

IT MANAGEMENT DENGAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN STOK BARANG

Nensi Kurnia¹, Abulwafa Muhammad², Heriyanto³

^{1,2} Universitas Putra Indonesia YPTK Padang, Indonesia

³ Universitas Muaro Bungo, Indonesia

Corresponding Author: ² abulwafa@upiptyk.ac.id

Article Info

Article history:

Received Desember 20, 2022

Revised January 15, 2023

Accepted February 07, 2023

Keywords:

Clustering

K means

IT management

inventory

ABSTRACT

Management of transaction data in the retail business under study is still carried out conventionally and has not been integrated, this causes the complexity of calculating the number of transactions and stock of goods. For this reason, an analysis of sales transactions was carried out using the k-means method using sales transaction data for 24 samples of goods. There are 3 clusters formed with iteration calculations carried out in 4 iteration stages. The first cluster (Selling Goods) produced 7 items, the second cluster (Selling Goods) produced 5 items and the third cluster (Unsold Goods) produced 12 members. The results of this clustering analysis are used to implement business IT applications in retail business transactions



This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY NC SA 4.0) which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium for non-commercial use provided the original author and source are credited.

1. INTRODUCTION

Pada era globalisasi seperti pada saat sekarang ini, perkembangan dari kecanggihan teknologi yang semakin pesat merupakan aspek penting yang dapat dimanfaatkan untuk mencapai suatu kemudahan, tidak terkecuali pada arus informasi. Banyak pelaku bisnis yang pada saat sekarang ini memanfaatkan teknologi informasi untuk mendukung kemajuan bisnis dan mendapatkan keuntungan terhadap bisnis yang dijalankan. Perusahaan swalayan yang bergerak dalam bidang retail dengan menjual produk-produk makanan dan keperluan rumah tangga lainnya seperti diantaranya : beras, gula, minyak, roti, snack, dan kebutuhan lain sebagainya. (S. Dutalia, dkk, 2021).

Persediaan barang dagang adalah suatu hal yang sangat penting bagi perusahaan dagang dan perusahaan manufaktur. Persediaan diperlukan untuk menciptakan penjualan yang dapat menghasilkan laba. Sistem pengendalian persediaan barang dagang wajib dilaksanakan seefektif mungkin pada suatu perusahaan untuk mencegah terjadinya kekeliruan didalam persediaan. (Cut Shakhha Jhannesha Dza Dza, 2020). Gudang merupakan salah satu penunjang

dan merupakan suatu bagian penting dalam sebuah perusahaan.

Metode K-means adalah mengelompokkan data yang ada ke dalam beberapa kelompok, dimana data dalam satu kelompok mempunyai karakteristik yang sama satu sama lainnya dan mempunyai karakteristik yang berbeda dengan data yang ada pada kelompok lain. Metode K-Means Clustering digunakan untuk mengelompokkan produk yang akan dijual pada Alib Swalayan menjadi beberapa cluster untuk mengetahui produk mana yang paling diminati, produk diminati, dan produk kurang diminati. (A. Yudi Permana, Muhtadin, 2019).

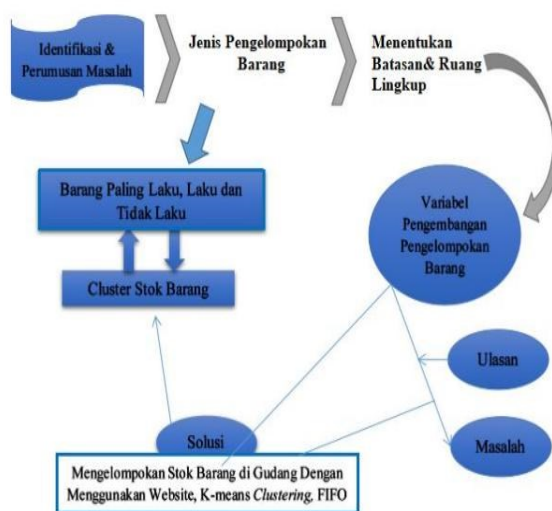
Metode FIFO adalah barang dagangan yang pertama dibeli adalah barang dagangan yang pertama dijual (First In First Out), karena harga pokok penjualan dinilai berdasarkan harga pokok persediaan pertama masuk maka harga pokok persediaan yang tersisa terdiri dari harga pokok persediaan yang terakhir kali masuk. (Syafi'i Syakur Ahmad. 2009).

Alib Swalayan Sungai Tambang, metode pengolahan barang belum terdapat aplikasi yang memadai sehingga untuk memonitoring pengeluaran barang, Stok Control harus mengecek setiap hari terhadap jumlah barang yang dikeluarkan. Sedangkan

untuk membuat laporan akhir bulan barang harus dihitung satu-persatu sehingga membutuhkan waktu yang lama dan tenaga yang cukup besar. Sering kali pencatatan persediaan barang mengalami selisih antara stok fisik dan stok opname dikomputer yang mengakibatkan kerugian. Oleh karena itu dibutuhkan sistem informasi terkomputerisasi dengan sistem yang apik sehingga dapat menunjang arus data dan informasi yang sinkron dengan kebutuhan dari proses-proses tersebut.

2. MATERIALS AND METHODS

Dalam penyusunan dan penulisan penelitian ini digunakan beberapa langkah-langkah penelitian yang diurutkan secara sistematis agar tidak menyimpang dari pokok pembahasan sehingga dapat dijadikan acuan yang jelas untuk mendapatkan hasil yang maksimal. Urutan langkah-langkah tersebut dibuat menjadi sebuah kerangka yang akan mempermudah penyelesaian penelitian ini. Adapun bentuk kerangka dari penelitian yaitu sebagai berikut :



Gambar 1. Tahapan Penelitian

3. RESULTS AND DISCUSSION

Data yang didapatkan dari Alib Swalayan merupakan data transaksi penjualan dari tanggal 11 November sampai 01 Desember 2021. Data hasil cleaning dapat dilihat pada tabel 1 Data Penjualan :

