

# Pengelompokan Berbagai Merk Handphone di toko Naufal Cell Menggunakan Metode K-Means

Praditya<sup>1</sup>, Muhamad Badrudin<sup>2</sup>, Mochammad Naufal Bagaskara<sup>3\*</sup>

<sup>1,2,3</sup> Teknik Informatika, Fakultas Ilmu Komputer  
Universitas Duta Bangsa Surakarta

<sup>1</sup>202030175@mhs.udb.ac.id, <sup>2</sup>202030315@mhs.udb.ac.id, <sup>3\*</sup>202021003@mhs.udb.ac.id

**Abstrak**— Handphone berasal dari dua frasa kata dalam bahasa Inggris. Hand yang memiliki arti tangan dan phone yang berarti suara. Definisi dari handphone adalah suatu perangkat telekomunikasi elektronik dua arah yang dapat dibawa kemana-mana (portable) dan tidak perlu menggunakan kabel (nirkabel/wireless). Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan berbagai merek handphone yang tersedia di toko Naufal Cell menggunakan metode K-Means. Tujuan dari pengelompokan ini adalah untuk memberikan wawasan yang lebih baik tentang preferensi pelanggan dan strategi penjualan yang lebih efektif di toko tersebut. Metode K-Means digunakan dalam penelitian ini karena kemampuannya dalam mengelompokkan data berdasarkan kesamaan karakteristik. Data yang digunakan meliputi berbagai atribut handphone seperti harga, spesifikasi teknis, dan fitur tambahan. Proses pengelompokan dilakukan dengan langkah-langkah standar K-Means, yaitu inialisasi titik pusat awal, pengelompokan data, dan pembaruan pusat kelompok. Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat menghasilkan kelompok-kelompok yang jelas berdasarkan merek handphone di toko Naufal Cell. Informasi ini akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang preferensi pelanggan dan memberikan wawasan bagi manajemen toko dalam mengoptimalkan strategi penjualan, stok barang, dan kebijakan pemasaran. Penelitian ini dapat memberikan kontribusi dalam bidang penjualan handphone dengan memberikan informasi yang lebih detail tentang perilaku pelanggan dan preferensi mereka terhadap berbagai merek handphone. Penelitian ini melalui 3 tahap iterasi yang menghasilkan dua cluster dengan nilai centroid pertama atau  $C0 = (9.33, 256)$  yang memiliki anggota 6 data dan untuk centroid kedua atau  $C1 = (5.5, 112)$  yang memiliki anggota 4 data. Hasil yang diperoleh menjadi dasar untuk pengembangan strategi penjualan yang lebih efektif di toko Naufal Cell.

**Kata kunci**— pengelompokan, K-Means, merek handphone, preferensi pelanggan, strategi penjualan.

**Abstract**— Handphone comes from two word phrases in English. Hand which means hand and phone which means sound. The definition of a mobile phone is a two-way electronic telecommunication device that can be carried anywhere (portable) and does not need to use cables (wireless/wireless). This study aims to classify various brands of cellphones available at Naufal Cell stores using the K-Means method. The purpose of this grouping is to provide better insight into customer preferences and more effective selling strategies in the store. The K-Means method is used in this study because of its ability to group data based on similar characteristics. The data used includes various mobile phone attributes such as price, technical specifications, and additional features. The clustering process is carried out using standard K-Means steps, namely initializing the initial center point, grouping data, and updating the group center. The results of this study are expected to produce clear groups based on cellphone brands at the Naufal Cell store. This information will provide a better understanding of customer preferences and provide insight for store management in optimizing sales strategies, inventory, and marketing policies. This research can contribute to the field of mobile phone sales by providing more detailed information about customer behavior and their preferences. for various cell phone brands. This research went through 3 iteration stages which produced two clusters with the first centroid value or  $C0 = (9.33, 256)$  which had 6 data members and for the second centroid or  $C1 = (5.5, 112)$  which had 4 data members. The results obtained became the basis for developing a more effective sales strategy at the Naufal Cell store.

**Keywords**— grouping, K-Means, handphone brands, customer preferences, sales strategy.

## I. PENDAHULUAN

Perkembangan teknologi telekomunikasi telah membawa perubahan yang signifikan dalam industri ponsel. Perangkat seluler telah menjadi kebutuhan pokok dalam kehidupan sehari-hari, dan banyaknya merek dan model handphone yang tersedia membuat pelanggan memiliki beragam pilihan [3]. Oleh karena itu, penting bagi toko-toko ponsel untuk memahami preferensi pelanggan mereka dan mengoptimalkan strategi penjualan.

Toko Naufal Cell adalah salah satu toko yang mengkhususkan diri dalam penjualan berbagai merek handphone. Untuk meningkatkan pemahaman tentang preferensi pelanggan dan meningkatkan efektivitas strategi penjualan, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan berbagai merek handphone yang tersedia di toko Naufal Cell menggunakan metode K-Means.

Metode K-Means telah terbukti efektif dalam pengelompokan data berdasarkan kesamaan

karakteristik. Dalam konteks ini, atribut-atribut handphone seperti harga, spesifikasi teknis, dan fitur tambahan akan digunakan sebagai dasar pengelompokan. Dengan menggunakan K-Means, penelitian ini akan mengelompokkan merek-merek handphone yang dijual di toko Naufal Cell menjadi kelompok-kelompok yang memiliki karakteristik serupa.

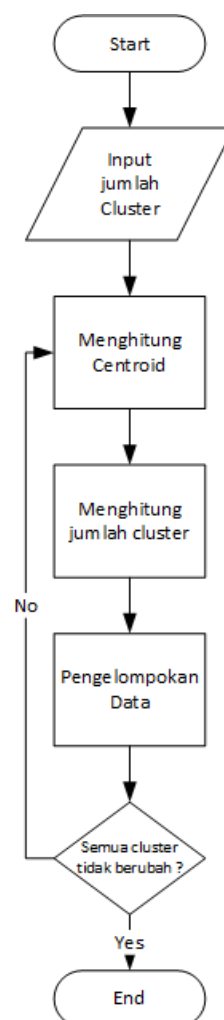
Hasil dari penelitian ini diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik tentang preferensi pelanggan di toko Naufal Cell. Dengan mengetahui kelompok-kelompok yang terbentuk, manajemen toko akan dapat mengidentifikasi preferensi pelanggan dan mengembangkan strategi penjualan yang lebih efektif. Selain itu, penelitian ini juga dapat membantu dalam pengelolaan stok barang yang lebih efisien dan kebijakan pemasaran yang lebih tepat sasaran.

Dalam penelitian ini, akan digunakan data yang tersedia dari toko Naufal Cell, termasuk informasi mengenai merek handphone, harga, spesifikasi teknis, dan fitur tambahan. Data ini akan dianalisis menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan merek-merek handphone yang serupa. Analisis ini akan memberikan gambaran yang lebih rinci tentang preferensi pelanggan dan membantu pengambilan keputusan strategis di toko Naufal Cell.

