

Implementasi Algoritma *K-Means Clustering* Terhadap Penjualan Produk Pada AAS Toserba Jatibarang

Rindiyani Khaerunnisa^{1,*}, Bambang Irawan², Nur Ariyanto Ramdhan³, Muhammad Umar Shahib⁴

^{1, 2, 3, 4}Teknik Informatika, Universitas Muhadi Setiabudi, Brebes, Indonesia

Email: ^{1,*}rindiazani17@gmail.com, ²bambangumus@gmail.com, ³ariesantoramdhan@gmail.com, ⁴112umarshahib@gmail.com

Abstrak— Studi ini menyelidiki pola pembelian pelanggan di AAS Toserba Jatibarang mengalami kesulitan dalam menentukan jumlah stok barang dengan adanya penelitian dengan menggunakan algoritma *Clustering K-Means*. Data penjualan dimasukkan ke dalam tiga kelompok: "Tidak Laris", "Laris", dan "Paling Laris". Hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam perilaku pembelian antara kelompok pelanggan tersebut. Hasil ini dapat menambah literatur analisis pola pembelian konsumen menggunakan metode clustering dan memberikan wawasan yang berharga bagi manajemen toserba untuk meningkatkan strategi pemasaran dan penjualan. Dengan adanya penelitian ini penentuan jumlah stok barang tidak lagi menggunakan manual.

Kata Kunci: AAS Toserba Jatibarang, Algoritma *K-Means Clustering*, Strategi Pemasaran, 3 Cluster, Manajemen Toserba

Abstract— This study investigates customer purchasing patterns at AAS Jatibarang Department Store who experience difficulties in determining the amount of stock due to research using the K-Means Clustering algorithm. Sales data is put into three groups: "Not Selling", "Best Selling", and "Best Selling". The results show significant differences in purchasing behavior between these customer groups. These results can add to the literature on analyzing consumer purchasing patterns using clustering methods and provide valuable insights for department store management to improve marketing and sales strategies. With this research, determining the amount of stock of goods no longer uses manual methods.

Keywords: Jatibarang Department Store AAS, K-Means Clustering Algorithm, Marketing Strategy, 3 Clusters, Department Store Management

1. PENDAHULUAN

Para pelaku usaha harus membuat strategi pemasaran yang dapat meningkatkan penjualan karena banyaknya persaingan di industri bisnis, terutama di industri kebutuhan pokok. Dengan menggunakan informasi yang ditemukan dalam data transaksi penjualan jenis dan kategori barang, setiap masalah yang berkaitan dengan penjualan harus dicatat dengan cermat, para pelaku usaha untuk meningkatkan jumlah transaksi penjualan barang yang dilakukan. Selanjutnya, data transaksi penjualan dapat dianalisis untuk menemukan pola penjualan barang yang unik dalam jangka waktu tertentu. Dengan adanya penelitian ini dapat mempermudah dalam menentukan jumlah stok barang.

Para pelaku industri toko barang sekarang membuat strategi pemasaran yang paling inovatif untuk menghadapi kompleksitas persaingan bisnis. Mengembangkan hubungan dengan pelanggan dan meningkatkan jumlah penjualan adalah fokus utama[1]. Analisis data transaksi penjualan membantu membangun strategi personalisasi layanan selain mencari pola. Setiap masalah penjualan dianggap sebagai kesempatan untuk belajar lebih banyak tentang kebutuhan pelanggan. Metode ini memungkinkan bisnis untuk memberikan nilai tambah khusus dengan menjadikan pengalaman berbelanja produk sebagai hubungan yang membangun kepercayaan dan loyalitas pelanggan daripada sekadar transaksi. Metode K-Means digunakan oleh peneliti untuk melakukan analisis ini.

Metode K-Means *Clustering* adalah metode analisis data atau data mining yang dilakukan tanpa bimbingan (unsupervised). Ini adalah salah satu pendekatan untuk mengelompokkan data melalui proses partisi sistematis[2]. Data yang memiliki atribut yang sama akan dikelompokkan dalam satu kelompok, dan data dengan atribut yang berbeda akan dikelompokkan secara terpisah. Dalam proses pengelompokan, upaya umum untuk mengurangi variasi dalam suatu kelompok dan meningkatkan variasi antar kelompok[3].