Tabel 1 Data Penjualan

| No | Nama Barang | Jumlah stok | Jumlah terjual |
|----|-------------|-------------|----------------|
| 1 | Bijian/Boy | 9 | 9 |
| 2 | Selai | 70 | 38 |
| 3 | Tawar Manis | 14 | 3 |

| | | | |
|----|-------------------------------|-----|----|
| 4 | Roti Manis | 19 | 4 |
| 5 | Tawar Pendek | 15 | 7 |
| 6 | Tawar Panjang | 7 | 7 |
| 7 | Tawar Kupas | 67 | 5 |
| 8 | Tiga sisir | 45 | 6 |
| 9 | Chitato Lite NOS Renceng 14gr | 125 | 15 |
| 10 | Chitato Lite NOS 35gr | 180 | 18 |
| 11 | Chitato Lite NOS 68gr | 125 | 9 |
| 12 | Maxicorn Roasted Corn 25gr | 130 | 10 |
| 13 | QTELA BBQ 60gr | 80 | 14 |
| 14 | QTELA Tempe Rumput Laut 60gr | 87 | 8 |
| 15 | Chitato Sapi Panggang 75gr | 125 | 18 |
| 16 | Chitato Sapi Panggang 40gr | 180 | 15 |
| 17 | Chitato Sapi Panggang 15gr | 125 | 20 |
| 18 | Bolu Gulung Kuning | 40 | 8 |
| 19 | Bolu Gulung Pandan | 20 | 6 |
| 20 | Bolu Gulung Pelangi 3/4 | 16 | 4 |
| 21 | Bika Ampon Kotak | 24 | 3 |
| 22 | Roll Meses/Keju | 27 | 8 |
| 23 | Baking Bulat | 18 | 5 |
| 24 | Campur Kotak | 24 | 4 |

Data pada tabel 1 akan di proses menggunakan rumus algoritma *K-Means* mencari jarak setiap objek dengan nilai *centroid* awal yang sudah ditentukan sebelumnya yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2 Centro Pusat Awal

| NILAI CENTROID | | | | | |
|----------------|----|----|----|----|----|
| C1 | | C2 | | C3 | |
| X | Y | X | Y | X | Y |
| 70 | 31 | 25 | 22 | 19 | 11 |

Proses *clustering* pada data jumlah transaksi dan jumlah transaksi ini akan menghasilkan menghasilkan iterasi dan digambarkan dalam bentuk tabel Jika hasil iterasi terakhir sama dengan hasil iterasi tahap sebelumnya maka proses clustering tetap dilanjutkan, namun jika hasilnya sama maka proses akan dihentikan.

1. Iterasi Pertama

Perhitungan jarak objek dilakukan dengan cara berikut:

Centroid 1

$$d_{1.1} = \sqrt{(8-70)^2 + (9-31)^2} = 65.78753681$$

$$d_{2.1} = \sqrt{(70-70)^2 + (38-31)^2} = 7$$

$$d_{3.1} = \sqrt{(14-70)^2 + (3-31)^2} = 62.60990337$$

$$d_{4.1} = \sqrt{(19-70)^2 + (4-31)^2} = 57.70615219$$

$$d_{5.1} = \sqrt{(15-70)^2 + (7-31)^2} = 60.00833275$$

$$d_{6.1} = \sqrt{(7-70)^2 + (7-31)^2} = 67.41661516$$

$$d_{7.1} = \sqrt{(67-70)^2 + (5-31)^2} = 26.17250466$$

$$d_{8.1} = \sqrt{(45-70)^2 + (6-31)^2} = 35.35533906$$

$$d_{9.1} = \sqrt{(125-70)^2 + (15-31)^2} = 57.28001397$$

$$d_{10.1} = \sqrt{(180-70)^2 + (18-31)^2} = 110.7655181$$

$$d_{11.1} = \sqrt{(125-70)^2 + (9-31)^2} = 59.23681288$$

$$d_{12.1} = \sqrt{(130-70)^2 + (10-31)^2} = 63.5688603$$

$$d_{13.1} = \sqrt{(80-70)^2 + (14-31)^2} = 19.72308292$$

$$d_{14.1} = \sqrt{(87-70)^2 + (8-31)^2} = 28.60069929$$

$$d_{15.1} = \sqrt{(125-70)^2 + (15-31)^2} = 56.5154846$$

$$d_{16.1} = \sqrt{(180-70)^2 + (20-31)^2} = 111.1575459$$

$$d_{17.1} = \sqrt{(125-70)^2 + (8-31)^2} = 56.08921465$$

$$d_{18.1} = \sqrt{(40-70)^2 + (6-31)^2} = 37.80211634$$

$$d_{19.1} = \sqrt{(20-70)^2 + (4-31)^2} = 55.90169944$$

$$d_{20.1} = \sqrt{(16-70)^2 + (3-31)^2} = 60.37383539$$

$$d_{21.1} = \sqrt{(24-70)^2 + (8-31)^2} = 53.85164807$$

$$d_{22.1} = \sqrt{(27-70)^2 + (5-31)^2} = 48.76474136$$

$$d_{23.1} = \sqrt{(18-70)^2 + (4-31)^2} = 58.13776741$$

$$d_{24.1} = \sqrt{(24-70)^2 + (24-31)^2} = 53.33854141$$

Centroid 2

$$d_{1.1} = \sqrt{(8-25)^2 + (9-22)^2} = 21.40093456$$

$$d_{2.1} = \sqrt{(70-25)^2 + (38-22)^2} = 47.75981575$$

$$d_{3.1} = \sqrt{(14-25)^2 + (3-22)^2} = 21.9544984$$

$$d_{4.1} = \sqrt{(19-25)^2 + (4-22)^2} = 18.97366596$$

$$d_{5.1} = \sqrt{(15-25)^2 + (7-22)^2} = 18.02775638$$

$$d_{6.1} = \sqrt{(7-25)^2 + (7-22)^2} = 23.43074903$$

$$d_{7.1} = \sqrt{(67-25)^2 + (5-22)^2} = 45.31004304$$

$$d_{8.1} = \sqrt{(45-25)^2 + (6-22)^2} = 25.61249695$$

$$d_{9.1} = \sqrt{(125-25)^2 + (15-22)^2} = 100.2447006$$

$$d_{10.1} = \sqrt{(180-25)^2 + (18-22)^2} = 155.0516043$$

$$d_{11.1} = \sqrt{(125-25)^2 + (9-22)^2} = 100.8414597$$

$$d_{12.1} = \sqrt{(130-25)^2 + (10-22)^2} = 105.6834897$$

$$d_{13.1} = \sqrt{(80-25)^2 + (14-22)^2} = 55.57877293$$

$$d_{14.1} = \sqrt{(87-25)^2 + (8-22)^2} = 63.56099433$$

$$d_{15.1} = \sqrt{(125-25)^2 + (15-22)^2} = 100.079968$$

$$d_{16.1} = \sqrt{(180-25)^2 + (20-22)^2} = 155.157984$$

$$d_{17.1} = \sqrt{(125-25)^2 + (8-22)^2} = 100.019998$$

$$d_{18.1} = \sqrt{(40-25)^2 + (6-22)^2} = 20.51828453$$

$$d_{19.1} = \sqrt{(20-25)^2 + (4-22)^2} = 16.76305461$$

$$d_{20.1} = \sqrt{(16-25)^2 + (3-22)^2} = 20.1246118$$

$$d_{21.1} = \sqrt{(24-25)^2 + (8-22)^2} = 19.02629759$$

$$d_{22.1} = \sqrt{(27-25)^2 + (5-22)^2} = 14.14213562$$

$$d_{23.1} = \sqrt{(18-25)^2 + (4-22)^2} = 18.38477631$$

$$d_{24.1} = \sqrt{(24-25)^2 + (24-22)^2} = 18.02775638$$

Centroid 3

$$d_{1.1} = \sqrt{(8-19)^2 + (9-11)^2} = 11.18033989$$

$$d_{2.1} = \sqrt{(70-19)^2 + (38-11)^2} = 57.70615219$$

$$d_{3.1} = \sqrt{(14-19)^2 + (3-11)^2} = 9.433981132$$

$$d_{4.1} = \sqrt{(19-19)^2 + (4-11)^2} = 7$$

$$d_{5.1} = \sqrt{(15-19)^2 + (7-11)^2} = 5.656854249$$

$$d_{6.1} = \sqrt{(7-19)^2 + (7-11)^2} = 12.64911064$$

$$d_{7.1} = \sqrt{(67-19)^2 + (5-11)^2} = 48.37354649$$

$$d_{8.1} = \sqrt{(45-19)^2 + (6-11)^2} = 26.47640459$$

$$d_{9.1} = \sqrt{(125-19)^2 + (15-11)^2} = 106.0754448$$

$$d_{10.1} = \sqrt{(180-19)^2 + (18-11)^2} = 161.1521021$$

$$d_{11.1} = \sqrt{(125-19)^2 + (9-11)^2} = 106.0188662$$

$$d_{12.1} = \sqrt{(130-19)^2 + (10-11)^2} = 111.0045044$$

$$d_{13.1} = \sqrt{(80-19)^2 + (14-11)^2} = 61.07372594$$

$$d_{14.1} = \sqrt{(87-19)^2 + (8-11)^2} = 68.0661443$$

$$d_{15.1} = \sqrt{(125-19)^2 + (15-11)^2} = 106.2308806$$

$$d_{16.1} = \sqrt{(180-19)^2 + (20-11)^2} = 161.0496818$$

$$d_{17.1} = \sqrt{(125-19)^2 + (8-11)^2} = 106.3813893$$

$$d_{18.1} = \sqrt{(40-19)^2 + (6-11)^2} = 21.21320344$$

$$d_{19.1} = \sqrt{(20-19)^2 + (4-11)^2} = 5.099019514$$

$$d_{20.1} = \sqrt{(16-19)^2 + (3-11)^2} = 7.615773106$$

$$d_{21.1} = \sqrt{(24-19)^2 + (8-11)^2} = 9.433981132$$

$$d_{22.1} = \sqrt{(27-19)^2 + (5-11)^2} = 8.544003745$$

$$d_{23.1} = \sqrt{(18-19)^2 + (4-11)^2} = 6.08276253$$

$$d_{24.1} = \sqrt{(24-19)^2 + (24-11)^2} = 8.602325267$$

Tabel 3 Hasil Iterasi Pertama

| N o | C1 | C2 | C3 | Clust er |
|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------|
| 1 | 65.787536 81 | 21.400934 56 | 11.180339 89 | C3 |
| 2 | 7 | 47.759815 75 | 57.706152 19 | C1 |
| 3 | 62.609903 37 | 21.954498 4 | 9.4339811 32 | C3 |
| 4 | 57.706152 19 | 18.973665 96 | 7 | C3 |

| | | | | |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|----|
| 5 | 60.008332 75 | 18.027756 38 | 5.6568542 49 | C3 |
| 6 | 67.416615 16 | 23.430749 03 | 12.649110 64 | C3 |
| 7 | 26.172504 66 | 45.310043 04 | 48.373546 49 | C1 |
| 8 | 35.355339 06 | 25.612496 95 | 26.476404 59 | C2 |
| 9 | 57.280013 97 | 100.24470 06 | 106.07544 48 | C1 |
| 10 | 110.76551 81 | 155.05160 43 | 161.15210 21 | C1 |
| 11 | 59.236812 88 | 100.84145 97 | 106.01886 62 | C1 |
| 12 | 63.568860 3 | 105.68348 97 | 111.00450 44 | C1 |
| 13 | 19.723082 92 | 55.578772 93 | 61.073725 94 | C1 |
| 14 | 28.600699 29 | 63.560994 33 | 68.066144 3 | C1 |
| 15 | 56.515484 6 | 100.07996 8 | 106.23088 06 | C1 |
| 16 | 111.15754 59 | 155.15798 4 | 161.04968 18 | C1 |
| 17 | 56.089214 65 | 100.01999 8 | 106.38138 93 | C1 |
| 18 | 37.802116 34 | 20.518284 53 | 21.213203 44 | C2 |
| 19 | 55.901699 44 | 16.763054 61 | 5.0990195 14 | C3 |
| 20 | 60.373835 39 | 20.124611 8 | 7.6157731 06 | C3 |
| 21 | 53.851648 07 | 19.026297 59 | 9.4339811 32 | C3 |
| 22 | 48.764741 36 | 14.142135 62 | 8.5440037 45 | C3 |
| 23 | 58.137767 41 | 18.384776 31 | 6.0827625 3 | C3 |
| 24 | 53.338541 41 | 18.027756 38 | 8.6023252 67 | C3 |

