

# Implementasi Metode K-Means Clustering Dalam Pengadaan Barang Di Toko N-Case

Niken Wulandari<sup>1</sup>, Intan Nur Farida<sup>2</sup>, Umi Mahdiyah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Teknik, Universitas Nusantara PGRI Kediri

E-mail: \*<sup>1</sup>[nikenwulandari615@gmail.com](mailto:nikenwulandari615@gmail.com), <sup>2</sup>[in.nfarida@gmail.com](mailto:in.nfarida@gmail.com), <sup>3</sup>[umimahdiyah@gmail.com](mailto:umimahdiyah@gmail.com)

**Abstrak** – Dinamika sosial masyarakat di Indonesia berkembang begitu pesat hal ini ditandai dengan perkembangan teknologi yang semakin maju. N-Case merupakan usaha yang bergerak dibidang penjualan case handphone dan sudah memiliki bebrapa cabang di Nganjuk. Permasalahan di toko N-Case yaitu kurang maksimal dalam peninjauan tipe case yang paling diminati oleh konsumen. Adanya pengumpulan data transaksi dapat mengidentifikasi jenis case handphone yang laris dan kurang laris dengan rating penjualan rendah, sedang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengklasifikasi case handphone menggunakan metode k-means clustering dalam menentukan prediksi tingkat pengadaan barang di toko N-Case. Penerapan metode k-means clustering menghasilkan 3 cluster yaitu rendah, sedang dan tinggi. Adapun data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data transaksi selama 28 bulan dan 30 jenis case handphone. Perhitungan menunjukkan bahwa case handphone yang memiliki rating penjualan rendah ada 9 jenis, rating penjualan sedang ada 11 jenis dan rating penjualan tinggi sebanyak 10 jenis. Perhitungan akurasi menggunakan Davies bouldin index dengan hasil yang diperoleh untuk tiap-tiap cluster menunjukkan nilai C1 sebesar 0,2071, C2 bernilai 0,2868 dan C3 menunjukkan nilai sebesar 0,3406. Nilai rata-rata DBI adalah 0,278209 yang menggambarkan bahwa hasil clustering yang terbentuk cukup baik, sehingga dapat menjadi acuan dalam memprediksi tingkat pengadaan barang agar mengurangi terjadinya penumpukan pada toko N-Case.

**Kata Kunci** — case handphone, klasifikasi, prediksi, k-means.

## 1. PENDAHULUAN

Dinamika social masyarakat di Indonesia dan dunia saat ini berkembang begitu pesat, hal ini ditandai dengan perkembangan teknologi yang semakin maju dan berperan penting dalam dunia usaha. Saat ini sistem informasi manajemen sangat berperan penting dalam dunia usaha ,sehingga sehingga dengan adanya sistem informasi manajemen perusahaan tidak perlu lagi mencatat secara manual karena semua data akan tercatat dalam sistem[1].

Studi kasus penelitian ini adalah sebuah toko case handphone. N-Case salah satu usaha yang bergerak di bidang penjualan case handphone yang merupakan toko case hanphone terkenal di Nganjuk. Dari hasil wawancara diperoleh informasi bahwa di toko N-Case kurang dalam peninjauan tipe case yang paling diminati oleh konsumen. Adanya pengumpulan data transaksi maka dapat diidentifikasi jenis case handphone yang laris dan kurang laris. Hasil identifikasi dapat menunjukkan rating penjualan rendah, sedang dan tinggi. Sehingga tidak terjadi penumpukan barang yang ada di gudang baik barang yang laku maupun tidak laku. Dilakukannya

pengumpulan data dapat memberikan manfaat serta solusi bagi pemilik usaha.

Penelitian ini membuat sistem prediksi stok case handphone berbasis web yang memudahkan dalam mengidentifikasi barang berasal dari data transaksi dengan rating rendah, sedang dan tinggi. Sehingga dapat mengendalikan persediaan barang yang ada di gudang dan mampu menentukan jenis case yang mencapai penjualan tertinggi. Selain itu dapat meningkatkan promosi penjualan pada jenis case handphone yang kurang diminati. Penelitian ini menggunakan metode K-Means clustering.