Persaingan yang tak terhindarkan dalam bisnis adalah masalah yang dihadapi dalam penelitian ini. Faktor utama yang mendorong perlunya strategi manajerial untuk meningkatkan penjualan dan pemasaran toko adalah keberadaan toko serupa yang menjual barang serupa. Dalam keadaan seperti ini, manajer toko harus mencari pendekatan yang berguna. Tujuan penelitian ini adalah untuk menggunakan algoritma K-Means *Clustering* pada data penjualan barang di toko ASS Toserba Jatibarang. Selain itu, dalam upaya meningkatkan efisiensi manajemen, penelitian ini juga bertujuan untuk mengurangi stok barang. Oleh karena itu, strategi manajemen

tidak hanya berkonsentrasi pada meningkatkan penjualan dan pemasaran tetapi juga mengoptimalkan persediaan produk untuk mengatasi persaingan di pasar yang semakin ketat.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Data Mining

Kemajuan teknologi informasi, yang memungkinkan akumulasi data dalam skala besar, adalah penyebab perkembangan pesat dalam bidang data mining[4]. Proses pengumpulan, penyimpanan, dan analisis data mengalami perubahan besar sejak fenomena ini terjadi. Pertumbuhan eksponensial data juga didorong oleh kemajuan seperti komputasi awan, kecerdasan buatan, dan Internet of Things. Penerapan teknik Data Mining, sebagai cabang ilmu data, menjadi krusial dalam mengidentifikasi pola dan informasi berharga dalam kumpulan data yang luas. Selain memberikan wawasan mendalam, prosedur ini membantu peramalan, pengambilan keputusan, dan pemahaman lebih baik tentang lingkungan ilmiah dan bisnis. Namun, masalah seperti privasi dan etika muncul sebagai akibat dari peningkatan kompleksitas dan volume data.

2.2 Algoritma K-Means

Tujuan Algoritma *K-Means* dalam pengelompokan data non-hierarkis adalah untuk membagi data saat ini menjadi satu atau lebih kelompok, juga dikenal sebagai *cluster*[5]. Berikut rumus yang Algoritma *K-Means*

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

Dimana:

d = jarak

x = data

y = pusat klaster

Prinsip utama metode ini adalah mengelompokkan data dengan karakteristik yang serupa ke dalam satu *cluster*, sementara data dengan karakteristik yang berbeda dikelompokkan ke dalam *cluster* yang berbeda. Tujuan dari metode ini adalah untuk mencapai partisi data yang efisien di mana entitas yang serupa ditempatkan bersama dalam kelompok yang sama, sementara entitas dengan karakteristik yang berbeda ditempatkan dalam kelompok yang berbeda.

2.2 Clustering

Data dari kumpulan dibagi menjadi berbagai kelompok dan memiliki tingkat kesamaan yang lebih tinggi di satu kelompok daripada di kelompok lain dalam *clustering*[6]. Dalam analisis data, *clustering* sangat penting untuk menemukan pola dan struktur yang mungkin ada dalam *dataset*. Tujuan utama proses ini adalah untuk menyusun data ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik yang sama, sehingga informasi yang terkandung dalam setiap kelompok menjadi lebih mudah dipahami dan diinterpretasikan. Oleh karena itu, *clustering* dapat digunakan sebagai cara yang efektif untuk menemukan pola dan hubungan yang mungkin sulit diidentifikasi melalui pengamatan langsung.

2. PHP (Hypertext Preprocessor)

PHP adalah bahasa pemrograman tingkat tinggi yang digunakan untuk membuat dokumen *HTML*. Secara umum, sintaksis *PHP* mirip dengan *C*, *Java*, dan *Perl*, tetapi *PHP* memiliki beberapa fitur yang berbeda. Tujuan utama bahasa ini adalah untuk membantu membuat situs *web* yang selalu berubah dan dapat digunakan secara otomatis, memberikan perancang *web* fleksibilitas untuk membuat konten yang selalu berubah dan responsif[7].

2.4 MySQL

MySQL adalah salah satu sistem basis data *server* yang sangat terkenal[8]. Bisa digunakan pada berbagai jenis *platform*, seperti *Windows* dan *Linux*, dan untuk membantu mengelola *MySQL*, ada beberapa perangkat lunak, seperti *phpMyAdmin*.

