

PENERAPAN METODE *K-MEANS* CLUSTERING DALAM PENENTUAN PERSEDIAAN STOK BARANG DI TOKO TANI DEPOK

Cindy Kamelita Jauhari¹, Juliana², Lin Suciani Astuti³

^{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

ckamelita@gmail.com¹, julianajuli20220@gmail.com², linsucianiastuti@gmail.com³

Abstrak

Toko Tani GDC – Depok adalah sebuah anak perusahaan distributor yang menjual daging frozen import. Dalam pengoprasian, analisis hasil penjualan penting untuk penjualan barang. Toko Tani GDC – Depok dalam menentukan penjualan barang masih belum menggunakan pendekatan khusus sebagai dasar untuk membandingkan barang berdasarkan kelompokan daya jual barang, sehingga penyusunan stok barang tidak merata dan menyebabkan adanya penumpukan stok barang atau melebihi kapasitasnya. Selain itu, ketidakrataan penjualan dapat mengurangi keuntungan toko. Pada penelitian ini dengan menggunakan metode algoritma *K-Means Clustering* sebagai salah satu algoritma yang digunakan untuk menempatkan barang dalam kelompok untuk memperoleh model kelompokan barang tertentu. *K-Means* banyak digunakan karena kemudahan dan kesederhanaan algoritmanya. Kelompok barang yang dibentuk divalidasi dengan evaluasi *Davies-Bouldin Index* untuk mendapatkan model kelompok yang optimal. Hasil dari penelitian ini didapatkan jumlah kelompok yang optimal sebanyak 3 cluster kategori, yaitu barang terlaris, cukup laris dan kurang laris.

Kata Kunci : *K-Means Clustering*, Stok Barang, *Davies-Bouldin Index*, penjualan

Abstract

Toko Tani GDC – Depok is a distributor subsidiary that sells imported frozen meat. In the operations, analysis of sales results is important for selling meats. Toko Tani GDC – Depok, in determining the sale of goods, still does not apply a special approach as a basis for comparing goods based on groups of goods selling power, so that the arrangement of goods stock is uneven and causes stock buildup or exceeding its capacity. In addition, uneven sales can reduce store profits. In this research, the K-Means Clustering algorithm method is used as one of the algorithms used to place items in groups to obtain a model for certain groups of items. K-Means is widely used because of the ease and simplicity of its algorithm. The item groups formed were validated using the Davies-Bouldin Index evaluation to obtain the optimal group model. The results of this research showed that the optimal number of groups was 3 category clusters, namely the best-selling items, the adequate selling items and the less-selling items.

Keyword : *K-Means Clustering*, Inventory, *Davies-Bouldin Index*, sale

PENDAHULUAN

Toko Tani (Toko Daging) GDC – Depok adalah sebuah usaha yang bergerak dalam industri bahan baku daging sapi impor dan barang-barang kebutuhan pokok di kota Depok yang menghadapi tantangan dalam menentukan jumlah persediaan barang yang optimal untuk berbagai jenis daging dan barang yang mereka jual. Tantangan terbesar dari manajemen persediaan adalah menentukan jumlah stok yang optimal. Metode *K-Means Clustering* merupakan salah satu teknik menganalisa data yang dapat digunakan untuk mengatasi tantangan permasalahan tersebut. *K-Means Clustering* dapat dikategorikan metode pembelajaran tanpa pengawasan (*unsupervised learning*) yang tujuannya untuk pengelompokan data kedalam beberapa kelompok atau *cluster* berdasarkan dari kesamaan karakteristik tertentu [1]. Dalam konteks manajemen persediaan, metode ini dapat diterapkan untuk mengelompokkan barang berdasarkan pola permintaan, sehingga toko dapat mengatur stok barang yang lebih efektif dan efisien. Pada penelitian ini mengelompokkan barang berdasarkan besaran angka penjualan tahun sebelumnya untuk memberikan gambaran kasar terhadap penelitian. Penggunaan metode *K-Means Clustering* diawali dengan membentuk k pusat/partisi *cluster*, kemudian secara iteratif pusat/partisi dari *cluster* dapat diperbaiki agar tidak terjadi perubahan yang

signifikan pada pusat/partisi *cluster* [2].

