**Polygon : Jurnal Ilmu Komputer dan Ilmu Pengetahuan Alam**
**Vol. 2 No. 5 September 2024**
e-ISSN: 3046-5419; p-ISSN: 3032-6249, Hal 92-102
DOI : https://doi.org/10.62383/polygon.v2i5.236
*Available online at:* https://journal.arimsi.or.id/index.php/Polygon

# Penerapan Metode *K-Means Clustering* untuk Pengelompokan Minat Konsumen terhadap Pengguna Jasa Layanan pada Kantor Pos Binjai

**Andrean Samuel Siahaan*[1], Rusmin Saragih[2], Magdalena Simanjuntak[3]**
[1,2,3] STMIK Kaputama Binjai
andreansamuel18@gmail.com[1], evitha12014@gmail.com[2] magdalena.simanjuntak84@gmail.com[3]

Alamat: Jl. Veteran No.4A, Tangsi, Kec. Binjai Kota, Kota Binjai, Sumatera Utara 20714
*Koresprodensi Penulis : andreansamuel18@gmail.com**

***Abstrack:*** *This research aims to apply the K-Means Clustering method in grouping consumer interests regarding the use of services at the Binjai Post Office. The Post Office is part of a state-owned enterprise in North Sumatra Province with the main task of providing postal and logistics services. Postal services remain one of the most important means of communication, especially for sending packages, letters, and documents. However, with various services and diverse consumer needs, post offices can provide more effective and relevant services. The K-Means Clustering method is a classification technique based on machine learning algorithms used to identify patterns present in consumer interest data. The data used in this research includes various related variables, namely the type of delivery, total cost, and delivery time. The results of the clustering process conducted using 3 clusters indicate that there is a grouping of consumer data based on preferences for using delivery services. In group 1, there are (21 data points) with a centroid at coordinates (C1) 2; 4.3810; 3.5238. In group 2, there are (124 data points) with a centroid at coordinates (C2) 3; 2.0565; 3.1452. In group 3, there are (387 data points) with a centroid at coordinates (C3) 3.6925; 1.1370; 1.7209. This research shows that the application of K-Means Clustering can enhance the understanding of consumer interests and assist in the development of more targeted strategies to optimally meet needs.*

***Keywords:*** *K-Means Clustering, Consumer Interest Grouping, Service Industry, Binjai Post Office.*

**Abstrak:** Penelitian ini bertujuan untuk menerapkan metode *K-Means Clustering* dalam pengelompokan minat konsumen terhadap penggunaan jasa layanan di Kantor Pos Binjai. Kantor Pos merupakan bagian dari BUMN di Provinsi Sumatera Utara dengan tugas pokok memberikan layanan pos dan logistik. Layanan pos masih menjadi salah satu sarana komunikasi paling penting terutama untuk Pelayanan paket, surat dan dokumen. Namun dengan beragam layanan dan kebutuhan konsumen yang beragam sehingga kantor pos dapat menyediakan layanan yang lebih efektif dan relevan. Metode *K-Means Clustering* merupakan teknik klasifikasi berbasis algoritma pembelajaran mesin digunakan untuk mengidentifikasi pola-pola yang ada dalam data minat konsumen. Data yang digunakan dalam penelitian ini meliputi berbagai variabel terkait yaitu jenis Pelayanan, total biaya dan waktu Pelayanan. Dari hasil proses *clustering* yang dilakukan dengan menggunakan 3 kluster menunjukkan bahwa terdapat pengelompokan data konsumen berdasarkan preferensi penggunaan jasa Pelayanan. Pada grup 1, terdapat (21 data) data dengan pusat centroid pada koordinat (C1) 2; 4.3810; 3.5238. Pada grup 2, terdapat (124) data dengan pusat *centroid* pada koordinat (C2) 3; 2.0565; 3.1452. Pada grup 3, terdapat (387) data dengan pusat *centroid* pada koordinat (C3) 3.6925; 1.1370; 1.7209. Penelitian ini menunjukkan bahwa penerapan *K-Means Clustering* dapat meningkatkan pemahaman tentang minat konsumen dan membantu dalam pengembangan strategi yang lebih terarah untuk memenuhi kebutuhan secara optimal.

