

METODE CLUSTERING K-MEANS PADA PENJUALAN HANDPHONE

Risnayanti^{1*}, Ahmad Selao², Andi Wafiah³

^{1*}Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

²Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

³Program Studi Teknik Informatika, Universitas Muhammadiyah Parepare, Indonesia

*Email : risnayanti0602@email.com

Abstract: Cell phone sales are an important part of the fast-growing technology industry. With the diversity of models and increasing consumer preferences, careful market analysis is becoming increasingly important. The aim of this research is to find relevant market segments and purchasing patterns. The research method uses K-Means clustering analysis by combining sales data with various attributes, such as brand, price, and technical specifications. The research was conducted for months at a mobile phone store in Pinrang city. The results of the research found that the K-Means clustering method managed to identify different purchases and market segments in mobile phone sales because it could provide specific features, such as preference for a particular brand, lower prices, or specific technical features to improve marketing and consumer satisfaction.

Keywords: Cell Phone Sales, K-Means Clustering Method.

Penjualan ponsel adalah bagian penting dari industri teknologi yang berkembang pesat. Dengan beragamnya model dan meningkatnya preferensi konsumen, analisis pasar yang cermat menjadi semakin penting. Tujuan penelitian ini adalah untuk menemukan segmen pasar dan pola pembelian yang relevan. Metode penelitian menggunakan analisis clustering K-Means dengan menggabungkan data penjualan dengan berbagai atribut, seperti merek, harga, dan spesifikasi teknis. Penelitian dilakukan selama ±2 bulan di sebuah toko handphone di kota Pinrang. Hasil penelitian menemukan bahwa metode clustering K-Means berhasil mengidentifikasi pembelian dan segmen pasar yang berbeda dalam penjualan ponsel karena dapat memberikan fitur-fitur tertentu, seperti preferensi terhadap merek tertentu, harga yang lebih murah, atau fitur teknis tertentu untuk meningkatkan pemasaran. dan kepuasan konsumen.

1. PENDAHULUAN

Penjualan handphone telah menjadi salah satu aspek terpenting dalam industri teknologi modern. Perangkat telekomunikasi genggam tidak lagi hanya sekedar alat komunikasi, tetapi telah menjadi bagian integral dari kehidupan sehari-hari. Kemajuan teknologi yang pesat, terutama dalam hal inovasi produk dan konektivitas, telah membawa dampak besar pada pasar handphone. Menurut David Wong, (2015) Analisis Industri Keuangan "Penjualan handphone masih merupakan sumber pendapatan utama bagi banyak perusahaan teknologi besar. Namun, persaingan semakin ketat, terutama dengan munculnya merek-merek baru dan pergeseran tren konsumen. Inovasi produk, diferensiasi merek, dan strategi harga yang tepat menjadi kunci untuk mempertahankan dan meningkatkan pangsa pasar. Adapun menurut Michael Porter,

(2000) Dalam kerangka analisis Porter, penjualan handphone dapat dilihat sebagai bagian dari kegiatan dalam rantai nilai industri telekomunikasi. Porter menekankan pentingnya strategi diferensiasi dan fokus pada keunggulan kompetitif dalam meningkatkan penjualan dan profitabilitas dalam industri ini.

Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya yang meneliti tentang metode *clustering* K-Means, pada jurnal penelitian Indriyani, F., & Irfiani, E. (2019). *Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means*. Membahas untuk membuat pengelompokan data penjualannya agar dapat memaksimalkan manajemen stoknya. Data diolah dengan perhitungan manual menggunakan algoritma K-Means dan menggunakan *Software Rapid Miner*. Adapun penelitian yang dilakukan oleh Hajar, S., Novany, A. A., Windarto, A. P., Wanto, A., & Irawan, E. (2020) dengan judul Penerapan K-Means *Clustering* Pada Ekspor Minyak Kelapa Sawit Menurut Negara Tujuan. 314–318. Membahas mengenai penerapan datamining pada ekspor minyak kelapa sawit menurut negara tujuan menggunakan *K-Means Clustering Method*. Sumber data penelitian ini dikumpulkan berdasarkan dokumen-dokumen keterangan ekspor impor yang dihasilkan oleh Direktorat Jenderal Bea dan Cukai. Berdasarkan jurnal penelitian Nurul Rofiqo, Agus Perdana Windarto, Dedy Hartama (2018) dengan judul Penerapan *Clustering* Pada Penduduk Yang Mempunyai Keluhan Kesehatan Dengan Datamining K-Means bertujuan melakukan pemanfaatan *Algoritma Clustering* dalam pengelompokan jumlah penduduk yang mempunyai keluhan kesehatan dengan algoritma K-means di Indonesia. Sumber data penelitian ini dikumpulkan berdasarkan dokumen-dokumen keterangan Jumlah penduduk provinsi yang memiliki keluhan kesehatan yang dihasilkan oleh Badan Pusat Statistik Nasional. Penelitian lainnya juga terdapat penelitian Gustientiedina, M. Hasnil Adiya, Yenny Desnelita (2019). Dengan penerapan algoritma K-Means untuk *Clustering* data obat-obatan pada RSUD menyatakan dengan Perencanaan kebutuhan obat-obatan yang tepat akan membuat pengadaan obat-obatan menjadi efektif dan efisien sehingga tersedia obat-obatan dengan jenis dan jumlah yang cukup sesuai dengan kebutuhan serta dapat diperoleh pada saat yang diperlukan.

clustering atau klasterisasi adalah metode pengelompokan data. Menurut Tan, (2006) *clustering* adalah sebuah proses untuk mengelompokkan data ke dalam beberapa *cluster* atau kelompok sehingga data dalam satu *cluster* memiliki tingkat kemiripan yang maksimum dan data antar *cluster* memiliki kemiripan yang minimum. K-Means merupakan salah satu algoritma clustering. Dimana algoritma K-Means sangat terkenal karena kemudahan dan kemampuannya untuk mengklarifikasi data besar dan outlier dengan sangat cepat. Data penjualan yang sudah ada akan diolah dan dianalisa untuk mengetahui tingkat kecenderungan konsumen (pelanggan) dalam membeli produk terbaik yang mereka suka. Dari pengolahan data tersebut diperoleh suatu pengetahuan yang dapat digunakan sebagai pendukung keputusan dalam membuat pengelompokan produk terbaik. Kelebihan Algoritma K-means itu sendiri menurut K. Arai and A. R. Barakbah, (2017) merupakan algoritma *clustering* yang paling sederhana dan umum, hal ini dikarenakan K-means mempunyai kemampuan mengelompokkan data dalam jumlah yang cukup besar dengan waktu komputasi yang

relatif cepat dan efisien. Namun, K-means mempunyai kelemahan yang diakibatkan oleh penentuan pusat awal cluster (Sulastri, 2017:301)

Berdasarkan referensi dari penelitian sebelumnya penulis membuat aplikasi dengan metode *clustering K-Means* sebagai solusi terbaik untuk mengatasi masalah yang terjadi pada salah satu Toko Penjualan Handphone yang berada di kota Pinrang. sehingga dapat meningkatkan penjualan yang secara otomatis meningkatkan keuntungan dan dapat meningkatkan efektivitas pemasaran dan kepuasan pelanggan.

2. METODOLOGI PENELITIAN

Jenis penelitian ini menggunakan teknik klasifikasi dengan K-Means untuk mengelompokkan data kategorikal dengan menggunakan rumus eucliden hingga menghasilkan klaster yang lebih stabil. Penelitian ini dilaksanakan di toko M90 cell Kabupaten Pinrang selama 2 bulan. Adapun beberapa alat dan bahan yang digunakan selama penelitian antara lain laptop dan perangkat lunak aplikasi seperti Visual Studio Code, XAMPP, dan Mysql.

