

Klasifikasi pengunjung mall menggunakan algoritma K-Means

Kartika Wulandari

Program Studi Teknik Informatika, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: 200605110041@student.uin-malang.ac.id

Kata Kunci:

pengelompokan; k-means; elbow; silhouette efficient; pengunjung mall; particle swarm optimization

Keywords:

clustering; k-means; elbow; silhouette efficient; customers mall; particle swarm optimization

ABSTRAK

Dampak pandemi terhadap penjualan mall telah menjadikan karakterisasi pengunjung mall menjadi semakin penting untuk meningkatkan pendapatan. Penelitian ini menggunakan Particle Swarm Optimization (PSO) untuk memaksimalkan (optimal) pendekatan K-Means guna mengkategorikan pengunjung mall ke dalam beberapa cluster. Penelitian ini menggunakan Dataset Customer_mall dari Kaggle, yang kemudian diolah menggunakan Bahasa Python di Jupyter Notebook. Lima cluster dibuat sebagai hasil dari clustering, yang masing-masing menggambarkan sekelompok pelanggan mall dengan jumlah kekayaan dan pengeluaran tertentu. Hasil dari penelitian ini, mendapatkan skor silhouette yaitu 0,553931997444648 yang cukup menunjukkan cluster terbaik,

kemudian hasil klaster dianalisis untuk mendapatkan segmentasi pelanggan berdasarkan nilai pengeluaran dan pendapatan. Dalam evaluasi penelitian, terlihat bahwa pelanggan dengan tingkat penghasilan tinggi dan pengeluaran yang tinggi menjadi target unggulan dengan pengutamaan tertinggi bagi mall. Hasil dari penelitian ini memberikan informasi penting tentang taktik pemasaran yang dapat diterapkan untuk meningkatkan penjualan mall dan meningkatkan pemahaman tentang perilaku konsumen mall.

ABSTRACT

The impact of the pandemic on mall sales has made the characterization of mall visitors even more important to increase revenue. This study uses Particle Swarm Optimization (PSO) to optimize the K-Means approach to categorize mall visitors into several clusters. This study uses the Customer_mall Dataset from Kaggle, which is then processed using Python in Jupyter Notebook. Five clusters were created as a result of clustering, each of which describes a group of mall customers with a certain amount of wealth and spending. The results of this study, obtained a silhouette score of 0.553931997444648 which sufficiently indicates the best cluster, then the cluster results are analyzed to obtain customer segmentation based on the value of expenditure and income. the highest priority for the mall. The results from this study provide important information about marketing tactics that can be implemented to increase mall sales and improve understanding of mall consumer behavior.

Pendahuluan

Efek dari pandemi COVID-19 ini memberikan pengaruh yang cukup signifikan pada berbagai sektor, termasuk industri mall. Pembatasan sosial, penutupan toko, hingga kekhawatiran kesehatan telah mengubah pola perilaku konsumen dan menyebabkan tantangan baru bagi pemilik mall. Pasca keadaan ini, guna upaya untuk pemulihan ekonomi agar kembali normal, penting bagi industri mall untuk memahami perubahan dalam perilaku pengunjung dan mengadaptasi strategi mereka agar tetap relevan. Saat



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

ini, dengan vaksinasi yang meluas dan langkah-langkah kesehatan yang diterapkan, pengunjung mulai kembali ke mall.