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam bidang penjualan handphone dengan memberikan informasi yang lebih detail tentang perilaku pelanggan dan preferensi mereka terhadap berbagai merek handphone[4]. Hasil yang diperoleh juga dapat menjadi dasar untuk pengembangan strategi penjualan yang lebih efektif di toko Naufal Cell, yang pada gilirannya akan meningkatkan kepuasan pelanggan dan pertumbuhan bisnis toko tersebut.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Untuk menyelesaikan penelitian ini, membutuhkan data yang diperiksa menggunakan teknik pengamatan dan dokumentasi[5]. Penelitian ini dilakukan dalam beberapa tahap yaitu :



Gambar 1. Flowchart Algoritma Kmeans

Berdasarkan gambar 1. menunjukkan langkah-langkah menentukan clustering dengan menggunakan metode k-means[6]. BerikutLangkah-langkahnya:

### 1. Persiapan Data:

Kumpulkan data yang relevan mengenai berbagai merk handphone, seperti harga, spesifikasi teknis, dan fitur tambahan dari berbagai sumber, atau data yang tersedia dari toko Naufal Cell.

Bersihkan dan preprocessing data untuk mengatasi nilai-nilai yang hilang atau tidak valid, dan konversi data kategorikal ke format numerik jika diperlukan.

### 2. Pemilihan Jumlah Kelompok (K):

Tentukan jumlah kelompok yang diinginkan (K) untuk mengelompokkan merk handphone. Jumlah K dapat dipilih berdasarkan analisis sebelumnya atau dengan menggunakan metode seperti Elbow Method

atau metode lainnya untuk memilih K yang optimal[7].

3. Inisialisasi Centroid Awal:

Secara acak pilih K titik pusat awal sebagai centroid untuk setiap kelompok. Centroid awal dapat dipilih

dari data atau menggunakan metode K-Means++ untuk inisialisasi yang lebih baik.

4. Pengelompokan:

Hitung jarak antara setiap merk handphone dengan masing-masing centroid.

Assign setiap merk handphone ke kelompok dengan centroid terdekat berdasarkan jarak yang dihitung. Merk handphone akan menjadi anggota dari kelompok yang memiliki centroid terdekat.

5. Pembaruan Pusat:

Setelah semua merk handphone dikelompokkan, hitung ulang posisi pusat kelompok (centroid) berdasarkan rata-rata atribut dari semua merk handphone dalam kelompok tersebut.

Pusat kelompok baru akan menjadi titik pusat dari kelompok dalam iterasi berikutnya.

6. Ulangi langkah 4 dan 5:

Ulangi langkah-langkah pengelompokan dan pembaruan pusat berulang kali sampai tidak ada perubahan yang signifikan dalam posisi centroid atau konvergensi telah tercapai. Biasanya, algoritma K-Means akan diulang dalam jumlah iterasi tertentu atau sampai tidak ada perubahan yang signifikan dalam posisi centroid antara iterasi.

7. Evaluasi Hasil:

Setelah algoritma K-Means konvergen, hasil clustering dievaluasi dan diinterpretasikan.

Analisis atribut-atribut dalam setiap kelompok dapat memberikan pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik dan perbedaan antara kelompok.

8. Validasi Clustering (opsional):

Opsional, Anda dapat melakukan validasi clustering untuk mengevaluasi kualitas hasil clustering.

Metode validasi internal seperti SSE (Sum of Squared Errors) atau metode validasi eksternal seperti indeks kevalidan Adjusted Rand Index (ARI) atau Silhouette Coefficient dapat digunakan untuk mengukur kualitas clustering.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini akan menyajikan data tentang 10 handphone yang berbeda dengan penekanan pada fitur RAM dan penyimpanan. RAM dan

penyimpanan adalah dua komponen yang sangat penting untuk menentukan kinerja dan kemampuan handphone. Data yang digunakan untuk handphone tersebut disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Data Handphone

| no | nama                | parameter |         |
|----|---------------------|-----------|---------|
|    |                     | ram       | storage |
| 1  | Poco F5             | 12        | 256     |
| 2  | Infinix Note 30 Pro | 8         | 256     |
| 3  | OPPO RENO 8Z 5G     | 8         | 256     |
| 4  | realme narzo 50 5G  | 6         | 128     |
| 5  | Realme C35          | 4         | 64      |
| 6  | Poco F4 GT          | 12        | 256     |
| 7  | Oppo A53            | 4         | 128     |
| 8  | tecno pova 4 pro    | 8         | 256     |
| 9  | samsung m51 8/128   | 8         | 128     |
| 10 | Poco X3 gt          | 8         | 256     |

A. Menemukan cluster pada dataset

Pada penelitian ini, nilai centroid awal dihitung secara acak [8]. Misalnya, nilai centroid awal dihitung dari titik koordinat Poco F5 di cluster 1 (C0) dan handphone Infinix Note 30 Pro di cluster 2 (C1). Nilai centroid awal yang digunakan dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data Cluster

| Cluster | nama                | parameter |         |
|---------|---------------------|-----------|---------|
|         |                     | ram       | storage |
| C0      | Poco F5             | 12        | 256     |
| C1      | Infinix Note 30 Pro | 8         | 256     |

B. Menghitung Jarak Centroid

Rumus jarak Euclidian  $=\sqrt{(xi-si)^2+(yi-ti)^2}$  digunakan untuk menghitung jarak antara titik Centroid dan titik setiap objek[9]. Untuk menemukan cluster mana yang paling dekat dengan data, harus menghitung jarak antara titik pusat setiap cluster dan jarak antara keduanya. Oleh karena itu, pada iterasi 0, titik centroid C0 = (12, 256) dan C1 = (8, 256). Hasilnya dapat dihitung secara manual sebagai berikut serta lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 3.

**Jarak data handphone dengan cluster 0 (12, 256)**

- $D(x1, c0) = \sqrt{(12 - 12)^2 + (256 - 256)^2} = 0$
- $D(x2, c0) = \sqrt{(8 - 12)^2 + (256 - 256)^2} = 4$
- $D(x3, c0) = \sqrt{(8 - 12)^2 + (256 - 256)^2} = 4$
- $D(x4, c0) = \sqrt{(6 - 12)^2 + (128 - 256)^2} = 134$
- $D(x5, c0) = \sqrt{(4 - 12)^2 + (64 - 256)^2} = 200$

Lakukan perhitungan yang sama sampai data ke 10.

(6.75,184) dan hasilnya dapat dihitung secara manual sebagai berikut serta lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 4.

## Jarak data handphone dengan cluster 1 (8, 256)

- $D(x1, c1) = \sqrt{(12 - 8)^2 + (256 - 256)^2} = 4$
- $D(x2, c1) = \sqrt{(8 - 8)^2 + (256 - 256)^2} = 0$
- $D(x3, c1) = \sqrt{(8 - 8)^2 + (256 - 256)^2} = 0$
- $D(x4, c1) = \sqrt{(6 - 8)^2 + (128 - 256)^2} = 130$
- $D(x5, c1) = \sqrt{(4 - 8)^2 + (64 - 256)^2} = 196$

Lakukan perhitungan yang sama sampai data ke 10.