Persamaan Euclidean oleh Euclid dari Alexandria :

$$D(X, C) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$$

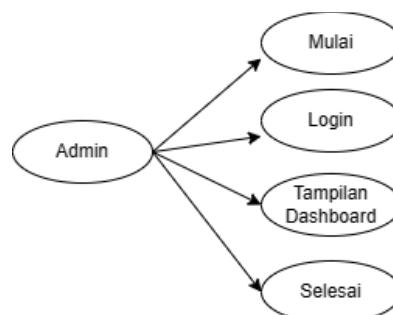
Keterangan:

- $D(X, C)$ = jarak antara titik data X dan pusat cluster C
- $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$ Bagian ini adalah ekspresi untuk menghitung akar kuadrat dari jumlah kuadrat perbedaan antara setiap koordinat titik data X dan pusat *cluster* C pada masing-masing dimensi.
- $\sum_{i=1}^n$ Simbol ini menunjukkan penjumlahan dari elemen – elemen dalam rentang dari 1 hingga n, dimana n adalah jumlah dimensi
- $(x_i - c_i)^2$ Kuadrat dari perbedaan antara koordinat ke-i dari titik data dan pusat cluster.
- x_i adalah koordinat ke-i dari titik data X
- c_i adalah koordinat ke-i dari pusat cluster C

N adalah jumlah dimensi dari ruang data Perhitungan jarak dari data ke - 1 terhadap pusat cluster.

A. Rancangan Sistem

1. *Use Case Diagram Login Admin* (gambar 1) dan didiskripsikan fungsinya pada table 1 dibawah.

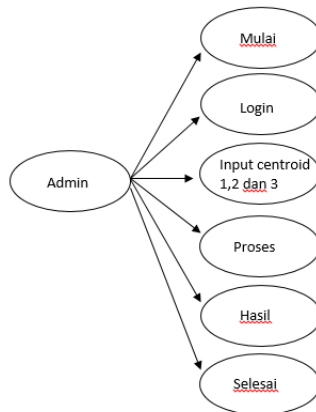


Gambar 1. *Login admin*

Tabel 1. Penjelasan *Use Case Diagram Login Admin*

Nama <i>Use Case</i> Aplikasi	Deskripsi <i>Use Case</i> Aplikasi
<i>Admin</i>	Aktor
<i>Login</i>	<i>Use Case</i> yang menjelaskan proses <i>login</i> sebagai Admin
Tampilan <i>Dashboard</i>	<i>Use Case</i> yang menjelaskan tampilan dashboard untuk admin
Selesai	<i>Use Case</i> menjelaskan selesainya proses <i>login</i> Admin

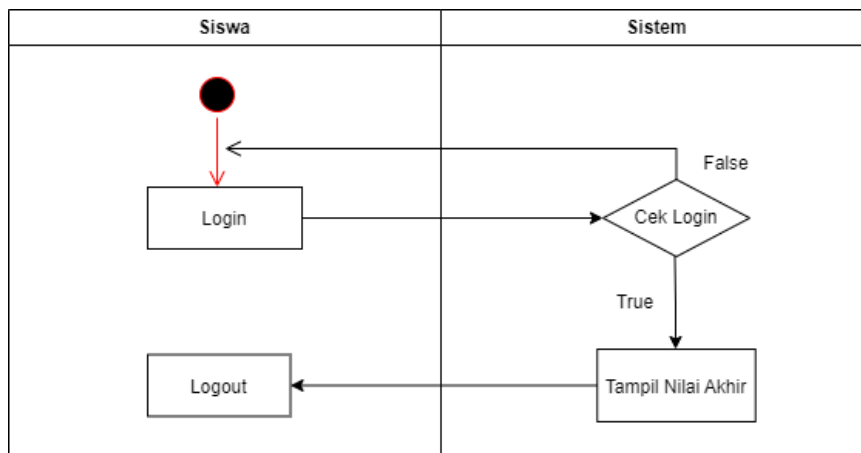
2. *Use Case Diagram Login Admin* dengan tampilan proses data (gambar 2) dan didiskripsikan fungsinya pada table 2.