Kenaikan ini dipengaruhi oleh kebijakan pengenduran aturan kepada masyarakat melalui langkah prosedur, fasilitas dan sebagainya yang dapat dimanfaatkan sebaik – baiknya (Wijaya et al., 2023). Namun, terdapat pergeseran dalam preferensi pembelian dan ekspektasi konsumen. Pembelian online yang meningkat, preferensi kebersihan dan keamanan, serta perhatian terhadap pengalaman pelanggan yang lebih personal dan terfokus menjadi faktor-faktor penting dalam konteks pasca COVID-19 (Yudho Hartono, Made Handijaya Dewantara, Radityo Susilo Dwiatmojo, Alavi Ali, Fitriana Nurindah Kusumadewi, n.d.). Oleh karena itu, penelitian ini akan mengakomodasi kondisi masa sekarang dengan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut dalam analisis cluster pengunjung mall.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis cluster pengunjung mall pasca pandemi COVID-19 menggunakan metode K-means clustering. K-means merupakan sebuah teknik klasifikasi tak terawasi yang membagi data ke dalam satu atau beberapa kelompok (cluster) (Wakhidah, 2014). Metode ini akan membantu pemilik mall dan industri ritel dalam memahami pola perilaku konsumen yang baru muncul dan mengidentifikasi kelompok pengunjung dengan karakteristik serupa. Dengan memahami perubahan preferensi pembelian, kekhawatiran kesehatan, dan preferensi konsumen lainnya, pemilik mall dapat menyesuaikan penawaran mereka, meningkatkan pengalaman pelanggan, dan mempercepat pemulihan bisnis mereka.

Algoritma penting di bidang pengelompokan data adalah K-Means. Manfaatnya termasuk kesederhanaan dalam implementasi, kecepatan pemrosesan yang relatif cepat, dan aplikasi yang luas untuk berbagai masalah komputasi (Triyansyah & Fitriana, 2018). Algoritma K-Means juga dianggap sebagai teknik yang paling banyak digunakan untuk mengelompokkan data (Kodinariya & Makwana, 2013). Contoh yang menarik adalah penggunaan k-Means Clustering dalam yaitu dalam segmentasi pelanggan. Setiap perusahaan harus mensegmentasi pelanggannya untuk memahami mereka sepenuhnya dan menawarkan layanan yang tepat. Prosedur segmentasi akan membagi basis pengunjung menjadi banyak kategori. Segmentasi pengunjung dapat dilakukan lebih cepat dan efektif dengan menggunakan k-Means Clustering.

Stuart Lloyd pertama kali menerbitkan K-Means pada tahun 1984, dan ini adalah algoritma pengelompokan yang digunakan secara luas. Untuk membuat objek di dalam setiap grup lebih mirip satu sama lain daripada objek di grup lain (Aditya et al., 2020). K-Means mengelompokkan objek yang ada ke dalam grup, atau disebut menggunakan segmen. Tujuan dari adanya pengelompokan data ini adalah untuk membatasi fungsi objektif yang dikelola dalam proses penggolongan, biasanya berusaha membatasi ragam suatu kelompok dan mengoptimalkan ragam antar kelompok.

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat diperoleh wawasan yang mendalam tentang perilaku konsumen pasca COVID-19 dan preferensi mereka dalam mengunjungi mall. Hasil analisis cluster akan memberikan pemahaman yang lebih baik tentang segmentasi pengunjung, memungkinkan pemilik mall untuk menyesuaikan strategi mereka dalam memenuhi kebutuhan dan harapan pengunjung. Selain itu, penelitian ini

akan memberikan kontribusi penting bagi pemulihan industri mall dan pembaruan strategi pemasaran dalam menghadapi tantangan pasca COVID-19.

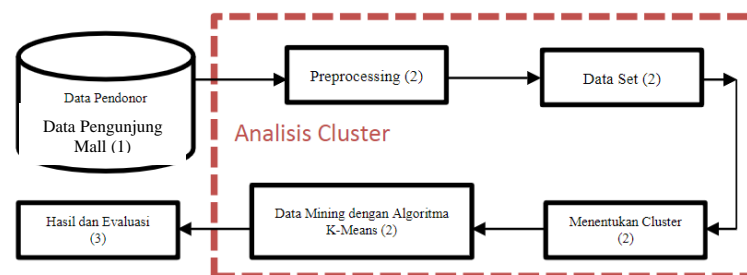
Penelitian sebelumnya oleh Musthofa Galih Pradana dan Hoang Thi Ha yaitu “Memaksimalkan Strategi Peningkatan Segmentasi Pelanggan Mall Menggunakan K-Means Clustering” (Pradana, 2021). Menurut penelitiannya, perhatian diberikan sebagai pemahaman perilaku konsumen dengan memeriksa hasil pengelompokan. Penelitian ini menetapkan penerapan pembelajaran mesin untuk segmentasi kawasan industri secara global. menganggap, bagaimanapun, bahwa pembelajaran mesin dapat melakukan clustering dengan tingkat akurasi yang akurat.

