

**CUSTOMER SEGMENTATION OF SMARTPHONE USERS USING K-MEANS CLUSTERING:
STRATEGIES FOR TARGETED DIGITAL MARKETING CAMPAIGN**

Krisna Rahmat¹, Muchamad Agung H², Shera Fanasha³, Jerry Heikal⁴
Universitas Bakrie

krisnarahmat1@gmail.com, agungmcway30@gmail.com, sherafanasha62@gmail.com

Abstract

This study explores the application of K-Means clustering for segmenting smartphone customers to enhance targeted marketing strategies. By analyzing purchasing behavior, preferences, and demographics, distinct customer segments were identified, enabling tailored marketing approaches. The segments derived from the clustering algorithm include Tech Enthusiasts, Budget Buyers, and Casual Users. Each segment exhibits unique characteristics, enabling the development of targeted marketing strategies. The Optimized Value Proposition (OVP) for Tech Enthusiasts emphasizes cutting-edge technology and premium features, while Budget Buyers are targeted with affordability and value for money. Casual Users are approached through user-friendly features and simplicity. Through the K-Means clustering analysis, varying population sizes across segments were revealed, highlighting potential market opportunities. The findings suggest that effective segmentation can lead to improved customer satisfaction and increased sales. This paper highlights the significance of leveraging data-driven insights to inform business strategies in the competitive smartphone market.

Keywords: K-Means Clustering, Customer Segmentation, Marketing Strategy, Smartphone, Digital marketing

Abstrak

Penelitian ini mengeksplorasi penerapan K-Means clustering dalam segmentasi pelanggan smartphone untuk meningkatkan strategi pemasaran yang tepat sasaran. Dengan menganalisis perilaku pembelian, preferensi, dan demografi, segmen pelanggan yang berbeda berhasil diidentifikasi, memungkinkan pendekatan pemasaran yang disesuaikan. Segmen yang dihasilkan dari algoritma clustering ini meliputi Penggila Teknologi (Tech Enthusiasts), Low Budget, dan Pekerja Milenial. Setiap segmen menunjukkan karakteristik unik, memungkinkan pengembangan strategi pemasaran untuk segmen tertentu khususnya untuk targeting digital campaign. Nilai Proposisi yang Dioptimalkan (Optimized Value Proposition, OVP) untuk para Pecinta Teknologi Smartphone menekankan Fitur dan Perfoma, sementara Pembeli dengan low Budget ditargetkan dengan penekanan pada keterjangkauan dan spesifikasi yang cukup untuk kebutuhan sehari-hari. Melalui analisis K-Means clustering, dengan survey fokus pada daerah jabodetabek Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang dan Bekasi yang bervariasi di 5 cluster berbeda. Temuan ini menunjukkan bahwa segmentasi yang efektif dapat meningkatkan *Click to Action* bagi iklan yang terarah kepada pelanggan dan meningkatkan penjualan. Penelitian ini menekankan pentingnya menggunakan Data berbasis Konsumen untuk menginformasikan strategi bisnis di dalam smartphone

Article history

Received: Juni 2025

Reviewed: Juni 2025

Published: Juni 2025

Plagiarism checker no 80

Doi : prefix doi :

[10.8734/musytari.v1i2.365](https://doi.org/10.8734/musytari.v1i2.365)

Copyright : author

Publish by : musytari



This work is licensed under a [creative commons attribution-noncommercial 4.0 international license](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/)

yang kompetitif.

Kata Kunci: K-Means Clustering, Segmentasi Pelanggan, Strategi Pemasaran, Smartphone, Digital Marketing

Pendahuluan

Perkembangan teknologi informasi dan komunikasi yang pesat khususnya di era Revolusi Industri 4.0, telah mendorong penggunaan smartphone secara masif di berbagai lapisan masyarakat yang mana merupakan salah satu aset paling berharga bagi suatu perusahaan, yang memegang peranan penting dalam meningkatkan daya saing pasar dan kinerja keseluruhannya. Smartphone tidak lagi sekadar alat komunikasi, tetapi telah berkembang menjadi perangkat multifungsi yang mendukung berbagai aktivitas seperti hiburan, belanja daring, navigasi, hingga pekerjaan profesional. Menurut Gultom et al. (2018), evolusi teknologi telah mengubah ponsel dari alat komunikasi dasar menjadi perangkat canggih dengan fitur seperti internet, kamera digital, dan sistem operasi cerdas layaknya komputer genggam.

Kemajuan teknologi dan perubahan kebutuhan konsumen telah menciptakan pasar yang sangat heterogen dengan berbagai merek, spesifikasi, dan fitur. Banyaknya pilihan menghadirkan tantangan bagi konsumen dan produsen. Konsumen sering kali kesulitan menemukan produk yang memenuhi kebutuhan dan anggaran mereka, sementara produsen kesulitan memahami dan memenuhi preferensi yang beragam. Fenomena ini menjadikan industri smartphone sebagai sektor bisnis yang sangat kompetitif. Banyaknya pilihan merek dan model yang tersedia mendorong produsen untuk berlomba-lomba menarik perhatian konsumen melalui strategi pemasaran yang semakin kompleks dan dinamis. Dalam kondisi persaingan pasar yang ketat, perusahaan perlu memahami secara lebih mendalam karakteristik dan preferensi konsumen agar dapat menyusun strategi pemasaran yang tepat sasaran.