**Kata Kunci:** *K-Means Clustering,* Pengelompokan Minat Konsumen, Jasa Layanan, Kantor Pos Binjai.

## 1. LATAR BELAKANG

Kantor pos adalah salah satu lembaga pemerintahan yang bergerak untuk melayani penerimaan, pengumpulan, penyortiran, transmisi, pengantaran surat dan paket pos. Kantor pos menawarkan berbagai layanan, mulai dari Pelayanan paket, layanan pos tradisional, hingga layanan keuangan dan logistik. Keanekaragaman layanan ini menciptakan banyak data yang

*Received Agustus 16, 2024; Revised Agustus 30, 2024; Accepted September 16, 2024; Published September 18, 2024*

beragam termasuk informasi tentang jenis layanan yang digunakan oleh pelanggan, frekuensi penggunaan dan preferensi pembayaran. Layanan pos masih menjadi salah satu sarana komunikasi paling penting terutama untuk Pelayanan paket, surat dan dokumen. Namun dengan beragam layanan dan kebutuhan konsumen yang beragam sehingga kantor pos dapat menyediakan layanan yang lebih efektif dan relevan. Selain itu, dengan meningkatnya persaingan dari penyedia layanan Pelayanan *online* dan *offline*, penting bagi kantor pos untuk memahami perbedaan minat konsumen dan mengelompokannya kedalam segmen yang lebih baik. Pengelompokan minat konsumen merupakan hal yang penting dalam memahami perilaku pembelian dan kebutuhan pelanggan. Perilaku konsumen terus berubah dipengaruhi oleh faktor-faktor seperti tren pasar, teknologi baru dan *preferensi personal.* Data mining memungkinkan kantor pos untuk mengidentifikasi pola dan tren baru dalam perilaku konsumen untuk menyesuaikan strategi layanan dan pemasaran mereka secara efektif.

Kantor Pos Binjai berperan penting dalam melayani kebutuhan komunikasi dan logistik masyarakat namun dengan berkembangnya teknologi dan perubahan *preferensi* konsumen, diperlukan pemahaman yang lebih baik terhadap minat dan kebutuhan mereka. Untuk itu, metode *K-Means Clustering* dapat diterapkan untuk mengelompokkan konsumen berdasarkan kesamaan minat mereka terhadap berbagai layanan pos yang tersedia. Dengan cara ini Kantor Pos Binjai dapat merancang strategi pelayanan yang lebih efektif dan tepat sasaran sehingga dapat meningkatkan kepuasan pelanggan dan daya saing di industri jasa Pelayanan. *Motode K-Means Clustering* merupakan suatu metode yang dapat mengelompokkan data-data konsumen terhadap pengguna jasa pelayanan pada kantor pos. Sehingga pengelompokan tersebut dapat membantu kantor pos dalam mengoptimalkan penyediaan layanan, meningkatkan kualitas layanan, meningkatkan kepuasan konsumen, memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang minat dan perilaku konsumen dan pihak manajemen dapat membuat keputusan strategis yang lebih tepat dan efisien.

## 2. KAJIAN TEORI

Menurut Eko Prasetyo dalam (Buaton et al., 2021) data mining merupakan serangkaian proses untuk menggali nilai tambah dari suatu kumpulan data berupa pengetahuan yang selama ini tidak diketahui secara manual dari suatu kumpulan data. Data mining juga diartikan sebagai pengestrakan informasi baru yang diambil dari bongkahan data besar yang membantu dalam pengambilan keputusan. Istilah data mining kadang disebut juga knowledge discovery.

Menurut Jiawei 2000 dalam (Buaton et al., 2019) menyatakan bahawa *clustering* dapat menganalisis objek data yang digunakan untuk menghasilkan grup, grup tersebut didapatkan

berdasarkan prinsip kemaksimalan kesamaan dalam kelas dan meminimalkan kesamaan antar kelas, artinya bahwa kelompok terbentuk sehingga objek dalam cluster memiliki kemiripan yang tinggi dibandingkan dengan yang lai, tetapi sangat berbrda dengan objek dalam cluster lain.