Penelitian sebelumnya dilakukan oleh Kyoung-jae Kim, Hyunchul Ahn yang berjudul Sistem Pemberi Rekomendasi Menggunakan GA K-Means Clustering di pasar Belanja Online (Kim & Ahn, 2008) bertujuan untuk memahami karakteristik kebutuhan dan harapan pelanggan online dalam pasar perdagangan elektronik. Peneliti mengusulkan algoritma pengelompokan baru berbasis algoritma genetika (GA) untuk segmentasi pasar belanja online. Metode ini, yang disebut GA K-means, mengoptimalkan benih awal pengelompokan K-means. Hasil penelitian menunjukkan bahwa GA K-means dapat meningkatkan kinerja segmentasi dibandingkan dengan metode pengelompokan lainnya. Selain itu, model yang diusulkan juga terbukti berguna sebagai alat pra-pemrosesan untuk sistem rekomendasi.

Pembahasan

Penelitian ini memiliki beberapa cluster berdasarkan pendapatan tahunan yang didapatkan serta skor pengeluaran. Metode penelitian yang digunakan adalah Algoritma K Means.

Tahapan Penelitian



Gambar 1. Diagram Kerangka Penelitian menggunakan algoritma K-Means

1. Pencarian Dataset.

Dataset diambil dari website Kaggle dengan judul Mall_Customer. yang berformat CSV. Data ini berjumlah 200 orang diantaranya 56% persen Wanita dan 44% Laki laki yang memiliki rentang usia 18 hingga 70 tahun.

2. Importing Libraries dan Data

Tahap ini melibatkan impor pustaka yang diperlukan dan pengaturan visualisasi. Kemudian, dataset "Mall_Customers.csv" dimuat dan ditampilkan 200 baris pertama

serta informasi mengenai struktur dataset. Selain itu, pola data yang hilang juga divisualisasikan menggunakan pustaka "missingno".

```
In [2]: import pandas as pd
import numpy as np
import matplotlib.pyplot as plt
import seaborn as sns
sns.set(style="darkgrid")

from sklearn.cluster import KMeans
from sklearn.preprocessing import StandardScaler

from yellowbrick.cluster import KElbowVisualizer
from sklearn.metrics import silhouette_samples, silhouette_score

%matplotlib inline

In [3]: data = pd.read_csv("Mall_Customers.csv")
```

Gambar 2. Importing Libraries

3. Visualisasi Data

Pada tahap ini, data diproyeksikan ke ruang visual melalui scatter plot. Fitur "Annual Income (k\$)" dan "Spending Score (1-100)" ditampilkan dalam scatter plot dengan sumbu x dan y yang sesuai.

```
plt.figure(figsize=(8,5))
plt.scatter('Annual Income (k$)', 'Spending Score (1-100)', data=data, s=30, color="red", alpha = 0.8)
plt.xlabel('Annual Income')
plt.ylabel('Spending Score')
```

Gambar 3. Visualisasi data melalui scatter plot

4. Pra-Pemrosesan data untuk clustering

Langkah ini melibatkan persiapan data sebelum dilakukan clustering. Fitur yang akan digunakan diambil dari dataset dan dikonversi menjadi array. Selanjutnya, data fitur tersebut di-scala menggunakan StandardScaler untuk memastikan keseragaman skala antar fitur.

```
x= data.iloc[:,3:5]

x_array = np.array(x)
print(x_array)

scaler = StandardScaler()

x_scaled = scaler.fit_transform(x_array)
x_scaled
```