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Tifani Amalina dkk [3] dalam pengelompokan penjualan produk *frozen food*, metode *K-Means* mengelompokkan minat konsumen. Dari 45 produk yang diteliti, 3 termasuk dalam Cluster 1 atau dapat dianggap sebagai produk *frozen food* dengan minat konsumen rendah, dan 42 termasuk dalam Cluster 2 atau dapat dianggap sebagai produk *frozen food* dengan minat konsumen tinggi.

Pada penelitian selanjutnya berjudul “Penentuan Penjualan Barang Berdasarkan Pengelompokan Produk dengan *K-Means Clustering* Metode CRISP-DM Pada CV Sembako Dina” berhasil mengelompokkan produk dengan *K-Means* secara efektif karena pemilihan jumlah kelompok divalidasi dengan metode evaluasi *Davies-Bouldin Index* dengan hasil 3 *cluster* terbaik dengan nilai *Davies-Bouldin Index* terkecil sebesar -0,148 [4].

Dalam penelitian yang serupa dengan judul “Penerapan *Data Mining* Pada Penjualan Produk Pakaian Dameyra Fashion Menggunakan Metode *K-Means Clustering*” dengan jumlah $k=10$, hasil *Davis Bouldin* adalah sebagai berikut: $k_2=0,414$, $k_3=0,537$, $k_4=0,499$, $k_5=0,480$, $k_6=0,426$, $k_7=0,426$, $k_8=0,422$, $k_9=0,416$, $k_{10}=0,445$. Hasil proses kinerja cluster jarak menunjukkan dbi terbaik pada urutan kedua, yaitu 0,414 [5].

METODE PENELITIAN

Terdapat 4 tahap dalam penelitian ini yaitu, perumusan masalah, pengumpulan data, analisis penyelesaian masalah, implementasi algoritma.

1. Perumusan Masalah

Pada penelitian ini, diharapkan dapat membuat sebuah aplikasi berbasis java Netbeans yang mampu membantu pemilik toko untuk memprediksi persediaan stok barang.

2. Pengumpulan Data

Tahapan kedua yaitu mengumpulkan data. Data yang diambil merupakan data primer yang dimiliki toko yaitu data penjualan satu tahun terakhir yaitu tahun 2023 kemudian bagi menjadi 2 bagian berdasarkan penjualan per 6 bulan selama satu tahun terakhir. Alasan dari pembagian tersebut untuk melihat perubahan pembelian *customer* yang signifikan berdasarkan kebutuhan sehari-hari yang mengakibatkan perlunya penyingkiran beberapa barang yang mengalami penurunan kebutuhan minat *customer* yang tajam.

3. Analisis Penyelesaian Masalah

Pada tahapan sebelumnya terdapat beberapa atribut yang digunakan yaitu data penjualan barang yang digunakan memiliki 5 atribut data. Pada tabel dibawah ini menunjukkan 5 ringkasan atribut data yang digunakan pada pengumpulan data.

Tabel 1. Atribut yang digunakan

No	Field	Type
1	Nama Barang	ID
2	Satuan	Atribut
3	Transaksi Periode 1	Atribut
4	Transaksi Periode 2	Atribut
5	Rata – Rata Penjualan	Atribut

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Kemudian pada tahap ini dilakukan analisis dan memilih setiap variabel atau atribut data yang digunakan untuk proses *transformation*, diantaranya nama barang, transaksi periode 1 dan transaksi periode 2 dilakukan penjumlahan total transaksi, dan total rata-rata penjualan periode 1 dan periode 2 selama 1 tahun. Data tersebut terdapat 74 dataset dengan 4 atribut yang digunakan pada proses *transformation* data, kemudian dataset tersebut digabungkan dengan Excel dan disimpan ke dalam dataset baru menggunakan Microsoft Excel. Hasil pengelolaan data pada tahap ini ditampilkan dalam tabel dibawah ini.