Salah satu metode yang diterapkan dalam KDD adalah *clustering*. *Clustering* adalah membagi data ke dalam grup-grup yang mempunyai objek dengan karakteristiknya sama. *Clustering* memegang peranan penting dalam aplikasi data mining, misalnya eksplorasi data ilmu pengetahuan, pengaksesan informasi dan *textmining*, aplikasi basis data spasial dan analisis web. *Clustering* diterapkan dalam mesin pencari di internet. Web mesin pencari akan mencari ratusan dokumen yang cocok dengan kata kunci yang dimasukkan. Dokumen-dokumen tersebut dikelompokkan dalam *cluster-cluster* sesuai dengan kata-kata yang digunakan (Buaton et al., 2019).

Algoritma *K-Means* adalah algoritma *Clustering* yang populer dan banyak digunakan dalam dunia industri. Algoritma ini disusun atas dasar ide yang sederhana. Pada awalnya ditentukan cluster yang akan dibentuk. Sebsrang objek atau elemen pertama dalam cluster dapat dipilih untuk dijadikan sebagai titik tengah *(centroid point) cluster*. Algoritma *K-Means* selanjutnya akan melakukan perulangan langka-langkah berikut sampai terjadi kestabilan (tidak ada objek yang dapat dipindahkan).

Konsep kesamaan adalah hal yang fundamental dalam analisis *cluster*. Kesamaan antar objek merupakan ukuran korenspodensi antar objek. Ada tiga metode yang dapat diterapkan, yaitu ukuran korelasi, ukuran jarak dan ukuran asosiasi. Dengan menggunakan ukuran jarak, ukuran kemiripan yang dapat digunakan adalah jarak *dEeculidean* dan *dManhattan City*. Jika objek pertama yang diamati adalah X=[X1,X2,...XP] dan Y=[Y1,Y2,...YP] antara 2 objek dari p dimensi maka :

**dEeculidean:X,Y=**$\sqrt{\sum_i (\boldsymbol{Xi - Yi})^2}$

**dManhattan:X,Y=**$\sqrt{\sum_i |\boldsymbol{Xi - Yi}|}$

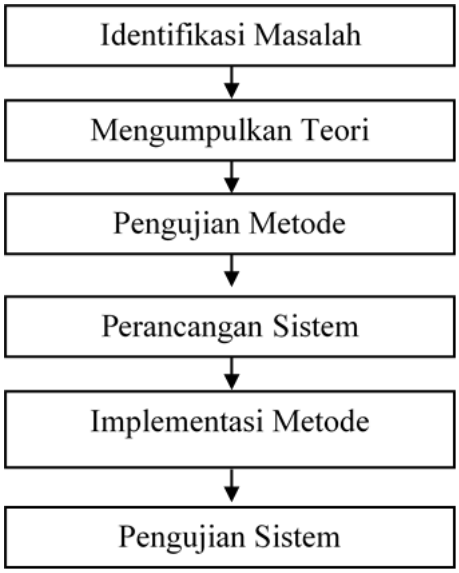
Adapun langkah-langkahnya dengan menggunakan algoritma *K-Means* sebagai berikut:

1. Tentukan jumlah cluster
2. Menetukan *centroid* (koordinat titik tengah setiap cluster), untuk literasi pertama diambil secara random
3. Menghitung jarak objek ke centroid dengan menggunakan rumus jarak *dEeculidean* dan *dManhattan*

4. Menentukan jarak setiap objek terhadap koordinat titik tengah
5. Mengelompokkan objek-objek tersebut berdasarkan pada jarak terdekat (Buaton et al., 2019).

## 3. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian adalah proses atau cara ilmiah untuk mendapatkan data yang akan digunakan untuk keperluan penelitian. Dalam melakukan penelitian pada skripsi ini, penulis mengikuti tahapan metodologi dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut :




**Gambar 1.** Struktur Metodologi Penelitian

Untuk memperjelas struktur metodologi penelitian diatas, maka penulis membuat keterangannya sebagai berikut :

1. Identifikasi Masalah

   Tahap ini merupakan tahap awal yang digunakan untuk mengidentifikasi masalah dengan tujuan untuk mengamati dan mencari permasalahan yang sedang dihadapi pada objek penelitian yaitu Kantor Pos Binjai, dalam tahap ini penulis melakukan riset yang bertujuan untuk mendapatkan sebuah permasalahan yang dihadapi oleh sebuah instansi.
2. Mengumpulkan Teori

   Pengumpulan teori-teori yang berhubungan dengan pokok permasalahan seperti teori tentang *Data Mining*, metode yang digunakan dan aplikasi perancangan dari sistem yang

diperluan. Dalam tahap ini, teori dikumpulkan dari beberapa sumber seperti buku-buku, jurnal, artikel dan referesi lainnya.