Gambar 4. Pre-processing data

5. Penentuan jumlah cluster menggunakan Algoritma K-Means

K-Means merupakan algoritma unsupervised clustering bertujuan untuk mengelompokkan titik - titik data yang sama atau mirip kemudian mencari pola antar data. Algoritma K-Means menghitung jarak Euclidean untuk menghitung jarak antar setiap objek data. Berikut rumus dari Algoritma K-Means :

$$d(x, y) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_i - x_i)^2}$$

Keterangan rumus :

$d(x, y)$ = jarak
 x_i = data training
 y_i = data testing
 i = variable data
 n = dimensi data

Langkah pertama untuk mengelompokkan K-Means adalah menentukan jumlah cluster yang akan digunakan (nilai K), kemudian memilih titik data untuk sejumlah cluster tertentu, titik data tersebut disebut sebagai centroid. Setelah itu menghitung jarak dari data pertama dengan centroid. Bandingkan jarak data dengan centroid dan grup data dengan centroid yang memiliki jarak terdekat. Setelah semua data dikelompokkan, hitung nilai rata-rata setiap cluster, kemudian hitung dan klasifikasikan setiap data dengan jarak rata-rata setiap cluster. Jika cluster data tidak berubah hingga iterasi terakhir, prosesnya selesai. Jumlah cluster (K) ditentukan secara manual, tetapi Anda juga dapat menggunakan Metode Elbow atau Metode Silhouette untuk mencari jumlah K yang optimal.

Pada tahap ini, skor silhouette digunakan untuk mengevaluasi kualitas klustering. Skor silhouette mengukur sejauh mana setiap sampel cocok dengan klusternya sendiri dibandingkan dengan cluster lainnya. Skor silhouette dicetak untuk memberikan informasi tentang seberapa baik hasil klustering.

1. Menentukan nilai K menggunakan Teknik Elbow

```
SSD = []
K = range(1,11)

for k in K:
    km = KMeans(n_clusters = k)
    km = km.fit(x_scaled)
    SSD.append(km.inertia_)

#plotting Elbow
plt.figure(figsize=(8,5))
plt.plot(K, SSD, 'bx-')
plt.xlabel('Number of Clusters')
plt.ylabel('Sum of squared distances')
plt.title('Elbow Method For Optimal K')
plt.show()
```

Gambar 5. Teknik Elbow

Dengan menggunakan teknik Elbow memberikan saran atau ide untuk memilih nilai cluster kemudian menggabungkannya menjadi model data untuk mengidentifikasi cluster yang optimal (Muningsih & Kiswati, 2018). Berikut ini merupakan rumus SSE :

$$SSE = \sum_{k=1}^K \sum_{x_i \in S_k} ||x_i - C_k||^2$$

Keterangan rumus :

x_i : Nilai atribut dari data ke-i
 C_k : Nilai atribut titik pusat Cluster ke-i

2. Menentukan nilai K menggunakan Teknik Silhoutte Coefficient

```
KMean= KMeans(n_clusters=5)
KMean.fit(x_scaled)
label=KMean.predict(x_scaled)

print("Silhouette Score(n=5):",silhouette_score(x_scaled, label))

model = KMeans(random_state=123)

# Instantiate the KElbowVisualizer with the number of clusters and the metric
Visualizer = KElbowVisualizer(model, k=(2,6), metric='silhouette', timings=False)
plt.figure(figsize=(8,5))
# Fit the data and visualize
Visualizer.fit(x_scaled)
Visualizer.poof()
```

Gambar 6. Teknik Silhoutte Coefficient

3. Visualisasi Hasil Clustering

```
data["cluster"] = KMean.labels_
data.head()

plt.figure(figsize=(8,5))

plt.scatter(x_scaled[label==0, 0], x_scaled[label==0, 1], s=100, c='red', label = 'Careless')
plt.scatter(x_scaled[label==1, 0], x_scaled[label==1, 1], s=100, c='blue', label = 'Target')
plt.scatter(x_scaled[label==2, 0], x_scaled[label==2, 1], s=100, c='green', label = 'Planner')
plt.scatter(x_scaled[label==3, 0], x_scaled[label==3, 1], s=100, c='cyan', label = 'Sensible')
plt.scatter(x_scaled[label==4, 0], x_scaled[label==4, 1], s=100, c='magenta', label = 'Moderate')

plt.title('Cluster of Clients')
plt.xlabel('Annual Income')
plt.ylabel('Spending Score')
plt.legend()
plt.show
```

