

ANALISIS CLUSTER STOK PRODUK PT. PANJUNAN DENGAN METODE K-MEANS**Ramdhan Pebriyanto¹, Yudhistira Arie Wijaya²**¹Manajemen Informatika, STMIK IKMI Cirebon²Sistem Informasi, STMIK IKMI Cirebon

Jalan Perjuangan 10B Majasem Kota Cirebon, Indonesia

opickpick7@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini membahas analisis stok produk di PT. Panjunan menggunakan metode k-means untuk mengelompokkan barang ke dalam kategori dengan karakteristik serupa. Fokus penelitian adalah pemahaman mendalam terhadap perbedaan dan persamaan antar produk yang dijual oleh perusahaan retail ini. Melalui pengumpulan dan analisis data stok barang, penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi pola, perilaku, dan karakteristik mendasar yang mempengaruhi persediaan. Metode K-Means digunakan untuk mengelompokkan produk berdasarkan karakteristik serupa. Penelitian ini mengidentifikasi enam kluster, masing-masing menampilkan karakteristik kuantitas item, kemasan, dan tingkat stok yang berbeda. Analisis centroid mengungkapkan atribut spesifik untuk setiap kluster. Kluster 6 menonjol dengan rata-rata 147,33 item, jumlah Karton yang rendah sekitar 9,30, rata-rata Bag/Pax 11,36, Pieces (PCS) minimal, rata-rata Stok Karton sekitar 399,58, dan rata-rata Stok Bag/Pax sekitar 2,06. Pentingnya, Kluster 6 mencapai nilai Davies Bouldin Index (DBI) terendah sebesar 0,412, menandakan tingkat homogenitas yang tinggi dalam kluster tersebut. Trend penurunan nilai DBI dengan peningkatan jumlah kluster menunjukkan pemisahan dan pengelompokan data yang semakin baik. Pemilihan kluster optimal terjadi pada k=6, memberikan wawasan berharga tentang dinamika persediaan perusahaan. Penelitian ini memberikan kontribusi pada PT Panjuna dalam pengambilan keputusan, memungkinkan pengelolaan persediaan yang lebih efisien dan berbasis informasi.

Kata kunci : Data mining, Clustering, K-Means, Evaluasi

1. PENDAHULUAN

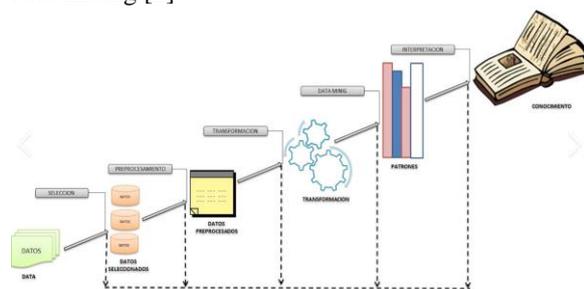
Perusahaan retail adalah salah satu sector bisnis yang kompetitif dan berfluktuasi. PT Panjunan, sebagai perusahaan retail, beroperasi dalam lingkungan yang penuh tekanan dan persaingan ketat. Dalam upaya mempertahankan dan meningkatkan daya saing yang kuat, perusahaan ini harus memiliki pemahaman yang mendalam tentang stok barangnya. Stok barang adalah salah satu asset terbesar dalam perusahaan retail, terutama untuk PT. Panjunan itu sendiri. Untuk manajemen yang efisien terhadap stok barang adalah faktor kunci dalam keberhasilan bisnis. Oleh karena itu, penting untuk memahami karakteristik stok barang, termasuk perbedaan di antara produk-produk yang berbeda. Salah satu cara untuk mencapai pemahaman ini adalah melalui analisis cluster. Analisis Cluster merupakan metode statistik yang memungkinkan kita untuk mengelompokkan produk berdasarkan karakteristik tertentu. Dalam konteks PT. Panjunan, analisis cluster stok barang dapat memberikan wawasan berharga tentang bagaimana produk berperilaku dan bagaimana Perusahaan tersebut dapat dikelompokkan ke dalam kategori yang memiliki karakteristik serupa. Berisi penjelasan tentang kedudukan dari *fokus masalah* dalam konteks masalah yang lebih luas, *alasan pemilihan fokus masalah yang didukung oleh hasil-hasil penelitian terdahulu* tentang ada nya masalah tersebut, serta pentingnya fokus masalah tersebut untuk diteliti, yang termuat dalam beberapa paragraf sebagai berikut:

Tugas akhir ini yang berjudul "Analisis Cluster Stok Produk PT. Panjuna dengan Metode K-Means," bertujuan untuk mengimplementasikan teknik analisis cluster k-means guna mengelompokkan stok produk PT Panjuna ke dalam kategori yang memiliki kesamaan karakteristik. Konsep utama adalah untuk memberikan pemahaman yang lebih mendalam tentang perbedaan dan persamaan antara produk-produk yang di jual oleh perusahaan retail ini. Definisi utamanya melibatkan penggunaan metode K-Means, yang akan memungkinkan identifikasi pola, perilaku, dan karakteristik yang mendasari stok barang, membantu dalam perencanaan persediaan, pengelolaan stok yang lebih efisien, serta pengambilan keputusan bisnis yang lebih informasional bagi PT Panjunan.

Pada penelitian sebelumnya dalam jurnal Jurnal Informatika MULTI Tahun 2023 dengan judul "Menentukan Nilai K Pada Metode K-Means Menggunakan Teknik Grid Search Untuk Strategi Produk Pakaian Medis" masalah dalam penelitian ini menggunakan dataset yang bersifat private. Ini dapat menimbulkan beberapa isu terkait keamanan dan privasi data. Metode yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan algoritma K-means. Adapun hasil dari penelitiannya yaitu Hasil eksperimen berdasarkan evaluasi DBI bahwa nilai terbaik yaitu -0,734 terdapat pada nilai k=3. Dengan demikian teknik grid search mampu menentukan nilai k terbaik pada metode k-means dan dapat menentukan strategi penjualan produk menjadi optimal [1]

2. TINJAUAN PUSTAKA

Data Mining adalah istilah yang digunakan untuk menemukan pengetahuan yang tersembunyi dalam basis data, melibatkan proses semi-otomatis dengan menggunakan teknik statistik, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning. Tujuannya adalah mengekstraksi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang berharga dan berpotensi dari basis data besar, gudang data, atau sistem penyimpanan informasi lainnya. Data Mining melibatkan penemuan pola menarik dari dataset besar yang disimpan dalam basis data. Ini erat kaitannya dengan bidang seperti sistem basis data, pergudangan data, statistik, machine learning, pencarian informasi, dan komputasi tingkat tinggi. Selain itu, Data Mining didukung oleh disiplin ilmu lain seperti jaringan saraf, pengenalan pola, analisis data spasial, basis data gambar, dan pemrosesan sinyal. Istilah "data mining" dan "knowledge discovery in databases (KDD)" sering digunakan bergantian untuk menjelaskan proses penggalian informasi dalam basis data besar, meskipun memiliki perbedaan konseptual. Salah satu tahap kunci dalam keseluruhan proses KDD adalah data mining [2].



Gambar 1. KDD

2.1. K-Means

K-Means merupakan teknik clustering yang diperoleh dari sebuah dataset dengan cara menghitung jarak dari setiap titik ke pusat cluster secara iterative [3]. Algoritma K-Means memiliki beberapa aturan yaitu:

- a. Total cluster yang dibutuhkan
- b. Jenis atribut adalah numeric. Proses untuk clustering menggunakan algoritma k-means adalah sebagai berikut :
 - Tentukan nilai k dalam total cluster yang ingin dibentuk.
 - Pilih nilai centroid cluster (centroid) berawal dari k.
 - Hitung jarak setiap data input dan setiap centroid menggunakan rumus jarak Euclidean untuk menemukan jarak terdekat antara setiap titik data dan centroid.
 - Mengklasifikasikan/mengelompokkan setiap item data berlandaskan jarak (jarak minimum) ke centroid.
 - Perbarui mediannya. Nilai pusat baru.