Penelitian terdahulu dilakukan oleh Indriani dan Irfani dengan judul Clustering data penjualan pada toko perlengkapan outdoor menggunakan metode k-means clustering. Dalam penelitian tersebut didapat hasil akhir berupa tiga cluster dimana terdapat 2 jenis barang paling laris, 8 barang cukup laris, dan 18 jenis barang kurang laris[2].

Algoritma k-means clustering merupakan algoritma pengelompokan sejumlah data menjadi kelompok-kelompok data tertentu (cluster) Sehingga dengan

adanya pengelompokan data ini pihak perusahaan dapat mengetahui barang rendah, sedang, tinggi sehingga barang yang ada digudang tidak menumpuk. Dengan adanya pengolahan data yang dilakukan diharapkan akan dapat memberikan solusi nyata kepada pihak toko agar dapat mengetahui mana barang yang paling laris dan mana barang yang tidak laris[3].

## 2. METODE PENELITIAN

Pada bab ini menjelaskan metode penelitian sebagai berikut.

### 2.1 Study Literatur

Studi literatur merupakan kegiatan mempelajari buku-buku referensi, jurnal penelitian, buku dan sumber lainnya yang berkaitan dengan masalah yang diteliti sehingga mendukung kegiatan penelitian.

### 2.2 Pengumpulan Data

Tahap ini adalah kegiatan pengumpulan, pencarian dan mempelajari tentang materi yang menghasilkan sekumpulan data untuk dianalisa guna mendapatkan gambaran permasalahan sehingga diperoleh suatu informasi yang kemudian digunakan untuk menganalisa masalah yang sedang diteliti,

### 2.3 Simulasi Algoritma

Pada tahap ini merupakan proses uji coba dimana proses data diinputkan dan memastikan bahwa semua pernyataan sudah diuji dan pada fungsinya sendiri, yaitu mengetahui pengujian untuk menemukan kesalahan dan memastikan data yang diinputkan akan memberikan data yang akurat berdasarkan hasil yang diinginkan [4].

### 2.4 Pengujian dan Hasil

Pada tahap ini merupakan hasil dari pengujian metode algoritma K-Means clustering dan kegiatan evaluasi dihitung dengan algoritma Davies bouldin index. Untuk mengukur tingkat akurasi dari metode tersebut langkah pertama yaitu menghitung sum of within cluster (SSW) menghasilkan matrik kohesi dalam sebuah cluster ke-i yaitu:

$$SSW_i = \frac{1}{m_i} \sum_{j=1}^{m_i} d(x_j, c_i) \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan :

$m_i$  = jumlah data dalam cluster ke-i

$c_i$  = centroid cluster ke-i

$d(x_j, c_i)$  = jarak euclidean setiap data ke centroid

Selanjutnya menghitung sum of square between cluster (SSB) untuk mengetahui nilai separasi antara cluster yaitu :

$$SSB_{i,j} = d(c_i, c_j) \dots \dots \dots (2)$$

Keterangan :

$d(c_i, c_j)$  = jarak antar cluster

Setelah kohesi dan separasi diperoleh kemudian dilakukan pengukuran rasio ( $R_{ij}$ ) untuk mengetahui nilai perbandingan antara cluster ke-i dan cluster ke-j.

$$R_{i,j} = SSW_i + SSW_j$$

$$SSB_i, \dots \dots \dots (3)$$

Menghitung nilai *Davies Bouldin Index* (DBI).

$$DBI = \frac{1}{k} \sum_{i=1}^k \max_{i \neq j} (R_{i,j}) \dots \dots \dots (4)$$

Keterangan : k = jumlah cluster yang digunakan[5].

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penggunaan data transaksi penjualan untuk perhitungan sederhana adalah data transaksi penjualan case handphone sebanyak 10 data jenis Case Handphone selama 6 bulan pada bulan Juli hingga Desember pada tahun 2021 seperti ditunjukkan dpada Tabel 1.