Gambar 7. Visualisasi hasil klustering

Tahap terakhir adalah visualisasi hasil klustering. Scatter plot digunakan untuk memvisualisasikan data yang telah di-scala, dengan setiap kluster ditampilkan dalam warna yang berbeda. Kluster ditambahkan untuk memberikan keterangan tentang setiap kluster yang terbentuk.

Hasil

Dataset

Dataset berjumlah 200 orang diantaranya 56% persen Wanita dan 44% Laki laki yang memiliki rentang usia 18 hingga 70 tahun.

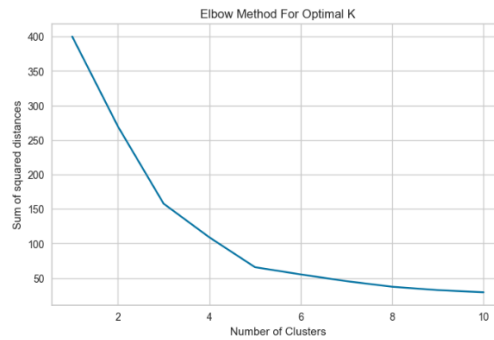
CustomerID	Gender	Age	Annual Income (k\$)	Spending Score (1-100)	
0	1	Male	19	15	39
1	2	Male	21	15	81
2	3	Female	20	16	6
3	4	Female	23	16	77
4	5	Female	31	17	40
...
195	196	Female	35	120	79
196	197	Female	45	126	28
197	198	Male	32	126	74
198	199	Male	32	137	18
199	200	Male	30	137	83

200 rows x 5 columns

Gambar 8. Dataset Mall Customer

Proses Clustering

Proses dari pengelompokan data ini dilakukan pada Jupyter Notebook dengan menggunakan bahasa pemrograman Python 3. Proses Pengelompokan (Clustering) berawal dengan mencari K optimal memanfaatkan Metode Elbow.

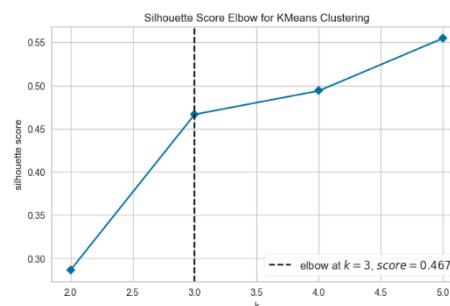


Gambar 9. Clustering menggunakan Teknik Elbow

K optimal ditentukan jika grafik pelatihan pada Metode Elbow memperlihatkan penerjungan signifikan dan hampir membentuk siku, sehingga pada titik itulah letak cluster yang sempurna yaitu 5 cluster. Proses clustering menggunakan metode K- dan diptimasi melalui pendekatan PSO digolongkan menjadi 5 cluster setelah mengamati hasil pembacaan grafik diagram dari metode elbow.

Hasil Optimasi Clustering

Proses silhouette digunakan untuk mengukur sejauh mana setiap sampel dalam kluster cocok dengan kluster tersebut dibandingkan dengan kluster lainnya. Dalam kode tersebut, skor silhouette dicetak untuk mengevaluasi seberapa baik klustering yang dilakukan dengan jumlah kluster yang telah ditentukan sebelumnya. Skor silhouette berkisar antara -1 hingga 1, dengan nilai positif menunjukkan tingkat kesesuaian yang baik dan nilai negatif menunjukkan tingkat kesesuaian yang buruk. Dengan melihat skor silhouette, kita dapat memilih jumlah kluster yang optimal untuk tugas yang diberikan.



