Centroid Distance menunjukkan bahwa sebagian besar klaster memiliki jarak centroid yang relatif kecil, menandakan tingkat kohesi internal klaster yang cukup baik. Klaster dengan nilai jarak centroid paling kecil menunjukkan bahwa produk-produk di dalamnya memiliki pola frekuensi pembelian yang sangat mirip, sehingga hasil pengelompokan dapat dianggap homogen. Sementara itu, klaster dengan nilai jarak centroid yang lebih besar menunjukkan adanya variasi frekuensi pembelian yang lebih luas di dalam klaster tersebut, namun masih berada dalam batas yang dapat diterima untuk analisis segmentasi produk.

Selain itu, nilai Davies–Bouldin Index yang diperoleh berada pada rentang yang menunjukkan pemisahan antar klaster yang cukup memadai. Nilai ini mengindikasikan bahwa klaster yang terbentuk tidak hanya memiliki kohesi internal yang baik, tetapi juga memiliki perbedaan karakteristik yang jelas antar klaster. Dengan demikian, struktur klaster yang dihasilkan mampu merepresentasikan pola alami dalam data frekuensi pembelian produk.

Pembahasan

Dari sisi pembahasan, hasil klasterisasi ini memberikan implikasi strategis yang signifikan bagi pengelolaan ritel. Produk yang tergolong dalam klaster *fast-moving* dapat diprioritaskan dalam perencanaan restock dan pengelolaan persediaan untuk menghindari kekurangan stok yang berpotensi menurunkan tingkat kepuasan pelanggan. Sementara itu, produk dalam klaster *slow-moving* dapat menjadi fokus evaluasi strategi promosi, diskon, atau bahkan rasionalisasi produk guna mengurangi risiko penumpukan stok. Klaster dengan kategori menengah dapat dijadikan sebagai produk penyeimbang yang menjaga stabilitas penjualan.

Lebih lanjut, penggunaan satu variabel utama berupa frekuensi pembelian terbukti cukup efektif dalam membentuk segmentasi awal produk. Namun demikian, variasi nilai dalam beberapa klaster menunjukkan bahwa faktor lain seperti harga, periode musiman, atau pola pembelian pelanggan tertentu berpotensi memengaruhi struktur klaster. Hal ini membuka peluang untuk pengembangan penelitian selanjutnya dengan menambahkan variabel tambahan atau mengombinasikan metode clustering dengan

model prediksi untuk menghasilkan sistem manajemen stok yang lebih adaptif.

Secara keseluruhan, hasil penelitian membuktikan bahwa algoritma K-Means mampu mengelompokkan produk pada market dataset berdasarkan frekuensi pembelian dengan kualitas kluster yang baik dan interpretasi yang jelas. Pembahasan ini menegaskan bahwa pendekatan clustering dapat menjadi alat analitik yang efektif dalam mendukung pengambilan keputusan operasional dan strategis di lingkungan ritel berbasis data.

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma K-Means pada market dataset mampu mengelompokkan produk secara efektif berdasarkan frekuensi pembelian, sehingga menghasilkan segmentasi produk yang merepresentasikan perbedaan tingkat permintaan secara jelas. Proses klusterisasi dengan jumlah kluster yang ditentukan menghasilkan kelompok produk dengan karakteristik pembelian yang homogen di dalam kluster dan terpisah dengan baik antar kluster, sebagaimana ditunjukkan oleh hasil evaluasi performa kluster. Segmentasi yang terbentuk memungkinkan identifikasi produk fast-moving, medium-moving, dan slow-moving yang dapat dimanfaatkan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan persediaan, perencanaan restock, dan strategi promosi. Dengan demikian, penelitian ini memberikan kontribusi dalam penerapan teknik data mining berbasis clustering sebagai alat analitik yang mendukung pengambilan keputusan operasional pada lingkungan ritel modern, serta membuka peluang pengembangan penelitian lanjutan dengan penambahan variabel dan metode analisis yang lebih komprehensif.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, S. R., Purnamasari, I., & Sari, B. N. (2025). *Implementasi K-Means Untuk Pengelompokan Kategori Penjualan Barang Berbasis Web*. 5(3), 167–176. <https://doi.org/10.47065/jimat.v5i3.610>
- Arla, Z. V., & Sutabri, T. (2024). *Analisis Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada “ Toko Hartati ” Universitas Bina Darma , Indonesia untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan tertentu . dalam periode tertentu . Penjualan produk sering dipengaruhi oleh berbagai faktor seperti 3 . Segmentasi Pasar dan Pengelolaan Stok kelompok-kelompok yang lebih homogen . Dalam hal ini , segmentasi produk melalui berdasarkan pola penjualannya . Segmentasi ini bermanfaat untuk memaksimalkan*. 2(4).
- Awaliyah, D. A., Prasetyo, B., Muzayanah, R., & Lestari, A. D. (2024). *Optimizing Customer Segmentation in Online Retail Transactions through the Implementation of the K-Means Clustering Algorithm*. 11(2), 539–548. <https://doi.org/10.15294/sji.v11i2.6137>
- Bozanta, A., Berry, S., Cevik, M., Bulut, B., Yigit, D., & Gonen, F. F. (2022). *Time Series Clustering for Grouping Products Based on Price and Sales Patterns*. 2027. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2204.08334>
- Damayanti, A., Putri, R. A., Teknologi, S., Komputer, I., Islam, U., & Sumatera, N. (2024). *Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dalam Pola Penjualan Beras*. 5(4), 903–911. <https://doi.org/10.47065/josyc.v5i4.5734>
- Frandika, I., Hud, S. B., & Handoko, W. (2025). *Penerapan K-Means Clustering Untuk Segmentasi*