Tabel 2. Atribut Dataset

No	Atribut	Type	Keterangan
1	Nama Barang	Nominal/ID	Nama barang yang dijual
2	Total Transaksi	Numerical	Jumlah total transaksi dalam 1 tahun
3	Rata – Rata Penjualan	Numerical	Rata – rata penjualan dalam tahun jumlah transaksi

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

1. Implementasi Algoritma

Pada tahapan ini menggunakan model *clustering* dengan algoritma *K-Means Clustering*. Dimana Algoritma *K-Means* adalah algoritma pengklasteran atau pengelompokan yang cukup sederhana dengan membagi dataset ke dalam berbagai kluster K [6]. Cara kerja algoritma ini yaitu dengan mengukur jarak nilai dari suatu data dengan data lain. Tahapan algoritma K-Means [7] :

- Inisialisasi k titik awal sebagai *centroid* awal yang dipilih secara acak
- Tempatkan setiap data atau objek ke *cluster* terdekat. Jarak yang dipakai pada algoritma *K-Means* adalah *Euclidean distance* (d).

$$d_{Euclidean\ distance}(X, Y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (X_i - Y_i)^2} \quad (1)$$

$x = x_1, x_2, \dots, x_n$, dan $y = y_1, y_2, \dots, y_n$ merupakan banyaknya n atribut (kolom) antara 2 *record*.

Euclidean distance membantu menghitung jarak antara titik data dalam proses seperti *clustering* (seperti dalam algoritma *K-means*).

- Menghitung ulang posisi *centroid* sebagai rata-rata dari semua data dalam *cluster* tersebut.
- Mengulangi langkah 2 dan 3 sampai *centroid* tidak berubah atau perubahan yang terjadi sangat kecil (*konvergensi*).

Selanjutnya setelah proses evaluasi dengan *clustering*, penelitian ini juga menggunakan algoritma *Davies-Bouldin Index* (DBI) sebagai penentu nilai k terbaik. Dibuat oleh David L. Davies dan Donald W. Bouldin pada tahun 1979, *indeks Davies-Bouldin (DBI)* adalah reliabilitas yang dihitung sebagai rasio rata-rata jarak dalam dan antar *cluster* untuk setiap data cluster satu dengan data cluster terdekat lainnya. Dimana fungsi utamanya untuk mengevaluasi kinerja pengelompokan cluster agar lebih efektif terhadap penelitian [8] .

$$DB = \frac{1}{K} \sum_{i=1}^K R_{i, qt} \quad (2)$$

$R_{i, qt} = \max_{j \neq i} \left\{ \frac{S_{i,q} + S_{j,q}}{D_{ij,t}} \right\}$, dengan K adalah banyaknya *cluster*.

Evaluasi ini digunakan untuk menentukan cluster terbaik dari data barang yang ada.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. Seleksi Data

Jumlah transaksi dari total penjualan, dan rata-rata jumlah transaksi dari setiap barang selama periode waktu tertentu adalah 74 titik data yang akan dimasukkan ke dalam kategori barang penelitian ini, yang masing – masing memiliki tiga atribut yang digunakan dalam penelitian ini.

Tabel 3. Dataset yang sudah di *Transformation*

No	Nama Barang	Total Transaksi	Rata - rata penjualan	Satuan
1	Beef Patties 100gr	151,94	12,66	KG
2	Chuck Tender Sapi	28,91	2,41	KG
3	Tulang Konro (Back Rib)	171,42	14,29	KG
4	Aus Frz A 2000 Topside Whole	200,81	16,73	KG
5	Daging Sapi Gandik Eye Round	6,84	0,57	KG
6	Daging Giling Sapi 1kg	1.446,00	120,50	KG
7	Us Beef Saikoro 500gr	155,00	12,92	PCK
....
74	Nz Frz C Ribeye Roll Whole	37,69	3,14	KG