Tabel 3. Data Perhitungan Iterasi 0

| No. | Parameter |         | Jarak ke Centroid |     | Cluster |
|-----|-----------|---------|-------------------|-----|---------|
|     | RAM       | Storage | C0                | C1  |         |
| 1   | 12        | 256     | 0                 | 4   | 0       |
| 2   | 8         | 256     | 4                 | 0   | 1       |
| 3   | 8         | 256     | 4                 | 0   | 1       |
| 4   | 6         | 128     | 134               | 130 | 1       |
| 5   | 4         | 64      | 200               | 196 | 1       |
| 6   | 12        | 256     | 0                 | 4   | 0       |
| 7   | 4         | 128     | 136               | 132 | 1       |
| 8   | 8         | 256     | 4                 | 0   | 1       |
| 9   | 8         | 128     | 132               | 128 | 1       |
| 10  | 8         | 256     | 4                 | 0   | 1       |

### C. Menentukan cluster

Setelah menghitung jarak data ke masing-masing centroid, anggota cluster dihitung berdasarkan jarak minimum dari centroid dengan menggunakan data dari Tabel 3. Hasilnya dapat dilihat pada perolehan nilai berikut:

- C0 berjumlah 2 = 1, 6.
- C1 berjumlah 8 = 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, 10.

### D. Menentukan Centroid Baru, Iterasi 1

Anggota data dari cluster 0 bernomor 1 dan 6 anggota data dari cluster 1 bernomor 2, 3, 4, 5, 7, 8, 9, dan 10. Untuk menemukan centroid baru, nilai rata-rata dari setiap cluster dihitung. Hasilnya dapat dilihat pada persamaan (1) berikut[10].

$$C0 = \left( \frac{12 + 12}{2}, \frac{256 + 256}{2} \right)$$

$$C0 = (12, 256)$$

$$C1 = \left( \frac{8+8+6+4+4+8+8+8}{8}, \frac{256+256+128+64+128+256+128+256}{8} \right)$$

$$C1 = (6.75, 184) \quad (1)$$

### E. Menghitung Jarak Centroid Baru, Iterasi 1

Tahap ini hampir sama dengan tahap III-C yaitu menghitung jarak dengan centroid baru yang menggunakan Rumus jarak Euclidian  $=\sqrt{(xi-si)^2+(yi-ti)^2}$ . Dengan C0= (12,256) dan C1 =

## Jarak data handphone dengan cluster 0 (12, 256)

- $D(x1, c0) = \sqrt{(12 - 12)^2 + (256 - 256)^2} = 0$
- $D(x2, c0) = \sqrt{(8 - 12)^2 + (256 - 256)^2} = 4$
- $D(x3, c0) = \sqrt{(8 - 12)^2 + (256 - 256)^2} = 4$
- $D(x4, c0) = \sqrt{(6 - 12)^2 + (128 - 256)^2} = 134$
- $D(x5, c0) = \sqrt{(4 - 12)^2 + (64 - 256)^2} = 200$

Lakukan perhitungan yang sama sampai data ke 10.

## Jarak data handphone dengan cluster 1 (6.75, 184)

- $D(x1, c1) = \sqrt{(12 - 6.75)^2 + (256 - 184)^2} = 77.25$
- $D(x2, c1) = \sqrt{(8 - 6.75)^2 + (256 - 184)^2} = 73.25$
- $D(x3, c1) = \sqrt{(8 - 6.75)^2 + (256 - 184)^2} = 73.25$
- $D(x4, c1) = \sqrt{(6 - 6.75)^2 + (128 - 184)^2} = 56.74$
- $D(x5, c1) = \sqrt{(4 - 6.75)^2 + (64 - 184)^2} = 122.75$

Lakukan perhitungan yang sama sampai data ke 10.

Tabel 4. Data Perhitungan Iterasi 1

| No. | Parameter |         | Jarak ke Centroid |        | Cluster |
|-----|-----------|---------|-------------------|--------|---------|
|     | RAM       | Storage | C0                | C1     |         |
| 1   | 12        | 256     | 0                 | 77.25  | 0       |
| 2   | 8         | 256     | 4                 | 73.25  | 0       |
| 3   | 8         | 256     | 4                 | 73.25  | 0       |
| 4   | 6         | 128     | 134               | 56.75  | 1       |
| 5   | 4         | 64      | 200               | 122.75 | 1       |
| 6   | 12        | 256     | 0                 | 77.25  | 0       |
| 7   | 4         | 128     | 136               | 58.75  | 1       |
| 8   | 8         | 256     | 4                 | 73.25  | 0       |
| 9   | 8         | 128     | 132               | 57.25  | 1       |
| 10  | 8         | 256     | 4                 | 73.25  | 0       |

### F. Menentukan Cluster, Iterasi 1

Setelah menghitung jarak data ke masing-masing centroid, anggota cluster dihitung berdasarkan jarak minimum dari centroid dengan menggunakan data dari Tabel 3. Hasilnya dapat dilihat pada perolehan nilai berikut:

- C0 berjumlah 6 = 1, 2, 3, 6, 8, 10.
- C1 berjumlah 4 = 4, 5, 7, 9.

### G. Menentukan Centroid Baru, Iterasi 2

Anggota data dari cluster 0 bernomor 1, 2, 3, 6, 8, dan 10 anggota data dari cluster 1 bernomor 4, 5, 7, dan 9. Untuk menemukan centroid baru, nilai rata-

rata dari setiap cluster dihitung. Hasilnya dapat dilihat pada persamaan (2) berikut.

$$= \left( \frac{12 + 8 + 8 + 12 + 8 + 8}{6}, \frac{256 + 256 + 256 + 256 + 256}{6} \right)$$

$$C_0 = (9.33, 256)$$

$$C_1 = \left( \frac{6+4+4+8}{4}, \frac{128+64+128+128}{4} \right)$$

$$C_1 = (5.5, 112) \quad (2)$$

#### H. Menghitung Jarak Centroid Baru, Iterasi2

Tahap ini hampir sama dengan tahap III-C yaitu menghitung jarak dengan centroid baru yang menggunakan Rumus jarak Euclidian  $=\sqrt{(x_i-s_i)^2+(y_i-t_i)^2}$ . Dengan  $C_0=(9.33,256)$  dan  $C_1=(5.5,112)$  dan hasilnya dapat dihitung secara manual sebagai berikut serta lebih lengkapnya dapat dilihat pada Tabel 5.

### Jarak data handphone dengan cluster 0 (9.33, 256)

- $D(x_1, c_0) = \sqrt{(12 - 9.33)^2 + (256 - 256)^2} = 2.67$
- $D(x_2, c_0) = \sqrt{(8 - 9.33)^2 + (256 - 256)^2} = 1.33$
- $D(x_3, c_0) = \sqrt{(8 - 9.33)^2 + (256 - 256)^2} = 1.33$
- $D(x_4, c_0) = \sqrt{(6 - 9.33)^2 + (128 - 256)^2} = 131.33$
- $D(x_5, c_0) = \sqrt{(4 - 9.33)^2 + (64 - 256)^2} = 197.33$

Lakukan perhitungan yang sama sampai data ke 10.