Setelah jarak setiap objek diketahui, data langsung dialokasikan kedalam *cluster* yang memiliki *centroid* terdekat seperti yang telah tertera dalam Tabel 4 . Selanjutnya menentukan nilai *centroid* baru dengan rumus yang sudah tertera diatas. Hasil dari proses ini adalah sebagai berikut :

Tabel 4 Alokasi Data Iterasi Pertama

| No | x | y | x | y | x | y |
|----|----|----|---|---|----|---|
| 1 | | | | | 8 | 9 |
| 2 | 70 | 38 | | | | |
| 3 | | | | | 14 | 3 |
| 4 | | | | | 19 | 4 |
| 5 | | | | | 15 | 7 |
| 6 | | | | | 7 | 7 |

| | | | | | | |
|----|-----|----|----|---|-----|---|
| 7 | 67 | 5 | | | | |
| 8 | | | 45 | 6 | | |
| 9 | 125 | 15 | | | | |
| 10 | 180 | 18 | | | | |
| 11 | 125 | 9 | | | | |
| 12 | 130 | 10 | | | | |
| 13 | 80 | 14 | | | | |
| 14 | 87 | 8 | | | | |
| 15 | 125 | 18 | | | | |
| 16 | 180 | 15 | | | | |
| 17 | 125 | 20 | | | | |
| 18 | | | 40 | 8 | | |
| 19 | | | | | 20 | 6 |
| 20 | | | | | 116 | 4 |
| 21 | | | | | 124 | 3 |
| 22 | | | | | 127 | 8 |
| 23 | | | | | 118 | 5 |
| 24 | | | | | 124 | 4 |

Nilai dari $\sum x$ diperoleh dari penjumlahan seluruh nilai data yang berada dalam *cluster* tersebut. Dan nilai anggota diketahui dari jumlah anggota yang tergabung dalam *cluster* tersebut. Maka nilai *centroid* baru yang didapat dalam iterasi ini adalah sebagai berikut :

Tabel 5 Centroid Baru Iterasi Kedua

| NILAI CENTROID | | | | | |
|----------------|-------------|------|---|-------------|------------|
| C1 | | C2 | | C3 | |
| X | Y | X | Y | X | Y |
| 117.6363636 | 15.45454545 | 42.5 | 7 | 17.45454545 | 5.45454545 |

2. Iterasi Kedua

Perhitungan jarak objek dilakukan dengan cara berikut :

Centroid 1

$$d_{1,1} = \sqrt{(8 - 117.6363636)^2 + (9 - 15.45454545)^2} = 109.8261963$$

$$d_{2,1} = \sqrt{(70 - 117.6363636)^2 + (38 - 15.45454545)^2} = 52.70218839$$

$$d_{3,1} = \sqrt{(14 - 117.6363636)^2 + (3 - 15.45454545)^2} = 104.3820462$$

$$\begin{aligned}
d_{4.1} &= \sqrt{(19 - 117.6363636)^2 + (4 - 15.45454545)^2} = 99.29923888 \\
d_{5.1} &= \sqrt{(15 - 117.6363636)^2 + (7 - 15.45454545)^2} = 102.9839914 \\
d_{6.1} &= \sqrt{(7 - 117.6363636)^2 + (7 - 15.45454545)^2} = 110.9589307 \\
d_{7.1} &= \sqrt{(67 - 117.6363636)^2 + (5 - 15.45454545)^2} = 51.70434066 \\
d_{8.1} &= \sqrt{(45 - 117.6363636)^2 + (6 - 15.45454545)^2} = 73.24909387 \\
d_{9.1} &= \sqrt{(125 - 117.6363636)^2 + (15 - 15.45454545)^2} = 7.377652206 \\
d_{10.1} &= \sqrt{(180 - 117.6363636)^2 + (18 - 15.45454545)^2} = 62.4155628 \\
d_{11.1} &= \sqrt{(125 - 117.6363636)^2 + (9 - 15.45454545)^2} = 9.792052774 \\
d_{12.1} &= \sqrt{(130 - 117.6363636)^2 + (10 - 15.45454545)^2} = 13.51338486 \\
d_{13.1} &= \sqrt{(80 - 117.6363636)^2 + (14 - 15.45454545)^2} = 37.66446031 \\
d_{14.1} &= \sqrt{(87 - 117.6363636)^2 + (8 - 15.45454545)^2} = 31.5302557 \\
d_{15.1} &= \sqrt{(125 - 117.6363636)^2 + (15 - 15.45454545)^2} = 7.791179586 \\
d_{16.1} &= \sqrt{(180 - 117.6363636)^2 + (20 - 15.45454545)^2} = 62.36529285 \\
d_{17.1} &= \sqrt{(125 - 117.6363636)^2 + (8 - 15.45454545)^2} = 8.653571374 \\
d_{18.1} &= \sqrt{(40 - 117.6363636)^2 + (6 - 15.45454545)^2} = 77.99343053 \\
d_{19.1} &= \sqrt{(20 - 117.6363636)^2 + (4 - 15.45454545)^2} = 98.09305752 \\
d_{20.1} &= \sqrt{(16 - 117.6363636)^2 + (3 - 15.45454545)^2} = 102.2797977 \\
d_{21.1} &= \sqrt{(24 - 117.6363636)^2 + (8 - 15.45454545)^2} = 94.46101999 \\
d_{22.1} &= \sqrt{(27 - 117.6363636)^2 + (5 - 15.45454545)^2} = 90.94240299
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
d_{23.1} &= \sqrt{(18 - 117.6363636)^2 + (4 - 15.45454545)^2} = 100.1833443 \\
d_{24.1} &= \sqrt{(24 - 117.6363636)^2 + (24 - 15.45454545)^2} = 94.33437977
\end{aligned}$$