Tabel 1. Data case Handphone

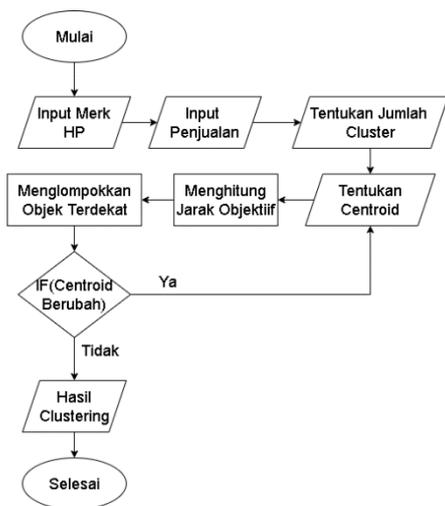
No	Kode	Bulan 1	Bulan 2	Bulan 3	Bulan 4	Bulan 5	Bulan 6	Jumlah
1	ORF4	40	38	45	15	38	25	201
2	OR6	11	25	22	35	26	15	134
3	OR3	22	11	46	10	9	45	143
4	OR3P	32	22	33	33	43	52	215
5	OA92	41	23	21	22	22	19	148
6	I11P	19	14	51	19	7	8	118
7	I11P M	10	20	23	11	22	33	119
8	IX	32	17	14	44	45	7	159
9	IXM	34	33	21	22	33	54	197
10	IXS	21	21	44	23	21	33	163

Tabel 1 merupakan tabel data hasil penjualan pada Toko N Case selama 6 bulan.

Berdasarkan data tersebut dilakukan perhitungan untuk mencari nilai penjualan case handphone yaitu rendah, sedang dan tinggi.

### 3.1 Algoritma K-means Clustering

Metode K-Means, yang merupakan algoritma non-hierarkis pada umumnya. Setiap "titik" data ditetapkan ke pusat kluster terdekat, dan kemudian metode K-Means memindahkan setiap pusat kluster ke titik data rata-rata dan akhir. Analisis clustering adalah teknik analisis multivariat yang dilakukan untuk mencari dan mengorganisasikan informasi tentang variabel, sehingga kelompok-kelompok secara kasar dapat didefinisikan menjadi cluster-cluster yang homogen. Cluster Cluster dibentuk sebagai metode kedekatan yang harus homogen secara internal, di anggota mirip dengan anggota lain, dan berbeda secara eksternal ketika anggota ini tidak mirip mewujudnya [6].



Gambar 1. Flowchart

Proses didalam system yang disajikan dalam bentuk Alur Flowchart dengan langkah pertama-tama input merk handphone, kemudian input penjualan selama 6 bulan lalu menentukan jumlah cluster dan centroid. Selanjutnya sistem akan menghitung jarak objektif, setelah menghitung jarak objektif kemudian sistem mengelompokkan objek terdekat. Jika centroid berubah maka akan ditentukan kembali centroidnya, jika tidak maka terdapat hasil clustering. Selanjutnya menentukan titik centroid sebanyak k lalu hitung iterasi jarak pusat titik data ke setiap

centroid menggunakan rumus euclidean distance:

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=0}^n (X_i - Y_i)^2} \dots\dots\dots(5)$$

Kemudian mengelompokkan atau mengklasifikasi objek terdekat, apabila centroid berubah atau tidak sama dengan iterasi sebelumnya maka diperlukan menghitung lagi centroid menggunakan rumus:

$$h_j(t + 1) = \frac{1}{N_{sj}} \sum_j \epsilon_{sj} x_j \dots\dots\dots(6)$$

Dimana X adalah data dan Y adalah centroid, n adalah jumlah data, I adalah iterasi apabila centroid sama dengan sebelumnya maka proses algoritma k-means clustering dinyatakan selesai[7].

### 3.2 Simulasi perhitungan

Perhitungan sederhana menggunakan hasil penjualan pada Toko N Case selama 6 bulan. Dari data hasil penjualan tersebut dilakukan perhitungan untuk menghitung penjualan. Perhitungan menghasilkan nilai penjualan yaitu rendah, sedang dan tinggi.