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

1. Menentukan Jumlah *Cluster* dan *Centroid* Awal

Jumlah *cluster* dan nilai *centroid* perlu ditentukan selanjutnya, untuk penentuan pusat *cluster* guna mengetahui tingkat *cluster* terbaik yang digunakan dengan menentukan mulai dari *cluster* 1 hingga percobaan *cluster* ke -5.

a. Penentuan pusat awal *cluster* (*centroid*)

Penentuan pusat awal *cluster* secara random pada data penjualan total transaksi dan rata-rata penjualan perlu dilakukan perhitungan.

Pusat awal *cluster* (*centroid*) untuk *cluster* 1 menggunakan data beef patties 100gr dengan nilai, *Cluster* 1 = 151,94 dan 12,66

Centroid untuk *cluster* 2 menggunakan data daging outside dengan nilai, *Cluster* 2 = 4731 dan 394,25.

Centroid untuk *cluster* 3 menggunakan data trimming beef shredded 500gr dengan nilai, *Cluster* 3 = 1312 dan 109,33.

Centroid untuk *cluster* 4 menggunakan data aus beef patties saikoro 500gr dengan nilai, *Cluster* 4 = 724 dan 60,33.

Centroid untuk *cluster* 5 menggunakan data us shortplate sukiyaki 500gr dengan nilai, *Cluster* 5 = 10 dan 0,83.

b. Perhitungan manual

Berikut merupakan perhitungan jarak setiap data ke *cluster* C1 – C5 dengan atribut total transaksi dan rata-rata transaksi, perhitungan ini berdasarkan jarak terdekat dari setiap barang dengan *centroid* :

Barang 1 = Jarak data 1 ke *cluster* 1 (151,94 dan 12,66)

$$\sqrt{(151,94 - 151,94)^2 + (12,66 - 12,66)^2} = 0$$

Barang 1 = Jarak data 1 ke *cluster* 2 (4731 dan 394,25)

$$\sqrt{(151,94 - 4731)^2 + (12,66 - 394,25)^2} = 4594,93$$

Barang 1 = Jarak data 1 ke *cluster* 3 (1312 dan 109,33)

$$\sqrt{(151,94 - 1312)^2 + (12,66 - 109,33)^2} = 1164,08$$

Barang 1 = Jarak data 1 ke *cluster* 4 (724 dan 60,33)

$$\sqrt{(151,94 - 724)^2 + (12,66 - 60,33)^2} = 574,04$$

Barang 1 = Jarak data 1 ke *cluster* 5 (10 dan 0,83)

$$\sqrt{(151,94 - 10)^2 + (12,66 - 0,83)^2} = 142,43$$

Perhitungan dilakukan terhadap seluruh data hingga 74 data penjualan barang terhadap *cluster* C1-C5 dengan atribut nilai total transaksi dan rata-rata penjualan yang digunakan dengan melakukan perulangan perhitungan data dari satu *cluster* ke *cluster* lainnya.

2. Menentukan Nilai K-Terbaik Dengan *Davies-Bouldin Indeks* (Dbi)

Setelah diadakan eksperimen dengan melakukan pengolahan data menggunakan algoritma *K-Means* dengan jumlah kelompok mulai dari 2 atau $K=2$ sampai $K=5$ untuk mendapatkan hasil model *cluster* terbaik berdasarkan *Davies-Bouldin Indeks* (DBI). Hasil *clustering* dengan $K=2$ ditunjukkan pada Tabel 4.2 didapatkan ringkasan *centroid* dan jumlah item. C2 adalah *cluster* yang memiliki nilai rata-rata *centroid* terbesar dengan jumlah anggota sebanyak 2 barang. Sisanya adalah anggota C1 dengan anggota sebanyak 72 barang.