Salah satu pendekatan penting dalam merancang strategi pemasaran yang efektif adalah segmentasi pasar. Pertumbuhan ekonomi yang stabil dan meningkatnya urbanisasi telah mendorong sektor ini maju. Di era digital yang terus berkembang, pemasaran menjadi semakin kompleks dan berfokus pada pemahaman yang mendalam tentang perilaku konsumen. Untuk meningkatkan efektivitas strategi pemasaran, perusahaan sering menggunakan teknik segmentasi pelanggan untuk mengidentifikasi berbagai kelompok konsumen dan merancang strategi yang disesuaikan dengan kebutuhan dan preferensi setiap segmen. Segmentasi pasar adalah proses membagi pasar ke dalam kelompok-kelompok homogen berdasarkan karakteristik demografi, geografi, psikografi, atau perilaku (Early, 2022). Tujuan utamanya adalah agar perusahaan dapat menyesuaikan produk, layanan, dan komunikasi pemasarannya sesuai dengan kebutuhan spesifik tiap segmen (Putri, M. K. et al., 2019). Dengan pendekatan ini, efektivitas pemasaran dapat meningkat seiring dengan terbangunnya hubungan yang lebih relevan antara merek dan konsumen.

Selain preferensi fitur dan desain, salah satu faktor penentu utama dalam segmentasi pasar smartphone adalah harga. Menurut Kotler dan Armstrong (2012), harga adalah jumlah uang yang dibebankan atas suatu produk atau jasa, yang mencerminkan nilai manfaat yang diterima oleh konsumen. Jika harga tidak sesuai dengan ekspektasi atau daya beli konsumen pada segmen tertentu, maka peluang konversi penjualan dapat menurun secara signifikan (Erik, 2022). Sedangkan Optimasi harga dalam konteks ritel adalah proses penentuan harga yang paling efektif untuk mencapai tujuan bisnis tertentu seperti memaksimalkan keuntungan, meningkatkan pangsa pasar, atau mengoptimalkan volume penjualan. Proses ini melibatkan penggunaan teknik analisis data dan model matematis untuk menemukan harga

optimal yang mempertimbangkan faktor - faktor seperti permintaan, biaya, dan kompetisi (Dong et al., 2019).

Untuk mengidentifikasi segmentasi pasar secara lebih akurat, pendekatan berbasis data seperti data mining dan algoritma klusterisasi menjadi relevan. Salah satu metode populer yang digunakan adalah algoritma K-Means Clustering, yang efektif dalam mengelompokkan data dalam jumlah besar dengan efisiensi tinggi (Tan, Steinbach, & Kumar, 2006). Analisis Data Pelanggan adalah proses pengumpulan, pengolahan, dan interpretasi data terkait dengan perilaku dan preferensi pelanggan untuk memahami kebutuhan, keinginan, dan pola pembelian mereka. Sedangkan Segmentasi pasar adalah proses membagi pasar yang heterogen menjadi segmen-segmen yang lebih homogen berdasarkan karakteristik tertentu seperti demografi, perilaku, atau preferensi (Savitri et al., 2018). Kelebihan K-Means terletak pada kemampuannya dalam menghasilkan kluster-kluster pelanggan dengan karakteristik yang berbeda, yang dapat menjadi dasar dalam penyusunan persona dan strategi pemasaran digital yang lebih spesifik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pengguna smartphone di wilayah Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi (Jabodetabek) berdasarkan perilaku pembelian, preferensi, dan demografi mereka menggunakan algoritma K-Means Clustering. Hasil segmentasi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam merancang strategi pemasaran digital yang lebih personal, meningkatkan kepuasan pelanggan, serta mendukung pertumbuhan penjualan di pasar smartphone yang semakin kompetitif.

Metodologi Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengelompokkan pengguna smartphone berdasarkan perilaku pembelian, preferensi, dan demografi mereka menggunakan teknik K-Means Clustering. K-Means adalah salah satu algoritma clustering yang paling sederhana dan populer. Algoritma ini digunakan untuk membagi data ke dalam beberapa kelompok (cluster) berdasarkan kemiripan fitur atau atributnya. Segmen yang dihasilkan akan digunakan untuk merumuskan strategi pemasaran digital yang lebih tepat sasaran, diantaranya :

