

Optimasi Analisis Data Penjualan Toko Grosir Sembako Menggunakan Algoritma K-Medoids untuk Penentuan Pola Pembelian Konsumen

Ari Sellyana¹, Yossi Yesaya^{*2}, Merina Pratiwi³

^{1,2,3} Teknik Informatika/Institut Teknologi dan Bisnis Riau Pesisir

*e-mail: yossiyesayas@gmail.com¹, ari.sellyana@gmail.com², merinapratiwi1920@gmail.com³

HP :-

Abstrak

Penelitian ini membahas penerapan metode K-Medoids dalam mengelompokkan data penjualan pada toko grosir sembako Toko Aan. Dengan tujuan meningkatkan efisiensi pengelolaan stok dan mendukung strategi pemasaran, data penjualan diolah menggunakan algoritma K-Medoids yang mampu mengidentifikasi pola pembelian pelanggan dan kelompok produk berdasarkan frekuensi penjualan dan stok barang. Penggunaan metode ini diharapkan dapat membantu pengelolaan stok agar lebih optimal dan mengurangi risiko kelebihan maupun kekurangan barang. Metode penelitian menggunakan data penjualan selama bulan Juni 2025, dengan variabel utama meliputi nama barang, stok masuk, dan stok keluar. Proses pengelompokan dilakukan dalam beberapa iterasi hingga mencapai konvergensi dengan hasil cluster yang jelas, yaitu produk sangat laris dan cukup laris. Selanjutnya dilakukan re-clustering pada kelompok produk yang kurang laris untuk menentukan strategi promosi yang lebih tepat, khususnya promosi online yang ditargetkan agar stok produk dapat terserap dengan baik. Hasil penelitian menunjukkan metode K-Medoids efektif dalam segmentasi produk penjualan yang membantu pemilik toko dalam pengambilan keputusan strategis terkait manajemen stok dan penerapan strategi pemasaran yang lebih terfokus. Penelitian ini memberikan kontribusi bagi transformasi digital UMKM di sektor toko sembako serta merekomendasikan pengembangan metode clustering lain untuk perbandingan hasil di penelitian berikutnya.

Kata kunci: Clustering, K-Medoids, Pemasaran, Stok, Toko Sembako

Abstract

This research discusses the application of the K-Medoids method for clustering sales data at the Toko Aan wholesale grocery store. The objective is to improve stock management efficiency and support marketing strategies. Sales data are processed using the K-Medoids algorithm, which can identify customer purchasing patterns and group products based on sales frequency and stock availability. The use of this method is expected to help optimize stock management, reducing the risks of overstocking and stock shortages. The research method uses sales data from June 2025, focusing on key variables such as product name, incoming stock, and outgoing stock. The clustering process is performed iteratively until convergence is achieved, resulting in clear clusters such as highly popular products and moderately popular products. Subsequently, re-clustering is conducted on the less popular product group to determine more precise promotional strategies, especially targeted online promotions, to ensure better absorption of product stock. The results show that the K-Medoids method is effective for sales product segmentation, assisting store owners in strategic decision-making related to stock management and implementing more focused marketing strategies. This study contributes to the digital transformation of SMEs in the grocery store sector and recommends exploring other clustering methods for comparative evaluation in future research.

Keywords: Clustering, K-Medoids, Marketing, Stock, Grocery Store

1. PENDAHULUAN

Di era digital saat ini, data penjualan menjadi aset berharga bagi pelaku bisnis, termasuk toko sembako. Data penjualan yang terkumpul dapat memberikan wawasan

yang berguna untuk pengambilan keputusan strategis, seperti manajemen stok, penentuan produk unggulan, dan strategi pemasaran. Namun, banyak pelaku usaha, terutama toko sembako tradisional, masih mengandalkan pencatatan konvensional yang berisiko menimbulkan ketidakakuratan dalam pengelolaan stok. Hal ini menyebabkan pemanfaatan data secara optimal belum sepenuhnya terwujud. Toko Aan merupakan toko yang menyediakan kebutuhan pangan atau sembako dan dikelola secara pribadi. Toko ini telah beroperasi selama 17 tahun, sejak tahun 2008. Toko ini menjual lebih dari 50 jenis barang, dengan produk utama yaitu berupa beras dan minyak goreng. Sistem pencatatan yang digunakan masih konvensional, yakni dengan menulis transaksi di kertas atau kasbon, tanpa adanya sistem digital untuk memantau stok barang. Akibatnya, sering terjadi kelebihan stok pada produk tertentu seperti tepung dan susu kaleng, sementara beberapa produk sering mengalami kekurangan stok, misalnya minyak goreng dan beberapa jenis beras. Kesalahan dalam prediksi stok juga menyebabkan penumpukan barang, yang berdampak pada efisiensi operasional dan potensi kerugian finansial.

Untuk mengatasi masalah tersebut, diperlukan pendekatan berbasis analisis data guna mengelompokkan pola penjualan dan mengoptimalkan pengelolaan stok. Salah satu teknik yang dapat digunakan adalah *clustering*, yaitu metode pengelompokan data berdasarkan karakteristik tertentu. Metode K-Medoids dipilih dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam menghasilkan *cluster* yang lebih stabil serta tahan terhadap *outlier* (data pencilan). Dengan metode ini, data penjualan dapat dikelompokkan berdasarkan pola pembelian pelanggan, sehingga pemilik toko dapat mengoptimalkan persediaan dan merancang strategi pemasaran yang lebih efektif. Berdasarkan permasalahan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan penelitian dengan judul “*Clustering Data Penjualan pada Toko Grosir Sembako dengan Penerapan Metode K-Medoids*”. Penelitian ini diharapkan dapat membantu Toko Aan dalam meningkatkan efisiensi pengelolaan stok barang, serta mendukung transformasi digital pada sektor UMKM di era digitalisasi bisnis.