Tabel 4. Nilai *Centroid* $K=2$

Cluster	Atribut		Jumlah Item
	Total Transaksi	Rata-rata Penjualan	
Centroid	C1	200,923	72 Barang
	C2	5210,5	2 Barang

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Hasil *clustering* dengan $K=3$ ditunjukkan pada Tabel 4.3 didapatkan ringkasan *centroid* dan jumlah item. C2 adalah *cluster* yang memiliki nilai rata-rata *centroid* terbesar dengan jumlah anggota sebanyak 2 barang. Sisanya adalah anggota C1 sebanyak 63 barang dan C3 sebanyak 9 barang.

Tabel 5. Nilai *Centroid* $K=3$

Cluster	Atribut		Jumlah Item
	Total Transaksi	Rata-rata Penjualan	
Centroid	C1	113,801	63 Barang
	C2	5210,5	2 Barang
	C3	810,778	9 Barang

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Hasil *clustering* dengan $K=4$ ditunjukkan pada Tabel 4.4 dengan urutan *centroid* tertinggi yaitu C2 dengan anggota sebanyak 2 barang. Berikutnya adalah C3 sebanyak 2 barang, lalu disusul dengan C4 sebanyak 15 barang dan sisanya adalah C1 sebanyak 55 barang.

Tabel 6. Nilai *Centroid* $K=4$

Cluster	Atribut		Jumlah Item
	Total Transaksi	Rata-rata Penjualan	
Centroid	C1	77,844	55 Barang
	C2	5210,5	2 Barang
	C3	1379	2 Barang
	C4	495,133	15 Barang

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Hasil *clustering* dengan $K=5$ ditunjukkan pada Tabel 4.5 dengan urutan *centroid* tertinggi yaitu C2 dengan anggota sebanyak 1 barang. Berikutnya adalah C5 sebanyak 1 barang, C3 sebanyak 2 barang, C4 sebanyak 15 barang, , C1 sebanyak 55 barang .

Tabel 7. Nilai *Centroid* K=5

Cluster	Atribut			
	Total Transaksi	Rata-rata Penjualan	Jumlah Item	
Centroid	C1	77,844	6,487	55 Barang
	C2	5690	474,167	1 Barang
	C3	1379	114,917	2 Barang
	C4	495,133	41,261	15 Barang
	C5	4731	394,250	55 Barang

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

3. Evaluasi Nilai *Davies-Bouldin Indeks* (DBI)

Hasil evaluasi *Davies-Bouldin Indeks* (DBI) terhadap 5 model *cluster* yang diuji ditunjukkan pada table berikut.

Tabel 8. Nilai *Davies-Bouldin Index* setiap Model *Cluster*

	Cluster			
	2 Cluster	3 Cluster	4 Cluster	5 Cluster
<i>Davies-Bouldin Indeks (DBI)</i>	-0,134	-0,396	-0,344	-0,259

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Berdasarkan nilai DBI yang ditampilkan pada Tabel 4.6 nilai DBI terendah ditunjukkan pada K=3 atau *cluster* paling ideal dengan nilai DBI -0,396 yaitu sejumlah 3 buah *cluster*. *Cluster* lainnya memiliki nilai DBI lebih besar dibandingkan dengan nilai DBI pada K=3. Adapun barang - barang yang masuk kedalam 3 Cluster tersebut ditampilkan pada Tabel berikut .