1. **Elbow Method:** Menghitung nilai inerti (within-cluster sum of squares) untuk berbagai jumlah kluster dan menggambarkan hasilnya. Titik dimana penurunan inersia mulai melambat menunjukkan jumlah kluster yang optimal.
2. **Silhouette Score:** Menghitung silhouette score untuk berbagai jumlah kluster untuk evaluasi lebih lanjut. Nilai silhouette yang lebih tinggi menunjukkan bahwa kluster tersebut lebih baik terpisah. Sedangkan Metode Silhouette mengukur seberapa baik setiap titik data dalam cluster tertentu ditempatkan dan sejauh mana titik data tersebut berada dari cluster tetangga terdekatnya. Nilai Silhouette dapat bervariasi dari -1 hingga 1. Nilai positif menunjukkan bahwa titik data lebih dekat dengan clusternya sendiri daripada cluster tetangga terdekatnya. Nilai negatif menunjukkan sebaliknya, yaitu bahwa titik data mungkin ditempatkan di cluster yang salah. Nilai mendekati 0 menunjukkan bahwa titik data berada di dekat batas antara dua cluster. Nilai silhouette positif yang tinggi menunjukkan bahwa objek berada dalam cluster yang sesuai.
3. **Data Understanding:** Data sekunder dalam penelitian ini diperoleh melalui kuesioner yang diisi oleh 134 responden di wilayah Jabodetabek (Jakarta, Bogor, Depok, Tangerang, dan Bekasi), mencakup berbagai rentang usia dan demografi. Kuesioner terdiri dari atribut penting seperti Jenis Kelamin, Lokasi, Usia, Tingkat Pendapatan, Tipe Ponsel, Alasan Memilih Merek, Desain Ponsel, Harga Ponsel, Fitur Penting, dan Alasan Pembelian. Informasi ini memungkinkan analisis mendalam tentang preferensi dan perilaku pengguna

smartphone, serta faktor-faktor yang mempengaruhi keputusan pembelian mereka. Hasil analisis diharapkan dapat memberikan wawasan yang lebih baik untuk merumuskan strategi pemasaran yang efektif berdasarkan segmentasi pelanggan.

#	Column	Non-Null Count	Dtype
0	jenis_kelamin	134 non-null	int64
1	lokasi	134 non-null	int64
2	Umur	134 non-null	int64
3	Pendapatan	134 non-null	int64
4	Jenis_hp	134 non-null	int64
5	alasan_utama_memilih_merek_smartphone	134 non-null	int64
6	desain_smartphone	134 non-null	int64
7	harga_smartphone	134 non-null	int64
8	fitur_penting	134 non-null	int64
9	alasan_beli_karena_Kenal_merek	134 non-null	int64
10	Promosi_diskon	134 non-null	int64

dtypes: int64(11)
memory usage: 12.6 KB

Gambar 1. Deskripsi Data

4. **Data Preparation** : Tahap ini melibatkan banyak persiapan, sering disebut sebagai proses pembersihan data, di mana data mentah dipilih dan disaring untuk menghilangkan data yang tidak diperlukan dan tidak akurat. Pemilihan field dan tabel juga terjadi pada langkah ini. Kegiatan pada langkah ini meliputi seleksi dan pembersihan data

```
# perintah di bawah ini berguna untuk mengecek apakah ada missing value atau tidak. Dari
output kode tersebut tidak ditemukan adanya missing value.
df.isnull().sum()

jenis_kelamin      0
lokasi             0
Umur              0
Pendapatan        0
Jenis_hp          0
alasan_utama_memilih_merek_smartphone  0
desain_smartphone  0
harga_smartphone  0
fitur_penting     0
alasan_beli_karena_Kenal_merek        0
Promosi_diskon    0
dtype: int64
```

Gambar 2. Check missing value atau tidak

5. **Persebaran Data** : Tahap ini melibatkan beberapa Proses mulai dari mencari Persebaran Data sudah Sesuai atau tidak, Melihat korelasi antar kolom dan Mencari Kolom dan data yang memungkinkan adanya redudansi. Dalam Menerapkan K-Means Clustering, perlu melakukan analisis visual untuk mengidentifikasi bagaimana data terdistribusi dalam kluster yang dihasilkan.

Perintah :

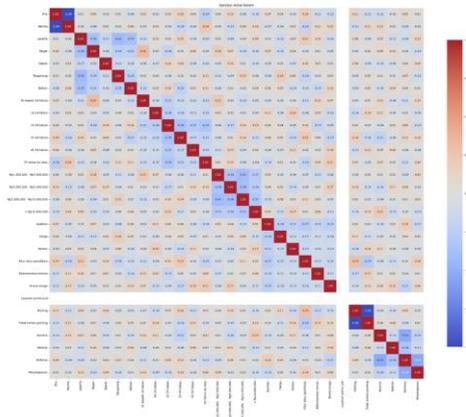
ax = df_cleaned.hist(figsize=(30,20)) digunakan untuk membuat visualisasi histogram dari DataFrame df_cleaned



Gambar 3. Persebaran Data

Matriks korelasi bertujuan untuk melihat hubungan antara berbagai kolom dalam dataset yang analisis dengan Perintah.

```
plt.figure(figsize=(10, 8)) # Ukuran dapat disesuaikan sesuai kebutuhan
# Judul heatmap
plt.title('Korelasi Antar Kolom')
# Membuat heatmap dengan anotasi
sns.heatmap(df1.corr(), annot=True, fmt=".2f", cmap='coolwarm', square=True,
cbar_kws={"shrink": .8})
# Menampilkan plot
plt.show()
```



Gambar 4. Check Kolerasi Data

6. **Evaluation:** Pada langkah ini, validasi hasil diukur menggunakan model clustering. Clustering merupakan proses pengelompokkan data ke dalam beberapa kelompok sehingga data dalam satu kelompok memiliki kemiripan maksimum dan data antar cluster memiliki kemiripan minimum.