3. Pengujian Metode

   Pada tahap ini peneliti akan menguji metode yang digunakan dalam proses pengelompokan data yang tepat, dengan panduan yang sudah ada pada teori-teori pendukung dari buku-buku maupun jurnal terkait dengan pokok permasalahan.

4. Perancangan Sistem

   Pada tahap ini dilakukan perancangan sistem terhadap masalah yang sedang diteliti, bisa berupa tahap untuk merancang alur kerja darisistem dan juga merancang desain dari tampilan tatap muka (*interface*) dari sistem yang akan dibuat. Rancangan sistem dibuat untuk mempermudah pengguna dalam memahami sistem yang akan dibangun.

5. Implementasi Metode

   Mengimplementasikan metode yang sudah diuji sebelumnya dengan rancangan sistem yang telah dibuat serta melakukan pengkodean (*coding*) sesuai dengan bahasa pemrograman yang digunakan untuk membuat sistem tersebut.

6. Pengujian Sistem

   Pada tahap akhir, dilakukan serangkaian pengujian terhadap sistem yang telah dibuat, pengujian-pengujian dilakukan agar dapat menemukan kesalahan-kesalahan (*error*) pada sistem dan melakukan perbaikan-perbaikan yang diperlukan.

## 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Dalam analisa pengujian metode *K-Means Clustering* dalam sistem pengelompokan data yang digunakan diperlukan data sebagai input proses dan analisa, setelah melakukan riset di Kantor Pos Kota Binjai, maka data sebagai pendukung penelitian untuk dianalisa dengan mengggunakan metode *K-Means Clustering* adalah sebagai berikut:

**Tabel 1.** Data Pendukung Penelitian

| No | No Resi | Jenis Pelayanan | Total Biaya | Waktu Pelayanan |
|---|---|---|---|---|
| 1 | CP019154998ID | Layanan Luar Negeri | Rp.450,001 | 1 Hari |
| 2 | EE141584763ID | Layanan Luar Negeri | Rp.301,684 | 4 Hari |
| 3 | EE141584777ID | Layanan Luar Negeri | Rp.301,684 | 2 Hari |
| 4 | EE141584785ID | Layanan Luar Negeri | Rp.514,172 | 3 Hari |
| 5 | P2405230016527 | Layanan Pos Express | Rp.20,600 | 3 Hari |
| 6 | P2405080018880 | Paket Jumbo Barang | Rp.172,001 | 3 Hari |
| 7 | P2405060078742 | Layanan Pos Express | Rp.54,800 | 2 Hari |
| 8 | P2405060030036 | Paket Jumbo Barang | Rp.616,400 | 3 Hari |
| 9 | P2405220195443 | Layanan Kilat Khusus | Rp.20,500 | 3 Hari |

| No | No Resi | Jenis Pelayanan | Total Biaya | Waktu Pelayanan |
|---|---|---|---|---|
| 10 | P2405220195834 | Layanan Kilat Khusus | Rp.12,500 | 2 Hari |
| 11 | P2405220195984 | Layanan Kilat Khusus | Rp.10,500 | 3 Hari |
| 12 | P2405230013719 | Layanan Kilat Khusus | Rp.10,600 | 2 Hari |
| 13 | P2405210060546 | Layanan Paket Pos Biasa | Rp.110,500 | 2 Hari |
| 14 | P2405110075056 | Layanan Paket Pos Biasa | Rp.151,000 | 2 Hari |
| 15 | P2405180083214 | Layanan Pelayanan Dalam Kota | Rp.15,000 | 2 Hari |
| 16 | P2405080034135 | Layanan Pelayanan Dalam Kota | Rp.15,500 | 2 Hari |
| 17 | P2405100137195 | Paket Jumbo Barang | Rp.111,000 | 4 Hari |
| 18 | P2405020047857 | Layanan Paket Pos Biasa | Rp.446,500 | 5 Hari |
| … | … | … | … | … |
| 532 | P2405080034135 | Layanan Pelayanan Dalam Kota | Rp.15,500 | 4 Hari |