Mengulangi langkah ke 3 sampai 5 anggota setiap cluster tetap tidak berubah. Berikut ini merupakan rumus terhadap perhitungan algoritma K-Means Clustering :

$$de = \sqrt{(xi - si)^2 + (yi - ti)^2}$$

2.2. RapidMiner

RapidMiner adalah perangkat lunak sumber terbuka yang dapat diakses secara publik. RapidMiner bertindak sebagai solusi untuk analisis pemrosesan data, menggabungkan berbagai teknik termasuk teknik deskriptif dan prediktif. Pengoperasian RapidMiner menggunakan bahasa Java. Berkat teknologi algoritma komputasi canggih dan analisis data berbasis komputer, RapidMiner dapat digunakan untuk melakukan proses data mining. Dalam konteks ini, perangkat lunak ini akan digunakan untuk melakukan perhitungan algoritma Fuzzi C-Means [4]. Pada penelitian ini menggunakan RapidMiner versi 10.1

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Tri Bayu Pamungkas tahun 2023 mengatakan bahwa Hasil analisis menggunakan algoritma k-means pada data penggunaan barang di GMF AeroAsia menunjukkan pembagian menjadi tiga kluster. Kluster pertama (13 data barang) menandakan barang dengan tingkat kedaluwarsa rendah. Kluster kedua (5 data barang) mencerminkan kelompok dengan tingkat kedaluwarsa sedang. Meskipun jumlah data dalam kluster kedua lebih sedikit, keberadaannya menunjukkan kebutuhan perbaikan dalam pengelolaan persediaan dan kontrol barang kedaluwarsa.

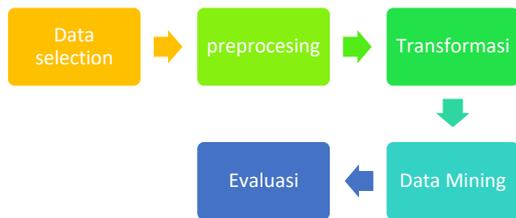
Hasil perhitungan manual, terdapat 3 data minuman yang masuk ke kluster "Sangat Laris", 2 data minuman masuk ke kluster "Laris" dan 5 data minuman masuk ke kluster "Kurang Laris" [5].

Menurut Rosi Kusuma serli tahun 2023 dalam jurnalnya mengatakan hasil penelitian Analisis persediaan barang menggunakan metode K-Means dapat menyimpulkan bahwa pengelompokan data memberikan manfaat yang signifikan bagi perusahaan dalam mengelola inventaris mereka. Dengan informasi mengenai barang yang paling laris dan kurang laris [6].

3. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode K-Means untuk melakukan analisis cluster terhadap stok produk PT. Panjuran. Tujuan penelitian adalah untuk mengelompokkan stok produk berdasarkan kesamaan karakteristik atau atribut tertentu. Data yang digunakan mencakup informasi seperti jenis produk, level persediaan, kecepatan rotasi, atau parameter lain yang relevan dengan manajemen persediaan. Proses K-Means melibatkan pemilihan jumlah kluster (K) dan inialisasi pusat kluster awal. Algoritma ini secara iteratif menghitung jarak antara setiap titik data dengan pusat kluster terdekat, mengelompokkan titik data ke dalam kluster yang sesuai, dan memperbarui pusat kluster berdasarkan rata-rata atribut titik data di dalamnya. Iterasi dilakukan hingga konvergensi atau mencapai batas iterasi maksimum. Hasil analisis memungkinkan pemahaman lebih mendalam tentang

struktur stok produk, membedakan karakteristik masing-masing kluster, dan memberikan dasar untuk pengambilan keputusan terkait manajemen persediaan dan strategi bisnis. Validasi hasil klustering juga dilakukan untuk memastikan ketepatan dan interpretasi yang tepat terhadap kelompok produk yang dihasilkan. Dengan demikian, metode penelitian ini memberikan pandangan yang komprehensif untuk mendukung PT. Panjuran dalam mengoptimalkan strategi manajemen persediaan dan pengembangan bisnis.