Centroid 2

$$\begin{aligned}
d_{1.1} &= \sqrt{(8 - 42.5)^2 + (9 - 7)^2} = 34.55792239 \\
d_{2.1} &= \sqrt{(70 - 42.5)^2 + (38 - 7)^2} = 41.43971525 \\
d_{3.1} &= \sqrt{(14 - 42.5)^2 + (3 - 7)^2} = 28.77933286 \\
d_{4.1} &= \sqrt{(19 - 42.5)^2 + (4 - 7)^2} = 23.69071548 \\
d_{5.1} &= \sqrt{(15 - 42.5)^2 + (7 - 7)^2} = 27.5 \\
d_{6.1} &= \sqrt{(7 - 42.5)^2 + (7 - 7)^2} = 35.5 \\
d_{7.1} &= \sqrt{(67 - 42.5)^2 + (5 - 7)^2} = 24.58149711 \\
d_{8.1} &= \sqrt{(45 - 42.5)^2 + (6 - 7)^2} = 2.692582404 \\
d_{9.1} &= \sqrt{(125 - 42.5)^2 + (15 - 7)^2} = 82.88697123 \\
d_{10.1} &= \sqrt{(180 - 42.5)^2 + (18 - 7)^2} = 137.9392982 \\
d_{11.1} &= \sqrt{(125 - 42.5)^2 + (9 - 7)^2} = 82.52423886 \\
d_{12.1} &= \sqrt{(130 - 42.5)^2 + (10 - 7)^2} = 87.55141347 \\
d_{13.1} &= \sqrt{(80 - 42.5)^2 + (14 - 7)^2} = 38.14773912 \\
d_{14.1} &= \sqrt{(87 - 42.5)^2 + (8 - 7)^2} = 44.51123454 \\
d_{15.1} &= \sqrt{(125 - 42.5)^2 + (15 - 7)^2} = 83.23010273 \\
d_{16.1} &= \sqrt{(180 - 42.5)^2 + (20 - 7)^2} = 137.7325307 \\
d_{17.1} &= \sqrt{(125 - 42.5)^2 + (8 - 7)^2} = 83.51796214 \\
d_{18.1} &= \sqrt{(40 - 42.5)^2 + (6 - 7)^2} = 2.692582404 \\
d_{19.1} &= \sqrt{(20 - 42.5)^2 + (4 - 7)^2} = 22.52221126 \\
d_{20.1} &= \sqrt{(16 - 42.5)^2 + (3 - 7)^2} = 26.66927071 \\
d_{21.1} &= \sqrt{(24 - 42.5)^2 + (8 - 7)^2} = 18.92749323 \\
d_{22.1} &= \sqrt{(27 - 42.5)^2 + (5 - 7)^2} = 15.53222457 \\
d_{23.1} &= \sqrt{(18 - 42.5)^2 + (4 - 7)^2} = 24.58149711 \\
d_{24.1} &= \sqrt{(24 - 42.5)^2 + (24 - 7)^2} = 18.74166481
\end{aligned}$$

Centroid 3

$$\begin{aligned}
d_{1.1} &= \sqrt{(8 - 17.45454545)^2 + (9 - 5.45454545)^2} = 10.09745897 \\
d_{2.1} &= \sqrt{(70 - 17.45454545)^2 + (38 - 5.45454545)^2} = 61.80802056 \\
d_{3.1} &= \sqrt{(14 - 17.45454545)^2 + (3 - 5.45454545)^2} = 4.237768008 \\
d_{4.1} &= \sqrt{(19 - 17.45454545)^2 + (4 - 5.45454545)^2} = 2.122294096 \\
d_{5.1} &= \sqrt{(15 - 17.45454545)^2 + (7 - 5.45454545)^2} = 2.900555661
\end{aligned}$$