2.5 Laragon

Laragon adalah wadah pengembangan web yang dibuat untuk membuat pengembangan dan pengujian aplikasi web menjadi lebih mudah. Pengembang dapat dengan mudah mengatur *server web*, *database*, dan *komponen pengembangan lainnya* dengan menginstalnya pada *Sistem Operasi Windows*[9].

2.5 Javascript

JavaScript, suatu bahasa pemrograman tingkat tinggi, telah terbukti efektif dalam membuat *web dinamis*[10]. Dengan berbagai kemampuan yang luar biasa, JavaScript memungkinkan pengembang *web* membuat pengalaman online yang interaktif dan menarik. Dengan manfaat ini, JavaScript menjadi pilihan utama untuk mengembangkan aplikasi web modern yang memiliki banyak elemen yang berinteraksi satu sama lain dengan cepat.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Dataset Penelitian

Dataset yang digunakan adalah data produk penjualan di AAS Toserba Jatibarang pada bulan Oktober, November, dan Desember di tahun 2023

Tabel 1. Dataset Penelitian

NO	Nama Produk	Oktober	November	Desember
1	DANCOW SACT CHOCO 38GR (160)	70	100	70
2	INDOMILK SKM PUTIH 390GR (48)	7	8	9
3	BENDERA SKM GOLD SCT 6'S 42GR (20)	18	18	6
4	DANCOW CHOCO 200GR(40)	5	2	5
5	BENDERA SKM KLNG GOLD PTH 370GR (48)	7	1	11
6	TIGA SAPI KRIMER KENTAL MANIS 490G(48)	28	40	25
7	DANCOW BLT 5+ MADU 400GR (24)	7	3	4
8	DANCOW FULL CREAM 200GR(40)	1	0	1
9	BEAR BRAND GOLD MALT PUTIH 140ML	2	4	3
10	ZEE CHOCOLATE 350GR	3	0	2
11	ZEE TWEEN STRAWBERI BOX 350GR	2	2	1
12	BONEETO VANILA 20GR	5	5	8
13	BENDERA SKM KLNG PUTIH 385GR (48)	10	24	7
14	BENDERA SKM PUTIH SCT 6'S (20) BRU	49	54	50
15	ZEE SWIZZ CHOCO MILK SCT 40GR (120)	21	38	31
16	ZEE VANILA TWIST SCT 40GR (120)	5	24	16

NO	Nama Produk	Oktober	November	Desember
17	DANCOW FORTIGRO COKLAT 1000GR(12)	3	15	0
18	BENDERA SKM COKLAT POUCH 560GR (24)	11	9	9
19	ENAK AJAIB KKM 500G (48)	7	3	11
20	DAIRY CHAMP KLENTAL MANIS 500G (48)	3	17	9
21	KOKOLA WFR MAJESTIC W COFFE 70GR (30)	1	3	2
22	CHOCOLATOS WFR ROLL GRANDE 16G(120)B	34	42	59
23	RICHEESE SIIP COKLAT 50GR (36)	30	52	24
24	GET GIT WFR GRILLED BBQ 102G(12)	0	0	2
25	SIMBA CHOCO CHIPS STRAW CUP 37G(72)	22	18	24
26	TANGO WAFER VANILA 7GR(240)	26	24	14
27	RICHOCO WAFER COKLAT 75GR (36)	9	8	12
28	GIZO ESKIMO STRAWBERRY 18 G(160)	32	24	27
29	GIZO ESKIMO COKLAT 18G(160)	24	32	20
30	GET GIT WAFER COKLAT 102G	61	36	4
31	ROMA SLAI O'LAI BLUEBRRY 32GR 12(144)	10	8	33
32	SELAMAT WFR COKLAT 20G(120) (20)	52	62	44
33	GERY WFR CREAM CKLT KELAPA 20G(12)72	31	16	27
34	FULLO MIO VANILA MILK 12G(144)	17	4	12
35	TANGO WAFFLE CRANCH CHOIX 130G(24)	8	12	11

3.2 Perhitungan *K-Means Clustering*

a Penentuan Pusat Klaster (*Centroid*)

Penentuan pusat kluster ini di ambil secara acak oleh sistem. Berikut gambar tampilan sistem yang di buat oleh peneliti.

