

IMPLEMENTASI METODE *K-MEANS CLUSTERING* DALAM PENGELOMPOKAN PRODUK TERLARIS UNTUK OPTIMALISASI STOK PADA TOKO RIDHO

Febby Ayu¹, Fitriana Destiawati², Harmi Ibnu Dja'far³

^{1,2,3} Program Studi Teknik Informatika, Fakultas teknik dan Ilmu Komputer
Universitas indraprasta PGRI

Jalan Raya Tengah No.80, Kelurahan Gedong, Pasar Rebo, Jakarta Timur
0156.febbyayu114@gmail.com¹, honeyzone86@gmail.com², djafar2662@gmail.com³

Abstrak

Toko Ridho merupakan salah satu toko ritel yang menjual beraneka macam produk. Salah satu aspek krusial dalam manajemen ritel adalah pengelolaan stok barang. Seiring berkembangnya usaha, pemilik toko mengalami kendala dalam pengelolaan stok barang. Sehingga sering terjadi penumpukan stok barang. Tujuan penelitian ini adalah dengan dibuatnya sistem berbasis web menggunakan metode *K-Means Clustering* untuk membantu pemilik Toko Ridho dalam mengambil keputusan terkait identifikasi produk terlaris dan optimalisasi stok. Dengan adanya sistem ini, diharapkan dapat meminimalkan risiko kerusakan barang, kehabisan stok, dan penumpukan barang yang tidak laku. Sistem dikembangkan menggunakan bahasa pemrograman *Python*, serta basis data *MySQL*. Penelitian ini memanfaatkan data penjualan dan stok produk untuk dilakukan proses *clustering*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode *K-Means Clustering* dapat mengelompokkan produk menjadi tiga kategori utama, yaitu *produk* terlaris, produk laris, dan produk tidak laris, yang dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan dalam pengelolaan stok.

Kata Kunci : K-Means Clustering, Optimalisasi Stok, Phyton, Machine Learning

Abstract

Toko Ridho operates as a retail enterprise offering a diverse portfolio of products. Within the framework of retail management, inventory control represents a fundamentally crucial component. However, in tandem with business expansion, the enterprise has encountered significant constraints in inventory management, consequently resulting in recurrent phenomena of overstocking. The purpose of this research is to create a web-based system using the K-Means Clustering method to assist the owner of Ridho Shop in making decisions related to identifying best-selling products and optimizing stock. With this system, it is expected to minimize the risk of damaged goods, out-of-stock, and loading unsold goods. The system was developed using the Python programming language, and the MySQL database. This research utilizes sales data and product stock to carry out the clustering process. The results show that the K-Means Clustering method can group products into three main categories, namely Best-Selling, Best-Selling, and Not-Seller, which can be used as a basis for making stock management decisions.

Keyword : K-Means Clustering, Stock Optimization, Phyton, Machine Learning

PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi digital yang pesat membantu manusia menyederhanakan aktivitas dan mengakses informasi global melalui komputer dan *gadget*. Di era digital telah membawa transformasi signifikan dalam sektor bisnis ritel. Pengambilan keputusan yang cepat, tepat, dan berbasis data melalui analisis sistematis menjadi penentu keunggulan kompetitif dan efisiensi operasional. Salah satu aspek krusial dalam manajemen ritel adalah pengelolaan stok barang. Manajemen stok barang merupakan salah satu aspek penting dalam operasional sebuah usaha perdagangan, terutama pada usaha kecil dan menengah. Pengelolaan stok yang baik dapat membantu pemilik usaha untuk menghindari kekurangan maupun kelebihan barang, sehingga proses jual beli dapat berjalan lancar dan efisien.[1]

Toko Ridho merupakan usaha yang menjual berbagai kategori produk, seperti jajanan, mainan, minuman, alat kecantikan, peralatan bayi, obat-obatan, dan peralatan sekolah. Seiring dengan pertumbuhan usaha, pemilik toko menghadapi kendala dalam mengelola stok barang. Proses pemantauan stok yang berjalan saat ini masih mengandalkan pencatatan manual. Akibatnya sering terjadi penumpukan stok yang tidak laku dan keterlambatan dalam mengidentifikasi barang yang perlu segera dijual sebelum mengalami kerusakan.