Gambar 2. Tahapan penelitian

Keterangan gambar 2 :

- a. Seleksi Data (*Selection*)
Pemilihan data dari kumpulan data operasional perlu dilakukan sebelum memulai tahap penemuan informasi dalam Knowledge Discovery Database (KDD). Data yang dipilih untuk digunakan dalam proses Data Mining disimpan dalam file terpisah dari basis data operasional.
- b. Pemilihan Data (*Preprocessing*)
Tahapan *Preprocessing* mencakup penghapusan data duplikat, verifikasi konsistensi data, dan perbaikan kesalahan pada data. Proses ini juga mencakup *enrichment*, yang berarti "memperkaya" data yang sudah ada dengan menambahkan data atau informasi eksternal..
- c. Transformasi Data (*Data Transformation*)
Pada tahap ini ialah melakukan transformasi data yang belum memiliki entitas jelas untuk diubah menjadi bentuk data yang valid atau siap menjalani proses *Data Mining*.
- d. *Data mining*
Proses *data mining* adalah proses mencari pola dan informasi yang menarik pada data terpilih dengan menggunakan teknik dan metode tertentu
- e. *Interpretation/ Evaluation*
Evaluasi ialah tahap terakhir, yang dilakukan dalam tahap ini yaitu pembentukan keluaran yang nantinya mudah dimengerti yang bersumber pada proses data mining pola informasi.

Secara garis besar, *data mining* dapat dibagi menjadi dua kategori utama,yaitu ;

- a. *Deskriptive Mining*,sebuah proses untuk menemukan karakteristik yang penting dari data dalam basis data
- b. *Predictive Mining*, sebuah proses untuk menemukan pola dari data dengan menggunakan beberapa variable lain

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam hasil penelitian ini akan membahas analisis klustering menggunakan metode algoritma *Fuzzi C-Means* dalam mengidentifikasi pola-pola stock dan peluang bisnis dalam kontek data stock PT. Putri Daya Usahatama. yang akan dilakukan pengolahan data menggunakan aplikasi pendukung yaitu rapidminer.

Data yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari data stock PT. Panjuran dengan jumlah 236 data terdiri dari atribut atribut kode barang, Item barang, karton, Bag/Pax, PCS, Stok Karton, Stok Bag/Pax, Stok PCS.

Model algoritma K-means merupakan salah satu algoritma clustering yang umum digunakan dalam analisis data dan machine learning. Algoritma ini bertujuan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang homogen berdasarkan kesamaan atribut. Teknik optimasi parameter dengan Grid Search menjadi salah satu pendekatan yang efektif untuk menemukan kombinasi parameter terbaik yang dapat meningkatkan performa model.



Gambar 3. Model Proses K-Means

Cluster Model

```

Cluster 0: 183 items
Cluster 1: 1 items
Cluster 2: 5 items
Cluster 3: 12 items
Cluster 4: 1 items
Cluster 5: 33 items
Total number of items: 235
  
```

Gambar 4. Gambar cluster model

Berdasarkan hasil dari gambar 4 cluster model bahwa model klustering Hasil proses clustering menghasilkan enam kelompok (Cluster 0 hingga Cluster 5) dengan jumlah item yang bervariasi di setiap kelompok. Klaster 0 memiliki 183 item, Klaster 1 terdiri dari 1 item, Klaster 2 memiliki 5 item, sedangkan Klaster 3 12 item. Selanjutnya, terdapat Klaster 4 dengan 1 item, Klaster 5 dengan 33 item, Secara keseluruhan, total item yang tergabung dalam klaster adalah sebanyak 235.

Optimize Parameters (Grid) (9 rows, 4 columns)

Iteration	Clusteri...	Performance (2).main_criterion	Davies ...
1	2	Davies Bouldin	-0.465
2	3	Davies Bouldin	-0.414
3	4	Davies Bouldin	-0.470
4	5	Davies Bouldin	-0.539
5	6	Davies Bouldin	-0.412
6	7	Davies Bouldin	-0.453
7	8	Davies Bouldin	-0.463
8	9	Davies Bouldin	-0.453
9	10	Davies Bouldin	-0.440

Gambar 5. Hasil operator parameter grid

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2	cluster_3	cluster_4	cluster_5
ITEM PRODUK	108.727	164	138.200	144.083	152	147.333
KARTON	6.863	22	12	11.917	20	9.303
BAG/PAX	7.060	22	19.200	16	20	11.364
PCS	0.082	0	0	0	0	0.152
STOK KARTON	34.366	5568	2213.400	1153.583	4004	399.576
STOK BAG/PAX	1.055	4	4	2.333	0	2.061