Tabel 9. Daftar Barang dengan 3 *Cluster* sebagai Skema Terbaik

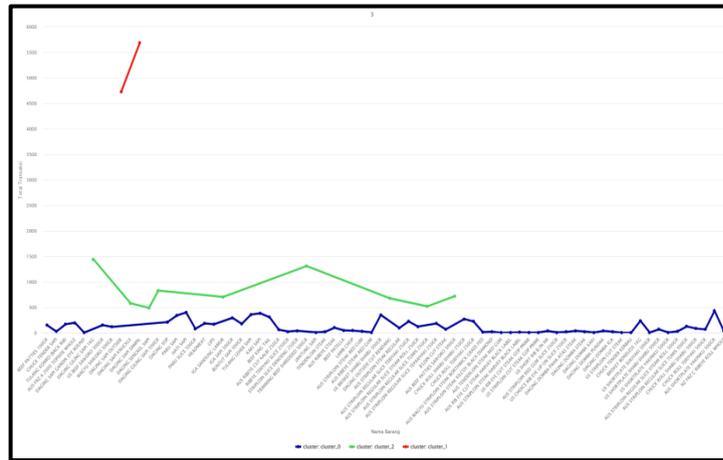
No	Nama Barang	Total Transaksi	Rata - rata penjualan	Cluster
1	Beef Patties 100gr	151,94	12,66	<i>cluster_0</i>
2	Chuck Tender Sapi	28,91	2,41	<i>cluster_0</i>
3	Tulang Konro (Back Rib)	171,42	14,29	<i>cluster_0</i>
4	Aus Frz A 2000 Topside Whole	200,81	16,73	<i>cluster_0</i>
5	Daging Sapi Gandik Eye Round	6,84	0,57	<i>cluster_0</i>
6	Daging Giling Sapi 1kg	1.446,00	120,50	<i>cluster_2</i>
7	Us Beef Saikoro 500gr	155,00	12,92	<i>cluster_0</i>
8	Wagyu Saikoro 500gr	119,00	9,92	<i>cluster_0</i>
9	Daging Sapi Outside	4.731,00	394,25	<i>cluster_1</i>
....
74	Nz Frz C Ribeye Roll Whole	37,69	3,14	<i>cluster_0</i>

Berdasarkan pada table, data hasil *clustering* menunjukkan ringkasan total barang yang masuk kedalam empat *cluster* terbaik sebagai berikut.

- Cluster 0* : Rata – rata angka penjualan barang pada *cluster* ini pada *cluster* ini lebih sedikit dibandingkan dengan *cluster 2* bahkan terpaut jauh dengan *cluster 1*.
- Cluster 1* : Angka penjualan barang pada *cluster* ini paling laris dibandingkan dengan dengan

- 2 cluster lainnya yaitu, *cluster 0* dan *cluster 2*.
- c. *Cluster 2* : Barang – barang yang ada pada *cluster* ini memiliki angka tingkat penjualan berada di tengah antara barang terlaris dan tidak laris.

Berdasarkan ulasan ke-tiga *cluster* diatas, maka grafik dari ke-tiga cluster diambarkan menjadi 3 warna cluster terbaik.



Gambar 1. Grafik Hasil *Cluster* Terbaik
 (Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Berdasarkan tinjauan ulasan ke-tiga cluster diatas, maka penamaan kategori berdasarkan tinggi rendahnya daya jual barang yaitu sebagai berikut :

- a. *Cluster 0* : Kategori Barang Kurang laris
- b. *Cluster 1* : Kategori Barang Paling laris
- c. *Cluster 2* : Kategori Barang Cukup laris

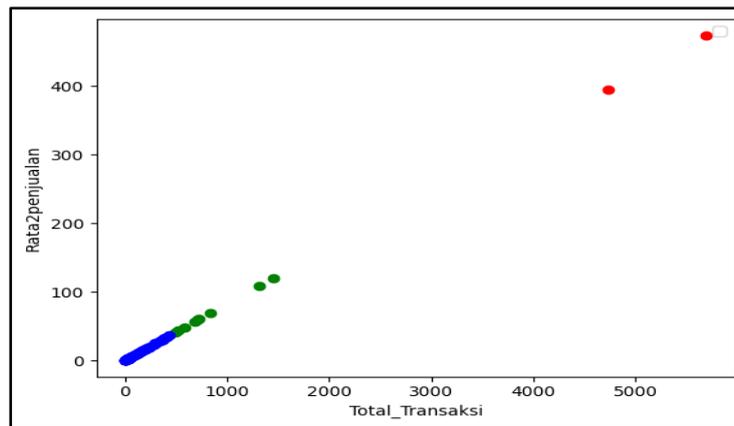
Dari setiap cluster terbaik memiliki total barang yang terbagi menjadi kelompok 3 cluster terbaik diantaranya