Perputaran produk ada 2 jenis yaitu produk terlaris (*fast-moving*) dan produk yang tidak laku (*slow-moving*). [2] Produk yang kurang diminati atau lama tidak terjual sehingga menyebabkan perputaran stok barang menjadi lambat. Hal ini sering kali menyebabkan memicu kerugian finansial akibat barang rusak, pemborosan modal pada produk tidak laku, serta potensi kehilangan konsumen karena kehabisan stok pada produk terlaris.

Untuk mengatasi permasalahan tersebut, diperlukan sistem yang mampu mengelola dan mengelompokkan data penjualan produk. Metode K-Means Clustering merupakan salah satu metode pengelompokkan data non-hierarki yang mempunyai kemampuan mempartisi data kedalam bentuk dua kelompok ataupun lebih. [3] Metode K-Means Clustering dapat membantu dalam mengelompokkan barang yang serupa berdasarkan karakteristik tertentu sehingga memudahkan dalam mengatur stok dan meminimalkan kesalahan dalam menghitung persediaan. [4] Dengan demikian, pemilik toko dapat mengidentifikasi produk yang membutuhkan perhatian lebih, seperti barang yang harus segera dijual sebelum rusak, produk yang sering mengalami penumpukan, serta produk yang memiliki tingkat permintaan tinggi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan sistem pendukung keputusan berbasis desktop menggunakan metode K-Means Clustering. Sistem ini dirancang untuk memetakan produk ke dalam tiga kluster yaitu, produk terlaris, produk laris, dan produk tidak laris. Melalui implementasi sistem ini, diharapkan pemilik toko dapat memperoleh rekomendasi *real-time* yang akurat sebagai landasan strategi pengadaan barang, sehingga mampu meminimalkan risiko kerugian operasional dan meningkatkan profitabilitas usaha.

METODE PENELITIAN

Data Mining merupakan teknik yang menggunakan teknik kecerdasan buatan, *statistic*, matematika dan *Machine Learning*, untuk menggali dan mengidentifikasi informasi yang berharga dan bermanfaat serta informasi-informasi penting yang ada dalam data yang besar. [5] Oleh karena itu dalam menggali informasi, data mining menggunakan beberapa teknik antara lain *Association Discovery*, *Clustering*, *Sequential Discovery*, *Clasification*, dan *Neural Network*. [6]. *Clustering* adalah salah satu metode yang paling sering digunakan dan efektif dalam data mining. Teknik ini bertujuan untuk mengelompokkan objek-objek data ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan karakteristiknya. [7] Cluster sendiri adalah kumpulan data atau objek yang dikelompokkan bersama berdasarkan tingkat kemiripan atau kesamaan karakteristik tertentu. [8].

Penelitian ini menggunakan metode *K-Means Clustering* yakni algoritma klustering dengan menentukan sejumlah data untuk di klaster dalam kesamaan karakteristik dan memaksimalkan perbedaan antar klaster. K-Means algoritma salah satu algoritma clustering yang paling banyak orang pakai untuk mengkategorikan sebuah produk. [9] Metode ini mengelompokkan produk berdasarkan total penjualan dan jumlah stok, dengan tujuan menentukan kategori produk terlaris, laris, dan tidak laris sehingga stok dapat dioptimalkan. Alur penelitian ini terdiri dari beberapa tahap sebagai berikut:

1. Pengumpulan Data
Data diperoleh dari pencatatan transaksi penjualan Toko Ridho. Atribut yang digunakan meliputi kode produk, nama produk, total penjualan, dan jumlah stok.
2. Pra-Pemrosesan Data
Data mentah dibersihkan untuk memastikan tidak ada nilai kosong (*missing value*) atau data ganda (*duplicate*). Kemudian dilakukan normalisasi metode *Min-Max Normalication* agar semua atribut berada pada rentang 0 hingga 1.
3. Penentuan Jumlah Klaster (k)
Nilai K ditentukan sebanyak 3 klaster berdasarkan kebutuhan pengelompokkan: Tidak Laris, Laris, dan Terlaris.
4. Tahapan dalam menggunakan metode *K-Means Clustering* adalah [10]:
 - a. Menentukan pusat klaster awal (*centroid*) secara acak dari data yang ada.
 - b. Menghitung jarak setiap data ke setiap *centroid*.