Inisialisasi

Centroid	Oktober	November	Desember
1	70	100	70
2	28	40	25
3	18	18	6

Gambar 1. *Centroid* Awal

b Perhitungan Jarak Data dengan *Centroid*

Perhitungan jarak data dengan *centroid* menggunakan rumus *Euclidean Distance* :

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

Dimana:

d = jarak

x = data

y = pusat *cluster*

Jarak data barang 1 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 70)^2 + (100 - 100)^2 + (70 - 70)^2} = 0$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 28)^2 + (100 - 40)^2 + (70 - 25)^2} = 85,95$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 18)^2 + (100 - 18)^2 + (70 - 6)^2} = 116,29$$

Jarak data barang 2 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 70)^2 + (8 - 100)^2 + (9 - 70)^2} = 127,1$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 28)^2 + (8 - 40)^2 + (9 - 25)^2} = 41,48$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 18)^2 + (8 - 18)^2 + (9 - 6)^2} = 15,166$$

Jarak data barang 3 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 70)^2 + (18 - 100)^2 + (6 - 70)^2} = 116,29$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 28)^2 + (18 - 40)^2 + (6 - 25)^2} = 30,74$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 18)^2 + (18 - 18)^2 + (6 - 6)^2} = 0$$

Jarak data barang 4 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 70)^2 + (2 - 100)^2 + (5 - 70)^2} = 134,34$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 28)^2 + (2 - 40)^2 + (5 - 25)^2} = 48,71$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 18)^2 + (2 - 18)^2 + (5 - 6)^2} = 20,64$$

Jarak data barang 5 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 70)^2 + (1 - 100)^2 + (11 - 70)^2} = 131,34$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 28)^2 + (1 - 40)^2 + (11 - 25)^2} = 48,45$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 18)^2 + (1 - 18)^2 + (11 - 6)^2} = 20,857$$

Dari perhitungan di atas peneliti menerapkan hasil penelitian pada *website*. Berikut tampilan pada *website* yang dibuat oleh peneliti.

Nama	Oktober	November	Desember	Jarak ke centroid			Jarak terdekat	Cluster
				1	2	3		
DANCOW SACT CHOCO 38GR (160)	70	100	70	0	85.959292691366	116.29273408085	0	1
INDOMILK SKM PUTIH 390GR (48)	7	8	9	127.09838708654	41.484937025383	15.165750888103	15.165750888103	3
BENDERA SKM GOLD SCT 6'S 42GR (20)	18	18	6	116.29273408085	30.740852297879	0	0	3
DANCOW CHOCO 200GR(40)	5	2	5	134.36517405935	48.713447835274	20.63976744055	20.63976744055	3
BENDERA SKM KLNG GOLD PTH 370GR (48)	7	1	11	131.3430622454	46.454278597348	20.856653614614	20.856653614614	3

Gambar 2. Perhitungan Jarak ke *Centroid* (Iterai 1)

Dari informasi tersebut, titik tengah baru ditemukan di dalam *cluster* C1, C2, dan C3. Data dari masing-masing *cluster* akan diakumulasikan, kemudian nilai rata-ratanya dihitung, dan nilai ini akan digunakan untuk menentukan titik tengah baru di masing-masing *cluster*. Tabel berikut menunjukkan titik tengah baru dari masing-masing *cluster*:

Inisialisai	Iterasi ke 1	Iterasi ke 2	Iterasi ke 3	Iterasi ke 4	Hasil
Centroid	Oktober	November	Desember		
1	62.666666666667	74.333333333333	84.333333333333		
2	34	37.636363636364	32		
3	7.1290322580645	8.5806451612903	7.9354838709677		

Gambar 3. *Centroid* Baru (iterasi 2)

Berikut perhitungan centroid baru pada iterasi 2:

Jarak data barang 1 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 62,67)^2 + (100 - 74,34)^2 + (70 - 84,34)^2} = 30,3$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 34)^2 + (100 - 37,64)^2 + (70 - 32)^2} = 81,421$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 7,13)^2 + (100 - 8,58)^2 + (70 - 7,9)^2} = 127,131$$