- Penjualan Di Minimarket Mardi Dengan Pendakatan Machine Learning*. 3(September), 174–182.
- Informatika, J., Rekeyasa, D., Jakakom, K., Prastiwi, H., Pricilia, J., & Raswir, E. (2022). *Implementasi Data Mining Untuk Menentukn Persediaan Stok Barang Di Mini Market Menggunakan Metode K-Means Clustering Jurnal Informatika Dan Rekeyasa Komputer (JAKAKOM)*. 1(April), 141–148.
- Japardi, A., & Tarigan, F. A. (2025). *Application Of K-means Clustering Algorithm In Consumer Shopping Behavior Segmentation In E-commerce*. 5(1), 2–5. <https://doi.org/10.59934/jaiea.v5i1.1659>
- K-means, M. M. (2024). *Clustering Data Penjualan Toko XYZ Menggunakan Metode K-Means Putri Margaretta 1 , Betha Nurina Sari 2 , Azhari Ali Ridha 3 Universitas Singaperbangsa Karawang*. 10(November), 1092–1101. <https://doi.org/10.5281/zenodo.14586668>
- Kristanto, B. K., Widyayuningtias, S., Listio, P., Amien, M., & Baskoro, P. I. (2024). *Visit Recommendation Model : Recursive K-Means Clustering Analysis of Retail Sales Data*. 8(1), 221–225. <https://doi.org/10.30871/jaic.v8i1.8138>
- Kusdaryanto, A., Wijanarko, C. D., Dwi, P., Usat, W., & Prabowo, A. (2025). *The Use of the K-Means Algorithm in Analyzing E-Commerce Consumer Segmentation : A Case Study of the Online Retail Dataset (UK)*. 8(2), 612–622. <https://doi.org/10.36378/jtos.v8i2.4798>
- Lazada, D. I. (2025). *PEMANFAATAN ALGORITMA K-MEANS DALAM ANALISIS DATA PENJUALAN TOKO BUYUNG UPIK JS DI LAZADA*. 13(2), 1297–1306. <https://doi.org/10.23960/jitet.v13i2.6438>
- Manarung, R. I., Widodo, E., & Rifai, A. M. (n.d.). Sales Data Clustering Using the K-Means Algorithm to Determine Retail Product Needs. *International Journal Software Engineering and Computer Science (IJSECS)*, 5(1 SE-Articles), 226–234. <https://doi.org/10.35870/ijsecs.v5i1.4090>
- Pamungkas, A. C., Wakhid, D., Sakti, N., Aqilla, F. T., Miza, K., & Arum, A. (2025). *Clustering Produk UMKM Berdasarkan Penjualan Online Menggunakan K - Means*. 145–153. <https://doi.org/10.47701/hgennv193>
- Rochmawati, M., Wisnu, G., Bagaskara, C., Adha, I. A., Umaidah, Y., Voutama, A., Studi, P., Informasi, S., Komputer, F. I., & Singaperbangsa, U. (2024). *Implementasi Algoritma K-Means dalam Klasterisasi Penjualan pada Sebuah Perusahaan menggunakan Metodologi KDD Implementation of the K-Means Algorithm in Sales Clustering at a Company using the KDD Methodology*. 13, 54–62. <https://doi.org/10.32520/stmsi.v13i1.3074>
- Yahya, A., & Kurniawan, R. (2025). *Implementation of K-Means Algorithm for Clustering Sales Data Based on Sales Patterns Implementasi Algoritma K-Means untuk Pengelompokan Data Penjualan Berdasarkan Pola Penjualan*. 5(January), 350–358. <https://doi.org/10.57152/malcom.v5i1.1773>