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan data penjualan Toko Aan pada bulan Juni 2025. Data yang menjadi fokus terdiri dari variabel utama berupa nama barang, stok masuk (jumlah barang yang diterima toko dalam periode), dan stok keluar (jumlah barang yang terjual atau keluar dari toko). Variabel ini dipilih untuk menggambarkan pergerakan stok dan pola penjualan barang secara rinci sehingga dapat dianalisis untuk *clustering*. Sehingga, pada penelitian ini menggunakan beberapa metode sebagai berikut:

a. Metode Pengumpulan Data

Pengumpulan data dilakukan melalui beberapa teknik berikut:

- Studi pustaka dilakukan dengan mencari referensi serta mempelajari buku-bukuan literatur (situs internet) lainnya yang berhubungan dengan penelitian tugas akhir ini.
- Observasi langsung di lokasi toko untuk memahami sistem pencatatan stok dan transaksi serta mengidentifikasi kendala proses bisnis yang ada.
- Wawancara dengan pemilik atau pengelola toko untuk mendapatkan penjelasan mengenai praktik pengelolaan stok, kendala yang dihadapi, dan kebutuhan terkait pengelompokan produk.

b. Pengembangan Sistem

Pengembangan sistem clustering menggunakan pendekatan System Development Life Cycle (SDLC) yang meliputi:



Gambar 1. Tahapan SDLC

1. System Planing: Analisis kebutuhan sistem dan tujuan clustering.
2. Analysis System: Pengumpulan dan analisis data penjualan untuk menentukan variabel penting dan memahami pola saat ini.
3. Design System: Perancangan arsitektur sistem, diagram UML (Use Case, Activity, Sequence, dan Class Diagram) untuk mendukung proses clustering.
4. Implementation: Pengembangan dan penerapan algoritma K-Medoids pada data penjualan.
5. Testing: Validasi hasil clustering dan aplikasi sistem terhadap kasus nyata di Toko Aan
6. Maintenance: Perbaikan serta pengembangan aplikasi.

c. Clustering

Analisis data dilakukan dengan metode clustering menggunakan algoritma K-Medoids, yang merupakan salah satu metode partisi dalam clustering yang tahan terhadap data outlier. Proses clustering meliputi beberapa iterasi untuk mencapai konvergensi cluster terbaik. Langkah-langkah penerapan metode K-Medoids adalah sebagai berikut:

1. Inialisasi pusat medoid sebanyak k (jumlah cluster).
2. Memilih secara acak medoid awal sebanyak k dari n data.
3. Menghitung jarak masing-masing objek ke medoid sementara, kemudian menandai jarak terdekat objek ke medoid tersebut dengan menghitung totalnya.

$$d_{(ab)} = \sqrt{\sum_{i=1}^n (a_i - b_i)^2} \quad [1]$$

Dimana:

- a_i = data kriteria
- b_i = *cenroid* pada *cluster* ke-is

4. Mengulangi langkah pemilihan medoid.
5. Menghitung total simpangan (S) dengan ketentuan jika a adalah jumlah jarak terdekat antara objek ke medoid awal dan b adalah jumlah jarak terdekat antara objek ke medoid baru maka total simpangannya adalah $S = b - a$. dimana b adalah total cost baru dan a adalah total cost sebelumnya. Apabila $S < 0$, tukar objek dengan data untuk membentuk sekumpulan k baru sebagai medoids.
6. Mengulangi langkah 3 sampai 5 kemudian proses dapat dihentikan jika sudah tidak terjadi perubahan anggota medoid.

Hasil clustering digunakan untuk mengidentifikasi kelompok produk berdasarkan tingkat penjualan, memisahkan produk yang sangat laris dari yang cukup laris ataupun kurang laku. Selanjutnya, analisis hasil cluster menjadi dasar dalam merancang strategi pemasaran yang lebih terfokus dan pengelolaan stok yang lebih optimal. Khususnya, dilakukan re-clustering pada group produk kurang laris untuk menentukan peluang promosi penyerap stok yang lebih spesifik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Metode perancangan sistem yang digunakan adalah metode K-Medoids untuk mengelompokkan ke dalam beberapa *cluster*. Setiap *cluster* merepresentasikan pola penjualan yang berbeda. Sehingga, sistem dapat mengidentifikasi produk mana yang perlu mendapat perhatian lebih dari sisi pengelolaan stok dan strategi pemasaran.

Metode K-Medoids

K-Medoids atau juga disebut *Partitioning Around Method* (PAM) merupakan suatu metode *clustering* varian dari metode K-Means dimana menggunakan *centroid* untuk penyelesaiannya (Burelia, Urva and Sellyana, 2022). K-Medoids ini mampu menangani kelemahan yang ada pada K-Means yang sensitive terhadap outlier (Muhima *et al.*, 2021). Adapun data pada penelitian ini sebagai berikut:

Tabel 1. Data barang masuk dan keluar

No.	Nama Barang	Masuk	Keluar
1	Ajinamoto	60	15
2	Aqua Botol 600ML	24	12
3	Aqua Botol Besar	12	6
4	Beras 688	17	14
5	Beras Anak Ajaib	6	2
6	Beras Anak Daro 20kg	5	3
7	Beras Anis	13	2
8	Beras Bulog	15	12
9	Beras Mawar 20kg	6	1
10	Beras Mawar 5kg	4	2
...	...	...	...
41	SKM Indomilk Putih	40	8
42	Sunco 2L	12	7
43	Susu Kental Manis 3 Sapi	48	7
44	Susu Kental Manis Bagus	48	6
45	Teh Prendjak	50	30
46	Teh Sariwangi	48	35
47	Telur	10	8
48	Tepung Segitiga	12	6
49	Terasi Bulat	14	12
50	Wote	12	9

