

Evaluasi Performa Ponsel Berdasarkan *Rating* Pengguna Menggunakan *K-Means Clustering*

Siti Sonia Peni Hadun¹, Toni Arifin²

^{1,2}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Adhirajasa Reswara Sanjaya
e-mail: ¹soniyakhan56543@gmail.com, ²toniarifin@ars.ac.id

Abstrak

Studi ini difokuskan pada evaluasi performa Ponsel berdasarkan *rating* pengguna menggunakan *K-Means Clustering*. Dengan meningkatnya jumlah Ponsel pintar di pasaran, penting bagi produsen dan konsumen untuk memahami faktor-faktor yang mempengaruhi kepuasan pengguna. Data yang digunakan dalam penelitian ini mencakup berbagai atribut ponsel seperti harga, tanggal peluncuran, kualitas kamera, performa baterai, dan fitur-fitur lainnya yang dinilai oleh pengguna. Proses *Clustering* dilakukan dengan normalisasi data untuk memastikan keseragaman skala antar atribut. Selanjutnya, Algoritma *K-Means Clustering* diterapkan untuk mengelompokkan Ponsel kedalam beberapa *Cluster* berdasarkan kesamaan fitur. Nilai optimal untuk jumlah *Cluster* (*k*) ditentukan menggunakan metode *Davies Bouldin index*. Analisis hasil *Clustering* menunjukkan adanya tiga *Cluster* utama yang menggambarkan segmen pasar yang berbeda: Ponsel premium dengan performa tinggi, Ponsel dengan performa seimbang, dan Ponsel dengan performa rendah namun harga terjangkau. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kualitas kamera dan baterai merupakan faktor utama yang mempengaruhi *rating* pengguna. Ponsel yang termasuk dalam *Cluster premium* cenderung mendapatkan *rating* yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Cluster* lainnya. Selain itu, penelitian ini mengungkapkan bahwa Algoritma *K-Means Clustering* efektif dalam mengelompokkan Ponsel berdasarkan fitur-fitur yang relevan, yang dapat digunakan sebagai dasar untuk pengembangan produk dan strategi pemasaran.

Kata Kunci—Algoritma *K-Means Clustering*, Performa Ponsel, *Rating* Pengguna

Abstract

*This study focuses on evaluating the performance of Mobile Phones based on user ratings using K-Means Clustering. With the increasing number of Smartphones in the market, it is important for manufacturers and consumers to understand the factors that influence user satisfaction. The data used in this study includes various Mobile Phone attributes such as price, launch date, camera quality, battery performance, and other features rated by users. The Clustering process is carried out by normalizing the data to ensure uniformity of scale between attributes. Furthermore, the K-Means Clustering Algorithm is applied to group the Mobile Phones into several Clusters based on feature similarities. The optimal value for the number of Clusters (*k*) is determined using the Davies Bouldin index method. The Clustering result analysis shows the existence of three main Clusters that describe different market segments: Premium Mobile Phones with high performance, Mobile Phones with balanced performance, and Mobile Phones with low performance but affordable prices. The results of this study indicate that camera and battery quality are the main factors that influence user ratings. Mobile Phones included in the Premium Cluster tend to get higher ratings compared to other Clusters. In addition, this study reveals that the K-Means Clustering Algorithm is effective in clustering Mobile Phones based on relevant features, which can be used as a basis for product development and marketing strategies.*

Keywords—*K-Means Clustering Algorithms, Mobile Performance, User Rating*

Corresponding Author:

Toni Arifin,

Email: toniarifin@ars.ac.id

1. PENDAHULUAN

Saat ini kemajuan dan perkembangan teknologi terus meningkat begitu pula merek/*brand handphone* yang dipasarkan di Indonesia. Sebagian berasal dari mancanegara sedangkan sebagian lainnya adalah produk lokal Indonesia [1]. Dalam penjualan yang penuh dengan persaingan di dunia bisnis, pengembang dituntut untuk menciptakan rencana untuk meningkatkan penjualan dan pemasaran barang-barang yang ditawarkan, salah satu dari memanfaatkan data tentang penjualan harian, jumlah data akan terus meningkat seiring waktu, data ini tidak hanya mencatat sejarah perusahaan, tetapi juga dapat digunakan dan diproses menjadi data yang lebih bermanfaat untuk meningkatkan penjualan dan pemasaran produk [1].