Hasil dan Pembahasan

Pengumpulan data dilakukan melalui metode kuesioner yang disebar di lima kota besar, yaitu Jakarta, Bogor, Depok, Bekasi, dan Tangerang. Total responden yang berpartisipasi adalah 134 orang yang berasal dari berbagai demografi. Kuesioner ini disebar menggunakan Google Form dan selanjutnya diolah menggunakan Python.

```
In [1]: # Save the data to CSV for reading
df = pd.read_excel('/kaggle/input/dataset-exc/Untitled spreadsheet.xlsx', sheet_name=0, usecols
=':A:AK')
# Show the data table
print(df.head())
```

	jenis_kelamin	Pria	Wanita	lokasi	Jakarta	Bogor	Depok	Tangerang	\
0	Pria	1	0	Bekasi	0	0	0	0	
1	Pria	1	0	Bekasi	0	0	0	0	
2	Pria	1	0	Jakarta	1	0	0	0	
3	Pria	1	0	Tangerang	0	0	0	1	
4	Pria	1	0	Jakarta	1	0	0	0	

	jenis_kelamin	Umur	Brand image	Layanan purna jual	\
0	1	25-34 tahun	...	0	0
1	1	25-34 tahun	...	0	0
2	0	18-24 tahun	...	0	0
3	0	35-44 tahun	...	0	0
4	0	35-44 tahun	...	0	0

	harga_smartphone	Penting	Tidak terlalu penting	fitur_penting	Kamera	\
0	Penting	1	0	performa	0	
1	Penting	1	0	performa	0	
2	Penting	1	0	performa	0	
3	Penting	1	0	performa	0	
4	Penting	1	0	penyimpanan	0	

	Baterai	Perfoma	Penyimpanan
0	0	1	0
1	0	1	0
2	0	1	0
3	0	1	0
4	0	0	1

Gambar 5. Hasil Import dataset segmentasi pasar dari Spreadsheet

1) Data Processing

Dataset yang digunakan dalam penelitian ini memiliki total 134 entri, dengan 36 kolom yang mencakup berbagai variabel yang relevan. Dari analisis yang dilakukan, berikut adalah beberapa poin penting yang diperoleh:

1. Demografi Responden:

Terdapat dua kategori utama dalam dataset yaitu Pria dan Wanita, dengan masing-masing memiliki 134 entri. Ini menunjukkan bahwa responden berasal dari latar belakang gender yang beragam. Variabel lokasi mengidentifikasi tempat tinggal responden, termasuk kota-kota besar seperti Jakarta, Bogor, Depok, Bekasi, dan Tangerang, menambah dimensi geografis dalam analisis.

2. Karakteristik Usia dan Pendapatan:

Kolom Umur dibagi menjadi beberapa kategori, seperti "Di bawah 18 tahun", "18-24 tahun", dan seterusnya hingga "55 tahun ke atas". Hal ini penting untuk memahami rentang usia responden dan dapat membantu dalam analisis preferensi berdasarkan kelompok usia. Kategori Pendapatan juga tersedia, dengan berbagai rentang yang memberikan insight tentang kondisi ekonomi responden yang berpengaruh pada pilihan smartphone mereka. Dalam Gambar di jelaskan kami coba untuk membagi kedalam beberapa variable dan memisahkan variable agar dapat kita bagi kedalam beberapa cluster segmentasi

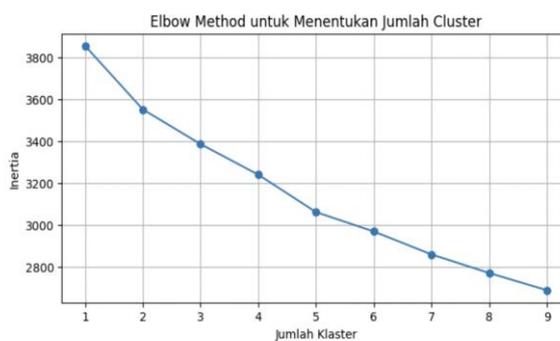
```
# Merit perintah di bawah akan menampilkan output yang berisi informasi mengenai dataset, seperti jumlah baris data,
# jumlah kolom, tipe data, dan memory yang digunakan.
df.info()

<class 'pandas.core.frame.DataFrame'>
Int64Index: 134 entries, Pria to Pria
Data columns (total 36 columns):
 #   Column                Non-Null Count  Dtype
---  -
 0   Pria                  134 non-null    object
 1   Wanita                134 non-null    object
 2   Lokasi                134 non-null    object
 3   Jakarta              134 non-null    object
 4   Bogor                 134 non-null    object
 5   Depok                 134 non-null    object
 6   Tangerang             134 non-null    object
 7   Umur                  134 non-null    object
 8   Di bawah 18 tahun    134 non-null    object
 9   18-24 tahun          134 non-null    object
10  25-34 tahun          134 non-null    object
11  35-44 tahun          134 non-null    object
12  45-54 tahun          134 non-null    object
13  55 tahun ke atas     134 non-null    object
14  Pendapatan            134 non-null    object
15  Rp1.000.000 - Rp3.000.000  134 non-null    object
16  Rp3.000.000 - Rp5.000.000  134 non-null    object
17  Rp5.000.000 - Rp10.000.000 134 non-null    object
18  Rp10.000.000 - Rp15.000.000 134 non-null    object
19  > Rp15.000.000        134 non-null    object
20  Alasan utama          134 non-null    object
21  Kualitas              134 non-null    object
22  Harga                 134 non-null    object
23  Desain                134 non-null    object
24  Fitur atau spesifikasi  134 non-null    float64
25  Rekomendasi teman     134 non-null    object
26  Brand image           134 non-null    object
27  Layanan purna jual    134 non-null    object
28  Fitur smartfotonya     134 non-null    object
29  Penjualan             134 non-null    object
30  Tampilan layar         134 non-null    object
31  Fitur penting         134 non-null    object
32  Kamera                134 non-null    object
33  Baterai               134 non-null    object
34  Performa              134 non-null    object
35  Penyimpanan           134 non-null    object
dtypes: float64(1), int64(29), object(6)
memory usage: 36 K, 0
```