Sehingga tahapan penyelesaian dalam *clustering* K-Medoids sebagai berikut:

1. Inialisasi pusat medoid sebanyak k (jumlah *cluster*).

Penentuan pusat medoid pada metode K-Medoids harus sesuai dengan jumlah *cluster* yang digunakan (Wahyudi *et al.*, 2020). Berikut pada Tabel 2. sebagai pusat medoid yang di ambil secara acak dan Tabel 2. sebagai *cluster* dapat di lihat di bawah ini:

Tabel 2. Pusat medoid iterasi 1

Ajinamoto	60	15
Aqua Botol 600ML	24	12

Tabel 3. Cluster

Cluster	Keterangan
C1	Produk Sangat Laris
C2	Produk Cukup Laris

2. Menghitung jarak masing-masing objek ke medoid sementara.

Kemudian menandai jarak terdekat objek ke medoid tersebut dengan menghitung totalnya. Berikut hasil perhitungan untuk mencari nilai *euclidean distance* (jarak terpendek).

Data Ke-1

$$D_{(1,1)} = \sqrt{(60 - 60)^2 + (15 - 15)^2} = 0$$

$$D_{(1,2)} = \sqrt{(60 - 24)^2 + (15 - 12)^2} = 36,12$$

Data Ke-2

$$D_{(2,1)} = \sqrt{(24 - 60)^2 + (12 - 15)^2} = 36,12$$

$$D_{(2,2)} = \sqrt{(24 - 24)^2 + (12 - 12)^2} = 0$$

Data Ke-3

$$D_{(3,1)} = \sqrt{(12 - 60)^2 + (6 - 15)^2} = 48,84$$

$$D_{(3,2)} = \sqrt{(12 - 24)^2 + (6 - 12)^2} = 13,41$$

Data Ke-4

$$D_{(4,1)} = \sqrt{(17 - 60)^2 + (14 - 15)^2} = 43,01$$

$$D_{(4,2)} = \sqrt{(17 - 24)^2 + (14 - 12)^2} = 7,28$$

Data Ke-5

$$D_{(5,1)} = \sqrt{(6 - 60)^2 + (2 - 15)^2} = 55,54$$

$$D_{(5,2)} = \sqrt{(6 - 24)^2 + (2 - 12)^2} = 20,59$$

Demikian pula, hitung jarak dari data ke-6 sampai data ke-50 ke *cluster* data pusat, bandingkan antara ketiga *cluster*, dan pilih minimum. Berikut hasil perhitungan *cluster* pada iterasi 1:

Tabel 4. Hasil jarak medoid iterasi 1

No.	Nama Barang	Masuk	Keluar	C1	C2	Jarak	Cluster
1	Ajinamoto	60	15	0	36,12	0	1
2	Aqua Botol 600ml	24	12	36,12	0	0	2
3	Aqua Botol Besar	12	6	48,84	13,42	13,42	2
4	Beras 688	17	14	43,01	7,28	7,28	2

5	Beras Anak Ajaib	6	2	55,54	20,59	20,59	2
6	Beras Anak Daro 20kg	5	3	56,29	21,02	21,02	2
7	Beras Anis	13	2	48,76	14,87	14,87	2
8	Beras Bulog	15	12	45,1	9	9	2
9	Beras Mawar 20kg	6	1	55,79	21,1	21,1	2
10	Beras Mawar 5kg	4	2	57,49	22,36	22,36	2
...	...	...	...	...	...	...	...
40	Sirup ABC	12	4	49,24	14,42	14,42	2
41	SKM Indomilk Putih	40	8	21,19	16,49	16,49	2
42	Sunco 2L	12	7	48,66	13	13	2
43	Susu Kental Manis 3 Sapi	48	7	14,42	24,52	14,42	1
44	Susu Kental Manis Bagus	48	6	15	24,74	15	1
45	Teh Prendjak	50	30	18,03	31,62	18,03	1
46	Teh Sariwangi	48	35	23,32	33,24	23,32	1
47	Telur	10	8	50,49	14,56	14,56	2
48	Tepung Segitiga	12	6	48,84	13,42	13,42	2
49	Terasi Bulat	14	12	46,1	10	10	2
50	Wote	12	9	48,37	12,37	12,37	2
	Jumlah	1699	721	2213,84	1401,72	1050,026	

Dari Tabel 4 dapat dilihat hasil *cluster* yang diperoleh dari hasil pengelompokkan iterasi 1 dengan nilai *cost* 1050,026, kemudian lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil *cluster* iterasi 1

<i>Cluster</i>	Nama Barang	Jumlah
C1	Ajinomoto, Indomie Goreng, Kecap Sedap, Masako Ayam, Minyak Bantal, Minyak Gelas, Royco, Sarden ABC 155gr, Sedap Goreng, Sedap Kari, Sedap Soto, Susu Kental Manis 3 Sapi, Susu Kental Manis Bagus, Teh Prendjak, Teh Sariwangi.	15
C2	Aqua Botol 600ML, Aqua Botol Besar, Beras 688, Beras Anak Ajaib, Beras Anak Daro 20kg, Beras Anis, Beras Bulog, Beras Mawar 20kg, Beras Mawar 5kg, Beras Premium 5kg, Beras Putri Hoki 10kg, Beras Putri Hoki 5kg, Beras Raja Harum, Bimoli 1L, Bimoli 2L, Garam 2000, Gula Merah, Indomie Kari Ayam, Kopi Kapal Api 23gr, Kopi Kapal Api 34gr, Kopi Rasa Sayang, Mie Telur, Minyak Filma 1L, Minyak Filma 2L, Minyak Sovia 1L, Pop Mie Kari, Saos 88, Saos ABC Botol, Sirup ABC, SKM Indomilk Putih, Sunco 2L, Telur, Tepung Segitiga, Terasi Bulat, Wote.	35

Pada iterasi ini, nilai *cost* (total jarak dari setiap objek) yang di dapat yaitu 1050,026. Sehingga iterasi berlanjut.

a. Mengulangi Langkah Pemilihan Medoid

Pemilihan medoid baru dilakukan sama seperti sebelumnya, yaitu memilih secara acak.