Langkah-langkah penyelesaian :

- a. Tentukan cluster sebanyak 3
- b. Menentukan titik centroid sebanyak K  
Dari penjumlahan tersebut akan dicari nilai yaitu rendah, sedang, dan tinggi dengan rumus sebagai berikut:
  - 1) Rendah : nilai minimal penjumlahan dari setiap case.
  - 2) Sedang : nilai tengah dari nilai rendah dengan nilai medium.
  - 3) Tinggi : nilai maksimal penjualan case dengan nilai maksimal[8].

Tabel 1. Penentuan Titik Pusat Awal Centroid

C1	19	14	51	19	7	8
C2	32	17	14	44	45	7
C3	32	22	33	33	33	52

- c. Mulai perhitungan manual dengan data penjualan case , dengan cara mencari jarak terdekat tiap data menggunakan persamaan (5) dengan cluster yang sudah diinisiasikan
- d. Mulai perhitungan manual dengan data penjualan case handphone yaitu mencari jarak terdekat tiap data menggunakan persamaan (6) dengan cluster yang sudah diinisiasikan.

$$\sqrt{(40-19)^2 + (38-14)^2 + (45-51)^2 + (15-19)^2 + (38-7)^2 + (25-8)^2} = 292,491$$

$$\sqrt{(11-19)^2 + (25-14)^2 + (22-51)^2 + (35-19)^2 + (26-7)^2 + (15-8)^2} = 63,5925$$

$$\sqrt{(22-19)^2 + (11-14)^2 + (46-51)^2 + (10-19)^2 + (9-7)^2 + (45-8)^2} = 1369,05$$

$$\sqrt{(32-19)^2 + (22-14)^2 + (33-51)^2 + (33-19)^2 + (43-7)^2 + (52-8)^2} = 1936,53$$

$$\sqrt{(41-19)^2 + (23-14)^2 + (21-51)^2 + (22-19)^2 + (22-7)^2 + (19-8)^2} = 127,828$$

$$\sqrt{(19-19)^2 + (14-14)^2 + (51-51)^2 + (19-19)^2 + (7-7)^2 + (8-8)^2} = 0$$

$$\sqrt{(10-19)^2 + (20-14)^2 + (23-51)^2 + (11-19)^2 + (22-7)^2 + (33-8)^2} = 625,951$$

$$\sqrt{(32-19)^2 + (17-14)^2 + (14-51)^2 + (44-19)^2 + (45-7)^2 + (7-8)^2} = 60,1415$$

$$\sqrt{(34-19)^2 + (33-14)^2 + (21-51)^2 + (22-19)^2 + (33-7)^2 + (54-8)^2} = 2116,51$$

$$\sqrt{(21-19)^2 + (21-14)^2 + (44-51)^2 + (23-19)^2 + (21-7)^2 + (33-8)^2} = 625,25$$

Hitung *Euclidean distance* dari semua data ketiap titik pusat kedua:

$$\sqrt{(40-32)^2 + (38-17)^2 + (45-14)^2 + (15-44)^2 + (38-45)^2 + (25-7)^2} = 51,7687$$

$$\sqrt{(11-32)^2 + (25-17)^2 + (22-14)^2 + (35-44)^2 + (26-45)^2 + (15-7)^2} = 32,7872$$

$$\sqrt{(22-32)^2 + (11-17)^2 + (46-14)^2 + (10-44)^2 + (9-45)^2 + (45-7)^2} = 71,1056$$

$$\sqrt{(32-32)^2 + (22-17)^2 + (33-14)^2 + (33-44)^2 + (43-45)^2 + (52-7)^2} = 50,3587$$

$$\sqrt{(41-32)^2 + (23-17)^2 + (21-14)^2 + (22-44)^2 + (22-45)^2 + (19-7)^2} = 36,3731$$

$$\sqrt{(19-32)^2 + (14-17)^2 + (51-14)^2 + (19-44)^2 + (7-45)^2 + (8-7)^2} = 60,1415$$

$$\sqrt{(10-32)^2 + (20-17)^2 + (23-14)^2 + (11-44)^2 + (22-45)^2 + (33-7)^2} = 53,5537$$

$$\sqrt{(32-32)^2 + (17-17)^2 + (14-14)^2 + (44-44)^2 + (45-45)^2 + (7-7)^2} = 0$$

$$\sqrt{(34-32)^2 + (33-17)^2 + (21-14)^2 + (22-44)^2 + (33-45)^2 + (54-7)^2} = 56,0892$$

$$\sqrt{(21-32)^2 + (21-17)^2 + (44-14)^2 + (23-44)^2 + (21-45)^2 + (33-7)^2} = 52,2494$$