### Jarak data handphone dengan cluster 1 (5.5, 112)

- $D(x_1, c_1) = \sqrt{(12 - 5.5)^2 + (256 - 112)^2} = 150.5$
- $D(x_2, c_1) = \sqrt{(8 - 5.5)^2 + (256 - 112)^2} = 146.5$
- $D(x_3, c_1) = \sqrt{(8 - 5.5)^2 + (256 - 112)^2} = 146.5$
- $D(x_4, c_1) = \sqrt{(6 - 5.5)^2 + (128 - 112)^2} = 16.5$
- $D(x_5, c_1) = \sqrt{(4 - 5.5)^2 + (64 - 112)^2} = 49.5$

Lakukan perhitungan yang sama sampai data ke 10.

Tabel 5. Data Perhitungan Iterasi 2

| No. | Parameter |         | Jarak ke Centroid |       | Cluster |
|-----|-----------|---------|-------------------|-------|---------|
|     | RAM       | Storage | C0                | C1    |         |
| 1   | 12        | 256     | 2.67              | 150.5 | 0       |
| 2   | 8         | 256     | 1.33              | 146.5 | 0       |
| 3   | 8         | 256     | 1.33              | 146.5 | 0       |
| 4   | 6         | 128     | 131.33            | 16.5  | 1       |
| 5   | 4         | 64      | 197.33            | 49.5  | 1       |

|    |   |     |      |       |   |
|----|---|-----|------|-------|---|
| 10 | 8 | 256 | 1.33 | 146.5 | 0 |
|----|---|-----|------|-------|---|

#### I. Menentukan Cluster, Iterasi2

Setelah menghitung jarak data ke masing-masing centroid, anggota cluster dihitung berdasarkan jarak minimum dari centroid dengan menggunakan data

dari Tabel 3. Hasilnya dapat dilihat pada perolehan

- C0 berjumlah 6 = 1, 2, 3, 6, 8, 10.
- C1 berjumlah 4 = 4, 5, 7, 9.

#### J. Menentukan Centroid Baru, Iterasi3

Anggota data dari cluster 0 bernomor 1, 2, 3, 6, 8, dan 10 anggota data dari cluster 1 bernomor 4, 5, 7, dan 9. Setelah mendapatkan label cluster untuk setiap data, jumlahkan semua cluster dan dibagi jumlah anggotanya untuk menghitung nilai rata-rata. Hasilnya dapat dilihat pada persamaan (3) berikut ini.

$$= \left( \frac{12 + 8 + 8 + 12 + 8 + 8}{6}, \frac{256 + 256 + 256 + 256 + 256}{6} \right)$$

$$C_0 = (9.33, 256)$$

$$C_1 = \left( \frac{6+4+4+8}{4}, \frac{128+64+128+128}{4} \right)$$

|   |    |     |        |       |   |
|---|----|-----|--------|-------|---|
| 6 | 12 | 256 | 2.67   | 150.5 | 0 |
| 7 | 4  | 128 | 133.33 | 17.5  | 1 |
| 8 | 8  | 256 | 1.33   | 146.5 | 0 |
| 9 | 8  | 128 | 129.33 | 18.5  | 1 |

$$C_1 = (5.5, 112) \quad (2)$$

Pada iterasi kedua, nilai centroid dan anggota masing-masing cluster tidak berubah akibatnya clustering berakhir.

#### K. Hasil

Hasil dari clustering diatas dengan menggunakan metode K-means yaitu:

1. Cluster 0(C0) memiliki 6 data yang diartikan bahwa kelompok pertama yaitu Handphone dengan merk sebagai berikut: Poco F5 12/256, Infinix Note 30 Pro 8/256, Oppo Reno 8z 5G 8/256, Poco F4 GT 12/256, Tecno Pova 4 Pro 8/256, dan Poco X3 GT 8/256
2. Cluster 1(C1) memiliki 4 data yang diartikan bahwa kelompok kedua yaitu Handphone dengan merk sebagai berikut: Realme Narzo 50 5G 6/128, Realme C35 4/64, Oppo A53 4/128, dan Samsung M51

8/128.

Untuk lebih lengkapnya bisa dilihat Tabel 6. Berikut:

Tabel 6. Hasil *Clustering* Data Handphone

| No. | Nama                | Parameter |         | Cluster |
|-----|---------------------|-----------|---------|---------|
|     |                     | RAM       | Storage |         |
| 1   | Poco F5             | 12        | 256     | 0       |
| 2   | Infinix Note 30 Pro | 8         | 256     | 0       |
| 3   | OPPO RENO 8Z 5G     | 8         | 256     | 0       |
| 4   | realme narzo 50 5G  | 6         | 128     | 1       |
| 5   | Realme C35          | 4         | 64      | 1       |
| 6   | Poco F4 GT          | 12        | 256     | 0       |
| 7   | Oppo A53            | 4         | 128     | 1       |
| 8   | teco pova 4 pro     | 8         | 256     | 0       |
| 9   | samsung m51 8/128   | 8         | 128     | 1       |
| 10  | Poco X3 gt          | 8         | 256     | 0       |

#### IV. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang sudah dilakukan, salah satu metode yang dapat digunakan untuk mengelompokkan jenis Handphone yang ada pada toko Naufal Cell yaitu metode K-means yang menggunakan dua parameter yaitu Ram dan Penyimpanan. Penelitian ini melalui 3 tahap iterasi yang menghasilkan dua cluster dengan nilai centroid pertama atau  $C_0 = (9.33, 256)$  yang memiliki anggota 6 data dan untuk centroid kedua atau  $C_1 = (5.5, 112)$  yang memiliki anggota 4 data. Maka dari itu, penelitian ini dapat membantu pelanggan untuk memilih merk handphone di toko Naufal Cell yang sesuai dengan Ram dan Penyimpanan serta anggaran mereka.