Gambar 6. Informasi Daset

2) Menentukan Jumlah Cluster

Metode Elbow adalah sebuah teknik yang digunakan untuk menentukan jumlah optimal kluster dalam analisis clustering, khususnya ketika menggunakan algoritma K-Means. Dari analisis segmentasi pelanggan yang bertujuan untuk memahami perilaku dan preferensi pengguna smartphone. Dengan menggunakan K-Means Clustering, peneliti dapat mengelompokkan pelanggan berdasarkan karakteristik yang serupa, sehingga strategi pemasaran dapat disesuaikan dengan segmentasi tersebut.



Gambar 7. Metode Elbow untuk Menentukan Jumlah Cluster

Dalam analisis ini, K-Means clustering diaplikasikan dengan variasi jumlah kluster (dari 1 hingga 10). Untuk setiap jumlah kluster, nilai *inertia* dihitung. Inertia adalah ukuran jarak total kuadrat antara titik data dan pusat kluster, yang menggambarkan seberapa baik data dikelompokkan.

1. **Titik Siku (Elbow Point):** Titik siku yang jelas terlihat antara 3 dan 4 kluster menunjukkan bahwa setelah sejumlah kluster ini, penurunan nilai inertia menjadi lebih lambat. Ini menandakan bahwa menambahkan lebih banyak kluster tidak memberikan peningkatan

yang signifikan dalam kualitas pengelompokan. kesimpulan Jumlah kluster optimal dapat ditentukan pada 3 kluster.

2. Silhouette Score: Silhouette Score adalah metrik yang digunakan untuk mengevaluasi seberapa baik objek diklasifikasikan ke dalam kluster. Nilai ini berkisar antara -1 hingga 1, di mana:

Nilai mendekati 1 menunjukkan bahwa objek terkluster dengan baik, dan jauh dari kluster lain.

Nilai mendekati 0 menunjukkan bahwa objek berada di batas antara dua kluster.

Nilai negatif menunjukkan bahwa objek mungkin dikelompokkan ke kluster yang salah.

Hasil mencetak nilai Silhouette Score untuk masing-masing jumlah kluster:

1. For n_cluster 2 the silhouette score is 0.08020640760980445
2. For n_cluster 3 the silhouette score is 0.0698486077552086
3. For n_cluster 4 the silhouette score is 0.04864179020345872
4. For n_cluster 5 the silhouette score is 0.07417390337217013
5. For n_cluster 6 the silhouette score is 0.07440163132520584

```
For n_cluster 2 the silhouette score is 0.08020640760980445
For n_cluster 3 the silhouette score is 0.0698486077552086
For n_cluster 4 the silhouette score is 0.04864179020345872
For n_cluster 5 the silhouette score is 0.07417390337217013
For n_cluster 6 the silhouette score is 0.07440163132520584
```

Gambar 8. Silhouette Score

Hasil Silhouette Score untuk berbagai jumlah kluster menunjukkan seberapa baik data dikelompokkan. Nilai Silhouette Score berkisar antara -1 hingga 1, di mana semakin mendekati 1, semakin baik pemisahan antar kluster:

1. 2: Skor 0.0802, menunjukkan pemisahan yang lemah namun lebih baik dibandingkan jumlah kluster lainnya.
2. 3: Skor 0.0698, sedikit menurun, menunjukkan bahwa penambahan kluster tidak meningkatkan pemisahan.
3. 4: Skor 0.0486, lebih rendah lagi, menunjukkan pemisahan semakin buruk dengan lebih banyak kluster.
4. 5: Skor 0.0742, ada sedikit peningkatan, tetapi tetap rendah.
5. 6: Skor 0.0744, mirip dengan n_cluster 5, tidak memberikan peningkatan signifikan.