Hitung *Euclidean distance* dari semua data ketiap titik pusat ke tiga:

$$\sqrt{(40-32)^2 + (38-22)^2 + (45-33)^2 + (15-33)^2 + (38-43)^2 + (25-52)^2} = 39,2683$$

$$\sqrt{(11-32)^2 + (25-22)^2 + (22-33)^2 + (35-33)^2 + (26-43)^2 + (15-52)^2} = 47,2546$$

$$\sqrt{(22-32)^2 + (11-22)^2 + (46-33)^2 + (10-33)^2 + (9-43)^2 + (45-52)^2} = 46,0869$$

$$\sqrt{(32-32)^2 + (22-22)^2 + (33-33)^2 + (33-33)^2 + (43-43)^2 + (52-52)^2} = 0$$

$$\sqrt{(41-32)^2 + (23-22)^2 + (21-33)^2 + (22-33)^2 + (22-43)^2 + (19-52)^2} = 43,3244$$

$$\sqrt{(19-32)^2 + (14-22)^2 + (51-33)^2 + (19-33)^2 + (7-43)^2 + (8-52)^2} = 63,1269$$

$$\sqrt{(10-32)^2 + (20-22)^2 + (23-33)^2 + (11-33)^2 + (22-43)^2 + (33-52)^2} = 43,2897$$

$$\sqrt{(32-32)^2 + (17-22)^2 + (14-33)^2 + (44-33)^2 + (45-43)^2 + (7-52)^2} = 50,3587$$

$$\sqrt{(34-32)^2 + (33-22)^2 + (21-33)^2 + (22-33)^2 + (33-43)^2 + (54-52)^2} = 22,2261$$

$$\sqrt{(21-32)^2 + (21-22)^2 + (44-33)^2 + (23-33)^2 + (21-43)^2 + (33-52)^2} = 34,4674$$

Tabel 3 Hasil Itrasi ke 1

N O	C1	C2	C3	Jt	Labe l
1	292,491	51,7687 2	39,2683 1	39,2683 1	3
2	63,5924 5	32,7871 9	47,2546 3	32,7871 9	2
3	1369,04 7	71,1055 6	46,0868 7	46,0868 7	3
4	1936,52 9	50,3587 1	0	0	3
5	127,828	36,3730 7	43,3243 6	36,3730 7	2
6	0	60,1415	63,1268 6	0	1
7	625,951 3	53,5537 1	43,2897 2	43,2897 2	3
8	60,1415	0	50,3587 1	0	2
9	2116,51 3	56,0892 1	22,2261 1	22,2261 1	3
10	625,251 1	52,2494	34,4673 8	34,4673 8	3

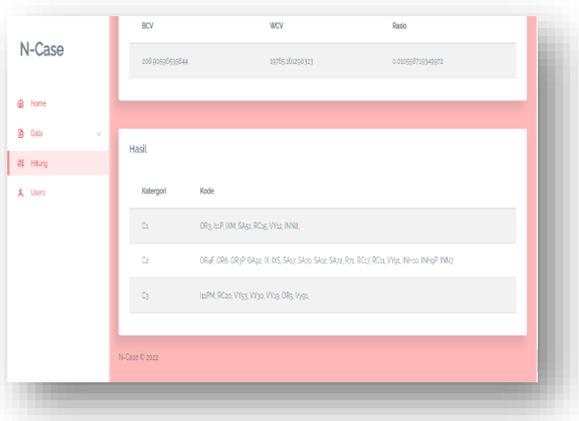
Setelah proses pengalokasian data atau *clustering* maka dapat diketahui hasil C1 sebanyak 1 dan C2 sebanyak 3 dan C3 sebanyak 6.