- c. Menentukan anggota klaster berdasarkan jarak terdekat.
- d. Menghitung ulang *centroid* berdasarkan rata-rata anggota klaster.
- e. Mengulangi langkah b–d hingga tidak ada perubahan anggota klaster atau mencapai jumlah iterasi maksimum.
5. Interpretasi Hasil
Setelah proses klasterisasi selesai, hasil klaster dianalisis untuk memberikan rekomendasi pengelolaan stok pada setiap kategori produk.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan Algoritma

Bagian ini penulis akan menjelaskan secara struktur proses kerja algoritma *K-Means Clustering* yang diterapkan dalam Sistem pengelompokan dan optimalisasi stok. Penjelasan diberikan dalam bentuk narasi logis yang disertai dengan perhitungan manual untuk membantu memahami bagaimana proses pengelompokan dilakukan.

1. Menentukan Variabel Fitur

Dalam sistem ini digunakan dua variabel utama sebagai dasar clustering:

- a. Total Penjualan (*total_penjualan*)
- b. Stok Produk (*stok*)

2. Menyusun Data Produk

Penulis menggunakan data produk sebanyak 5, karena untuk proses perhitungan data yang diperlukan minimal adalah 3. Berikut data daftar produk nya:

Tabel 1. Data Produk

Kode Produk	Nama Produk	Total Penjualan	Stok
JJN-008	Wafer Nabati	30	35
PSK-009	Buku Gambar	4	76
ATL	Map Plastik	6	104
AMK-006	Pelembab	1	49
AMK-009	Kuas	1	24

3. Normalisasi Data (*StandardScaler*)

Karena skala antara jumlah penjualan dan stok berbeda, maka dilakukan normalisasi menggunakan metode Z-Score untuk menyertakan pengaruh kedua variabel.

Tabel 2. Normalisasi Data

Kode Produk	Produk	Z Penjualan	Z Stok
JJN-008	Wafer Nabati	$(30 - 8.4) / 11.77 = 1.83$	$(35 - 57.6) / 29.84 = -0.76$
PSK-009	Buku Gambar	$(4 - 8.4) / 11.77 = -0.37$	$(76 - 57.6) / 29.84 = 0.61$
ATL	Map Plastik	$(6 - 8.4) / 11.77 = -0.20$	$(104 - 57.6) / 29.84 = 1.55$
AMK-006	Pelembab	$(1 - 8.4) / 11.77 = -0.63$	$(49 - 57.6) / 29.84 = -0.29$
AMK-009	Kuas Makeup Set	$(1 - 8.4) / 11.77 = -0.63$	$(24 - 57.6) / 29.84 = -1.13$

4. Menentukan Jumlah Klaster dan *Centroid* Awal

Jumlah klaster ditetapkan sebanyak 3 berdasarkan kategori: Terlaris (C0), Tidak Laris (C1), dan Laris (C2). *Centroid* awal dihitung berdasarkan rata-rata dari masing-masing *cluster* berdasarkan data yang diketahui sebelumnya.

Centroid C0: (1.83, -0.76)

Centroid C1: (-0.63, -0.71)

Centroid C2 : (-0.29, 1.08)

5. Langkah-langkah iterasi

- a. Inisialisasi *Centroid* Awal (diambil dari data secara acak):
 - 1) C1: (1.00, 0.12) – JJN-008
 - 2) C2: (0.10, 0.69) – PSK-009
 - 3) C3: (0.00, 0.33) – AMK-006
- b. Iterasi 1 – Perhitungan Jarak & Penentuan Klaster

- 1) JJN-008 : C1 (jarak terdekat 0.00)
- 2) PSK-009 : C2 (jarak terdekat 0.00)
- 3) ATL : C2 (jarak 0.34)
- 4) AMK-006 : C3 (jarak 0.00)
- 5) AMK-009 : C3 (jarak 0.33)
- c. *Update Centroid*
 - 1) C1: (1.00, 0.12)
 - 2) C2: (0.13, 0.84)
 - 3) C3: (0.00, 0.165)
- d. Iterasi 2 – Penentuan Klaster Kembali
Tidak terjadi perubahan anggota klaster = proses berhenti