3) Perbandingan Elbow dengan Silhouette Score

n_cluster 2: Meskipun inersia lebih tinggi (3800), Silhouette Score (0.0802) menunjukkan pemisahan yang relatif lebih baik dibandingkan dengan jumlah kluster lebih banyak.

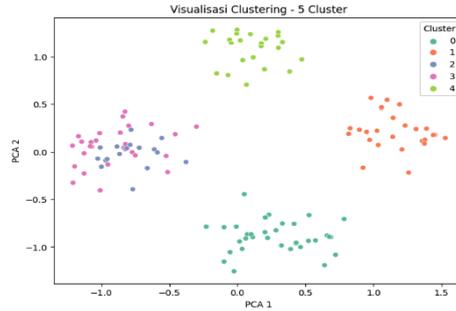
n_cluster 3: Inersia menurun, tetapi Silhouette Score (0.0698) lebih rendah. Meskipun jarak antar titik lebih kecil, cluster ini tidak berfungsi dengan optimal.

n_cluster 4 dan lebih: Inersia terus menurun tetapi Silhouette Score juga mengalami penurunan, menunjukkan bahwa meskipun inersia betul, pemisahan antar kluster tidak meningkat.

4) Visualisasi Clustering

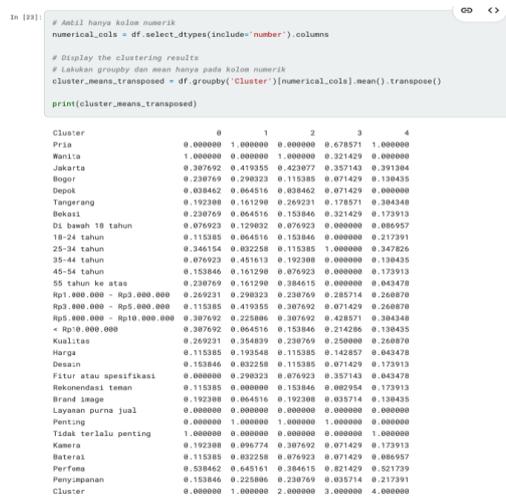
Gambar di bawah menunjukkan hasil visualisasi clustering menggunakan algoritma K-Means dengan 5 kluster yang diterapkan pada data pengguna smartphone. Visualisasi ini dihasilkan melalui metode PCA (Principal Component Analysis), yang mengurangi dimensi data untuk memudahkan interpretasi dan analisis

Perbandingan Optimal Metode Elbow menunjukkan bahwa mungkin jumlah kluster antara 2 hingga 3 adalah yang terbaik, tetapi hasil Silhouette Score menunjukkan bahwa 2 kluster memberikan pemisahan yang sedikit lebih baik



Gambar 9. Visualisasi 5 Cluster Segmentasi

Sumbu PCA 1 dan PCA 2 mewakili dua komponen utama yang dihasilkan oleh PCA, yang merupakan representasi dari variabilitas dalam data. Setiap titik keterangan pada plot mewakili seorang pengguna smartphone



Gambar 10. Hasil Grouping Cluster

Gambar di atas menyajikan tabel yang menunjukkan rata-rata dari berbagai karakteristik pengguna smartphone berdasarkan cluster yang terbentuk melalui algoritma K-Means. berikut Detail hasil dari grouping dan clustering.

Cluster	0	1	2	3	4
Pria	0.000000	1.000000	0.000000	0.678571	1.000000
Wanita	1.000000	0.000000	1.000000	0.321429	0.000000
Jakarta	0.307692	0.419355	0.423077	0.357143	0.391304
Bogor	0.230769	0.290323	0.115385	0.071429	0.130435
Depok	0.038462	0.064516	0.038462	0.071429	0.000000
Tangerang	0.192308	0.161290	0.269231	0.178571	0.304348
Bekasi	0.230769	0.064516	0.153846	0.321429	0.173913
Di bawah 18 tahun	0.076923	0.129032	0.076923	0.000000	0.086957
18-24 tahun	0.115385	0.064516	0.153846	0.000000	0.217391
25-34 tahun	0.346154	0.032258	0.115385	1.000000	0.347826
35-44 tahun	0.076923	0.451613	0.192308	0.000000	0.130435
45-54 tahun	0.153846	0.161290	0.076923	0.000000	0.173913
55 tahun ke atas	0.230769	0.161290	0.384615	0.000000	0.043478
Rp1.000.000 - Rp3.000.000	0.269231	0.290323	0.230769	0.285714	0.260870
Rp3.000.000 - Rp5.000.000	0.115385	0.419355	0.307692	0.071429	0.260870
Rp5.000.000 - Rp10.000.000	0.307692	0.225806	0.307692	0.428571	0.304348
< Rp10.000.000	0.307692	0.064516	0.153846	0.214286	0.130435
Kualitas	0.269231	0.354839	0.230769	0.250000	0.260870
Harga	0.115385	0.193548	0.115385	0.142857	0.043478
Desain	0.153846	0.032258	0.115385	0.071429	0.173913
Fitur atau spesifikasi	0.000000	0.290323	0.076923	0.357143	0.043478
Rekomendasi teman	0.115385	0.000000	0.153846	0.002954	0.173913
Brand image	0.192308	0.064516	0.192308	0.035714	0.130435
Layanan purna jual	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000	0.000000
Harga Penting	0.000000	1.000000	1.000000	1.000000	0.000000
Harga Tidak terlalu penting	1.000000	0.000000	0.000000	0.000000	1.000000
Kamera	0.192308	0.096774	0.307692	0.071429	0.173913
Baterai	0.115385	0.032258	0.076923	0.071429	0.086957
Perfoma	0.538462	0.645161	0.384615	0.821429	0.521739
Penyimpanan	0.153846	0.225806	0.230769	0.035714	0.217391