Telepon merupakan produk yang sangat diperlukan sekarang ini, karena telepon sangat bermanfaat bagi manusia dalam menjalankan berbagai variasi kegiatan serta banyak perangkat elektronik tambahan yang mempunyai tujuan yang berbeda serta memudahkan manusia dalam melaksanakan berbagai aktivitas [1]. Teknologi *smartphone* tidak akan berkembang pesat seperti sekarang kalau tidak ditunjang oleh suatu sistem operasi mobile Android milik perusahaan raksasa google [2].

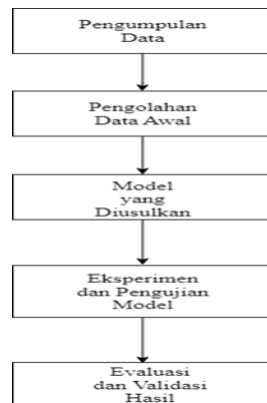
Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan tentang penerapan *k-means* pada klasterisasi penjualan produk *smartphone*. Berdasarkan hasil uji coba dengan memanfaatkan algoritma *K-Means* pada informasi penjualan ponsel Vivo, didapatkan bahwa jumlah penjualan pada *cluster* tersebut merupakan penjualan paling tinggi hanya mencapai pada satu data yaitu Vivo Y12 3+32GB [3]. Banyak metode-metode yang menjadi alternatif untuk membantu penentuan kebijakan, salah satunya dengan menggunakan *Data Mining* [4]. Alasan penelitian ini dilakukan karena saat ini banyak merek HP keluaran baru dengan berbagai macam merek, harga yang terjangkau serta kualitas yang bagus dan mempunyai berbagai fungsi [1]. *Data Mining* juga merupakan kegiatan pencarian yang dilakukan secara berulang dan intensif dengan tujuan mengekstraksi pengetahuan dari kumpulan data yang sebelumnya tidak memiliki makna yang signifikan [5].

Data Mining bukanlah suatu bidang yang sama sekali baru, tapi salah satu kesulitan dalam mendefinisikan *data mining* adalah kenyataan bahwa *data mining* mewarisi banyak aspek dan teknik dalam bidang ilmu yang sudah mapan [6]. Pada proses *data mining* hal yang paling penting adalah pada tahap *data mining* dengan menggunakan teknik-teknik yang diaplikasikan untuk mengekstrak pola-pola potensial yang berguna [7]. Algoritma *clustering k-means* kemudian diterapkan untuk mengelompokkan data menjadi beberapa *cluster* berdasarkan pola pembelian yang serupa [8]. Penggunaan *data mining* diperlukan di dunia yang didorong oleh teknologi saat ini, dimana semakin banyak informasi yang harus di proses [9]. *Clustering* pada suatu data pada dasarnya adalah suatu tahapan untuk menggolongkan suatu himpunan data yang atribut kelas belum di deskripsikan [10].

Algoritma *k-means* menggunakan proses secara berulang ulang untuk mendapatkan basis data *cluster* [10]. Oleh karena itu, *data mining* yang disebut juga dengan *Knowledge Discovery in Database (KDD)* adalah sebuah proses secara otomatis atas pencarian data di dalam sebuah memori yang sangat besar dari data untuk mengetahui pola dengan menggunakan alat seperti klasifikasi, hubungan (*association*), atau pengelompokkan (*clustering*) [10].

2. METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian pendekatan digunakan dalam penelitian untuk mengumpulkan informasi yang relevan, menganalisis data yang diperoleh, dan sistematis menyusun hasil penelitian. Metodologi penelitian membantu peneliti mengatur dan menjalankan langkah- langkah penelitian yang diperlukan untuk menjawab pertanyaan penelitian Maka dalam penelitian ini dilakukan tahapan yaitu :



Gambar 1. Metodologi Penelitian

Gambar 1 adalah tahapan penelitian akan dilakukan dengan penjelasan berikut:

1. Pengumpulan Data
Penulis mengambil data publik sebagai informasi yang dicari dari suatu *website* penyedia yaitu <https://www.kaggle.com/> dan proses mengumpulkan informasi atau fakta dari berbagai sumber untuk tujuan analisis atau evaluasi.
2. Pengolahan Data Awal
Di tahap ini, penulis mengubahnya ke dalam format yang cocok untuk dilakukan persiapan dalam pemodelan, kemudian pembagian data latih (*data training*) untuk menghitung parameter model dan menyesuaikannya dengan data dan data uji (*data testing*) untuk mengukur akurasi atau performa model pada data independen.
3. Model yang diusulkan
Pada tahap ini, penulis melakukan pemodelan yang digunakan sesuai dengan data yang akan dilakukan proses *data mining* dan untuk memprediksi nilai suatu variabel dan mengklasifikasikan data ke dalam beberapa kategori.
4. Percobaan dan Pengujian Model
Di tahap ini, penulis melakukan pengujian model yang diajukan untuk melihat output berupa *rule* yang diperoleh dapat digunakan dalam pengambilan keputusan serta untuk mengevaluasi kinerja dan efektivitas dari model yang telah dikembangkan.
5. Penilaian dan Temuan
Di tahap ini, penulis melakukan penilaian terhadap model yang dilakukan pengujian dengan melihat performa yang dihasilkan oleh model tersebut dan bertujuan untuk mengukur model yang ditugaskan serta memberikan gambaran tentang seberapa baik model dapat memecahkan masalah yang dihadapi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada studi ini, algoritma *k-means clustering* digunakan sebagai pengelompokan informasi di beberapa kelompok berdasarkan karakteristik yang dimiliki oleh setiap data. Hasil dari *clustering* ini memberikan pemahaman yang penting dan dapat dimanfaatkan untuk membuat pilihan yang lebih baik.

Tabel 1. *Dataset* Hasil Transformasi

No	id	label	price	camera	selfie	audio	display	battery
1.	1	Cluster_2	907	144	106	71	93	69
2.	2	Cluster_1	1200	143	94	71	87	69
3.	3	Cluster_1	1363	139	99	75	87	69
4.	4	Cluster_1	1099	137	99	75	99	89
5.	5	Cluster_1	999	137	99	75	98	76
6.	6	Cluster_1	1199	136	104	75	98	76
7.	7	Cluster_2	899	135	102	71	90	76
8.	8	Cluster_2	833	135	102	66	91	76
9.	9	Cluster_1	1499	133	102	77	91	76
10.	10	Cluster_2	803	133	88	66	73	76
...	...	...	...	...	...	...	...	...
210.	210	Cluster_0	119	56	22	50	43	62
211.	211	Cluster_0	399	56	22	50	43	88
212.	212	Cluster_0	199	56	22	50	43	87
213.	213	Cluster_0	249	56	22	50	43	86

Tahapan selanjutnya, penulis membentuk 3 *cluster* berdasarkan *model*, *price*, *launch*, *camera*, *selfie*, *audio*, *display*, *battery*. Selanjutnya menentukan pusat titik dari setiap *cluster* (*centroid*) yang dipilih secara acak dari data yang telah diproses tranformasi dari data 32, 91, dan 165.

Tabel 2. *Centroid* Awal

Centroid	No	Model	Price	Launch	Camera	Selfie	Audio	Display	Battery
Cluster 0	32	Apple iPhone 12	13.107.595	Oct-20	122	98	73	85	59
Cluster 1	91	Huawei P20 Pro	14.748.095	Mar-18	109	72	66	88	67
Cluster 2	165	Nokia 9 PureView	11.467.095	Feb-19	85	78	41	55	86