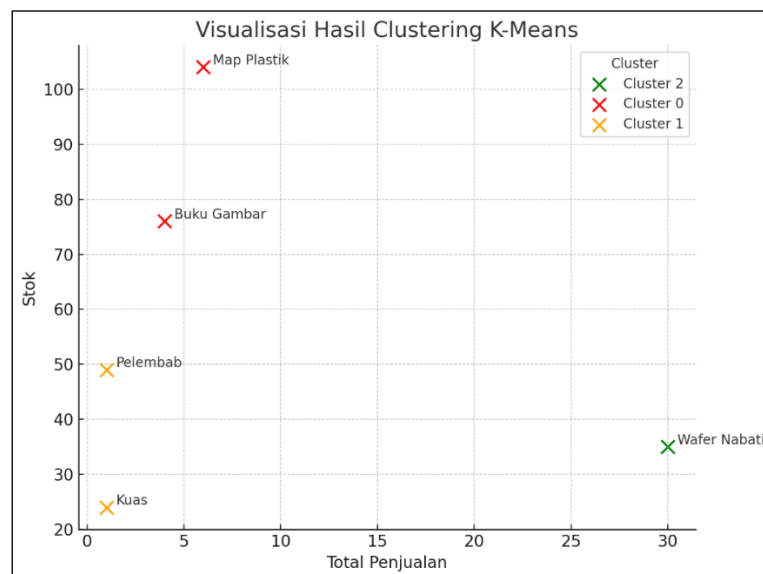
6. Hasil Klasterisasi

Tabel 3. Hasil Klasterisasi

Kode Produk	Nama Produk	Klaster	Interpretasi & Saran
JJN-008	Wafer Nabati	Terlaris	Produk laris, stok relatif sedikit, perlu ditambah.
PSK-009	Buku Gambar	Laris	Penjualan baik, stok cukup, pertahankan pasokan.
ATL	Map Plastik	Laris	Penjualan baik, stok tinggi, evaluasi jumlah persediaan.
AMK-006	Pelembab	Tidak Laris	Penjualan rendah, stok cukup, pertimbangkan promo.
AMK-009	Kuas	Tidak Laris	Penjualan rendah, stok sedikit, pertimbangkan penghapusan produk.

7. Visualisasi Hasil Clustering

Visualisasi hasil clustering menunjukkan distribusi produk berdasarkan hasil pengelompokan *K-Means* dengan mempertimbangkan total penjualan dan stok yang tersedia.



Gambar 1. Visualisasi Hasil Clustering K-Means

Berdasarkan hasil klasterisasi, produk terbagi menjadi tiga kelompok utama:

- a. Terlaris: Produk dengan penjualan tinggi namun stok relatif sedikit sehingga perlu segera dilakukan penambahan persediaan.
- b. Laris: Produk dengan penjualan stabil dan stok mencukupi, namun perlu pengaturan distribusi stok agar tidak berlebih.
- c. Tidak Laris: Produk dengan penjualan rendah, disarankan dilakukan strategi pemasaran atau penghapusan produk yang kurang diminati.

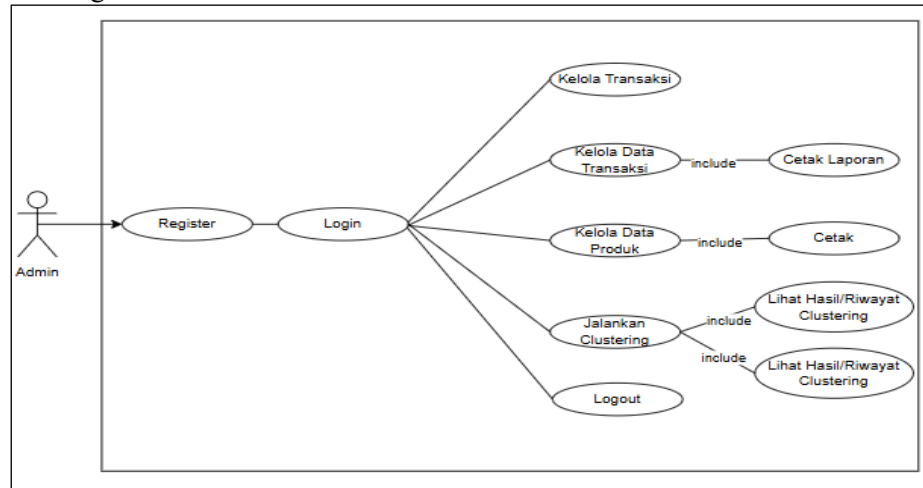
Implementasi *K-Means Clustering* ini mampu memberikan gambaran yang jelas mengenai kondisi stok dan tingkat penjualan produk di Toko Ridho, sehingga dapat menjadi acuan dalam