**Gambar 2.** *Login Admin* tampilan proses data**Tabel 2.** Penjelasan *Use Case Diagram Login Admin* dengan tampilan proses data

Nama <i>Use Case</i> Aplikasi	Deskripsi <i>Use Case</i> Aplikasi
<i>Admin</i>	Aktor
<i>Login</i>	<i>Use Case</i> yang menjelaskan proses <i>login</i> sebagai <i>Admin</i>
Tampilan <i>Input Centroid 1,2 dan 3</i>	<i>Use Case</i> yang menjelaskan tampilan input data <i>centroid 1, 2 dan 3</i>
Proses	<i>Use Case</i> menjelaskan selesainya proses untuk mendapatkan hasil dari <i>Centroid 1, 2 dan 3</i>
Hasil	<i>Use Case</i> menjelaskan hasil dari proses hitungan dari centroid 1, 2 dan 3
Selesai	<i>Use Case</i> menjelaskan selesainya proses dari hitungan secara keseluruhan.

3. Activity Diagram

Activity diagram login Admin (gambar 3) di bawah ini:

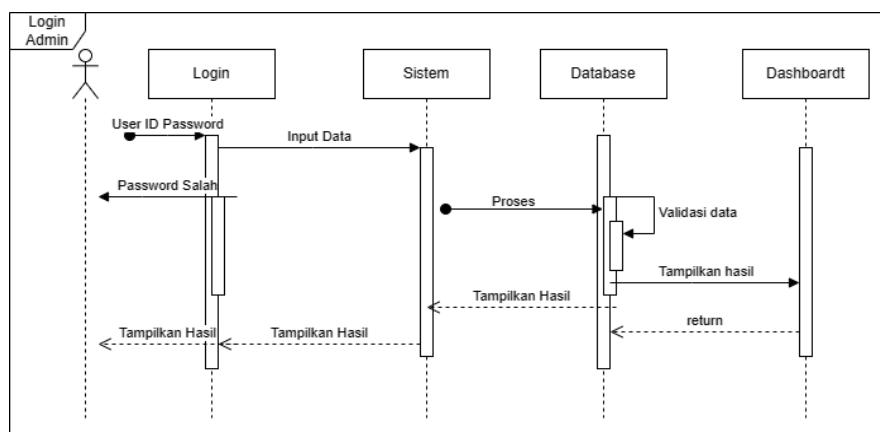


Gambar 3. Activity diagram login Admin

Diagram aktivitas login adalah representasi grafis dari langkah-langkah yang terlibat dalam proses autentikasi pengguna ke dalam suatu sistem atau aplikasi. Diagram ini menggunakan notasi-notasi khusus untuk menggambarkan aktivitas, keputusan, dan aliran kontrol dari satu langkah ke langkah berikutnya dalam proses login. pada gambar ini menjelaskan tentang alur dari proses aplikasi dimana user akan melakukan login dengan memasukkan username dan password jika salah maka akan mengecek login, dan jika benar maka user akan masuk ke tampilan akses home sehingga bisa melakukan akses-akses yang terdapat di hakaman bagian home dan melakukan perhitungan, kemudian setelah selesai akses aplikasi user dapat keluar dari aplikasi dengan menekan fitur *logout* pada aplikasi.

4. Sequence Diagram

Sequence Diagram Login Admin (gambar 4)



Gambar 4. Sequence Diagram Login Admin

Sequene diagram adalah salah satu jenis diagram interaksi dalam UML (*Unified Modeling Language*) yang digunakan untuk menggambarkan interaksi antara objek dalam suatu sistem dalam urutan waktu yang terdefinisi. Diagram urutan atau

sequence diagram sangat berguna untuk memodelkan proses bisnis atau interaksi sistem, termasuk proses login dalam aplikasi. Pada gambar ini menjelaskan alur aplikasi proses user login ke aplikasi dengan memasukkan username dan password jika salah maka akan mengecek login, dan jika benar maka user akan masuk ke tampilan akses home, setelah user masuk ke dalam tampilan home, user dapat menginput data sesuai data yang diperoleh dari hasil penelitian, kemudian dilakukan perhitungan dengan memilih 3 titik pusat kemudian di proses perhitungan data dan menampilkan hasil data.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Tampilan Aplikasi

Gambar 5. Merupakan tampilan *form login* sebelum masuk ke dalam halaman *home*.

Gambar 5. Tampilan *Form Login*

Tampilan form login adalah antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk memasukkan kredensial mereka, seperti nama pengguna dan kata sandi, untuk mengakses sistem atau aplikasi.