$$d_{6.1} = \sqrt{(7 - 17.45454545)^2 + (7 - 5.454545455)^2} = 10.56815738$$

$$d_{7.1} = \sqrt{(67 - 17.45454545)^2 + (5 - 5.454545455)^2} = 49.54753957$$

$$d_{8.1} = \sqrt{(45 - 17.45454545)^2 + (6 - 5.454545455)^2} = 27.55085456$$

$$d_{9.1} = \sqrt{(125 - 17.45454545)^2 + (15 - 5.454545455)^2} = 107.9682384$$

$$d_{10.1} = \sqrt{(180 - 17.45454545)^2 + (18 - 5.454545455)^2} = 163.0288724$$

$$d_{11.1} = \sqrt{(125 - 17.45454545)^2 + (9 - 5.454545455)^2} = 107.6038802$$

$$d_{12.1} = \sqrt{(130 - 17.45454545)^2 + (10 - 5.454545455)^2} = 112.6372074$$

$$d_{13.1} = \sqrt{(80 - 17.45454545)^2 + (14 - 5.454545455)^2} = 63.12652911$$

$$d_{14.1} = \sqrt{(87 - 17.45454545)^2 + (8 - 5.454545455)^2} = 69.59202244$$

$$d_{15.1} = \sqrt{(125 - 17.45454545)^2 + (15 - 5.454545455)^2} = 108.2747118$$

$$d_{16.1} = \sqrt{(180 - 17.45454545)^2 + (20 - 5.454545455)^2} = 162.8254909$$

$$d_{17.1} = \sqrt{(125 - 17.45454545)^2 + (8 - 5.454545455)^2} = 108.5246287$$

$$d_{18.1} = \sqrt{(40 - 17.45454545)^2 + (6 - 5.454545455)^2} = 22.68869453$$

$$d_{19.1} = \sqrt{(20 - 17.45454545)^2 + (4 - 5.454545455)^2} = 2.603240193$$

$$d_{20.1} = \sqrt{(16 - 17.45454545)^2 + (3 - 5.454545455)^2} = 2.057037909$$

$$d_{21.1} = \sqrt{(24 - 17.45454545)^2 + (8 - 5.454545455)^2} = 6.990548519$$

$$d_{22.1} = \sqrt{(27 - 17.45454545)^2 + (5 - 5.454545455)^2} = 9.879020261$$

$$d_{23.1} = \sqrt{(18 - 17.45454545)^2 + (4 - 5.454545455)^2} = 0.710022698$$

$$d_{24.1} = \sqrt{(24 - 17.45454545)^2 + (24 - 5.454545455)^2} = 6.705123242$$

Tabel 6 Hasil Iterasi Kedua

| No | c1 | c2 | c3 | Cluster |
|----|-------------|-------------|-------------|---------|
| 1 | 109.8261963 | 34.55792239 | 10.09745897 | C3 |
| 2 | 52.70218839 | 41.43971525 | 61.80802056 | C2 |
| 3 | 104.3820462 | 28.77933286 | 4.237768008 | C3 |
| 4 | 99.29923888 | 23.69071548 | 2.122294096 | C3 |
| 5 | 102.9839914 | 27.5 | 2.900555661 | C3 |
| 6 | 110.9589307 | 35.5 | 10.56815738 | C3 |
| 7 | 51.70434066 | 24.58149711 | 49.54753957 | C2 |
| 8 | 73.24909387 | 2.692582404 | 27.55085456 | C2 |
| 9 | 7.377652206 | 82.88697123 | 107.9682384 | C1 |
| 10 | 62.4155628 | 137.9392982 | 163.0288724 | C1 |
| 11 | 9.792052774 | 82.52423886 | 107.6038802 | C1 |
| 12 | 13.51338486 | 87.55141347 | 112.6372074 | C1 |
| 13 | 37.66446031 | 38.14773912 | 63.12652911 | C1 |
| 14 | 31.5302557 | 44.51123454 | 69.59202244 | C1 |
| 15 | 7.791179586 | 83.23010273 | 108.2747118 | C1 |
| 16 | 62.36529285 | 137.7325307 | 162.8254909 | C1 |
| 17 | 8.653571374 | 83.51796214 | 108.5246287 | C1 |
| 18 | 77.99343053 | 2.692582404 | 22.688694 | C2 |
| 19 | 98.09305752 | 22.52221126 | 2.603240193 | C3 |
| 20 | 102.2797977 | 26.66927071 | 2.057037909 | C3 |
| 21 | 94.46101999 | 18.92749323 | 6.990548519 | C3 |
| 22 | 90.94240299 | 15.53222457 | 9.879020261 | C3 |
| 23 | 100.1833443 | 24.58149711 | 0.710022698 | C3 |
| 24 | 94.33437977 | 18.74166481 | 6.705123242 | C3 |

Setelah jarak setiap objek diketahui, data langsung dialokasikan kedalam *cluster* yang memiliki

centroid terdekat seperti yang telah tertera dalam Tabel 7. Selanjutnya menentukan nilai *centroid* baru dengan rumus yang sudah tertera diatas. Hasil dari proses ini adalah sebagai berikut :

Tabel 7 Alokasi Data Iterasi Kedua

| No | x | y | x | y | x | y |
|----|-----|----|----|----|----|---|
| 1 | | | | | 8 | 9 |
| 2 | | | 70 | 38 | | |
| 3 | | | | | 14 | 3 |
| 4 | | | | | 19 | 4 |
| 5 | | | | | 51 | 7 |
| 6 | | | | | 7 | 7 |
| 7 | | | 67 | 5 | | |
| 8 | | | 45 | 6 | | |
| 9 | 125 | 15 | | | | |
| 10 | 180 | 18 | | | | |
| 11 | 125 | 9 | | | | |
| 12 | 130 | 10 | | | | |
| 13 | 80 | 14 | | | | |
| 14 | 87 | 8 | | | | |
| 15 | 125 | 18 | | | | |
| 16 | 180 | 15 | | | | |
| 17 | 125 | 20 | | | | |
| 18 | | | 40 | 8 | | |
| 19 | | | | | 20 | 6 |
| 20 | | | | | 16 | 4 |
| 21 | | | | | 24 | 3 |
| 22 | | | | | 27 | 8 |
| 23 | | | | | 18 | 5 |
| 24 | | | | | 24 | 4 |

Karna hasil tabel iterasi 1 dan iterasi 2 belum sama maka perhitungan masih tetap dilanjutkan, Nilai dari $\sum x$ diperoleh dari penjumlahan seluruh nilai data yang berada dalam cluster tersebut. Dan nilai anggota diketahui dari jumlah anggota yang tergabung dalam *cluster* tersebut. Maka nilai *centroid* baru yang didapat dalam iterasi ini adalah sebagai berikut :

Tabel 8 *Centroid* Baru Iterasi Ketiga

| NILAI CENTROID | | | | | |
|-----------------|---------|------|-----------|----------------|---------------------|
| C1 | | C2 | | C3 | |
| X | Y | X | Y | X | Y |
| 128.555 5556 | 14.1111 | 55.5 | 14. 25 | 17454 54545 | 5.454 5454 55 |

Tabel 9 Hasil Objek Iterasi Ketiga

| No | C1 | C2 | C3 | Cluster |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1 | 120.6638 53 | 47.789250 88 | 10.097458 97 | C3 |
| 2 | 63.24106 339 | 27.826471 21 | 61.808020 56 | C2 |
| 3 | 115.0931 453 | 42.997819 71 | 4.2377680 08 | C3 |
| 4 | 110.0211 54 | 37.911904 46 | 2.1222940 96 | C3 |
| | 113.7779 948 | 41.143802 69 | 2.9005556 61 | C3 |
| 6 | 121.7633 811 | 49.038887 63 | 10.568157 38 | C3 |
| 7 | 62.22619 035 | 14.758472 14 | 49.547539 57 | C2 |
| 8 | 83.94832 332 | 13.353370 36 | 27.550854 56 | C2 |
| 9 | 3.664982 778 | 69.504046 64 | 107.96823 84 | C1 |
| 10 | 51.59122 329 | 124.55646 31 | 163.02887 24 | C1 |
| 11 | 6.226189 212 | 69.698009 3 | 107.60388 02 | C1 |
| 12 | 4.357482 567 | 74.621126 37 | 112.63720 74 | C1 |
| 13 | 48.55568 268 | 24.501275 48 | 63.126529 11 | C2 |
| 14 | 42.00249 846 | 32.114054 56 | 69.592022 44 | C2 |
| 15 | 5.269291 423 | 69.601095 54 | 108.27471 18 | C1 |
| 16 | 51.45212 326 | 124.50225 9 | 162.82549 09 | C1 |
| 17 | 6.879025 197 | 69.737454 07 | 108.52462 87 | C2 |
| 18 | 88.76616 528 | 16.712644 91 | 22.688694 53 | C3 |
| 19 | 108.8581 589 | 36.446021 73 | 2.6032401 93 | C3 |
| 20 | 113.0087 946 | 40.808240 59 | 2.0570379 09 | C3 |
| 21 | 105.1442 865 | 33.448654 68 | 6.9905485 19 | C3 |
| 22 | 101.7392 576 | 29.177259 98 | 9.8790202 61 | C3 |
| 23 | 110.9303 53 | 38.623988 66 | 0.7100226 98 | C3 |

| | | | | |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|----|
| 24 | 105.0433 185 | 33.125707 54 | 6.7051232 42 | C3 |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|----|