Tabel 6. Pusat medoid iterasi 2

Ajinamoto	60 15
Aqua Botol Besar	12 6

2. Menghitung Jarak *Euclidean*

Pada langkah ini, hasil perhitungan nilai *euclidean* menggunakan pusat medoid terbaru yang telah ditentukan pada Tabel 6. dapat di lihat pada Tabel 5.

Tabel 7. Data iterasi 2

No.	Nama Barang	Masuk	Keluar	C1	C2	Jarak	Cluster
1	Ajinamoto	60	15	0	48,84	0	1
2	Aqua Botol 600ml	24	12	36,12	13,42	13,42	2
3	Aqua Botol Besar	12	6	48,84	0	0	2
4	Beras 688	17	14	43,01	9	9	2
5	Beras Anak Ajaib	6	2	55,54	7,21	7,21	2
6	Beras Anak Daro 20kg	5	3	56,29	7,62	7,62	2
7	Beras Anis	13	2	48,76	4	4,12	2
8	Beras Bulog	15	12	45,1	6,71	6,71	2
9	Beras Mawar 20kg	6	1	55,79	7,81	7,81	2
10	Beras Mawar 5kg	4	2	57,49	9	8,94	2
...	...	...	...	...	...	...	...
41	SKM Indomilk Putih	40	8	21,19	28,07	21,19	1
42	Sunco 2L	12	7	48,66	1	1	2
43	Susu Kental Manis 3 Sapi	48	7	14,42	36	14,42	1
44	Susu Kental Manis Bagus	48	6	15	36	15	1
45	Teh Prendjak	50	30	18,03	44,94	18,03	1
46	Teh Sariwangi	48	35	23,32	46,23	23,32	1
47	Telur	10	8	50,49	2,83	2,83	2
48	Tepung Segitiga	12	6	48,84	0	0	2
49	Terasi Bulat	14	12	46,1	6,32	6,32	2
50	Wote	12	9	48,37	3	3	2
	Jumlah	1699	721	2213,84	1380,71	821,0518	

Dari Tabel 7. dapat dilihat hasil *cluster* yang diperoleh dari hasil pengelompokkan iterasi 2, kemudian lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil *Cluster* Iterasi 2

Cluster	Nama Barang	Jumlah
C1	inomoto, Indomie Goreng, Indomie Kari Ayam, Kecap Sedap, Masako Ayam, Minyak Bantal, Minyak Gelas, Royco, Sarden ABC 155gr, Sedap Goreng, Sedap Kari, Sedap Soto, SKM Indomilk Putih, Susu Kental Manis 3 Sapi, Susu Kental Manis Bagu, Teh Prendjak, Teh Sariwangi.	17

C2	Aqua Botol 600ML, Aqua Botol Besar, Beras 688, Beras Anak Ajaib, Beras Anak Daro 20kg, Beras Anis, Beras Bulog, Beras Mawar 20kg, Beras Mawar 5kg, Beras Premium 5kg, Beras Putri Hoki 10kg, Beras Putri Hoki 5kg, Beras Raja Harum, Bimoli 1L, Bimoli 2L, Garam 2000, Gula Merah, Kopi Kapal Api 23gr, Kopi Kapal Api 34gr, Kopi Rasa Sayang, Mie Telur, Minyak Filma 1L, Minyak Filma 2L, Minyak Sovia 1L, Pop Mie Kari, Saos 88, Saos ABC Botol, Sirup ABC, Sunco 2L, Telur, Tepung Segitiga, Terasi Bulat, Wote	33
----	---	----

3. Menghitung Total Simpangan

Ketentuannya adalah jumlah jarak terdekat antara objek ke medoid awal dan b adalah jumlah jarak terdekat antara objek ke medoid baru maka total simpangannya adalah $S = b - a$, dimana b adalah total *cost* baru dan a adalah total *cost* sebelumnya. Jika $S < 0$ maka iterasi berlanjut dan mengulangi langkah 3 sampai 5, tetapi jika $S > 0$ maka iterasi berhenti.

Pada iterasi 1 nilai *cost* di dapat 1.050,0258, iterasi 2 di dapat nilai *cost* 821,0518. Dengan demikian, nilai total simpangan yang di dapat yaitu $S = -228,974$. Karena $S < 0$ maka iterasi dilanjutkan.

4. Mengulangi Langkah 2 Sampai 5

Pada bagian ini peneliti melanjutkan iterasi sampai mendapatkan nilai total simpangan dimana $S > 0$.

a. Pusat Medoid Baru

Tabel 9. Pusat Medoid Iterasi 3

Ajinamoto	60 15
Beras 688	17 14

b. Menghitung Nilai Euclidean

Pada langkah ini, perhitungan nilai *euclidean* menggunakan pusat medoid terbaru yang telah ditentukan pada Tabel 9. Hasil dapat di lihat pada tabel berikut.