Gambar 10. Grafik optimasi cluster menggunakan skor silhouette

Hasil silhouette score yang diperoleh pada pengujian dengan range 2 sampai 12 dapat dilihat pada tabel dibawah ini, seperti halnya dengan menggunakan metode elbow, nilai K optimum adalah 5 (lima).

Berikut nilai rata rata skor silhouette terhadap jumlah cluster :

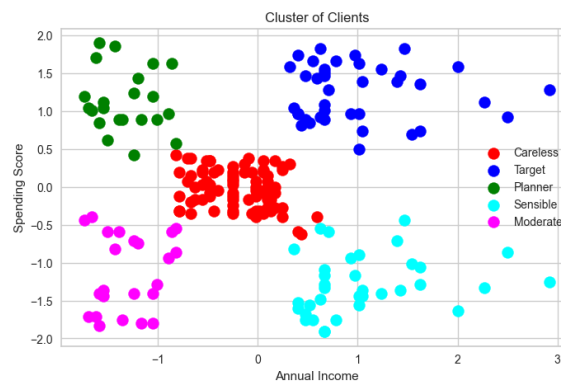
Kluster	Rata Rata Skor Silhouette
2	0.2968969162503008
3	0.46761358158775435
4	0.4931963109249047

5	0.553931997444648
6	0.5379675585622219
7	0.5288104473798049
8	0.45732611752686836
9	0.45819645551960536
10	0.45056557470336733
11	0.43560008750473395
12	0.42635706431613235

Kluster memiliki skor siluet 0,553931997444648 untuk K-Means. Walaupun hasilnya tidak mendekati 1, namun jika dibandingkan dengan koefisien jarak siluet yang berkisar antara -1 sampai dengan 1, nilai 0,55 cukup memuaskan dan menunjukkan kualitas cluster yang baik.

Hasil Clustering

Hasil Clustering menggunakan algoritma KMeans menghasilkan grafik seperti dibawah ini :



Gambar 11. Grafik hasil Clustering

Setelah mendapatkan nilai k yang optimum, selanjutnya dilakukan proses clustering menggunakan K-Means menghasilkan jumlah node setiap cluster, yaitu :

Jumlah node dalam klaster biru	39
Jumlah node dalam klaster magenta	23
Jumlah node dalam klaster merah	80
Jumlah node dalam klaster cyan	36
Jumlah node dalam klaster hijau	22

CustomerID	Gender	Age	Annual Income (k\$)	Spending Score (1-100)	cluster	
0	1	Male	19	15	39	4
1	2	Male	21	15	81	2
2	3	Female	20	16	6	4
3	4	Female	23	16	77	2
4	5	Female	31	17	40	4

Gambar 12. Tabel hasil Clustering

Pengunjung mall dapat diklasifikasikan menjadi lima kategori berdasarkan temuan clustering.

1. Kelompok biru, yang terdiri dari karakteristik pengunjung mall berpenghasilan tinggi dan tingkat pengeluaran tinggi, adalah fitur pertama. Mereka adalah aset utama dan sumber pendapatan terbesar untuk mal, menjadikannya target yang sangat baik.
2. Karakteristik kedua adalah kelompok berwarna merah, yang terdiri dari orang-orang dengan penghasilan tinggi tetapi tingkat pengeluaran rendah. Meski berpenghasilan besar, mereka berbeda karena hampir tidak pernah berbelanja. Untuk meningkatkan minat mereka dalam berbelanja, mal mungkin menargetkan mereka dengan metode pemasaran yang menawarkan kemudahan dan insentif.
3. Karakteristik ketiga adalah sekelompok orang dengan pendapatan dan setara pengeluaran. Meskipun gaji mereka rendah, mereka memiliki kemampuan untuk terlibat dalam suatu hubungan. Meski bukan merupakan kelompok yang berpotensi tinggi untuk sukses, mereka masih bisa dikembangkan melalui analisis data lain yang bisa menaikkan ambang batas kesuksesan mereka.
4. Karakteristik kelompok keempat termasuk kelompok berwarna cyan yang terdiri dari individu-individu dengan tingkat pendapatan rendah tetapi tingkat pengeluaran tinggi. Mereka adalah konsumen yang gemar membeli tanpa mempertimbangkan pengembaliannya. Toko ini adalah target yang bagus untuk mal karena mudah dijangkau dan memiliki semua fasilitasnya.