Jarak data barang 2 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 62,67)^2 + (8 - 74,34)^2 + (9 - 84,34)^2} = 114,778$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 34)^2 + (8 - 37,64)^2 + (9 - 32)^2} = 46,221$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 7,13)^2 + (8 - 8,58)^2 + (9 - 7,9)^2} = 1,219$$

Jarak data barang 3 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 62,67)^2 + (18 - 74,34)^2 + (6 - 84,34)^2} = 106,62$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 34)^2 + (18 - 37,64)^2 + (6 - 32)^2} = 36,298$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 7,13)^2 + (18 - 8,58)^2 + (6 - 7,9)^2} = 14,513$$

Jarak data barang 4 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 62,67)^2 + (2 - 74,34)^2 + (5 - 84,34)^2} = 121,866$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 34)^2 + (2 - 37,64)^2 + (5 - 32)^2} = 53,291$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 7,13)^2 + (2 - 8,58)^2 + (5 - 7,9)^2} = 7,513$$

Jarak data barang 5 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 62,67)^2 + (1 - 74,34)^2 + (11 - 84,34)^2} = 117,704$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 34)^2 + (1 - 37,64)^2 + (11 - 32)^2} = 50,122$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 7,13)^2 + (1 - 8,58)^2 + (11 - 7,9)^2} = 8,177$$

Dari perhitungan di atas peneliti menerapkan hasil penelitian pada *website*. Berikut tampilan pada *website* yang di buat oleh peneliti.

Nama	Oktober	November	Desember	Jarak ke centroid			Jarak terdekat	Cluster
				1	2	3		
DANCOW SACT CHOCO 38GR (160)	70	100	70	30.298514815086	81.420041393356	127.13088211078	30.298514815086	1
INDOMILK SKM PUTIH 390GR (48)	7	8	9	114.77804668141	46.22027747198	1.2194231078346	1.2194231078346	3
BENDERA SKM GOLD SCT 6'S 42GR (20)	18	18	6	106.32340601517	36.298578165811	14.513727399896	14.513727399896	3
DANCOW CHOCO 200GR(40)	5	2	5	121.86604667968	53.291185136222	7.5136365796733	7.5136365796733	3
BENDERA SKM KLNG GOLD PTH 370GR (48)	7	1	11	117.70443208874	50.122082363923	8.1776579465098	8.1776579465098	3

Gambar 4. Perhitungan Jarak ke *Centroid* (Iterasi 2)

Dari informasi tersebut, titik tengah baru ditemukan di dalam *cluster* C1, C2, dan C3. Data dari masing-masing *cluster* akan diakumulasikan, kemudian nilai rata-ratanya dihitung, dan nilai ini akan digunakan untuk menentukan titik tengah baru di masing-masing *cluster*. Tabel berikut menunjukkan titik tengah baru dari masing-masing *cluster*:

Inisialisai	Iterasi ke 1	Iterasi ke 2	Iterasi ke 3	Iterasi ke 4	Hasil
Centroid	Oktober	November	Desember		
1	62.6666666666667	74.3333333333333	84.3333333333333		
2	33.3333333333333	36.5	30.5		
3	6.5	8.0666666666667	7.73333333333333		

Gambar 5. *Centroid* Baru (iterasi 3)

Berikut perhitungan *centroid* baru pada iterasi 3:

Jarak data barang 1 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 62,6)^2 + (100 - 74,34)^2 + (70 - 84,34)^2} = 30,3$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 33,33)^2 + (100 - 36,5)^2 + (70 - 30,5)^2} = 83,28$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 6,5)^2 + (100 - 8,067)^2 + (70 - 7,734)^2} = 127,7341$$

Jarak data barang 2 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 62,67)^2 + (8 - 74,34)^2 + (9 - 84,34)^2} = 114,77$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 33,33)^2 + (8 - 36,5)^2 + (9 - 30,5)^2} = 44,36$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 6,5)^2 + (8 - 8,067)^2 + (9 - 7,734)^2} = 1,36$$

Jarak data barang 3 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 62,67)^2 + (18 - 74,34)^2 + (6 - 84,34)^2} = 106,32$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 33,33)^2 + (18 - 36,5)^2 + (6 - 30,5)^2} = 34,31$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 6,5)^2 + (18 - 8,067)^2 + (6 - 7,734)^2} = 15,29$$