Tabel 10. Total Item Cluster terbaik

	<i>Cluster</i> Terbaik		
	<i>Cluster 0</i>	<i>Cluster 1</i>	<i>Cluster 2</i>
Total Item	63 Barang	2 Barang	9 Barang

(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

Hasil dari perhitungan dengan *K-Means clustering* dari data hasil penjualan menghasilkan tampilan grafik yang tidak seimbang antara 3 kelompok *cluster* dari total transaksi terhadap rata-rata penjualan selama 1 tahun. Dari hasil grafik perbandingan 3 cluster terbaik didapatkan visualisasi dari data 3 cluster terbaik dengan penjualan terbanyak berwarna merah.



Gambar 2. Hasil Persebaran Cluster Barang
(Sumber: Dokumen pribadi, 2024)

SIMPULAN

Dapat disimpulkan bahwa bahwa *indeks Davies Bouldin* dapat diterapkan pada algoritma *K-Means* untuk menghitung jumlah *cluster* dengan jumlah *cluster* atau kelompok efisien yang didapatkan dengan *clustering K-Means* berdasarkan dataset penjualan barang tahun 2023 yaitu sebanyak 3 kelompok dengan nilai *Davies-Bouldin Index* terkecil sebesar -0,396 karena semakin kecil nilai DBI maka skema *cluster* akan semakin efisien. Kelompok tersebut terdiri dari barang yang laris sebanyak 2 barang , barang yang cukup laris sebanyak 9 barang dan barang yang kurang laris sebanyak 63 barang.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Ippi. H. Rahmania Hatta S.Kom., M.Kom. et al., *INTELLIGENT SYSTEMS*. Batam: Yayasan Cendikia Mulia Mandiri, 2024.
- [2] I. H. W. et all, *Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques*. New York: Morgan Kaufmann of Elsevier Inc, 2016.
- [3] T. Amalina, D. Bima, A. Pramana, and B. N. Sari, "Metode K-Means Clustering Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Frozen Food," *J. Ilm. Wahana Pendidik.*, vol. 8, no. 15, pp. 574–583, 2022, [Online]. Available: <https://doi.org/10.5281/zenodo.7052276>
- [4] Narayana Sakti Aji, Fauzan Natsir, and Siti Istianah, "Penentuan Penjualan Barang Berdasarkan Pengelompokan Produk dengan K-Means Clustering Metode CRISP-DM Pada CV Sembako Dina," *J. ZETROEM*, vol. 5, no. 2, pp. 119–126, Oct. 2023, doi: 10.36526/ztr.v5i2.3041.
- [5] I. Pii, N. Suarna, and N. Rahaningsih, "Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Pakaian Dameyra Fashion Menggunakan Metode K-Means Clustering," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 7, no. 1, pp. 423–430, 2023, doi: 10.36040/jati.v7i1.6336.
- [6] Priati and A. Fauzi, "Data Mining dengan Teknik Clustering Menggunakan Algoritma K-Means pada Data Transaksi Superstore," *Semin. Nas. Inform. dan Apl.*, no. September, p. hal. 15-19, 2017, [Online]. Available: <http://community.tableau.com>.
- [7] L. 'Izzah and A. Jananto, "Penerapan Algoritma K-Means Clustering Untuk Perencanaan Kebutuhan Obat Di Klinik Citra Medika," *Progresif J. Ilm. Komput.*, vol. 18, no. 1, p. 69, Jan. 2022, doi: 10.35889/progresif.v18i1.769.
- [8] Y. Sopyan, A. D. Lesmana, and C. Juliane, "Analisis Algoritma K-Means dan Davies Bouldin Index dalam Mencari Cluster Terbaik Kasus Perceraian di Kabupaten Kuningan," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 4, no. 3, pp. 1464–1470, 2022, doi: 10.47065/bits.v4i3.2697.