Tabel 4. Penentuan Titik Pusat Centroid Baru

0,052632	14	51	19	7	8
28	21,6667	19	33,6667	31	13,6667
26,5	24,1667	35,3333	19	27,6667	40,3333

Selanjutnya proses perhitungan dilanjutkan sampai nilai label memiliki kesamaan dengan perhitungan sebelumnya dan perhitungan dapat dihentikan. Pengujian data juga dilakukan menggunakan data penjualan selama 28 bulan dengan 30 jenis case handphone. Berdasarkan perhitungan menggunakan metode K-Means maka diperoleh hasil masing-masing cluster antara lain anggota C1 sebanyak 9 data yaitu, OR6, I11P, IX, R71, RC17, RC15, RC20, VY19, INH10 yang termasuk penjualan rendah. Anggota C2 sebanyak 11 data yaitu, OR4F, OR3, OR3P, I11PM, IXM, IXS, SA70, VY53, INN8, INH9, INN7 yang termasuk penjualan sedang, dan anggota C3 sebanyak 10 data yaitu OA92, SA17, SA51, SA12, SA72, RC11, VY30, VY12, VY91, INH9P yang termasuk penjualan tinggi

Berdasarkan nilai masing-masing cluster maka pengadaan barang di toko N-Case yang menjadi bagian C3 adalah tipe case yang harus diperbanyak stoknya, dan anggota C1 adalah tipe case yang harus dikurangi stoknya untuk meminimalisir kerugian dan penumpukan stok barang.



Gambar 2 Tampilan Hasil Clustering Sistem

Pada gambar 2 menunjukkan hasil clustering pada sistem dan memperlihatkan bagian dari masing-masing Cluster.

Selanjutnya evaluasi kinerja k-means dihitung menggunakan metode Davies Bouldin Index. Penerapan metode DBI diawali dengan menghitung SSW. Sum of Square Within Cluster (SSW) adalah cara menghitung jarak intra-cluster sebagai metrik kohesi dalam sebuah cluster ke-i dengan menghitung rata-rata jarak euclidean tiap data terhadap cluster ke-i. Untuk menghitung SSW data harus dikelompokkan berdasarkan cluster yang dihasilkan dihitung menggunakan persamaan (1) [9][10] sebagai berikut:

$$SSW_1 = \frac{0 + 93.2148 + 78.4729 + 55.8032 \dots + 0}{9} = 57.4799$$

$$SSW_2 = \frac{62.0483 + 100.4091 + 86.3770 \dots + 86.3770}{11} = 79.6105$$

$$SSW_3 = \frac{78.4538 + 92.7523 + 96.0780 + 76.230 \dots + 168.2706}{10} = 94.5534$$

Setelah menentukan nilai SSW, dilakukan perhitungan Sum of square between-cluster (SSB). Centroid terakhir pada iterasi terakhir diperlukan untuk menghitung nilai SSB. Perhitungan SSB dilakukan menggunakan persamaan (2) sebagai berikut :

$$SSB_{1.2} = \sqrt{(11 - 40)^2 + (25 - 11)^2 + (22 - 55)^2 + (35 - 23)^2 + (26 - 44)^2 \dots + (15 - 22)^2} = 93.70165$$

$$SSB_{1.3} = \sqrt{(11 - 32)^2 + (25 - 39)^2 + (22 - 12)^2 + (35 - 20)^2 + (26 - 41)^2 \dots + (15 - 21)^2} = 77.33693$$

$$SSB_{2.3} = \sqrt{(40 - 32)^2 + (11 - 39)^2 + (55 - 12)^2 + (23 - 20)^2 + (44 - 41)^2 \dots + (22 - 21)^2} = 106.5035$$