Jarak data barang 4 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 62,67)^2 + (2 - 74,34)^2 + (5 - 84,34)^2} = 121,86$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 33,33)^2 + (2 - 36,5)^2 + (5 - 30,5)^2} = 51,412$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 6,5)^2 + (2 - 8,067)^2 + (5 - 7,734)^2} = 6,821$$

Jarak data barang 5 dengan *centroid* 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 62,67)^2 + (1 - 74,34)^2 + (11 - 84,34)^2} = 117,71$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 33,33)^2 + (1 - 36,5)^2 + (11 - 30,5)^2} = 48,311$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 6,5)^2 + (1 - 8,067)^2 + (11 - 7,734)^2} = 7,81$$

Dari perhitungan di atas peneliti menerapkan hasil penelitian pada *website*. Berikut tampilan pada *website* yang di buat oleh peneliti.

Nama	Oktober	November	Desember	Jarak ke centroid			Jarak terdekat	Cluster
				1	2	3		
DANCOW SACT CHOCO 38GR (160)	70	100	70	30.298514815086	83.288321176768	127.91061549205	30.298514815086	1
INDOMILK SKM PUTIH 390GR (48)	7	8	9	114.77804668141	44.36151986175	1.3634107557478	1.3634107557478	3
BENDERA SKM GOLD SCT 6'S 42GR (20)	18	18	6	106.32340601517	34.316338836058	15.294625054429	15.294625054429	3
DANCOW CHOCO 200GR(40)	5	2	5	121.86604667968	51.412817251905	6.8209644153562	6.8209644153562	3
BENDERA SKM KLNG GOLD PTH 370GR (48)	7	1	11	117.70443208874	48.310914340803	7.8012107322446	7.8012107322446	3

Gambar 6. Perhitungan Jarak ke *Centroid* (iterasi 3)

Dari informasi tersebut, titik tengah baru ditemukan di dalam *cluster* C1, C2, dan C3. Data dari masing-masing *cluster* akan diakumulasikan, kemudian nilai rata-ratanya dihitung, dan nilai ini akan digunakan untuk menentukan titik tengah baru di masing-masing *cluster*. Tabel berikut menunjukkan titik tengah baru dari masing-masing *cluster*:

Inisialisai	Iterasi ke 1	Iterasi ke 2	Iterasi ke 3	Iterasi ke 4	Hasil
Centroid	Oktober	November	November	Desember	Desember
1	62.666666666667	74.333333333333	74.333333333333	84.333333333333	84.333333333333
2	32.461538461538	35.076923076923	35.076923076923	30	30
3	5.9655172413793	7.7241379310345	7.7241379310345	7.1724137931034	7.1724137931034

Gambar 7. Centroid Baru (iterasi 4)

Berikut perhitungan centroid baru pada iterasi 4:

Jarak data barang 1 dengan centroid 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 62,6)^2 + (100 - 74,34)^2 + (70 - 84,34)^2} = 30,3$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 32,46)^2 + (100 - 35,07)^2 + (70 - 30)^2} = 84,99$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(70 - 5,96)^2 + (100 - 7,72)^2 + (70 - 7,172)^2} = 128,69$$

Jarak data barang 2 dengan centroid 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 62,67)^2 + (8 - 74,34)^2 + (9 - 84,34)^2} = 114,77$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 32,46)^2 + (8 - 35,07)^2 + (9 - 30)^2} = 42,69$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 5,96)^2 + (8 - 7,72)^2 + (9 - 7,172)^2} = 2,11$$

Jarak data barang 3 dengan centroid 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 62,67)^2 + (18 - 74,34)^2 + (6 - 84,34)^2} = 106,32$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 32,46)^2 + (18 - 35,07)^2 + (6 - 30)^2} = 32,81$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(18 - 5,96)^2 + (18 - 7,72)^2 + (6 - 7,172)^2} = 15,86$$

Jarak data barang 4 dengan centroid 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 62,67)^2 + (2 - 74,34)^2 + (5 - 84,34)^2} = 121,86$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 32,46)^2 + (2 - 35,07)^2 + (5 - 30)^2} = 49,73$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(5 - 5,96)^2 + (2 - 7,72)^2 + (5 - 7,172)^2} = 6,19$$

Jarak data barang 5 dengan centroid 1,2,3

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 62,67)^2 + (1 - 74,34)^2 + (11 - 84,34)^2} = 117,71$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 32,46)^2 + (1 - 35,07)^2 + (11 - 30)^2} = 46,58$$

$$d(x_i, y_j) = \sqrt{(7 - 5,96)^2 + (1 - 7,72)^2 + (11 - 7,172)^2} = 7,806$$

Dari perhitungan di atas peneliti menerapkan hasil penelitian pada *website*. Berikut tampilan pada *website* yang di buat oleh peneliti.