Setelah menetapkan *centroid* awal, langkah berikutnya adalah menghitung jarak setiap data ke *centroid* yang paling dekat guna menetapkan kelompok dengan memanfaatkan rumus jarak *Euclidean*. Selanjutnya ini merupakan contoh perhitungan tersebut pada data pertama:

$$d(P,Q) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (q_i - p_i)^2}$$

1. Data ke-1 *cluster* ke-0 $d(P, \text{cluster-0}) =$

$$\begin{aligned}
 & \sqrt{(13.107.595 - 13.000.000)^2 + (2020 - 2020)^2 + (122 - 120)^2 + (98 - 95)^2 + (73 - 70)^2} \\
 & \quad + (85 - 80)^2 + (59 - 60)^2 \\
 & \sqrt{(107.595)^2 + (0)^2 + (2)^2 + (3)^2 + (3)^2 + (5)^2 + (-1)^2} = \\
 & \quad \sqrt{11568.603025 + 0 + 4 + 9 + 25 + 1} = \\
 & \quad \sqrt{11.568.603.064} \\
 & = 107.557
 \end{aligned}$$

Hasil dari perhitungan tersebut adalah jarak data pertama terhadap kelompok ke 0 sebanyak 107.557, kedekatan data ke1 dengan kelompok ke1 sebanyak 1.747.507, dan jarak data pertama dengan terhadap kelompok ke2 adalah sebanyak 1.532.082. Perhitungan tersebut dilakukan pada seluruh data yang memiliki 223 kumpulan data *mobile phone rating*.

Tabel 3. Hasil Perhitungan dengan Menggunakan Rumus *Euclidean* pada Iterasi ke1

Data ke i	Jarak ke Centroid			Jarak Terdekat	Cluster diikuti
	C0	C1	C2		
1	607.155	2.248.095	1.032.095	607.155	Cluster 0
2	893.405	748.095	1.467.095	748.095	Cluster 1
3	2.107.595	3.748.095	467.095	467.095	Cluster 2
4	392.405	1.248.095	1.067.095	392.405	Cluster 0
5	607.095	2.148.095	1.032.095	607.095	Cluster 0
6	1.107.595	1.748.095	567.095	567.095	Cluster 2
7	1.392.405	748.095	1.967.095	748.095	Cluster 1
8	807.155	1.348.095	1.132.905	807.155	Cluster 0
...	...	...	...	...	...
10	892.405	1.748.095	1.467.095	892.405	Cluster 0

4. KESIMPULAN

Menurut hasil penelitian tentang evaluasi performa ponsel berdasarkan *rating* pengguna menggunakan *clustering k-means* oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa:

1. Kinerja Algoritma *K-Means Clustering* dalam mengevaluasi performa ponsel. Algoritma *K-Means Clustering* digunakan untuk mengelompokkan informasi ponsel berdasarkan berbagai fitur utama seperti harga, tanggal peluncuran, kualitas kamera, kualitas selfie, kualitas audio, kualitas layar, dan kualitas baterai. Pengujian langkah ini bertujuan untuk menetapkan nilai K yang paling efisien dengan memanfaatkan *Davies Bouldin Index* sebagai metrik evaluasi. Nilai K Optimal: Berdasarkan pengujian, nilai K=2 memberikan pemisahan *cluster* yang terbaik. Nilai *Davies Bouldin Index* untuk K=2 adalah yang terendah, menunjukkan bahwa pemisahan *cluster* pada nilai ini adalah yang paling baik. Pemisahan Cluster: Algoritma *K-Means Clustering* berhasil mengelompokkan ponsel kedalam tiga *cluster* utama dengan karakteristik yang jelas dan terpisah dengan baik. Setiap *cluster* memiliki *centroid* yang mewakili fitur utama dari ponsel dalam *cluster* tersebut. Kesimpulan Kinerja: *K-Means Clustering* efektif dalam mengelompokkan data ponsel berdasarkan fitur utama, memungkinkan analisis yang lebih mendalam dan segmentasi yang lebih baik untuk tujuan bisnis dan pemasaran.
2. Dengan hasil *clustering* yang diperoleh, pengaruh performa ponsel terhadap rating pengguna dianalisis berdasarkan setiap *cluster* : Cluster 0: *High Camera Performance*, ponsel dengan kualitas camera dan selfie yang sangat tinggi, dan pengaruh terhadap *rating* pengguna yang mementingkan kualitas camera cenderung memberikan *rating* yang tinggi untuk ponsel dalam *cluster* ini. Cluster 1: *Premium Devices*, ponsel *premium* dengan harga tinggi dan kualitas layar serta camera yang sangatt baik. Ponsel dalam *cluster* ini umumnya mendapatkan *rating* yang tinggi dari pengguna yang mencari perangkat berkualitas tinggi dengan fitur lengkap. Cluster 2: *Balanced Performance*, ponsel dengan performa yang seimbang dan harga yang lebih terjangkau, serta kualitas baterai yang sangat baik. Ponsel dalam *cluster* ini mendapatkan *rating* yang baik dari pengguna yang menginginkan keseimbangan antara harga dan performa.