#### REFERENSI

- [1] M. N. Annafi, D. H. Nikmatullah, and H. Hidayatulloh, "Pengaruh Penggunaan Handphone Terhadap Prestasi Mahasiswa," *Jurnal Pendidikan Luar Sekolah*, vol. 12, no. 1, p. 15, 2018. doi:10.32832/jpls.v12i1.2880.
- [2] C. S. Sembiring, L. Hanum, and S. P. Tamba, "Penerapan Data mining menggunakan algoritma K-means Untuk Menentukan Judul Skripsi Dan Jurnal Penelitian (studi Kasus FTIK UNPRI)," *Jurnal Sistem Informasi dan Ilmu Komputer Prima (JUSIKOM PRIMA)*, vol. 5, no. 2, pp. 80–85, 2022. doi:10.34012/jurnalsisteminformasidanilmukomputer.v5i2.2393
- [3] A. Ahmad, "PERKEMBANGAN TEKNOLOGI KOMUNIKASI DAN INFORMASI: AKAR REVOLUSI DAN BERBAGAI STANDARNYA," *Jurnal Dakwah Tabligh*, vol. 13, no. 1, pp. 137–149, Jun. 2012. doi:https://doi.org/10.24252/jdt.v13i1.300
- [4] J. M. M. Aji and A. Widodo, "Perilaku konsumen pada pembelian beras bermerk di Kabupaten Jember dan faktor yang mempengaruhinya", *JSEP (Journal of Social and Agricultural Economics)*, vol. 4, no. 3, pp. 12–24, 2010.
- [5] A. Alfansyur and M. Mariyani, "Seni mengelola data: Penerapan triangulasi teknik, sumber dan waktu pada penelitian pendidikan sosial", *Penelitian dan Pengembangan Pendidikan Sejarah*, vol. 5, no. 2, pp. 146–150, 2020.
- [6] A. Nurzahputra, M. A. Muslim, and M. Khusniati, "Penerapan algoritma k-means untuk clustering&nbsp;penilaian Dosen Berdasarkan Indeks Kepuasan Mahasiswa," *Techno.Com*, vol. 16, no. 1, pp. 17–24, 2017. doi:10.33633/te.v16i1.1284
- [7] N. Thamrin and A. W. Wijayanto, "Comparison of Soft and Hard Clustering: A Case Study on Welfare Level in Cities on Java Island: Analisis cluster dengan menggunakan hard clustering dan soft clustering untuk pengelompokkan tingkat kesejahteraan kabupaten/kota di pulau Jawa", *Jawa. Indonesian Journal of Statistics and Its Applications*, vol. 5, no. 1, pp. 141–160, 2021.
- [8] K. Handoko, "Penerapan data mining dalam meningkatkan Mutu Pembelajaran Menggunakan metode k-means clustering," *Jurnal Nasional Teknologi dan Sistem Informasi*, vol. 2, no. 3, pp. 31–40, 2016. doi:10.25077/teknosi.v2i3.2016.31-40
- [9] M. Hariyanto and R. T. Shita, "CLUSTERING PADA DATA MINING UNTUK MENGETAHUI POTENSI PENYEBARAN PENYAKIT DBD MENGGUNAKAN METODE ALGORITMA K-MEANS DAN METODE PERHITUNGAN JARAK EUCLIDEAN DISTANCE," *SKANIKA: Sistem Komputer dan Teknik Informatika*, vol. 1, no. 1, Mar. 2018..
- [10] F. Yunita, "PENERAPAN DATA MINING MENGGUNAKAN ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING PADA PENERIMAAN MAHASISWA BARU", *J. Sist. Inf.*, vol. 7, no. 3, p. 238, Sep. 2018..

# Prediksi Peningkatan Omset Penjualan Toko Snack Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda

Rahmawati Desi Tri Wulandari<sup>1\*</sup>, Nurmalita Sari<sup>2</sup>

<sup>1,2</sup>Sistem Informasi/Fakultas Ilmu Komputer

Jl. Bhayangkara No. 55 Tipes, Serengan, Surakarta

<sup>1\*</sup>202030281@mhs.udb.ac.id, <sup>2</sup>nurmalitasari@mhs.udb.ac.id

**Abstrak** – Prediksi merupakan salah satu proses memperkirakan secara sistematis tentang sesuatu yang paling mungkin terjadi di masa depan berdasarkan informasi masalah dan sekarang yang dimiliki, agar kesalahan selisih antara sesuatu yang terjadi dengan hasil perkiraan dapat diperkecil. Proses memprediksi peningkatan omset penjualan pada Toko Snack Laris masih menggunakan cara manual dan melewati beberapastep. Proses yang dilakukan secara manual ini menyebabkan waktu yang digunakan terlalu lama, sehingga dikhawatirkan dapat menyebabkan kesalahan dalam melakukan perhitungan dan kurang akuratnya hasil yang diinginkan. Untuk dapat membantu memprediksi omset penjualan kedepannya agar lebih baik, lebih tepat dan lebih cepat, maka dibutuhkan Analisis Data Mining dengan dukungan metode Regresi Linier Berganda. Berdasarkan Analisa Data Mining yang dibangun, masalah selama ini dalam proses perhitungan prediksi peningkatan omset dapat terpecahkan. Proses perhitungan yang dilakukan dapat menjadi lebih mudah, menghemat waktu dan mendapat hasil yang lebih akurat.

*Kata Kunci* - Prediksi, Omset, Penjualan, Data Mining, Regresi Linier Berganda.

**Abstract** – Prediction is a process of systematically estimating something that is most likely to happen in the future based on past and present information, so that the difference between something that happens and the forecast result can be minimized. The process of predicting an increase in sales turnover at Laris Snack Shops still uses the manual method and goes through several steps. This manual process causes too much time to be used, so it is feared that it can cause errors in making calculations and the desired results are less accurate. To be able to help predict future sales turnover so that it is better, more precise and faster, Data Mining Analysis is needed with the support of the Multiple LinierRegression method. Based on the Data Mining Analysis that was built, problems so far in the process of calculating predictions for increasing turnover can be easier, save time and get more accurate results.

*Keywords* - Prediction, Turnover, Sales, Data Mining, Multiplr Linier Regression.

## I. PENDAHULUAN

Toko Snack Laris merupakan sebuah toko yang bergerak pada bidang makanan terutama padaproduk – produk makanan ringan atau biasa disebut snack yang dijual secara kiloan ataupun eceran. Untuk saat ini, Toko Snack Laris dalam melakukan penjualan produk masih menggunakan cara lama untuk pendataan pada setiap transaksinya. Sehingga menyebabkan lamanya proses perhitungan pendapatan yang dialami oleh Toko Snack Laris dalam penjualan produknya selama 1 bulan penjualan. Pendataan yang lama mengakibatkan toko tidak dapat mengetahui dengan cepat keuntungan atau kerugian yang dialami. Untuk menyelesaikan permasalahan tersebut, maka dapat diterapkan dengan sistem informasi menggunakan Data Mining.

Data Mining merupakan proses iterative dan interaktif untuk menentukan pola atau model baru yang sempurna, bermanfaat dan dapat dimengerti dalam suatu database yang sangat besar (massive database) [1]. Istilah data mining memiliki beberapa pandangan, seperti penemuan pengetahuan atau

pengenalan pola [2]. Data Mining atau sering disebut juga knowledge discovery in database (KDD), adalah suatu kegiatan yang meliputi pengumpulan, pemakaian data historis untuk menemukan keteraturan, pola atau hubungan dalam set data berukuran besar [3]. Keluaran dari data mining bisa dipakai untuk memperbaiki pengambilan keputusan di masa depan [4].