Nama	Oktober	November	Desember	Jarak ke centroid			Jarak terdekat	Cluster
				1	2	3		
DANCOW SACT CHOCO 38GR (160)	70	100	70	30.298514815086	84.994952860945	128.69559157687	30.298514815086	1
INDOMILK SKM PUTIH 390GR (48)	7	8	9	114.77804668141	42.690159336105	2.1180948521291	2.1180948521291	3
BENDERA SKM GOLD SCT 6'S 42GR (20)	18	18	6	106.32340601517	32.813981721969	15.868102300849	15.868102300849	3
DANCOW CHOCO 200GR(40)	5	2	5	121.86604667968	49.731468256138	6.1981739476538	6.1981739476538	3
BENDERA SKM KLNG GOLD PTH 370GR (48)	7	1	11	117.70443208874	46.588910989837	7.8060618537573	7.8060618537573	3

Gambar 8. Perhitungan (iterasi 4)

Sebagai hasil dari informasi tersebut, diketahui bahwa titik tengah dan centroid sama, sehingga perhitungan cluster yang dihasilkan seperti yang ditunjukkan dalam tabel di bawah.

c Hasil Akhir Perhitungan

Data ke-i	Nama Produk	Oktober	November	Desember	Cluster
1	DANCOW SACT CHOCO 38GR (160)	70	100	70	1
2	INDOMILK SKM PUTIH 390GR (48)	7	8	9	3
3	BENDERA SKM GOLD SCT 6'S 42GR (20)	18	18	6	3
4	DANCOW CHOCO 200GR(40)	5	2	5	3
5	BENDERA SKM KLNG GOLD PTH 370GR (48)	7	1	11	3
6	TIGA SAPI KRIMER KENTAL MANIS 490G(48)	28	40	25	2
7	DANCOW BLT 5+ MADU 400GR (24)	7	3	4	3
8	DANCOW FULL CREAM 200GR(40)	1	0	1	3
9	BEAR BRAND GOLD MALT PUTIH 140ML	2	4	3	3
10	ZEE CHOCOLATE 350GR	3	0	2	3

Gambar 9. Hasil Akhir

istering.php					
11	ZEE TWEEN STRAWBERI BOX 350GR	2	2	1	3
12	BONEETO VANILA 20GR	5	5	8	3
13	BENDERA SKM KLNG PUTIH 385GR (48)	10	24	7	3
14	BENDERA SKM PUTIH SCT 6\5 (20) BRU	49	54	50	2
15	ZEE SWIZZ CHOCO MILK SCT 40GR (120)	21	38	31	2
16	ZEE VANILA TWIST SCT 40GR (120)	5	24	16	3
17	DANCOW FORTIGRO COKLAT 1000GR(12)	3	15	0	3
18	BENDERA SKM COKLAT POUCH 560GR (24)	11	9	9	3
19	ENAK AJAIB KKM 500G (48)	7	3	11	3
20	DAIRY CHAMP KLENTAL MANIS 500G (48)	3	17	9	3
21	KOKOLA WFR MAJESTIC W COFFE 70GR (30)	1	3	2	3
22	CHOCOLATOS WFR ROLL GRANDE 16G(120)B	34	42	59	2
23	RICHEESE SIIP COKLAT 50GR (36)	30	52	24	2

Gambar 10. Hasil Akhir (Lanjutan)

4. KESIMPULAN

Berdasarkan temuan di atas, dapat disimpulkan bahwa data penelitian ini berasal dari penjualan produk di toko AAS Toserba Jatibarang, yang berlokasi di Jl. Raya Barat Jatibarang No.12, Kecamatan Jatibarang, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Dalam penelitian ini, 45 data digunakan. Dalam penelitian ini, dataset disebut dengan operator retrieve menggunakan model Algoritma K-Means. Kemudian, untuk memodelkan data set sebelumnya, clustering kmeans digunakan, dan kinerja jarak kelompok digunakan untuk menguji hasil pengelompokan. Nilai dari kelompok 1 adalah tidak laris, nilai dari kelompok 2 adalah laris, dan nilai dari kelompok 3 adalah paling laris.