Tabel 10. Data Iterasi 3

No.	Nama Barang	Masuk	Keluar	C1	C2	Jarak	Cluster
1	Ajinamoto	60	15	0	43,01	0	1
2	Aqua Botol 600ml	24	12	36,12	7,28	7,28	2
3	Aqua Botol Besar	12	6	48,84	9,43	9,43	2
4	Beras 688	17	14	43,01	0	0	2
5	Beras Anak Ajaib	6	2	55,54	16,28	16,28	2
6	Beras Anak Daro 20kg	5	3	56,29	16,28	16,28	2
7	Beras Anis	13	2	48,76	12,65	12,65	2
8	Beras Bulog	15	12	45,1	2,83	2,83	2
9	Beras Mawar 20kg	6	1	55,79	17,03	17,03	2
10	Beras Mawar 5kg	4	2	57,49	18	18	2
...	...	...	...	...	...	...	...

41	SKM Indomilk Putih	40	8	21,19	23,77	21,19	1
42	Sunco 2L	12	7	48,66	8,6	8,6	2
43	Susu Kental Manis 3 Sapi	48	7	14,42	31,78	14,42	1
44	Susu Kental Manis Bagus	48	6	15	32,02	15	1
45	Teh Prendjak	50	30	18,03	36,67	18,03	1
46	Teh Sariwangi	48	35	23,32	37,44	23,32	1
47	Telur	10	8	50,49	9,22	9,22	2
48	Tepung Segitiga	12	6	48,84	9,43	9,43	2
49	Terasi Bulat	14	12	46,1	3,61	3,61	2
50	Wote	12	9	48,37	7,07	7,07	2
	Jumlah	1699	721	2213,84	1400,84	953,62	

Dari Tabel 10. dapat dilihat hasil *cluster* yang diperoleh dari hasil pengelompokkan iterasi 3, kemudian lebih jelasnya dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil *cluster* iterasi 3

<i>Cluster</i>	Nama Barang	Jumlah
C1	Ajinomoto, Indomie Goreng, Indomie Kari Ayam, Kecap Sedap, Masako Ayam, Minyak Bantal, Minyak Gelas, Royco, Sarden ABC 155gr, Sedap Goreng, Sedap Kari, Sedap Soto, SKM Indomilk Putih, Susu Kental Manis 3 Sapi, Susu Kental Manis Bagus, Teh Prendjak, Teh Sariwangi.	17
C2	Aqua Botol 600ML, Aqua Botol Besar, Beras 688, Beras Anak Ajaib, Beras Anak Daro 20kg, Beras Anis, Beras Bulog, Beras Mawar 20kg, Beras Mawar 5kg, Beras Premium 5kg, Beras Putri Hoki 10kg, Beras Putri Hoki 5kg, Beras Raja Harum, Bimoli 1L, Bimoli 2L, Garam 2000, Gula Merah, Kopi Kapal Api 23gr, Kopi Kapal Api 34gr, Kopi Rasa Sayang, Mie Telur, Minyak Filma 1L, Minyak Filma 2L, Minyak Sovia 1L, Pop Mie Kari, Saos 88, Saos ABC Botol, Sirup ABC, Sunco 2L, Telur, Tepung Segitiga, Terasi Bulat, Wote.	33

b. Total Simpangan (S)

Total simpangan di dapat dari jumlah jarak pada iterasi 3 dikurangi dengan jumlah jarak pada iterasi 2.

$$S = 953,62 - 821,05$$

$$S = 132,57 > 0$$

Karena, $S > 0$ maka iterasi dihentikan dengan. Iterasi berhenti pada iterasi 3, sehingga *cluster* yang didapatkan sebagai berikut:

Tabel 12. Rekapitulasi hasil analisa k-medoids *clustering*

<i>Cluster</i>	Nama Barang	Jumlah
C1	Ajinomoto, Indomie Goreng, Indomie Kari Ayam, Kecap Sedap, Masako Ayam, Minyak Bantal, Minyak Gelas, Royco, Sarden ABC 155gr, Sedap Goreng, Sedap Kari, Sedap Soto, SKM Indomilk Putih, Susu Kental Manis 3 Sapi, Susu Kental Manis Bagus, Teh Prendjak, Teh Sariwangi.	17

C2	Aqua Botol 600ML, Aqua Botol Besar, Beras 688, Beras Anak Ajaib, Beras Anak Daro 20kg, Beras Anis, Beras Bulog, Beras Mawar 20kg, Beras Mawar 5kg, Beras Premium 5kg, Beras Putri Hoki 10kg, Beras Putri Hoki 5kg, Beras Raja Harum, Bimoli 1L, Bimoli 2L, Garam 2000, Gula Merah, Kopi Kapal Api 23gr, Kopi Kapal Api 34gr, Kopi Rasa Sayang, Mie Telur, Minyak Filma 1L, Minyak Filma 2L, Minyak Sovia 1L, Pop Mie Kari, Saos 88, Saos ABC Botol, Sirup ABC, Sunco 2L, Telur, Tepung Segitiga, Terasi Bulat, Wote.	33
----	--	----

Dengan demikian, di dapat output terkait strategi pemasaran yaitu produk pada C1 (Produk Sangat Laris) sehingga pemilih harus menambah stok dan variasi produk untuk memastikan ketersediaan dan memenuhi permintaan tinggi. Namun, pada C2 (Produk Kurang Laris), sehingga strategi pemasaran yang harus dilakukan yaitu menjual produk secara *online* atau melakukan *re-clustering* agar mengetahui promosi online yang tepat. Berikut dilakukan *re-clustering* pada C2 yang terbagi menjadi C2a dan C2b dengan mengelompokkan data yang ada pada C2 tersebut.