Gambar 6. Gambar Centroid Table

Hasil dari centroid tabel ini menggambarkan nilai rata-rata untuk setiap atribut dalam kelompok kluster. Berikut adalah deskripsi untuk masing-masing atribut:

a. Clsuter 0

Hasil dari centroid tabel ini memberikan gambaran tentang karakteristik rata-rata dari kluster yang terbentuk setelah proses klastering. Dalam kluster ini, rata-rata jumlah item produk ("ITEM PRODUK") mencapai sekitar 108.73, menandakan bahwa kluster ini memiliki kecenderungan memiliki jumlah produk yang relatif tinggi. Selanjutnya, atribut "KARTON" dan "BAG/PAX" menunjukkan rata-rata sekitar 6.86 dan 7.06, menggambarkan jumlah karton dan kantong atau paxel produk dalam kluster tersebut. Selain itu, atribut "PCS" memiliki nilai rata-rata sekitar 0.08, menunjukkan jumlah rata-rata item per unit (piece) dalam kluster. Atribut "STOK KARTON" dan "STOK BAG/PAX" memiliki rata-rata masing-masing sekitar 34.37 dan 1.05, mengindikasikan rata-rata stok dalam satuan karton dan kantong atau paxel untuk produk dalam kluster.

b. Cluster 1

Hasil dari centroid tabel ini memberikan gambaran karakteristik rata-rata dari kelompok kluster yang terbentuk setelah proses klastering. Dalam kluster ini, terdapat kecenderungan rata-rata yang menonjol pada beberapa atribut. Rata-rata jumlah item produk ("ITEM PRODUK") mencapai 164.0, menunjukkan bahwa kluster ini memiliki kecenderungan untuk memiliki jumlah produk yang tinggi. Selanjutnya, atribut "KARTON" dan "BAG/PAX" menunjukkan nilai rata-rata masing-masing sekitar 22.0, mencerminkan bahwa kluster ini memiliki jumlah karton dan kantong atau paxel produk yang tinggi secara rata-rata.

Berdasarkan hasil gambar 4.8 Hasil evaluasi parameter grid dengan mempertimbangkan nilai Davies Bouldin (DB) pada berbagai nilai K menunjukkan pola yang perlu diperhatikan. Nilai DB, yang digunakan sebagai indikator kualitas klastering, menurun secara konsisten seiring dengan peningkatan nilai K, mencapai titik terendah pada K = 6 dengan nilai -0.412. Pada umumnya, penurunan nilai DB yang berkelanjutan mengindikasikan kualitas klastering yang semakin baik.

Meskipun demikian, atribut "PCS" memiliki nilai rata-rata sekitar 0.0, menandakan bahwa rata-rata kluster ini memiliki jumlah item per unit (piece) yang minimal atau mendekati nol. Atribut "STOK KARTON" menunjukkan rata-rata sekitar 5568.0, mengindikasikan bahwa kluster ini cenderung memiliki stok yang tinggi dalam satuan karton. Sementara itu, atribut "STOK BAG/PAX" memiliki rata-rata sekitar 4.0, menunjukkan bahwa kluster ini memiliki stok yang relatif rendah dalam satuan kantong atau paxel

c. Cluster 2

Hasil centroid tabel menunjukkan karakteristik rata-rata dari suatu kelompok kluster setelah dilakukan proses klastering. Pada kelompok ini, nilai rata-rata atribut menunjukkan pola tertentu. Rata-rata jumlah item produk ("ITEM PRODUK") mencapai 138.2, mengindikasikan bahwa kelompok ini cenderung memiliki jumlah produk yang moderat. Atribut "KARTON" memiliki rata-rata sekitar 12.0, mencerminkan bahwa kluster ini memiliki jumlah karton produk yang relatif rendah. Sementara itu, atribut "BAG/PAX" menunjukkan nilai rata-rata sekitar 19.2, menandakan adanya jumlah kantong atau paxel produk yang moderat. Atribut "PCS" memiliki rata-rata sekitar 0.0, mengindikasikan bahwa kluster ini memiliki jumlah item per unit (piece) yang minimal atau mendekati nol. Atribut "STOK KARTON" menunjukkan rata-rata sekitar 2213.4, menggambarkan bahwa kluster ini memiliki stok yang relatif rendah dalam satuan karton. Di sisi lain, atribut "STOK BAG/PAX" memiliki rata-rata sekitar 4.0, menandakan bahwa kelompok ini memiliki stok yang cukup stabil dalam satuan kantong atau paxel.