SARAN

Rekomendasi berikut untuk pengembangan yang lebih baik berikutnya termasuk:

1. Sebagai langkah lanjut disarankan untuk melakukan evaluasi analisis sentimen yang lebih mendalam dari ulasan pengguna untuk memperkaya pemahaman tentang faktor-faktor yang mempengaruhi *rating* ponsel dan hal ini juga dapat

- mengungkapkan pola dan *trend* yang tidak terdeteksi sebelumnya.
2. Selain itu juga disarankan penggunaan data *streaming* untuk menerapkan analisis *k-means clustering* pada data *streaming* untuk mendapatkan wawasan *real-time* tentang perilaku pengguna terbaru dan *trend* pasar. Hal ini juga dapat membantu membuat keputusan yang lebih cepat serta akurat.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] I. Nuryani and D. Darwis, "Analisis Clustering Pada Pengguna Brand Hp Menggunakan Metode K-Means," *Pros. Semin. Nas. Ilmu Komput.*, vol. 1, no. 1, pp. 190–211, 2021.
- [2] A. H. Asyari and A. N. Zagladi, "Analisis Segmen Pasar Produk Handphone Berbasis Android di Lingkungan Mahasiswa di Banjarmasin," *J. Ris. Inspirasi Manaj. dan Kewirausahaan*, vol. 4, no. 1, pp. 9–15, 2020, doi: 10.35130/jrimk.v4i1.73.
- [3] P. Di and T. Bagus, "PENGELOMPOKAN TRANSAKSI PENJUALAN AKSESORIS HP DAN PULSA DENGAN METODE K-MEANS UNTUK MENINGKATKAN STRATEGI," vol. 8, no. 3, pp. 2838–2849, 2024.
- [4] F. P. A. Hasibuan, S. Sumarno, and I. Parlina, "Penerapan K-Means pada Pengelompokan Penjualan Produk Smartphone," *SATESI J. Sains Teknol. dan Sist. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 15–20, 2021, doi: 10.54259/satesi.v1i1.3.
- [5] A. P. Riyandoro *et al.*, "Implementasi Data Mining Clustering K-Means Dalam," *J. Mhs. Tek. Inform. JATI*, vol. 7, no. 2, pp. 1372–1377, 2023.
- [6] Z. N. Syarif, "Penerapan Information Gain Dan Algoritma K-Means Untuk Klasterisasi Kedisiplinan Pegawai Menggunakan Rapidminer," *TeknoIS J. Ilm. Teknol. Inf. dan Sains*, vol. 13, no. 1, pp. 1–12, 2023, doi: 10.36350/jbs.v13i1.165.
- [7] I. Ahmad, S. Samsugi, and Y. Irawan, "Implementasi Data Mining Sebagai Pengolahan Data," *J. Teknoinfo*, vol. 16, no. 1, p. 46, 2022, [Online]. Available: <http://portaldata.org/index.php/portaldata/article/view/107>
- [8] R. Maoulana, B. Irawan, and A. Bahtiar, "Data Mining Dalam Konteks Transaksi Penjualan Hijab Dengan Menggunakan Algoritma Clustering K-Means," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 515–521, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8504.
- [9] M. R. R. Harahap and T. Arifin, "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pembelian NFT Pada Jaringan Solana," *J. Nas. Komputasi dan Teknol. Inf.*, vol. 6, no. 4, pp. 528–534, 2023, doi: 10.32672/jnkti.v6i4.6486.
- [10] F. Naufal, Y. H. Chrisnanto, and A. K. Ningsih, "Sistem Rekomendasi Penawaran Produk Pada Online Shop Menggunakan K-Means Clustering," vol. 1, pp. 10–17, 2022.