Tabel 13. Data C2

No	Nama Barang	Masuk	Keluar
1	Aqua Botol 600ML	24	12
2	Aqua Botol Besar	12	6
3	Beras 688	17	14
4	Beras Anak Ajaib	6	2
5	Beras Anak Daro 20kg	5	3
...	...	...	...
21	Mie Telur	20	3
22	Minyak Filma 1L	12	9
23	Minyak Filma 2L	6	3
24	Minyak Sovia 1L	12	8
25	Pop Mie Kari	24	18
26	Saos 88	18	10
27	Saos ABC Botol	6	4
28	Sirup ABC	12	4
29	Sunco 2L	12	7
30	Telur	10	8
31	Tepung Segitiga	12	6
32	Terasi Bulat	14	12
33	Wote	12	9

Tabel 13 merupakan data yang berisikan C2, *re-clustering* atau *clustering* kembali dilakukan dengan cara yang sama seperti *clustering* awal. Berikut langkah-langkah *re-clustering* dari iterasi 1.

1. Inisialisasi Pusat Medoid

Tabel 14. Pusat medoid *re-clustering*

Pusat Medoids	Masuk	Keluar
Aqua Botol 600ML	24	12
Aqua Botol Besar	12	6

2. Menghitung jarak masing-masing objek ke medoid sementara

Perhitungan *euclidean distance* dilakukan sama seperti *clustering* awal. Sehingga, dari perhitungan jarak dapat di lihat pada Tabel 15.

Tabel 15. Hasil *re-clustering* C2

No	Nama Barang	Masuk	Keluar	C2a	C2b	Jarak	Cluster
1	Aqua Botol 600ML	24	12	0	13,42	0	C2a
2	Aqua Botol Besar	12	6	13,42	0	0	C2b
3	Beras 688	17	14	7,28	9,43	7,28	C2a
4	Beras Anak Ajaib	6	2	20,59	7,21	7,21	C2b
5	Beras Anak Daro 20kg	5	3	21,02	7,62	7,62	C2b
...	...	...	...	...	...	...	...
21	Mie Telur	20	3	9,85	8,54	8,54	C2b
22	Minyak Filma 1L	12	9	12,37	3	3	C2b
23	Minyak Filma 2L	6	3	20,12	6,71	6,71	C2b
24	Minyak Sovia 1L	12	8	12,65	2	2	C2b
25	Pop Mie Kari	24	18	6	16,97	6	C2a
26	Saos 88	18	10	6,32	7,21	6,32	C2a
27	Saos ABC Botol	6	4	19,70	6,32	6,32	C2b
28	Sirup ABC	12	4	14,42	2	2	C2b
29	Sunco 2L	12	7	13	1	1	C2b
30	Telur	10	8	14,56	2,83	2,83	C2b
31	Tepung Segitiga	12	6	13,42	0	0	C2b
32	Terasi Bulat	14	12	10	6,32	6,32	C2b
33	Wote	12	9	12,37	3	3	C2b
Jumlah						147,2432	

3. Iterasi 2 yaitu mengulangi proses inisialisasi pusat medoid baru.

Melakukan inisialisasi pusat medoid baru.

Tabel 16. Pusat Medoid *Re-Clustering* Iterasi 2

Pusat Medoids	Masuk	Keluar
Aqua Botol 600ML	24	12
Aqua Botol Besar	12	6

4. Menghitung jarak masing-masing objek ke medoid sementara

Perhitungan *euclidean distance* pada iterasi 2 dilakukan sama seperti *clustering* awal. Sehingga, dari perhitungan jarak dapat di lihat pada Tabel 17.

Tabel 17. Hasil *Re-Clustering* C2

No	Nama Barang	Masuk	Keluar	C2a	C2b	Jarak	Cluster
1	Aqua Botol 600ML	24	12	0	7,28	0	C2a
2	Aqua Botol Besar	12	6	13,42	9,43	9,43	C2b
3	Beras 688	17	14	7,28	0,00	0,00	C2b
4	Beras Anak Ajaib	6	2	20,59	16,28	16,28	C2b
5	Beras Anak Daro 20kg	5	3	21,02	16,28	16,28	C2b
...	...	...	...	...	...	...	...

21	Mie Telur	20	3	9,85	11,40	9,85	C2a
22	Minyak Filma 1L	12	9	12,37	7,07	7,07	C2b
23	Minyak Filma 2L	6	3	20,12	15,56	15,56	C2b
24	Minyak Sovia 1L	12	8	12,65	7,81	7,81	C2b
25	Pop Mie Kari	24	18	6	8,06	6	C2a
26	Saos 88	18	10	6,32	4,12	4,12	C2b
27	Saos ABC Botol	6	4	19,70	14,87	14,87	C2b
28	Sirup ABC	12	4	14,42	11,18	11,18	C2b
29	Sunco 2L	12	7	13	8,60	8,60	C2b
30	Telur	10	8	14,56	9,22	9,22	C2b
31	Tepung Segitiga	12	6	13,42	9,43	9,43	C2b
32	Terasi Bulat	14	12	10	3,61	3,61	C2b
33	Wote	12	9	12,37	7,07	7,07	C2b
Jumlah						310,2765	

5. Total Simpangan

Total simpangan di dapat dari jumlah jarak pada iterasi 2 dikurangi dengan jumlah jarak pada iterasi 1.

$$S = 310,2765 - 147,2432$$

$$S = 163,0333 > 0$$

Karena, $S > 0$ maka iterasi berhenti dan di dapatkan hasil *re-clustering* sebagai berikut:

Tabel 18. Rekapitulasi Hasil *Re-Clustering*

Cluster	Nama Barang	Jumlah
C2a	Aqua Botol 600ML, Garam 2000, Kopi Kapal Api 34gr, Kopi Rasa Sayang, Mie Telur, Pop Mie Kari	6
C2b	Aqua Botol Besar, Beras 688, Beras Anak Ajaib, Beras Anak Daro 20kg, Beras Anis, Beras Bulog, Beras Mawar 20kg, Beras Mawar 5kg, Beras Premium 5kg, Beras Putri Hoki 10kg, Beras Putri Hoki 5kg, Beras Raja Harum, Bimoli 1L, Bimoli 2L, Gula Merah, Kopi Kapal Api 23gr, Minyak Filma 1L, Minyak Filma 2L, Minyak Sovia 1L, Saos 88, Saos ABC Botol, Sirup ABC, Sunco 2L, Telur, Tepung Segitiga, Terasi Bulat, Wote	27