pengambilan keputusan strategis terkait manajemen persediaan.

Pemodelan Perangkat Lunak

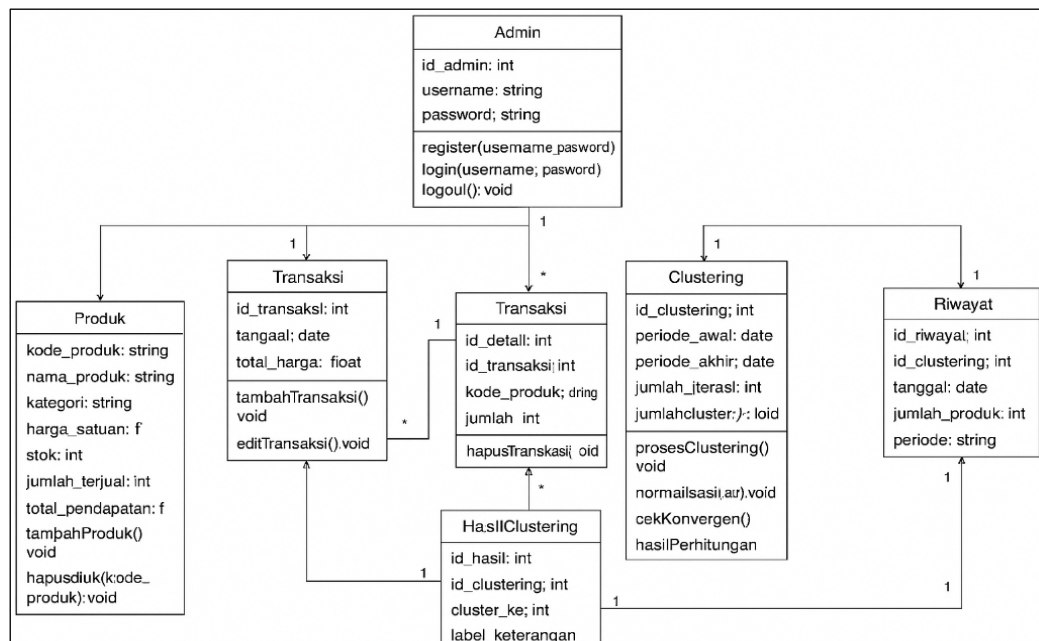
Sistem ini dirancang untuk membantu admin Toko Ridho dalam mengelola data transaksi dan produk, serta menerapkan metode *K-Means Clustering* untuk mengelompokkan produk terlaris. Admin dapat melakukan registrasi, login, mengelola data, menjalankan clustering berdasarkan periode tertentu, melihat riwayat clustering, dan mencetak hasil untuk kepentingan evaluasi stok.