Setelah menghitung nilai SSW dan SSB serta menerima hasilnya, langkah selanjutnya adalah menentukan nilai rasio cluster dengan menggunakan persamaan (3) sebagai berikut:

$$R_1 = \frac{57.4799}{93.70165 + 77.33693 + 106.5035} = 0.207103$$

$$R_2 = \frac{79.6105}{93.70165 + 77.33693 + 106.5035} = 0.286841$$

$$R_3 = \frac{94.5534}{93.70165 + 77.33693 + 106.5035} = 0.340681$$

Setelah mengetahui rasio antar *cluster* kemudian menghitung nilai DBI menggunakan persamaan (4) sebagai berikut :

$$DBI = \frac{0.207103 + 0.286841 + 0.340681}{3} = 0.27820876$$

Fakta bahwa hasil penilaian jarak rata-rata di dalam *centroid* semakin mendekati angka 0 menunjukkan bahwa semua anggota *cluster* relatif dekat satu sama lain. Semakin rendah nilai indeks *Davies Bouldin*, semakin baik *cluster* yang dapat dibuat dengan menerapkan teknik *clustering* untuk mengelompokkan item secara bersama-sama. Metode *K-Means* menghasilkan nilai 0.278209 sebagai hasil akhir perhitungannya; angka ini dianggap memiliki hasil yang memuaskan karena cukup mendekati 0.

#### 4. SIMPULAN

Berdasarkan pembahasan diketahui bahwa hasil clustering dari 30 jenis case handphone selama 28 bulan menunjukkan jenis case dengan tingkat penjualan rendah maka terdapat pengurangan stok barang. Hal tersebut disesuaikan dengan pertimbangan dari pemilik toko, selain itu dapat dilakukan dengan cara membuat promosi penjualan misalnya Flashsale atau pengembalian barang ke pabrik, agar tidak terjadi penumpukan barang dan menjadi kerugian di kemudian hari. Sedangkan case yang menjadi bagian dari penjualan tinggi maka harus menambahkan stoknya dengan mengikuti kebutuhan pasar. Selanjutnya hasil evaluasi menggunakan DBI menunjukkan nilai 0,278209 yang bermakna bahwa tingkat akurasi cukup baik karena mendekati 0.

#### 5. SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti dapat memberikan saran untuk penelitian selanjutnya, antara lain untuk mendapatkan hasil yang lebih akurat menggunakan data yang memiliki atribut yang lebih spesifik sehingga dapat dihitung berdasarkan kategori tertentu. Penelitian ini dapat dikembangkan dengan metode data mining lainnya seperti KNN, SOM, Dan lain-lain untuk mendapatkan hasil yang variative.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Annur, H. 2019. Penerapan Data Mining Menentukan Strategi Penjualan Variasi Mobil Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Informatika Upgris*, 5(1).
- [2] Ferdika, M., & Kuswara, H. 2017. Sistem Informasi Penjualan Berbasis Web Pada PT Era Makmur Cahaya Damai Bekasi. *Information System For Educators And Professionals: Journal of Information System*, 1(2), 175-188.
- [3] Han, J., Pei, J., & Kamber, M. 2011. *Data mining: concepts and techniques*. Elsevier.
- [4] Indriyani, F., & Irfiani, E. 2019. Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means. *JUITA: Jurnal Informatika*, 7(2), 109-113.
- [5] 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).
- [6] Mustafa, M. S., Ramadhan, M. R., & Thenata, A. P. 2018. Implementasi Data Mining untuk Evaluasi Kinerja Akademik Mahasiswa Menggunakan Algoritma Naive Bayes Classifier. *Creative Information Technology Journal*, 4(2), 151-162.
- [7] Normah, N., Nurajizah, S., & Salbinda, A. 2021. Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Fashion Hijab Banten. *Jurnal Teknik Komputer AMIK BSI*, 7(2), 158-163.
- [8] Naufal Hay's, R., & Adrean, R. 2017. Sistem Informasi Inventory Berdasarkan Prediksi Data Penjualan Barang Menggunakan Metode Single Moving Average Pada CV. Agung Youanda. *ProTekInfo (Pengembangan Riset dan Observasi Teknik Informatika)*, 4, 29-33.
- [9] Sitompul, B. J. D. 2018. Peningkatan hasil evaluasi clustering davies-bouldin index dengan penentuan titik pusat cluster awal algoritma k-means. (Online), tersedia. <https://repositori.usu.ac.id/bitstream/handle/123456789/3827/157038047.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. diakses tanggal 15 Juni 2022.
- [10] Tamba, S. P., & Kesuma, F. T. 2019. Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Penjualan Sparepart Toyota Dengan Metode K-Means Clustering: data mining; k-means-clustering. *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, 2(2), 67-72.