Setelah jarak setiap objek diketahui, data langsung dialokasikan kedalam *cluster* yang memiliki *centroid* terdekat seperti yang telah tertera dalam Tabel 10. Selanjutnya menentukan nilai *centroid* baru dengan rumus yang sudah tertera diatas. Hasil dari proses ini adalah sebagai berikut :

Tabel 10 Alokasi Data Iterasi Ketiga

| No | x | y | x | y | x | y |
|----|-----|----|----|----|----|---|
| 1 | | | | | 8 | 9 |
| 2 | | | 70 | 38 | | |
| 3 | | | | | 14 | 3 |
| 4 | | | | | 19 | 4 |
| 5 | | | | | 15 | 7 |
| 6 | | | | | 7 | 7 |
| 7 | | | 67 | 5 | | |
| 8 | | | 45 | 6 | | |
| 9 | 125 | 15 | | | | |
| 10 | 180 | 18 | | | | |
| 11 | 125 | 9 | | | | |
| 12 | 130 | 10 | | | | |
| 13 | | | 80 | 14 | | |
| 14 | | | 87 | 8 | | |
| 15 | 125 | 18 | | | | |
| 16 | 180 | 15 | | | | |
| 17 | 125 | 20 | | | | |
| 18 | | | 40 | 8 | | |
| 19 | | | | | 20 | 6 |
| 20 | | | | | 16 | 4 |
| 21 | | | | | 24 | 3 |
| 22 | | | | | 27 | 8 |
| 23 | | | | | 18 | 5 |
| 24 | | | | | 24 | 4 |

Karena hasil iterasi ke 2 dan hasil iterasi ke 3 belum sama maka perhitungan masih tetap dilakukan seperti diatas, Maka nilai *centroid* baru yang didapat dalam iterasi ini adalah sebagai berikut :

Tabel 11 *Centroid* Baru Iterasi Keempat

| NILAI CENTROID | | | | | |
|-----------------|--------|-----------------|-----------------|-----------------|-------------------------|
| C1 | | C2 | | C3 | |
| X | Y | X | Y | X | Y |
| 141.428 5714 | 1 5 | 64.833 33333 | 13.1666 6667 | 17.4545 4545 | 5.4 545 454 55 |

Hasil tabel iterasi keempat dapat dilihat pada tabel 12.

Tabel 12 hasil Iterasi Keempat

| No | c1 | c2 | c3 | Cluster |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|---------|
| 1 | 133.563 4069 | 56.9858 6569 | 10.09745 897 | C3 |
| 2 | 75.0402 613 | 25.3651 1165 | 61.80802 056 | C2 |
| 3 | 127.992 3467 | 51.8400 3172 | 4.237768 008 | C3 |
| 4 | 122.921 7438 | 46.7410 1221 | 2.122294 096 | C3 |
| 5 | 126.681 4259 | 50.2134 3335 | 2.900555 661 | C3 |
| 6 | 134.666 4057 | 58.1611 7453 | 10.56815 738 | C3 |
| 7 | 75.0973 5178 | 8.44919 457 | 49.54753 957 | C2 |
| 8 | 96.8476 6072 | 21.0884 3812 | 27.55085 456 | C2 |
| 9 | 16.4285 7143 | 60.1945 9186 | 107.9682 384 | C1 |
| 10 | 38.6879 1933 | 115.268 0451 | 163.0288 724 | C1 |
| 11 | 17.4899 388 | 60.3107 6926 | 107.6038 802 | C1 |
| 12 | 12.4744 6371 | 65.2435 6077 | 112.6372 074 | C1 |
| 13 | 61.4367 1042 | 15.1895 4319 | 63.12652 911 | C2 |
| 14 | 54.8768 5658 | 22.7608 3381 | 69.59202 244 | C2 |
| 15 | 16.7002 383 | 60.3604 9113 | 108.2747 118 | C1 |
| 16 | 38.5714 2857 | 115.181 2581 | 162.8254 909 | C1 |
| 17 | 17.1725 9326 | 60.5534 6582 | 108.5246 287 | C1 |
| 18 | 101.669 8338 | 25.3651 1165 | 22.68869 453 | C3 |
| 19 | 121.761 644 | 45.4025 2073 | 2.603240 193 | C3 |
| 20 | 125.909 9938 | 49.6862 3775 | 2.057037 909 | C3 |
| 21 | 118.040 1177 | 42.0799 5036 | 6.990548 519 | C3 |

| | | | | |
|----|-----------------|-----------------|-----------------|----|
| 22 | 114.642 4789 | 38.1844 9365 | 9.879020 261 | C3 |
| 23 | 123.833 0014 | 47.5400 416 | 0.710022 698 | C3 |
| 24 | 117.942 653 | 41.8495 9843 | 6.705123 242 | C3 |

Tabel 13 Alokasi Data Iterasi Keempat

| No | x | y | x | y | x | y |
|----|-----|----|----|----|----|---|
| 1 | | | | | 8 | 9 |
| 2 | | | 70 | 38 | | |
| 3 | | | | | 14 | 3 |
| 4 | | | | | 19 | 4 |
| 5 | | | | | 15 | 7 |
| 6 | | | | | 7 | 7 |
| 7 | | | 67 | 5 | | |
| 8 | | | 45 | 6 | | |
| 9 | 125 | 15 | | | | |
| 10 | 180 | 18 | | | | |
| 11 | 125 | 9 | | | | |
| 12 | 130 | 10 | | | | |
| 13 | | | 80 | 14 | | |
| 14 | | | 87 | 8 | | |
| 15 | 125 | 18 | | | | |
| 16 | 180 | 15 | | | | |
| 17 | 125 | 20 | | | | |
| 18 | | | 40 | 8 | | |
| 19 | | | | | 20 | 6 |
| 20 | | | | | 16 | 4 |
| 21 | | | | | 24 | 3 |
| 22 | | | | | 27 | 8 |
| 23 | | | | | 18 | 5 |
| 24 | | | | | 24 | 4 |

Dari hasil tabel iterasi keempat dan tabel itersai ke tiga hasil menunjukan tidak perubahan maka pencarian dihentikan..