d. Cluster 3

Hasil dari centroid tabel menunjukkan karakteristik rata-rata dari suatu kelompok klaster setelah dilakukan proses klustering. Pada kelompok ini, nilai rata-rata atribut memberikan gambaran pola tertentu. Rata-rata jumlah item produk ("ITEM PRODUK") mencapai 144.08, mengindikasikan bahwa kelompok ini cenderung memiliki jumlah produk yang moderat. Atribut "KARTON" memiliki rata-rata sekitar 11.92, mencerminkan bahwa klaster ini memiliki jumlah karton produk yang relatif rendah.

Atribut "BAG/PAX" menunjukkan nilai rata-rata sekitar 16.0, menandakan adanya jumlah kantong atau paxel produk yang stabil secara rata-rata. Atribut "PCS" memiliki rata-rata sekitar 0.0, mengindikasikan bahwa klaster ini memiliki jumlah item per unit (piece) yang minimal atau mendekati nol. Atribut "STOK KARTON" menunjukkan rata-rata sekitar 1153.58, menggambarkan bahwa klaster ini memiliki stok yang relatif rendah dalam satuan karton. Di sisi lain, atribut "STOK BAG/PAX" memiliki rata-rata sekitar 2.33, menandakan bahwa kelompok ini memiliki stok yang stabil dalam satuan kantong atau paxel.

e. Cluster 4

Hasil dari centroid tabel menunjukkan karakteristik rata-rata dari suatu kelompok klaster setelah dilakukan proses klustering. Pada kelompok ini, nilai rata-rata atribut memberikan gambaran pola tertentu. Rata-rata jumlah item produk ("ITEM PRODUK") mencapai 152.0, menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki jumlah produk yang relatif tinggi. Atribut "KARTON" memiliki rata-rata sekitar 20.0, mengindikasikan bahwa klaster ini memiliki jumlah karton produk yang tinggi.

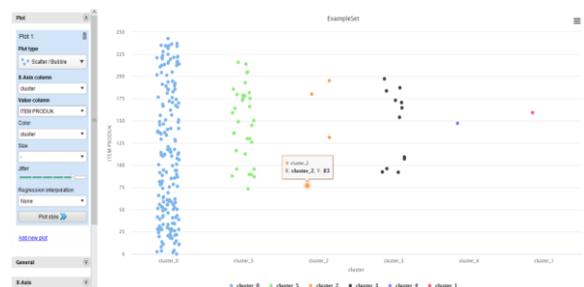
Atribut "BAG/PAX" menunjukkan nilai rata-rata sekitar 20.0, menandakan adanya jumlah kantong atau paxel produk yang stabil secara rata-rata. Atribut "PCS" memiliki rata-rata sekitar 0.0, mengindikasikan bahwa klaster ini memiliki jumlah item per unit (piece) yang minimal atau mendekati nol. Atribut "STOK KARTON" menunjukkan rata-rata sekitar 4004.0, menggambarkan bahwa klaster ini memiliki stok yang relatif tinggi dalam satuan karton. Atribut "STOK BAG/PAX" memiliki rata-rata sekitar 0.0, menandakan bahwa stok dalam satuan kantong atau paxel pada kelompok ini cenderung minimal.

f. Cluster 5

Hasil dari centroid tabel menunjukkan karakteristik rata-rata dari suatu kelompok klaster setelah dilakukan proses klustering. Pada kelompok ini, nilai rata-rata atribut memberikan gambaran pola tertentu. Rata-rata jumlah item produk ("ITEM PRODUK") mencapai 147.33, menunjukkan bahwa kelompok ini memiliki jumlah produk yang relatif tinggi. Atribut

"KARTON" memiliki rata-rata sekitar 9.30, mengindikasikan bahwa klaster ini memiliki jumlah karton produk yang cenderung lebih rendah.