Dengan demikian, dari *re-clustering* data C2 didapatkan output strategi pemasaran fokus pada promosi online sebagai berikut:

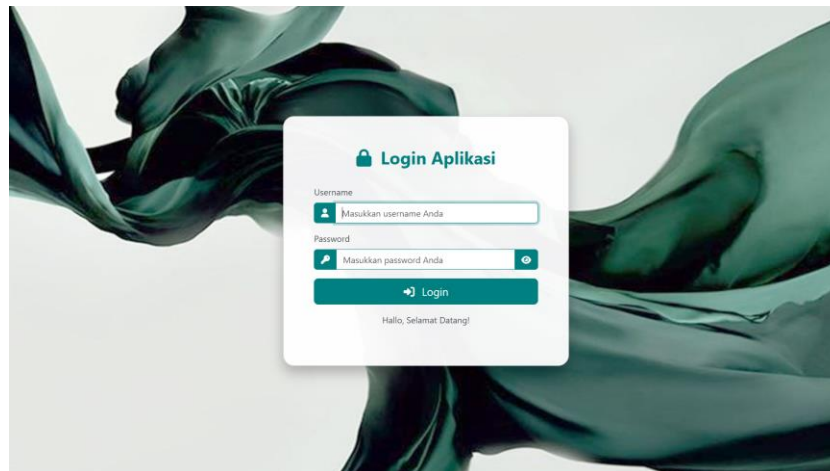
Tabel 19. Output *Re-Clustering*

Cluster	Output	Jumlah
C2a (Produk Sangat Laris)	Memerlukan butuh sedikit dorongan dengan promosi online untuk mempertahankan loyalitas produk.	6
C2b (Produk Cukup Laris)	Perlu peningkatan promosi online yang lebih agresif, penawaran diskon, dan kampanye kesadaran merek produk.	27

Implementasi Sistem

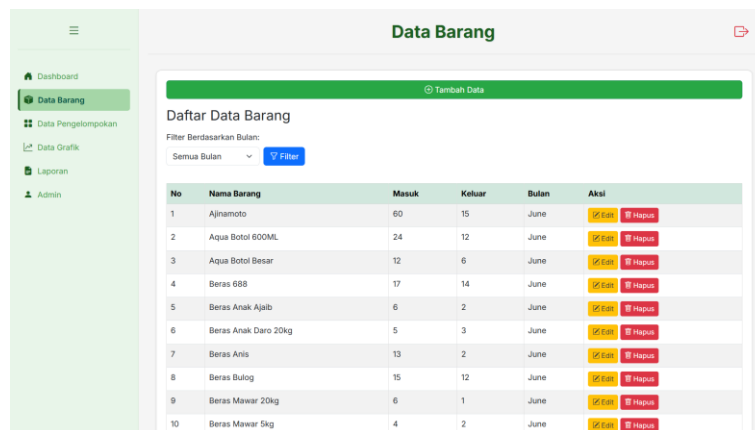
Pada bagian ini adalah implementasi dari sistem yang di rancang ke bentuk suatu web dinamis dengan tampilan yang lebih menarik.

1. Halaman *Login*



Gambar 6. Halaman *login*

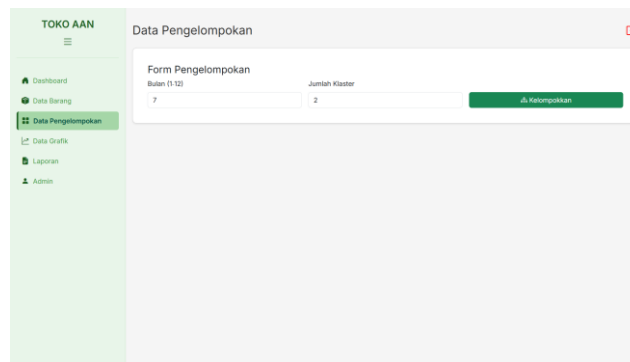
2. Halaman Data Barang



No	Nama Barang	Masuk	Keluar	Bulan	Aksi
1	Ajinomoto	60	15	June	Edit Data Hapus
2	Aqua Botol 600ML	24	12	June	Edit Data Hapus
3	Aqua Botol Besar	12	6	June	Edit Data Hapus
4	Beras 688	17	14	June	Edit Data Hapus
5	Beras Anak Ajalb	6	2	June	Edit Data Hapus
6	Beras Anak Daro 20kg	5	3	June	Edit Data Hapus
7	Beras Anlis	13	2	June	Edit Data Hapus
8	Beras Bulog	15	12	June	Edit Data Hapus
9	Beras Mawar 20kg	6	1	June	Edit Data Hapus
10	Beras Mawar 5kg	4	2	June	Edit Data Hapus

Gambar 7. Halaman data barang

3. Halaman Data Pengelompokan



Form Pengelompokan	
Bulan (1/12)	Jumlah Klaster
7	2
Kelompokkan	

Gambar 8. Halaman data pengelompokan

4. Halaman Laporan

Bulan	Nama Barang	Masuk	Keluar	Cluster
June	Ajinomoto	60	15	Cluster 1
June	Aqua Botol 600ML	24	12	Cluster 1
June	Aqua Botol Besar	12	6	Cluster 2
June	Beras 688	17	14	Cluster 2
June	Beras Anak Ajaib	6	2	Cluster 2
June	Beras Anak Daro 20kg	5	3	Cluster 2
June	Beras Anis	13	2	Cluster 2
June	Beras Bulog	15	12	Cluster 2
June	Beras Mawar 20kg	6	1	Cluster 2
June	Beras Mawar 5kg	4	2	Cluster 2

Gambar 9. Halaman laporan

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penerapan metode K-Medoids *Clustering* pada data penjualan toko grosir sembako, dapat disimpulkan bahwa:

1. Metode K-Medoids *Clustering* berhasil mengelompokkan data penjualan sembako berdasarkan nama barang dan frekuensi, sehingga pola pembelian dapat dikenali.
2. Hasil clustering membantu strategi manajemen stok dan promosi dengan menjaga ketersediaan produk unggulan, menghindari penumpukan barang, serta menyusun promosi yang lebih tepat sasaran.