Dengan mengungakan data penelitian diatas, maka dalam menganalisis metode *Clustering* dengan algoritma K-*Means* dalam mengelompokkan data diatas, berikut langkah-langkahnya:

1. Menentukan Variabel Yang Digunakan

   Berdasarkan data alternatif di atas, variabel yang digunakan adalah sebagai berikut:

   a. Jenis Pelayanan sebagai Variabel X;
   b. Total Biaya sebagai Variabel Y;
   c. Waktu Pelayanan sebagai Variabel Z;

2. Membuat Nilai Transformasi Data Alternatif

   Berdasarkan data alternatif dan variabel yang digunakan maka ada 3 transformasi data yang dapat dibuat, diantaranya yaitu :

   a. Tabel Transformasi Data Variabel Jenis Pelayanan (X)

**Tabel 2.** Transformasi Data Variabel Jenis Pelayanan (X)

| No | Jenis Pelayanan | Nilai Transformasi |
|---|---|---|
| 1 | Layanan Luar Negeri | 1 |
| 2 | Layanan Pos Express | 2 |
| 3 | Paket Jumbo Barang | 3 |
| 4 | Layanan Kilat Khusus | 4 |
| 5 | Layanan Paket Pos Biasa | 5 |
| 6 | Layanan Pelayanan Dalam Kota | 6 |

   b. Tabel Transformasi Data Variabel Total Biaya (Y)

**Tabel 3.** Transformasi Data Variabel Total Biaya (Y)

| No | Total Biaya | Nilai Transformasi |
|---|---|---|
| 1 | Rp.0, – Rp.100,000 | 1 |
| 2 | Rp.100,001 – Rp.200,000 | 2 |
| 3 | Rp.200,001 – Rp.3000,000 | 3 |
| 4 | Rp.300,001 – Rp.400,000 | 4 |
| 5 | Rp.400,001 – Rp.500,000 | 5 |
| 6 | Rp.500,001 – Rp.600,000 | 6 |
| 7 | Rp.600,001 – Rp.700,000 | 7 |

| | | |
|---|---|---|
| 8 | Rp.700,001 – Rp.800,000 | 8 |
| 9 | Rp.800,001 – Rp.900,000 | 9 |
| 10 | Rp.900,001 – Rp.1,000,000 | 10 |

c. Tabel Transformasi Data Variabel Waktu Pelayanan (Z)

**Tabel 4.** Transformasi Data Variabel Waktu Pelayanan (Z)

| No | Waktu Pelayanan | Nilai Transformasi |
|---|---|---|
| 1 | 1 hari | 1 |
| 2 | 2 hari | 2 |
| 3 | 3 hari | 3 |
| 4 | 4 hari | 4 |
| 5 | 5 hari | 5 |

3. Membuat Data Alternatif Yang Telah Diubah Menjadi Nilai Transformasi

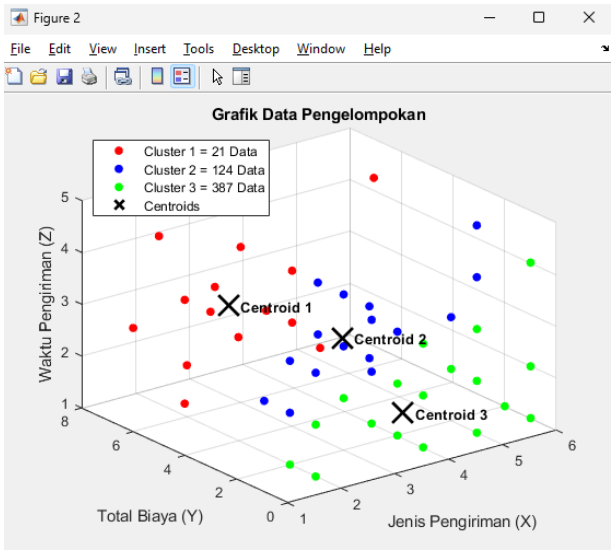
Data yang telah diubah menjadi nilai transformasi adalah sebagai berikut :