Atribut "BAG/PAX" menunjukkan nilai rata-rata sekitar 11.36, menandakan adanya jumlah kantong atau paxel produk yang stabil secara rata-rata. Atribut "PCS" memiliki rata-rata sekitar 0.15, mengindikasikan bahwa klaster ini memiliki jumlah item per unit (piece) yang minimal atau mendekati nol. Atribut "STOK KARTON" menunjukkan rata-rata sekitar 399.58, menggambarkan bahwa klaster ini memiliki stok yang relatif tinggi dalam satuan karton. Atribut "STOK BAG/PAX" memiliki rata-rata sekitar 2.06, menandakan bahwa stok dalam satuan kantong atau paxel pada kelompok ini cenderung stabil



Gambar 7. Visualiasi

Berdasarkan hasil dari gambar 4.10 memberikan gambaran tentang karakteristik rata-rata dari klaster yang terbentuk setelah proses klustering. Dalam klaster ini, rata-rata jumlah item produk ("ITEM PRODUK") mencapai sekitar 108.73, menandakan bahwa klaster ini memiliki kecenderungan memiliki jumlah produk yang relatif tinggi. Selanjutnya, atribut "KARTON" dan "BAG/PAX" menunjukkan rata-rata sekitar 6.86 dan 7.06, menggambarkan jumlah karton dan kantong atau paxel produk dalam klaster tersebut. Selain itu, atribut "PCS" memiliki nilai rata-rata sekitar 0.08, menunjukkan jumlah rata-rata item per unit (piece) dalam klaster. Atribut "STOK KARTON" dan "STOK BAG/PAX" memiliki rata-rata masing-masing sekitar 34.37 dan 1.05, mengindikasikan rata-rata stok dalam satuan karton dan kantong atau paxel untuk produk dalam klaster.

4.1. Evaluasi

Gambar 4.8 menunjukkan tren penurunan nilai DB secara konsisten seiring dengan peningkatan nilai K, mencapai titik terendah pada K = 6 dengan nilai 0.412. Penurunan yang berkelanjutan pada nilai DB menggambarkan pemisahan klaster yang semakin baik, dan titik terendah pada K = 6 mengindikasikan bahwa pemilihan jumlah klaster yang lebih tinggi dapat memberikan hasil yang optimal dalam hal pemisahan dan kelompokan data.

Evaluasi dari hasil klustering menggunakan metode K-means dapat dilakukan dengan mempertimbangkan sejumlah metrik evaluasi yang umum digunakan, seperti Davies-Bouldin Index (DBI). DBI mengukur kehomogenan dalam satu kluster dan ketidakseragaman antara kluster. Nilai DBI yang lebih rendah menunjukkan hasil klustering yang lebih baik.

Berdasarkan hasil evaluasi DBI, kelompok kluster dengan nilai DBI yang lebih rendah cenderung memiliki tingkat homogenitas yang lebih baik. Sebagai contoh, kelompok kluster 6 dengan nilai DBI 0.412 menunjukkan hasil yang lebih baik dibandingkan dengan kelompok kluster lainnya.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil analisis klustering menggunakan metode Fuzzi C-Means pada data stok PT. Panjunan, kesimpulan dapat ditarik:

Penelitian analisis cluster stok produk PT Panjuna menggunakan metode K-Means memberikan pemahaman yang mendalam tentang karakteristik dan pola-pola yang mendasari stok barang. Hasil evaluasi kluster menunjukkan pembentukan kelompok yang bermakna, memberikan gambaran yang lebih jelas terkait perilaku dan ciri-ciri setiap kelompok produk.

Sebagai contoh, ditemukan kluster dengan tingkat kedaluwarsa rendah, sedang, dan tinggi. Pengetahuan ini memberikan wawasan berharga bagi manajemen persediaan dalam mengambil keputusan yang lebih informasional dan efisien.