UCAPAN TERIMAKASIH

Kami ucapkan kepada Bapak Bambang Irawan dan Bapak Nur Ariesanto Ramdhan yang telah berkerja sama dalam penyusunan skripsi ini. Dan terimakasih kepada Universitas Muhadi Setiabudi telah memberikan bekal ilmu sehingga berhasilnya penyusunan penelitian, serta terima kasih kepada Bapak Muhammad Asyam Labieba sebagai HRD AAS Toserba Jaribarang yang telah membimbing di lapangan.

REFERENCES

- [1] G. Triyandana, L. A. Putri, and Y. Umaidah, "Penerapan Data Mining Pengelompokan Menu Makanan dan Minuman Berdasarkan Tingkat Penjualan Menggunakan Metode K-Means," *Journal of Applied Informatics and Computing*, vol. 6, no. 1, pp. 40–46, 2022, doi: 10.30871/jaic.v6i1.3824.
- [2] K. N. Nababan, "BEES : Bulletin of Electrical and Electronics Engineering Penerapan Metode K-Means Dalam Menentukan Klasifikasi Produk Pembelian Pelanggan," vol. 3, no. 2, pp. 81–97, 2022.
- [3] A. Nugraha, O. Nurdiawan, and G. Dwilestari, "Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Yana Sport," *JATI (Jurnal Mahasiswa Teknik Informatika)*, vol. 6, no. 2, pp. 849–855, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5755.

- [4] T. Martiwansyah, D. Alita, A. R. Isnain, and N. Nuroji, “Penerapan Algoritma Apriori untuk Menentukan Tata Letak Barang (Studi Kasus: Swalayan S&M Mart),” *Jurnal Informatika dan Rekayasa Perangkat Lunak*, vol. 4, no. 2, pp. 167–175, 2023, doi: 10.33365/jatika.v4i2.2594.
- [5] Y. Nuryaman, B. Sudarsono, U. Faddillah, and A. Asistiyasari, “Klasifikasi Data Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means Dan Analytic Hierarchy Process,” *Jurnal Larik: Ladang Artikel Ilmu Komputer*, vol. 2, no. 1, pp. 23–28, 2022, doi: 10.31294/larik.v2i1.1371.
- [6] T. A. Ramadhani and A. S. Purnomo, “Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Penjualan Mebel (Studi Kasus : Mebel Sumber Saudara di Semarang) Applying K-Means Clustering Algorithm to Determine Furniture Sales (Case Study : Mebel Sumber Saudara in Semarang) Abstrak,” pp. 97–105.
- [7] Y. A. Sandria, M. R. A. Nurhayoto, L. Ramadhani, R. S. Harefa, and A. Syahputra, “Penerapan Algoritma Selection Sort untuk Melakukan Pengurutan Data dalam Bahasa Pemrograman PHP,” *Hello World Jurnal Ilmu Komputer*, vol. 1, no. 4, pp. 190–194, 2022, doi: 10.56211/helloworld.v1i4.187.
- [8] R. F. Ramadhan and R. Mukhaiyar, “Penggunaan Database Mysql dengan Interface PhpMyAdmin sebagai Pengontrolan Smarthome Berbasis Raspberry Pi,” *JTEIN: Jurnal Teknik Elektro Indonesia*, vol. 1, no. 2, pp. 129–134, 2020, doi: 10.24036/jtein.v1i2.55.
- [9] Y. M. Denny Andwiyan, Najmie, “Sistem Informasi Pembayaran Sumbangan Pembinaan Pendidikan (SPP) Siswa pada SMK Pelita Persada Tangerang,” *Incomtech*, vol. 11, no. 2, pp. 38–45, 2022.
- [10] D. T. Suharto, B. S. Informatika, and C. Igniter, “RANCANG BANGUN APLIKASI PENGGAJIAN KARYAWAN BERBASIS WEB DENGAN CODE IGNITER 3,” vol. 8, no. 1, pp. 48–53, 2024.