4. CONCLUSION

Dalam perhitungan yang telah dilakukan diatas, maka dapat disimpulkan bahwa dari 24 data transaksi yang diberikan menghasilkan tiga kelompok (cluster) dengan ketentuan cluster pertama (Barang Paling Laku) menghasilkan 7 item barang, cluster kedua (Barang Laku) menghasilkan 5 item barang dan cluster ketiga (Barang Tidak Laku) menghasilkan 12 anggota. Data yang termasuk barang paling laku Chitato Lite NOS Renceng 14gr, Chitato Lite NOS 35gr, Chitato Lite NOS 68gr, maxicorn Roasted corn 25gr, chitato sapi panggang 75gr, chitato sapi panggang 40gr, dan

chitato sapi panggang 15gr, barang yang termasuk laku selai, tawar kupas, tawar panjang, Qetela BBq, qetela tempe rumput laut 60gr, dan bolu gulung kuning serta barang yang tidak laku Bijiian boy,tawar manis, roti manis, tawar pendek, tawar panjang, bolu gulung pandan, bolu gulung pelangi 3/4, bika ambon kotak, roll meses keju, baking bulat, dan campur kotak

ACKNOWLEDGEMENTS

Dalam penulisan naskah penelitian ini,penulis ingin mengucapkan terima kasih atas segala bantuan dari orang-orang dan pihak-pihak yang telah membantu penulis dalam mewujudkannya. Terima kasih kepada Pimpinan Universitas Putra Indonesia YPTK Padang. Ucapan terima kasih kepada Alib Swalayan Sungai Tambang yang telah memberikan data penjualannya.

REFERENCES

- [1] Ayuni, G. D., & Karismariyanti, M. (2019). Penerapan Penilaian Persediaan Dan Perhitungan Harga Pokok Makanan Dengan Metode Fifo Pada Aplikasi Berbasis Web. @ is The Best: Accounting Information Systems and Information Technology Business Enterprise, 4(1), 381-395.
- [2] Aziz, M. N. Penerapan Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Jenis Atap Bangunan Untuk Pengadaan Stok Barang.
- [3] Azwanti, N. (2017). Sistem Informasi Penjualan Tas Berbasis Web Dengan Pemodelan UML. Klik-Kumpulan Jurnal Ilmu Komputer, 4(1), 1-14.
- [4] Halimah, H., & Amnah, A. (2018). Perancangan Sistem Informasi Persediaan Barang pada Toko Multi Mandiri dengan Metode FIFO (First In First Out). JUPITER (Jurnal Penelitian Ilmu dan Teknologi Komputer), 10(2), 59-68.
- [5] Ilham, M., & Halilintar, R. (2021, August). Analisis Penerapan Data Minning Untuk Prioritas Stok Barang Di Warkop Kampoeng Dalem. In Prosiding SEMNAS INOTEK (Seminar Nasional Inovasi Teknologi) (Vol. 5, No. 2, pp. 216-221).
- [6] Indrajit, R. E. (2000). Manajemen sistem informasi dan teknologi informasi. Jakarta: PT Elex Media Komputindo.
- [7] Ismatullah, H., & Adrian, Q. J. (2021). Implementasi Prototype Dalam Perancangan Sistem Informasi Ikatan Keluarga Alumni Santri Berbasis Web. Jurnal Informatika Dan Rekayasa Perangkat Lunak, 2(2), 213-220.
- [8] Kurniawan, A. (2012). Rekayasa Perangkat Lunak Aplikasi Penjualan Pada Toko Story Time Factory Outlet Menggunakan Pemrogram Java. Jurnal, Universitas Andalas, hlm, 3.
- [9] Mauluddin Nakya Santini, S. (2017). Sistem Informasi Persediaan Dan Penjualan Barang Berbasis Desktop Di D-Net House. Prosiding Saintiks FTIK Unikom, 2.

- [10] Meisak, D. (2017). Analisis dan perancangan sistem informasi persediaan barang menggunakan metode fifo pada pt. shukaku jambi. *Jurnal Ilmiah Media Sisfo*, 11(2), 862-875.
- [11] Metisen, B. M., & Sari, H. L. (2015). Analisis clustering menggunakan metode K-Means dalam pengelompokkan penjualan produk pada Swalayan Fadhila. *Jurnal media infotama*, 11(2).
- [12] NURHANA, T. (2020). Implementasi Data Mining Dalam Penentuan Tingkat Kemiskinan Menggunakan Algoritma K-Keans (Studi Kasus: Kecamatan Talang Kelapa, Kabupaten Banyuasin) (Doctoral Dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- [13] Permana, A. Y., & Muhtadin, M. (2019). Analisis dan Penerapan Metode Klasterisasi Menggunakan Algoritma K-Means Untuk Pengelompokkan Order Produk Pada PT. Artha Utama Plasindo. *Jurnal SIGMA*, 10(2), 46-52.
- [14] Rahmana, A. (2009). Peranan teknologi informasi dalam peningkatan daya saing usaha kecil menengah. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*.
- [15] Rusmiland, R., & Usman, R. (2020). Workshop Penerapan Metode Fifo Pada Gudang Persediaan Barang Di Toko Kemanggisan.
- [16] Susanto, F. (2018). Sistem informasi pengolahan data pasien pada puskesmas abung pekurun menggunakan metode prototype. *MIKROTIK: Jurnal Manajemen Informatika*, 8(1), 65-73.
- [17] Tsuraya, A. (2020). Manajemen Kualitas Penerimaan Barang Di Pamella Satu Supermarket.
- [18] Utami, F. H. (2015). *Rekayasa Perangkat Lunak*. Deepublish.
- Mauluddin Nakya Santini, S. (2017). Sistem Informasi Persediaan Dan Penjualan Barang Berbasis Desktop Di D-Net House. *Prosiding Sainstiks FTIK Unikom*, 2.
- [19] WARDANIATI, N. A., MAHARANI, M. N., & KRESNAWATI, R. Persediaan Barang Dagang di Minimarket Niki Swalayan Tulungagung.
- [20] Wahid, F., & Iswari, L. (2007). Adopsi teknologi informasi oleh usaha kecil dan menengah di Indonesia. In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi (SNATI)*