Gambar 11. Score dari setiap Cluster menggunakan pengelompokan Warna

Cluster	Penjelasan Rata-Rata Per Cluster
Cluster 1	Terdapat proporsi tinggi dari wanita dan segmen harga lebih rendah diperlukan.
Cluster 2	Menunjukkan kecenderungan untuk memilih kualitas tinggi, fitur spesifik yang lebih banyak dan kecenderungan memilih harga terjangkau
Cluster 3	Fokus pada pengguna yang lebih tua dengan prioritas pada fitur dan spesifikasi yang lebih jelas serta harga yang lebih tinggi.
Cluster 4	Mewakili pengguna milenial dan sedang mencari smartphone dengan performa baik pada harga terjangkau.
Cluster 5	Pengguna dengan fokus pada berbagai spesifikasi dengan sedikit preferensi yang sangat spesifik.

Tabel 1. Hasil Analisa Setiap Cluster

5) OVP (*Optimal Value of Purchase*)

Persona	Usia	Jenis Kelami	Lokasi	Pendapatan	Kepentingan
Persona 1	25-34 tahun	Wanita	Jakarta	< Rp10.000.000	Memprioritaskan kualitas performa Kamera, dan desain smartphone. Harga penting tetapi masih dapat dipertimbangkan jika kualitas terjamin.
Persona 2	35-44 tahun	Pria	Jakarta dan Bogor	Rp3.000.000 - Rp5.000.000	Menyukai smartphone dengan kualitas tinggi, fitur lengkap, dan harga yang kompetitif. Fitur-fitur seperti performa dan spesifikasi sangat penting.
Persona 3	55 tahun	Perempuan	Jakarta dan Tangerang	Rp3.000.000 - Rp5.000.000	Memprioritaskan harga purna jual dan kualitas smartphone. Mengutamakan harga terjangkau, kamera memadai, serta penyimpanan yang besar.
Persona 4	< 25-34 tahun	Pria	Jakarta dan Bekasi	Rp5.000.000 - Rp10.000.000	Fokus pada kemudahan untuk bekerja, yaitu fitur atau spesifikasi, harga terjangkau, dan performa lengkap.
Persona 5	35-44 tahun	Pria	Jakarta dan Tangerang	Rp5.000.000 - Rp10.000.000	Mengutamakan fitur inovatif dan performa kualitas. Memilih smartphone berdasarkan brand image dan rekomendasi. Harga relatif fleksibel karena mementingkan brand, penyimpanan, dan performa.

Tabel 2. Persona target Digital Marketing Per Cluster

Strategi digital marketing untuk segmen pasar Digital Marketing Penjualan Smartphone Khususnya area Jabodetabek dapat disesuaikan berdasarkan demografi dan penghasilan pengguna. Untuk Cluster Hobi Teknologi (usia 25-40 tahun, menengah ke atas), fokus pada konten edukasi dan influencer marketing. Konsumen low budget (usia 18-35 tahun, rendah hingga menengah) harus ditargetkan dengan promosi dan ulasan positif di media sosial. Pengguna Orang Tua (usia 30-50 tahun, menengah) perlu dihadapkan pada iklan yang menonjolkan kemudahan penggunaan dan dukungan pelanggan yang responsif. Profesional (usia 30-50 tahun, menengah ke atas) bisa dijangkau melalui Marketing dan program loyalitas, sedangkan Pelajar (usia 15-24 tahun, rendah hingga menengah) harus diberikan penawaran menarik di platform media sosial yang mereka gunakan dengan menekankan kantong pelajar. Pendekatan ini memanfaatkan karakteristik demografis untuk meningkatkan efektivitas kampanye pemasaran.

Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil menerapkan teknik K-Means Clustering untuk segmentasi pengguna smartphone di Jabodetabek, Indonesia, dengan tujuan untuk meningkatkan efektivitas strategi pemasaran digital. Berdasarkan analisis yang dilakukan, ditemukan lima kluster utama pengguna smartphone yang memiliki karakteristik dan preferensi yang berbeda. Kluster-kluster tersebut adalah Penghobi Teknologi, Pembeli Hemat, Pengguna Kasual, Profesional, dan Pengguna Tua.

Hasil segmentasi ini memberikan wawasan mendalam mengenai kebutuhan dan perilaku masing-masing kelompok, yang dapat menjadi dasar dalam pengembangan strategi pemasaran

yang lebih terarah dan efektif. Setiap kluster memerlukan pendekatan pemasaran yang spesifik, mulai dari penggunaan konten edukatif hingga penawaran harga yang bersaing, yang sesuai dengan karakteristik kelompok tersebut.