**Tabel 5.** Data Yang Telah Diubah Dengan Nilai Transformasi

| No | Alternatif | X | Y | Z |
|---|---|---|---|---|
| 1 | A1 | 1 | 5 | 1 |
| 2 | A2 | 1 | 4 | 4 |
| 3 | A3 | 1 | 4 | 2 |
| 4 | A4 | 1 | 6 | 3 |
| 5 | A5 | 2 | 1 | 3 |
| 6 | A6 | 3 | 2 | 3 |
| 7 | A7 | 2 | 1 | 2 |
| 8 | A8 | 3 | 7 | 3 |
| 9 | A9 | 4 | 1 | 3 |
| 10 | A10 | 4 | 1 | 2 |
| 11 | A11 | 4 | 1 | 3 |
| 12 | A12 | 4 | 1 | 2 |
| 13 | A13 | 5 | 2 | 2 |
| 14 | A14 | 5 | 2 | 2 |
| 15 | A15 | 6 | 1 | 2 |
| 16 | A16 | 6 | 1 | 2 |
| 17 | A17 | 3 | 2 | 4 |
| 18 | A18 | 5 | 5 | 5 |
| … | … | … | … | … |
| 532 | A532 | 6 | 1 | 4 |

Setelah melakukan transformasi pada data, selanjutnya melakukan implementasi metode pada rancangan sistem terhadap sistem pengelompokan data menggunakan aplikasi MATLAB, maka untuk mengetahui hasil dari implementasi sistem tersebut, perlu dilakukan uji coba terhadap sistem yang telah selesai dirancang. Pengujian akan dilakukan dengan memproses data input. Berikut ini adalah tampilan hasil proses pengelompokan data yang telah

dilakukan pada pengelompokan data dengan metode *Clustering* yang telah di proses, grafik data hasil pengelompokan yang memberikan keterangan berupa titik koordinat peneglompokan data serta pusat *cluster* data, tampilan hasil sebagai pengelompokan data tersebut adalah sebagai berikut:




**Gambar 2.** Grafik Hasil Proses Pengelompokan

Dari proses data yang dilakukan memperoleh 3 *Centroit*. *Centroid* hasil proses diatas dapat dilihat pada tampilan berikut:

Variables - Centeroid

Centeroid

3x3 double

| | 1 | 2 | 3 |
|---|---|---|---|
| 1 | 2 | 4.3810 | 3.5238 |
| 2 | 3 | 2.0565 | 3.1452 |
| 3 | 3.6925 | 1.1370 | 1.7209 |

**Gambar 3.** *CentroId* Hasil Proses Pengelompokan Data

Berdasarkan hasil proses *Clustering* menggunakan MATLAB, maka dapat dilihat pada tabel berikut hasil proses aplikasi tersebut untuk menadapatkan hasil dari 3 *cluster*:

**Tabel 6.** Perbandingan Hasil Proses *Clustering*

| No | Analisa Hasil | Hasil MATLAB |
|---|---|---|
| 1 | CentroId *cluster* | CentroId 1:<br>X = 2<br>Y = 4.3810<br>Z = 3.5238<br>CentroId 2:<br>X = 3<br>Y = 2.0565<br>Z = 3.1452<br>CentroId 3:<br>X = 3.6925<br>Y = 1.1370<br>Z = 1.7209 |
| 2 | Jumlah data setiap *cluster* | *Cluster* 1 = 21<br>*Cluster* 2 = 124<br>*Cluster* 3 = 387 |
| 3 | Pengelompokan berdasarkan data | Kelompok 1:<br>a. Jenis Pelayanan = Layanan Pos Express<br>b. Total Biaya = Rp.300,001 – Rp.400,000<br>c. Waktu Pelayanan = 4 Hari<br><br>Kelompok 2:<br>a. Jenis Pelayanan = Paket Jumbo Express<br>b. Total Biaya = Rp.100,001 – Rp.200,000<br>c. Waktu Pelayanan = 3 Hari<br><br>Kelompok 3:<br>a. Jenis Pelayanan = Layanan Kilat Khusus<br>b. Total Biaya = Rp.0, – Rp.100,000<br>c. Jenis Usaha = 2 Hari |

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Dari proses analisa data yang dilakukan dengan jumlah 532 data yang diperoleh untuk mengelompokkan minat konsumen terhadap jasa layanan pada Kantor Pos Binjai, maka dapat ditarik kesimpulan sebagai berikut:

1. Pengelompokan data minat konsumen terhadap jasa Pelayanan menggunakan metode *Clustering K-Means* diproses dengan menghitung jarak menggunakan *Euclidean Distance*. Pada analisis ini, terjadi sebanyak 3 iterasi dengan variabel yang digunakan yaitu: Jenis Pelayanan sebagai variabel X, Total Biaya sebagai variabel Y, dan Waktu Pelayanan sebagai variabel Z.
2. Perancangan sistem yang menerapkan metode *Clustering* dan algoritma *K-Means* dilakukan menggunakan program MATLAB. Sistem ini mampu memudahkan pengguna dalam

melakukan pengelompokan data konsumen berdasarkan minat dan preferensi Pelayanan, sehingga hasil analisis dapat dengan mudah dipahami.

3. Hasil dari proses *clustering* yang dilakukan dengan menggunakan 3 kluster menunjukkan bahwa terdapat pengelompokan data konsumen berdasarkan preferensi penggunaan jasa Pelayanan.
   a. Pada grup 1, terdapat (21 data) data dengan pusat centroid pada koordinat (C1) 2; 4.3810; 3.5238.
   b. Pada grup 2, terdapat (124) data dengan pusat centroid pada koordinat (C2) 3; 2.0565; 3.1452.
   c. Pada grup 3, terdapat (387) data dengan pusat centroid pada koordinat (C3) 3.6925; 1.1370; 1.7209.

**Saran**

Setelah penulis melakukan penguraian pembahasan dan memberi kesimpulan terhadap uraian pembahasan tersebut, maka penulis memberikan beberapa saran yang dapat berguna dimasa yang akan datang, saran tersebut adalah sebagai berikut:

1. Pada sistem perlu diperhatikan data yang di inputkan, sehingga tidak terjadi kesalahan yang membuat sistem menjadi gagal mengelompokkan data.
2. Pada masa yang akan datang diharapkan sistem pengelompokan data yang digunakan dapat dikembangkan menjadi aplikasi yang lebih efesien lagi untuk banyak pengguna.
3. Diharapkan untuk pengembangan dari sistem, data yang diinputkan dapat ditambah sehingga hasil pengelompokan yang dilakukan oleh sistem dapat maksimal, karena banyak data dapat mempengaruhi hasil pengelompokan.

## DAFTAR REFERENSI

Buaton, R., Zarlis, M., & Yasin, V. (2021). Konsep Data Mining Dalam Implementasi.

Buaton, R., Zarlis, M., Efendi, S., & Yasin, V. (2019). Time Series: Data Mining.

Buulolo, E. (2020). Data Mining : Untuk Perguruan Tinggi.

Ghina, N., Laila, N., Istoningtyas, M., Ruza, M., Rasywir, E., Borroek, M. R., & Pratama, Y. (2022). Implementasi Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengetahui Minat Pembeli di Agen Buah Melon Yudi. Jurnal Informatika Dan Rekayasa Komputer(JAKAKOM), 2(2), 254–262. https://doi.org/10.33998/jakakom.2022.2.2.116

Lutfi, M. A. K., & Nilogiri, A. (2019). IMPLEMENTASI ALGORITMA K-MEANS CLUSTERING UNTUK PENGELOMPOKAN MINAT KONSUMEN PADA PRODUK ONLINE SHOP. Universitas Muhammadiyah Jember.

Nasution, R. W., Kirana, I. O., Gunawan, I., & Sari, I. P. (2021). Penerapan Data Mining Untuk Pengelompokan Minat Konsumen Terhadap Pengguna Jasa Pelayanan Pada PT . Jalur Nugraha Ekakurir ( JNE ) Pematangsiantar. Resolusi, 1(4), 274–281.

Ridho, M. R. (2024). Pengertian Flowchart: Fungsi, Jenis, Simbol, dan Contohnya.

Sari, R. M. (2015). Prediksi Data Anggaran Pendapatan Belanja Daerah Menggunakan Algoritma K-Means. Sains Dan Teknologi Informasi, 1(2), 1–6.

Surapati, U., & Jannah, M. (2024). Penerapan Data Mining Menggunakan Metode K-Means Untuk Mengetahui Minat Customer Dalam Pembelian Merchandise Kpop. Jurnal Sains Dan Teknologi, 5(3), 875–884. https://doi.org/10.55338/saintek.v5i3.2739