Berikut beberapa saran untuk PT. Putri Daya Usahatama: Optimalkan Manajemen Persediaan: Manfaatkan hasil analisis cluster untuk mengoptimalkan manajemen persediaan, termasuk pengadaan, penyimpanan, dan distribusi barang. Pastikan stok tersedia dengan optimal sesuai dengan karakteristik masing-masing kelompok produk. Perluas Analisis: Selanjutnya, dapat dilakukan analisis lebih lanjut untuk memahami faktor-faktor yang memengaruhi karakteristik setiap kluster. Misalnya, apa yang membuat produk pada suatu kluster memiliki tingkat kedaluwarsa yang tinggi atau rendah. Implementasikan Sistem Informasi: Pertimbangkan implementasi sistem informasi yang terintegrasi untuk memantau dan mengelola stok barang secara lebih efisien. Sistem ini dapat membantu dalam mengoptimalkan proses manajemen persediaan. Lakukan Pemantauan Berkala: Lakukan pemantauan dan pembaruan berkala terhadap analisis cluster. Lingkungan bisnis dapat berubah, sehingga perlu adanya adaptasi terhadap perubahan tersebut.

Dengan menerapkan saran-saran di atas, PT Panjunan dapat meningkatkan efisiensi manajemen persediaan, mengurangi risiko kerugian, dan merespons lebih baik terhadap dinamika pasar dalam bisnis ritel mereka

DAFTAR PUSTAKA

[1] Dwirahmanto, R., & Bisri, A. (2023). Menentukan Nilai K Pada Metode K-Means

- Menggunakan Teknik Grid Search Untuk Strategi Produk Pakaian Medis. *Jurnal Informatika MULTI*, 1(2), 93–103. <https://jurnal.publikasitecno.id/index.php/jim93>
- [2] Nusti, D. H., Kanedi, I., & Rohmawan, E. P. (2021). Application of K-Means Clustering Algorithm in Grouping Inventory Data at Putra Shop. *Jurnal Komputer, Informasi Dan Teknologi (JKOMITEK)*, 1(1), 29–38. <https://doi.org/10.53697/jkomitek.v1i1.104>
- [3] Pamungkas, T. B., Maesaroh, S., & Ardiansyah, P. (2023). Implementasi Data Mining Pada Stok Penggunaan Barang Di Gmf Aeroasia Menggunakan Algoritma K-Means Clustering. *Jurnal Ilmiah Sains Dan Teknologi*, 7(2), 112–123. <https://doi.org/10.47080/saintek.v7i2.2697>
- [4] Prastiwi, H., Jeny Pricilia, & Errisya Rasywir. (2022). Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Persediaan Stok Barang Di Mini Market Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer (JAKAKOM)*, 2(1), 141–148. <https://doi.org/10.33998/jakakom.2022.2.1.34>
- [5] Sulistiyawati, A., & Supriyanto, E. (2021). Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan. *Jurnal Tekno Kompak*, 15(2), 25. <https://doi.org/10.33365/jtk.v15i2.1162>
- [6] Supardi, R., & Kanedi, I. (2020). Implementasi Metode Algoritma K-Means Clustering pada Toko Eidelweis. *Jurnal Teknologi Informasi*, 4(2), 270–277. <https://doi.org/10.36294/jurti.v4i2.1444>
- [7] Suwaryo, N., Rahman, A., Marini, D., Atmaja, U., & Basri, A. (2023). Klasterisasi Stok Produk Retail Untuk Menentukan Pergerakan Kebutuhan Konsumen Dengan Algoritma K-Means. *Bulletin of Information Technology (BIT)*, 4(2), 306–312.
- [8] Syahfitri, N., Budianita, E., Nazir, A., & Afrianty, I. (2023). Pengelompokan Produk Berdasarkan Data Persediaan Barang Menggunakan Metode Elbow dan K-Medoid. *Media Online*, 4(3), 1668–1675. <https://doi.org/10.30865/klik.v4i3.1525>
- [9] Teknika, J., Kusuma Serli, R., Wijonarko, B., & Nurhayati, Ms. (2023). Teknika 17 (2): 569-580 Analisis Persediaan Barang Menggunakan Clustering K-Means Pada PT. Brothersindo Saudara Sejati. *Ijccs*, x, No.x(x), 1–5.
- [10] Wahyudi, S. I., & Wibowo, A. (2022). Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Data Stok Produk Toko Online Perdagangan Kaos. *Seminar Nasional Mahasiswa Fakultas Teknologi Informasi (SENAFTI)*, September, 470–478. <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php>