Proses memprediksi peningkatan omset penjualan pada Toko Snack Laris masih menggunakan cara manual dan harus melewati beberapa tahap. Proses yang dilakukan secara manual menyebabkan waktu yang digunakan terlalu lama, sehingga dikhawatirkan dapat menyebabkan kesalahan dalam melakukan perhitungannya dan kurang akuratnya hasil yang diinginkan. Untuk dapat membantu memprediksi omset penjualan kedepannya lebih baik, lebih tepat dan lebih cepat, maka dibutuhkan Analisis Data Mining dengan dukungan metode Regresi Linier Berganda. Berdasarkan Analisa Data Mining yang dibangun, masalah selama ini dalam proses perhitungan prediksi peningkatan omset dapat terpecahkan. Proses perhitungan yang dilakukan

dapat menjadi lebih mudah, menghemat waktu dan hasil yang didapat lebih akurat.

Penerapan regresi linier berganda digunakan untuk mengestimasi laju pertumbuhan penduduk [5]. Memprediksi Weight Net Tandan Buah Kelapa Sawit [6]. Estimasi mahasiswa baru pada Sekolah Tinggi Agama Islam Raudhatul Akmal Batang Kuis [7]. Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kompetensi (UKOM) Bidan Pada STIKes Senior Medan [8]. Berdasarkan penelitian sebelumnya dapat disimpulkan bahwa metode ini cocok untuk digunakan dalam penelitian ini karena dapat mengetahui seberapa besar pengaruh variabel bebas terhadap variabel terikat baik secara parsial maupun secara bersama-sama.

## II. METODOLOGI PENELITIAN

Metodologi pada penelitian ini menggunakan beberapa cara yaitu sebagai berikut:

### a. Data Collecting

Dalam tahap ini dilakukan pengumpulan data penjualan toko yang memiliki variabel – variabel yang sesuai dengan yang dibutuhkan.

### b. Studi Literature

Untuk studi literature yang digunakan pada penelitian ini yaitu jurnal – jurnal nasional dan jurnal lokal sebagai bahan referensi.

### [14] Prediksi

Prediksi adalah proses untuk meramalkan suatu variable di masa mendatang dengan berdasarkan pertimbangan data pada masa lampau [9]. Data yang sering digunakan untuk melakukan prediksi adalah data yang berupa data kuantitatif. Prediksi tidak harus memberikan jawaban secara pasti kejadian yang akan terjadi, melainkan berusaha untuk mencari jawaban sedekat mungkin yang akan terjadi [10]. Istilah prediksi sama dengan ramalan atau perkiraan (forecast).

### [15] Omset Penjualan

Setiap penjualan atau pemasaran memiliki tujuan utama yaitu agar menghasilkan keuntungan yang biasa disebut dengan omset penjualan. Omset

penjualan disebut untung jika hasil dari penjualan lebih besar daripada modal dan sebaliknya, disebut rugi jika hasilnya lebih kecil daripada modal [11]

### [16] Data Mining

Data Mining adalah suatu proses penambangan atau pengerukan informasi dari suatu database yang besar. Tahapan dalam data mining berguna untuk mencari pola-pola atau aturan-aturan tertentu yang berguna dari data yang ada pada database [12]. Data Mining merupakan proses semi otomatis yang menggunakan tektik statistika, matematika, kecerdasan buatan, dan machine learning untuk mengekstrasi dan mengidentifikasi informasi pengetahuan yang berguna dan bermanfaat yang tersimpan didalam database besar [13].

### [17] Metode Regresi Linier Berganda

Regresi Linier Berganda adalah regresi yang memiliki satu variable dependent (tidak bebas) dan lebih dari satu variable independen (bebas). Analisis ini untuk mengetahui arah hubungan antara variable, apakah masing-masing variable independen berhubungan positif atau negative dan untuk memprediksi nilai dari variable independen mengalami kenaikan atau penurunan [14]. Dikatakan regresi linier berganda jika ada lebih dari satu variable bebas atau variable terikat. Sebaliknya, dikatakan regresi linier sederhana apabila hanya ada satu variable bebas dan satu variable terikatnya [15].

## III. HASIL DAN PEMBAHASAN

### ● Pengumpulan Data

Data yang digunakan untuk penelitian ini diperoleh dari observasi Toko Snack, kemudian data dimasukkan ke dalam file excel dengan format cvs. Pada data yang diperoleh dari Toko Snack Laris yaitu data penjualan dari Toko Snack Laris pada Bulan Mei. Dapat dilihat pada tabel dibawah ini :