1. Use Case Diagram



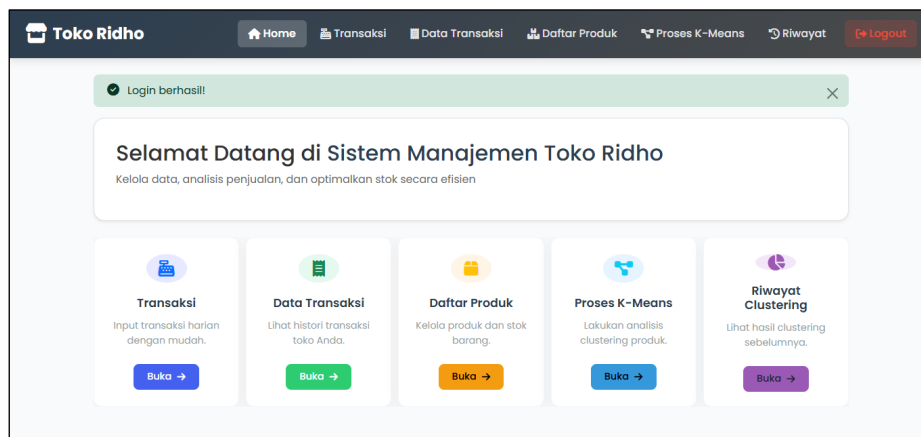
Gambar 2. Use Case Diagram

Class Diagram



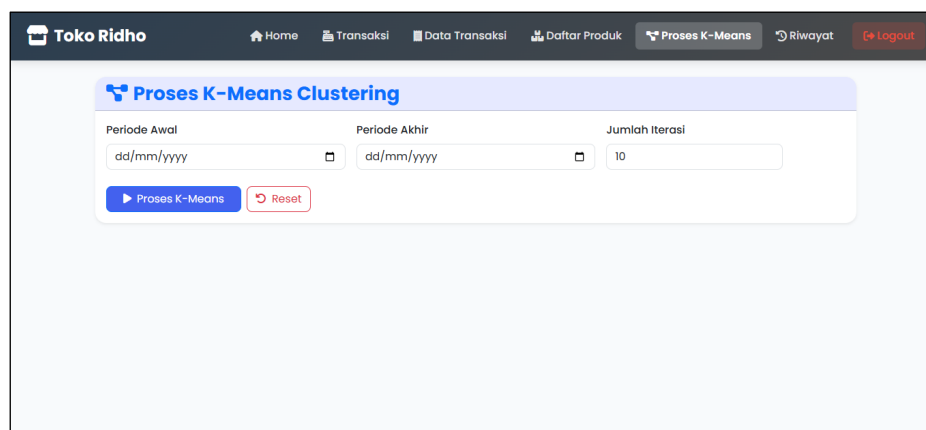
Gambar 3. Class Diagram

2. Tampilan Layar



Gambar 4. Tampilan halaman home

Gambar di atas merupakan halaman home Sistem Manajemen Toko Ridho. Pengguna dapat melakukan input transaksi harian, memantau riwayat transaksi, serta mengelola data produk, stok barang, fitur analisis K-Means untuk mengelompokkan produk berdasarkan pola penjualan, serta menampilkan riwayat clustering sebelumnya.



Gambar 5. Tampilan proses klasterisasi

Gambar di atas merupakan halaman proses K-Means. Halaman ini memfasilitasi analisis pengelompokan produk menggunakan algoritma K-Means berdasarkan parameter periode waktu yang ditentukan.

Home

Transaksi

Data Transaksi

Daftar Produk

Proses K-Means

Riwayat

Logout

Data Normalisasi

Grafik & Iterasi

Hasil Clustering

Hasil Clustering

Produk Terlaris

Kode Produk	Nama Produk	Jumlah Terjual	Stok	Keterangan	Saran
AT-010	Pulpen Kenko	5	45	Produk Terlaris	Stok cukup, pertahankan
PS-004	Topi Sekolah SMA	5	35	Produk Terlaris	Stok cukup, pertahankan
JUN-001	Beng-beng	5	43	Produk Terlaris	Stok cukup, pertahankan
JUN-002	Nabati	10	40	Produk Terlaris	Stok cukup, pertahankan
MN-007	Masakan	5	25	Produk Terlaris	Diperlukan pengisian ulang

Produk Laris

Kode Produk	Nama Produk	Jumlah Terjual	Stok	Keterangan	Saran
AT-016	Pensil Joyko	2	46	Produk Laris	Stok cukup, jaga ketersediaan
AT-021	Binder Clips	1	44	Produk Laris	Stok cukup, jaga ketersediaan