Karakteristik kelima termasuk grup berwarna pink yang terdiri dari individu yang juga memiliki rambut dan mata berwarna merah. Mereka terlibat dalam bisnis sesuai dengan persyaratan dan memaksimalkan pendapatan. Komunitas ini harus diprioritaskan karena fasilitas mal dan diskon membuatnya sulit untuk berfungsi secara normal.

Kesimpulan dan Saran

Pada penelitian ini, pengunjung mall dibagi menjadi lima klaster berdasarkan pendapatan dan pengeluarannya dengan menggunakan pendekatan Particle Swarm Optimization (PSO) dan K-Means. Temuan penelitian menunjukkan bahwa mall menempatkan kepentingan tertinggi untuk menarik pengunjung dengan tingkat pendapatan dan pengeluaran yang tinggi. Penelitian ini menyoroti perilaku konsumen setelah COVID-19 dan taktik pemasaran yang dapat digunakan untuk meningkatkan penjualan mall. Metode K-Means terbukti berguna dalam segmentasi pelanggan, dan skor silhouette yang diperoleh skor siluet sebesar 0,553931997444648 yang dapat

dinyatakan cukup baik. Dengan memahami segmentasi pengunjung dan preferensi mereka, pemilik mall dapat menyesuaikan penawaran mereka dan mempercepat pemulihan bisnis mereka.

Daftar Pustaka

- Aditya, A., Jovian, I., & Sari, B. N. (2020). Implementasi K-Means Clustering Ujian Nasional Sekolah Menengah Pertama di Indonesia Tahun 2018/2019. *Jurnal Media Informatika Budidarma*, 4(1), 51. <https://doi.org/10.30865/mib.v4i1.1784>
- Kim, K. jae, & Ahn, H. (2008). A recommender system using GA K-means clustering in an online shopping market. *Expert Systems with Applications*, 34(2), 1200–1209. <https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.12.025>
- Kodinariya, T. M., & Makwana, P. R. (2013). Review on determining of cluster in K-means. *International Journal of Advance Research in Computer Science and Management Studies*, 1(6), 90–95. <https://www.researchgate.net/publication/313554124>
- Muningsih, E., & Kiswati, S. (2018). Sistem Aplikasi Berbasis Optimasi Metode Elbow Untuk Penentuan Clustering Pelanggan. *Joutica*, 3(1), 117. <https://doi.org/10.30736/jti.v3i1.196>
- Pradana, M. (2021). Maximizing Strategy Improvement in Mall Customer Segmentation using K-means Clustering. *Journal of Applied Data Sciences*, 2(1), 19–25. <https://doi.org/10.47738/jads.v2i1.18>
- Triyansyah, D., & Fitriana, D. (2018). Analisis Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Marketing. *Jurnal Telekomunikasi Dan Komputer*, 8(3), 163. <https://doi.org/10.22441/incomtech.v8i3.4174>
- Wakhidah, N. (2014). Clustering Menggunakan K-Means Algorithm (K-Means Algorithm Clustering). *Fakultas Teknologi Informasi*, 21(1), 70–80.
- Wijaya, B. A., Almarorojati, F., & Laoli, J. P. (2023). Upaya Imigrasi dalam Pemulihan Ekonomi Pasca Pandemi Covid-19 di Indonesia. *JlIP - Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 6(1), 137–144. <https://doi.org/10.54371/jiip.v6i1.1224>
- Yudho Hartono, Made Handijaya Dewantara, Radityo Susilo Dwiatmojo, Alavi Ali, Fitriana Nurindah Kusumadewi, I. B. D. A. (n.d.). *Consumer Journey: Gelap Terang Pandemi di Mata Konsumen Kita*.