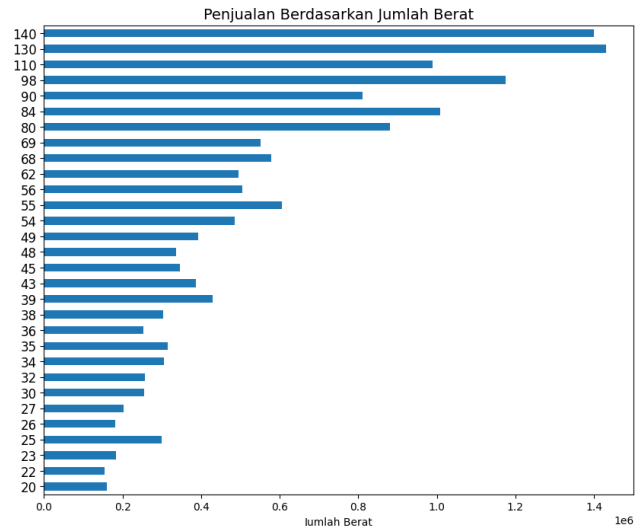


| No. | Nama Produk      | Harga Produk | Stok Barang | Jumlah Transaksi | Jumlah Berat | Penjualan | Stok Akhir |
|-----|------------------|--------------|-------------|------------------|--------------|-----------|------------|
| 1   | Mie Lidi         | 8000         | 50          | 16               | 30           | 240000    | 20         |
| 2   | Makaroni Pipa    | 9000         | 100         | 20               | 43           | 387000    | 57         |
| 3   | Makaroni Ulir    | 9000         | 50          | 19               | 35           | 315000    | 15         |
| 4   | Makaroni Bantet  | 11000        | 50          | 24               | 39           | 429000    | 11         |
| 5   | Makaroni Bantet  | 11000        | 100         | 28               | 55           | 605000    | 45         |
| 6   | Basreng PC       | 7000         | 100         | 32               | 68           | 476000    | 32         |
| 7   | Basreng Premiur  | 9000         | 150         | 40               | 90           | 810000    | 60         |
| 8   | Bastik Renyah    | 8000         | 50          | 18               | 38           | 304000    | 12         |
| 9   | Basreng Stik     | 9000         | 200         | 52               | 110          | 990000    | 90         |
| 10  | Siomay Cikrum    | 7000         | 100         | 25               | 45           | 315000    | 55         |
| 11  | Keripik Kaca Cab | 11000        | 100         | 42               | 80           | 880000    | 20         |
| 12  | Keripik Kaca Cab | 11000        | 200         | 60               | 130          | 1430000   | 70         |
| 13  | Tahu Bundar      | 9000         | 100         | 24               | 45           | 405000    | 55         |
| 14  | Usus Crispy      | 12000        | 150         | 45               | 84           | 1008000   | 66         |
| 15  | Tembolak         | 12000        | 50          | 14               | 25           | 300000    | 25         |
| 16  | Krupuk Seblak    | 8000         | 100         | 28               | 49           | 392000    | 51         |
| 17  | Mie Kress        | 7000         | 50          | 16               | 22           | 154000    | 28         |
| 18  | Lumpia Pisang    | 8000         | 50          | 12               | 20           | 160000    | 30         |
| 19  | Mie Uban         | 7000         | 50          | 21               | 27           | 189000    | 23         |
| 20  | Kerapu           | 9000         | 100         | 27               | 34           | 306000    | 66         |
| 21  | Keripik Tempe    | 10000        | 100         | 36               | 68           | 680000    | 32         |
| 22  | Keripik Ubi Ungu | 8000         | 50          | 24               | 32           | 256000    | 18         |
| 23  | Keripik Ubi Madu | 8000         | 50          | 17               | 23           | 184000    | 27         |
| 24  | Kuping Gajah     | 7000         | 50          | 26               | 36           | 252000    | 14         |
| 25  | Rambak Kulit Say | 10000        | 200         | 55               | 140          | 1400000   | 60         |
| 26  | Kulit Ayam Crisp | 12000        | 150         | 65               | 98           | 1176000   | 52         |
| 27  | Keripik Pisang   | 8000         | 50          | 21               | 27           | 216000    | 23         |
| 28  | Cumi Pedas       | 8000         | 100         | 38               | 69           | 552000    | 31         |
| 29  | Telur Gabus Keju | 9000         | 100         | 25               | 54           | 486000    | 46         |
| 30  | Sumpia Udang     | 7000         | 50          | 12               | 26           | 182000    | 24         |
| 31  | Marning Jagung   | 9000         | 100         | 29               | 56           | 504000    | 44         |
| 32  | Marning Jagung   | 9000         | 100         | 23               | 30           | 270000    | 70         |
| 33  | Twist Corn       | 7000         | 100         | 25               | 45           | 315000    | 55         |
| 34  | Chiki Balls      | 7000         | 100         | 38               | 48           | 336000    | 52         |
| 35  | Bola Bola Aci    | 8000         | 100         | 29               | 62           | 496000    | 38         |

● Visualisasi Data

Langkah selanjutnya yaitu memvisualisasi data, dengan mengolah data dan disajikan dalam bentuk grafik, pada grafik dibawah merupakan grafik penjualan dalam kurun satu bulan.

Gambar 3. Visualisasi Data

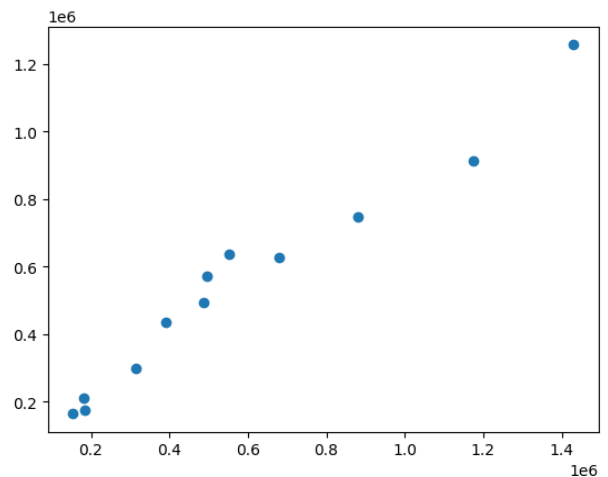


● Prediksi Omset Penjualan

Pada proses ini yaitu memproses data untuk diprediksi dan hasil dari prediksi tersebut dalam bentuk grafik seperti gambar dibawah ini:

Gambar 4. Grafik Prediksi Omset Penjualan

↳ Text(0.5, 1.0, 'Penjualan vs Prediksi')



● Analisis Data

Proses selanjutnya yaitu menganalisis data. Untuk menganalisis data menggunakan bahasa pemrograman python dan software google colab. Data yang dianalisis menghasilkan data pada dibawah ini:

Gambar 1. Hasil analisis data

|       | No. | Harga Produk | Stok Barang | Jumlah Transaksi / Bulan | Jumlah Berat Transaksi / Bulan | Penjualan | Stok Akhir   |        |        |        |   |            |    |        |
|-------|-----|--------------|-------------|--------------------------|--------------------------------|-----------|--------------|--------|--------|--------|---|------------|----|--------|
| count | 35  | 000000       | 35          | 000000                   | 35                             | 000000    | 3.500000e+01 | 35     | 000000 |        |   |            |    |        |
| mean  | 18  | 000000       | 8828        | 571429                   | 94                             | 285714    | 29           | 314286 | 53     | 800000 | 4 | 971429e+05 | 40 | 485714 |
| std   | 10  | 246951       | 1580        | 873070                   | 45                             | 02334     | 13           | 409328 | 30     | 511136 | 3 | 454120e+05 | 20 | 138303 |
| min   | 1   | 000000       | 7000        | 000000                   | 50                             | 000000    | 12           | 000000 | 20     | 000000 | 1 | 540000e+05 | 11 | 000000 |
| 25%   | 9   | 500000       | 6000        | 000000                   | 50                             | 000000    | 20           | 500000 | 31     | 000000 | 2 | 630000e+05 | 23 | 500000 |
| 50%   | 18  | 000000       | 9000        | 000000                   | 100                            | 000000    | 25           | 000000 | 45     | 000000 | 3 | 870000e+05 | 38 | 000000 |
| 75%   | 25  | 500000       | 9500        | 000000                   | 100                            | 000000    | 37           | 000000 | 68     | 000000 | 5 | 785000e+05 | 55 | 000000 |
| max   | 35  | 000000       | 12000       | 000000                   | 200                            | 000000    | 65           | 000000 | 140    | 000000 | 1 | 430000e+05 | 90 | 000000 |

Gambar 2. Data Analisis Colume

| # | Column                         | Non-Null Count | Dtype  |
|---|--------------------------------|----------------|--------|
| 0 | No.                            | 35 non-null    | int64  |
| 1 | Nama Produk                    | 35 non-null    | object |
| 2 | Harga Produk                   | 35 non-null    | int64  |
| 3 | Stok Barang                    | 35 non-null    | int64  |
| 4 | Jumlah Transaksi / Bulan       | 35 non-null    | int64  |
| 5 | Jumlah Berat Transaksi / Bulan | 35 non-null    | int64  |
| 6 | Penjualan                      | 35 non-null    | int64  |
| 7 | Stok Akhir                     | 35 non-null    | int64  |

● Uji Normalitas

Pada tahap ini digunakan untuk menguji sebuah data agar bisa distribusi secara normal, salah satu metodenya adalah jarque-bera. Untuk hasil yang didapat pada proses uji normalitas seperti gambar di bawah ini:

Gambar 5. Hasil Jarque-bera

```
from scipy import stats
#uji statistik dengan jarque bera
#pengujian jarque bera
jb_statistic, jb_p_value = stats.jarque_bera(x)

print("Nilai p- : " , jb_p_value)

Nilai p- : 2.5987244885714585e-09
```