Metodologi yang digunakan, termasuk pemilihan jumlah kluster berdasarkan metode Elbow dan scoring siluet, menunjukkan bahwa penelitian ini dapat diandalkan dan valid untuk diterapkan dalam konteks pasar smartphone yang dinamis.

Secara keseluruhan, penelitian ini menyimpulkan bahwa segmentasi yang berbasis data tidak hanya dapat meningkatkan pemahaman tentang perilaku konsumen tetapi juga dapat membantu perusahaan dalam menyesuaikan tawaran produk dan strategi pemasaran untuk memenuhi kebutuhan spesifik setiap segmen. Diharapkan, implementasi strategi yang dihasilkan dari temuan ini dapat memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan kepuasan pelanggan, loyalitas, dan akhirnya, profitabilitas perusahaan di industri smartphone.

DAFTAR PUSTAKA

- Dong, J., Rao, B., Liu, Y., Jiang, L., Lu, W., & Guo, Q. (2019). Strategi penetapan harga untuk periode berbeda selama musim penjualan berikutnya untuk produk musiman. *Akses IEEE*, 8, 39479-39490
- Early, S. (2022). Penerapan K-Means pada segmentasi pasar untuk riset pemasaran. *JURIKOM: Jurnal Riset Komputer*, 9(4), 966-973. <https://doi.org/10.30865/jurikom.v9i4.4486>
- Erik, E. P. (2022). Analisis segmentasi customer mall menggunakan clustering algoritma K-Means. *Jurnal Ilmu Data*, 2(11), 1-11. <http://ilmudata.org/index.php/ilmudata/article/view/266>
- Gultom, Z. A., Erwansyah, M. K. K., & Calam, M. A. (n.d.). Implementasi data mining untuk memprediksi penghasilan penjualan handphone di toko ponsel Takasimura dengan metode rough set. Unpublished manuscript
- Indriyani, F., & Irfiani, E. (2019). Clustering data penjualan pada toko perlengkapan outdoor menggunakan metode K-Means. *JUITA: Jurnal Informatika*, 7(2), 109-113
- Jotyka, G., & Suputra, I. G. K. R. (2021). Prosedur pendaftaran dan pengalihan merek serta upaya perlindungan hukum terhadap merek terkenal menurut Undang-Undang Nomor 15 Tahun 2001. *Ganesha Law Review*, 3(2), 125-139. <https://doi.org/10.23887/glr.v3i2.447>
- Mulyaningsih, S., & Heikal, J. (2022). K-Means clustering using principal component analysis (PCA) Indonesia multi-finance industry performance before and during Covid-19. *Asia-Pacific Management and Business Application*, 11(2), 131-142. <https://doi.org/10.21776/ub.apmba.2022.011.02.1>
- Porter, M. (2000). *Strategi bersaing*. Jakarta: Erlangga
- Putra, M. F., Kridalaksana, A. H., & Arifin, Z. (2017). Rancang bangun alat pendeteksi kebocoran gas LPG dengan sensor MQ-6 berbasis mikrokontroler melalui smartphone Android sebagai media informasi. *Jurnal Ilmu Komputasi Mulawarman* 12(1), 1-10. <https://doi.org/10.30872/jim.v12i1.215>
- Putri, F., Hasibuan, A., Sumarno, S., & Parlina, I. (2021). Penerapan K-Means pada pengelompokan penjualan produk smartphone. *Jurnal Teknologi dan Informatika*, 1(1), 15-20
- Putri, M. K., Rahman, J. S. F. M., Nursyifa, F. A., Alfarisi, S., Putro, T. G. S., & Agustin, R. (2019). Analisis segmentasi pasar dalam penggunaan produk Viefresh di wilayah sekitar kampus Universitas Muhammadiyah Surabaya. *Balance: Jurnal Ekonomi dan Bisnis*, 16(2), 156-161. <https://doi.org/10.30651/blc.v16i2.3133>
- Rynto Mulyono, Ayu Sekar Ndini, Gilang Kharisma, Jerry Heikal (2023), Segmentasi K-Means Clustering Model With SPSS Program Case Study Customer The Park Mall Sawangan, Vol. 8, No. 2, Februari 2023, <http://dx.doi.org/10.36418/syntax-literate.v8i2.11429>
- Savitri, A. D., Bachtiar, F. A., & Setyawan, N.Y. (2018). Segmentasi pelanggan menggunakan metode K-Means clustering berdasarkan model RFM pada klinik kecantikan (studi kasus: Belle Crown Malang). *Jurnal Pengembangan teknologi Informasi dan Ilmu Komputer*, 2(9), 2957-2966

- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). *Introduction to data mining*. People's Posts and Telecommunications Publishing House
- Wahyudi, M., Masitha, R., Saragih, S., & Solikhun. (2020). *Data mining: Penerapan algoritma K-Means clustering dan K-Medoids clustering*. Medan: Kita Menulis
- Yunus, M., & Hani, M. N. I. (n.d.). *Analisis penerapan e-marketing terhadap peningkatan penjualan produk minuman*. Unpublished manuscript