Gambar 6. Tampilan hasil klasterisasi

Gambar di atas merupakan tampilan halaman hasil clustering menampilkan hasil pengelompokan produk menggunakan algoritma K-Means, yang dikategorikan menjadi Produk Terlaris, Produk Laris, dan Tidak Laris. Setiap produk ditampilkan dengan detail Kode Produk, Nama Produk, Jumlah Terjual, Stok, serta Keterangan dan Saran.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan dengan judul “Implementasi Metode *K-Means Clustering* dalam Pengelompokan Produk Terlaris untuk Optimalisasi Stok pada Toko Ridho”. Dapat disimpulkan bahwa penerapan algoritma *K-Means Clustering* mampu mengelompokkan produk berdasarkan tingkat penjualan dan jumlah stok yang tersedia. Pengelompokan ini menghasilkan tiga kategori yaitu: Terlaris, Laris, dan Tidak Laris, yang memberikan gambaran jelas mengenai performa penjualan setiap produk. Dengan hasil pengelompokan tersebut, Toko Ridho dapat melakukan pengelolaan stok secara lebih tepat, seperti meningkatkan persediaan pada produk kategori Terlaris, mempertahankan stok pada kategori Laris, serta mengurangi stok atau melakukan strategi promosi pada kategori Tidak Laris. Penerapan metode ini terbukti efektif untuk mendukung proses pengambilan keputusan dalam manajemen persediaan, sehingga dapat meminimalisir risiko kehabisan stok maupun penumpukan barang yang tidak terjual.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. Efendi, K. Azhar, Ferdiansyah, and N. Nur, “Sistem Manajemen Stok Barang pada Toko Sembako Ibuk Isum berbasis Cloud,” *Digit. Bus. Insights J.*, vol. 1, no. 2, pp. 195–203, 2025.
- [2] A. Subhan, A. Faqih, and B. Irawan, “Clustering Item Fast Moving Dan Slow Moving Pada Produk Unilever Menggunakan Algoritma K-Prototype (Studi Kasus : Yogya Purwakarta),” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 629–634, 2022.
- [3] A. Nugraha *et al.*, “Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 849–855, 2022.
- [4] A. Erdiansyah and M. Devesa, “Pengelompokan Barang Menggunakan Metode K-Means Clustering Dan K-Medoids Berdasarkan Hasil Penjualan Pada Kamajaya Seraya,” *Prosiding-Seminar Nas. Teknol. Inf. Ilmu Komput.*, vol. Vol 2.No.1, pp. 35–41, 2023.
- [5] B. A. Setiawan and Sulastri, “Perbandingan Clustering Optimalisasi Stok Barang Menggunakan Algoritma K – Means Dan Algoritma K – Medoids (Studi Kasus : Klinik Ben Waras),” *Proceeding SENDIU*, pp. 978–979, 2021.
- [6] A. Waruwu, M. Yetri, and F. Setiawan, “Implementasi Data Mining Dalam Mengelompokkan Data penduduk Kurang Mampu Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Sist. Inf. TGD*, vol. 2 Nomor 6, no. November, pp. 945–955, 2023.
- [7] F. Amelia, I. Iskandar, S. K. Gusti, and E. Haerani, “Clustering Keluarga Miskin Desa Bina Baru dengan Metode K-Medoids,” *KREA-TIF J. Tek. Inform.*, vol. 11 No 1, no. Mei, pp. 1–13, 2023, doi: 10.32832/krea-tif.v11i1.14104.
- [8] T. Ikhsan, E. Haerani, F. Wulandari, and F. Syafria, “Clustering Data Penduduk Menggunakan Algoritma K-Means,” *TIN Terap. Inform. Nusantara*, vol. 5 No 12, no. May, pp. 679–687, 2025, doi: 10.47065/tin.v5i12.7328.
- [9] S. I. Wahyudi and A. Wibowo, “Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Data Stok Produk Toko Online Perdagangan Kaos,” *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, no. September, pp. 470–478, 2022.
- [10] F. Pangestu, N. Yasin, R. C. Hasugian, and Yunita, “Penerapan Algoritma K- Means Untuk Mengklasifikasi Data Obat,” *J. SISFOKOM (Sistem Inf. dan Komputer)*, vol. 12, no. Nomor 0, pp. 53–62, 2023.