Gambar 6. Hasil MAE

```
print('Nilai MAE : ', mean_absolute_error(y_test,y_pred))

Nilai MAE : 303.02462643517794
```

Gambar 7. Hasil MSE

```
#MSE
print('Nilai MSE : ', mean_squared_error(y_test,y_pred))

Nilai MSE : 399053.3525310424
```

Gambar 8. Hasil MAPE

```
#MAPE
print('Nilai MAPE : ', mean_absolute_percentage_error(y_test,y_pred))

Nilai MAPE : 0.17652060439253917
```

Gambar 9. Hasil RSME

```
#RMSE
print('Nilai RMSE : ', np.sqrt(mean_squared_error(y_test, y_pred)))

Nilai RMSE: 631.7066981844046
```

## • Hasil Prediksi

Setelah menemukan nilai dari MAE, MSE, MAPE, dan RMSE, maka dapat diprediksi nilai keakuratan prediksi dengan rumus  $score = mdl.score(x,y)$  print ("Nilai Keakuratan Prediksi : " score). Maka hasil yang didapat adalah:

```
# know score
score = mdl.score( x, y )

print("Nilai Keakuratan Prediksi : ", score)

Nilai Keakuratan Prediksi : 0.6919457270042931
```

## IV. KESIMPULAN

Kesimpulan dari hasil uji normalitas dengan nilai 2,59 menunjukkan bahwa data dapat distribusi dengan normal. Selain itu, dengan adanya nilai RSME, MAE, MSE, dan MAPE maka dapat

diperoleh hasil prediksi keakuratan yaitu 69%. jadi Prediksi Omset Penjualan Toko Snack Laris menggunakan metode regresi linier berganda ini sudah baik.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah, segala puji dan rasa syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala Rahmat dan karunia-Nya sehingga karya ilmiah "Prediksi Omset Penjualan Toko Snack Laris Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda" dapat terselesaikan dengan baik, lancar dan tepat waktu.

## REFERENSI

1. R. Gunawan, "Implementasi Data Mining Menggunakan Regresi Linier Berganda dalam Memprediksi Jumlah Nasabah Kredit Macet Pada BPR Tanjung Morawa," Sains dan Komput., vol. 18, no. 1, pp. 87–91, 2019.
2. A. H. Nasyuha et al., "Frequent pattern growth algorithm for maximizing display items," Telkomnika (Telecommunication Comput. Electron. Control., vol. 19, no. 2, pp. 390–396, 2021, doi: 10.12928/TELKOMNIKA.v19i2.16192.
3. D. S. O. Panggabean, E. Bulolo, and N. Silalahi, "Penerapan Data Mining Untuk Memprediksi Pemesanan Bibit Pohon Dengan Regresi Linear Berganda," JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer), vol. 7, no. 1, p. 56, 2020, doi: 10.30865/jurikom.v7i1.1947.
4. J. Hutagalung, N. L. W. S. R. Ginantra, G. W. Bhawika, W. G. S. Parwita, A. Wanto, and P. D. Panjaitan, "COVID-19 Cases and Deaths in Southeast Asia Clustering using K-Means Algorithm," J. Phys. Conf. Ser., vol. 1783, no. 1, 2021, doi: 10.1088/1742-6596/1783/1/012027.
5. P. Purwadi, P. S. Ramadhan, and N. Safitri, "Penerapan Data Mining Untuk Mengestimasi Laju Pertumbuhan Penduduk Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda Pada BPS Deli Serdang," J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer), vol. 18, no. 1, p. 55, 2019, doi: 10.53513/jis.v18i1.104.
6. F. I. Prasetya and M. Syahril, "Memprediksi Weight Net Tandan Buah Kelapa Sawit Menggunakan Metode Regresi Linear Berganda," J. CyberTech, vol. 3, no. 4, pp. 663–670, 2020.
7. R. Z. Nainggolan, K. Ibnutama, and ..., "Implementasi Data Mining Dengan Metode Regresi Linier Berganda Dalam Estimasi Mahasiswa Baru Pada Sekolah Tinggi Agama Islam Raudhatul Akmal BatangKuis," J. Cyber ..., vol. 1, no. 1, pp. 13–20, 2021, [Online]. Available: <https://ojs.trigunadharna.ac.id/index.php/jct/article/view/3497>
8. K. P.-A. Trinanda Syahputra, Jufri Halim, "Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kompetensi (UKOM) Bidan Pada STIKes Senior Medan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," Sains dan Komput., vol. 17, no. SAINTIKOM, pp. 1–07, 2018.
9. Elisabet tri Novalyn, G. Ginting, and H. k. Siburian, "Pemanfaatan metode cart dalam memprediksi omset pakaian pria remaja studi kasus PT. Matahari departement store thamrin plaza medan," J. Pelita Inform., vol. 17, pp. 436–443, 2018
10. T. Syahputra, J. Halim, and K. Perangin-angin, "Penerapan Data Mining Dalam Memprediksi Tingkat Kelulusan Uji Kompetensi (UKOM) Bidan Pada STIKes Senior Medan Dengan Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda," J. Sains dan Komput., vol. 17, no. 1, pp. 1–07, 2018.
11. Jamaluddin, M. Misadora, and M. Andronicus, "Jurnal Bisnis Net Volume : II No . 2 Juli – Desember 2019 | ISSN : 2621-3982 Pengaruh Kualitas Pelayanan Dan Promosi Terhadap Universitas Dharmawangsa Jurnal Bisnis Net Volume : II No . 2 Juli – Desember 2019 | ISSN : 2621-3982 Universitas Dharmawangsa," no. 2, pp. 44–50, 2019.
12. J. Hutagalung, Kombinasi K-Means Clustering dan Metode MOORA, 1st ed. Pp:105, Yogyakarta: Deepublish, 2021, ISBN: 978-623-02-3891-8, <https://penerbitbukudeepublish.com/shop/buku-kombinasi-k-means/>
13. A. Fitri, Y. Syahra, and R. Kustini, "Penerapan Data Mining Dalam Mengklusterisasi Location Best Pb Tambahan Pada Regional IV PT

- Indomarco Primatama Cab.Medan Dengan Menggunakan Metode K-Means,” J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer), vol. 19, no. 2, p. 11, 2020, doi: 10.53513/jis.v19i2.2330
14. D. Tampubolon and D. Saripurna, “Implementasi Regresi Linier Berganda Untuk Memprediksi Tingkat Penjualan Alat Kelistrikan,” vol. 3, no. 1, pp. 176–185, 2020.
15. F. Rizky, Y. Syahra, I. Mariami, and \_ Y., “Implementasi Data Mining Untuk Memprediksi Target Pemakaian Stok Barang Menggunakan Metode Regresi Linier Berganda,” J. SAINTIKOM (Jurnal Sains Manaj. Inform. dan Komputer), vol. 18, no. 2, p. 167, 2019, doi: 10.53513/jis.v18i2.156.