Berdasarkan temuan dari penelitian ini, berikut adalah beberapa saran yang dapat dipertimbangkan untuk pengembangan lebih lanjut dan penerapan praktis:

1. Mengevaluasi kualitas hasil clustering diperlukan untuk memastikan bahwa kluster yang terbentuk benar-benar menggambarkan pola penjualan secara akurat dan dapat digunakan sebagai dasar pengambilan keputusan.
2. Penelitian selanjutnya dapat membandingkan K-Medoids dengan algoritma lain (K-Means, DBSCAN, Hierarchical) untuk menemukan metode paling sesuai dengan data penjualan sembako.

DAFTAR PUSTAKA

- Banin, M.M. (2021) 'Perancangan Sistem Informasi Untuk Mengontrol Sistem Pembelian, Persediaan Dan Penjualan Dengan Menggunakan Metode System Development Life Cycle (SDLC)', *Integrasi: Jurnal Ilmiah Teknik Industri*, 6(2), p. 89. Available at: <https://doi.org/10.32502/js.v6i2.3994>.
- Burelia, U., Urva, G. and Sellyana, A. (2022) 'Mengukur Tingkat Kepuasan Masyarakat Pada Pelayanan Kepolisian Resor(Polres) Dumai Menggunakan Algoritma K-Means Clustering', *Jutekinf (Jurnal Teknologi Komputer Dan Informasi)*, 10(1), pp. 12–18. Available at: <https://doi.org/10.52072/jutekinf.v10i1.354>.
- Dr.Arie Gunawan, S.Kom., M.M.S.I. (2024) *Mobile Programming Menggunakan Flutter dan Visual Studio Code Untuk Pemula*. Available at: www.penerbitlitnus.co.id.
- Dwi, S, A. (2023) 'Rancang Bangun Sistem Persediaan Barang Berbasis Web Dengan Menggunakan Framework Codeigniter', *Accident Analysis and Prevention*, 183(2),

- pp. 153–164.
- Hafidz, M. Al et al. (2023) *Pengantar Sistem Informasi*. Available at: <https://lmsspada.kemdiktisaintek.go.id/mod/resource/view.php?id=111653&forceview=1>.
- Hasanah, F.N. (2020) *Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak, Buku Ajar Rekayasa Perangkat Lunak*. Available at: <https://doi.org/10.21070/2020/978-623-6833-89-6>.
- Khesya, N. (2020) 'Mengenal Flowchart Dan Pseudocode Dalam Algoritma Dan Pemrograman', Definitions [Preprint]. Available at: <https://doi.org/10.32388/tf77dy>.
- Mirantika, N., Syamfithriani, T.S. and Trisudarmo, R. (2023) 'Implementasi Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan', *Jurnal Nuansa Informatika*, 17(1), pp. 196–204.
- Muhima, R.R. et al. (2021) *Kupas Tuntas Algoritma Clustering Konsep, Perhitungan Manual dan Program, Andi*.
- Pilli Sri Durga, J. A. Paulson And Marri Srinivasareddy (2023) 'Customer segmentation analysis for improving sales using clustering', *International Journal of Science and Research Archive*, 9(2), pp. 708–715. Available at: <https://doi.org/10.30574/ijrsra.2023.9.2.0663>.
- Purba, H. and Yahfizham (2023) 'Konsep Dasar Pemahaman Algoritma Pemrograman', *Jurnal Arjuna : Publikasi Ilmu Pendidikan, Bahasa dan Matematika*, 1(6), pp. 290–301. Available at: <https://doi.org/10.61132/arjuna.v1i6.356>.
- Rahayu, P. et al. (2018) *Buku Ajar Data Mining*.
- Rahmah, E. et al. (2022) 'Penerapan Algoritma K-Medoids Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Pada Data Mahasiswa (Studi Kasus : Stikes Perintis Padang)', *Jurnal Nasional Komputasi dan Teknologi Informasi (JNKTI)*, 5(3), pp. 556–564. Available at: <https://doi.org/10.32672/jnkti.v5i3.4355>.
- Silalahi, F.D. (2022) 'Manajemen Database MySQL', *Yayasan Prima Agus Teknik dan Universitas STEKOM*, pp. 1–158.
- Sumirat, L.P. et al. (2023) *Dasar-Dasar Rekayasa Perangkat Lunak (2023), Mazda Media : Bojonegoro*.
- Wahyudi, M. et al. (2020) *Data Mining*. Yayasan Kita Menulis.
- Wijaya, Y.I. (2024) *Bongkar Rahasia Pemrograman, Panduan Asyik Belajar Pemrograman Dasar Dengan Bahasa Pemrograman Php Untuk Semua Usia, Angewandte Chemie International Edition*, 6(11), 951–952.
- Yustika, M., Windarto, A.P. and Purba, Y.P. (2021) 'Analisis Metode K-Medoids Pada Penjualan Produk Smartphone Vivo Di Kota Pematangsiantar', *Brahmana : Jurnal Penerapan Kecerdasan Buatan*, 3(1), pp. 27–33. Available at: <https://doi.org/10.30645/brahmana.v3i1.89>.