Gambar 6. Merupakan Tampilan data produk dan *form input* data serta hasil *clustering*.

Pada tampilan ini memperlihatkan pada bagian atas menampilkan *form input* data sebelum menghitung hasil data *clustering*. Pada bagian bawah menampilkan tabel data produk serta hasil dari *clustering*.

CLUSTERING PENJUALAN HANDPHONE Risnayanti Logout

Dashboard

Centroid 1

Centroid 2

Centroid 3

[Proses](#)

Daftar Produk

No.	Produk	Harga	Stok	Terjual	Sisa Stok	C1	C2	C3	Centroid	Aksi
1	IPHONE 11 64GB	7,499,000	60	41	19	16.98	62.43	72.46	C1	Edit
2	IPHONE 11 128GB	8,999,000	34	25	9	15.82	30.55	40.59	C1	Edit
3	IPHONE 12 64GB	9,999,000	1	0	1	57.97	11.64	1.66	C3	Edit
4	IPHONE 12 128GB	10,999,000	1	0	1	57.97	11.64	1.66	C3	Edit

Gambar 6. Tampilan Data Produk Dan Hasil *Clustering*

Tampilan (gambar 6) merupakan bagian menampilkan data produk yang telah di input dan menampilkan hasil clustering atau hasil perhitungan sesuai yang di input ke dalam titik pusat yang telah di kelola aplikasi. Menampilkan data produk dalam bentuk tabel dengan setiap baris mewakili satu produk dan kolom-kolom menunjukkan atribut-atribut produk seperti nama produk, harga, stok, terjual dan sisa stok. Sedangkan pada hasil *cluster* Menampilkan hasil *clustering* dalam bentuk tabel dengan setiap baris mewakili satu produk dan kolom menunjukkan atribut-atribut produk serta kluster yang ditetapkan oleh *algoritma clustering*.

Pada gambar 7. Merupakan tampilan *input* titik pusat (*centroid*). Tampilan ini merupakan tampilan yang berada di bagian home aplikasi, tampilan ini merupakan tempat untuk menginput titik pusat (*centroid*) yang telah di tentukan dari keseluruhan data hasil penelitian. Tampilan input titik pusat (*centroid*) merupakan antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk menentukan titik-titik pusat yang akan digunakan sebagai inisialisasi dalam algoritma clustering, seperti K-Means.

Gambar 7. Tampilan input titik pusat (*centroid*)

Pada gambar 8. Merupakan Tampilan halaman *add*. Tampilan ini merupakan bagian untuk menambahkan data produk dari data mentahan hasil penelitian. Tampilan halaman "Add" adalah antarmuka yang memungkinkan pengguna untuk menambahkan data baru ke dalam aplikasi atau sistem. Ini merupakan salah satu fitur yang penting karena memungkinkan pengguna untuk mengisi informasi baru yang akan disimpan dan dikelola oleh aplikasi

Gambar 8. Tampilan Halaman *Add* Data Produk

Gambar 9. Merupakan Tampilan halaman data setelah diinput. Tampilan ini merupakan bagian yang menampilkan menampilkan hasil dari inputan data. halaman ini menampilkan data yang telah dimasukkan ke dalam aplikasi atau sistem. Hal ini memungkinkan pengguna untuk melihat dan mengelola data dengan cara yang terstruktur dan mudah dipahami.

CLUSTERING PENJUALAN SPAREPART [Tambah Data Produk](#)  Risnayanti [Logout](#)

Pages Admin

Daftar Data Produk

No.	Produk	Harga	Stok	Terjual	Sisa	Aksi
1	IPHONE 11 64GB	7,499,000	60	41	19	Edit Delete
2	IPHONE 11 128GB	8,999,000	34	25	9	Edit Delete
3	IPHONE 12 64GB	9,999,000	1	0	1	Edit Delete
4	IPHONE 12 128GB	10,999,000	1	0	1	Edit Delete
5	IPHONE 13 128GB	11,999,000	9	6	3	Edit Delete
6	IPHONE 13 256GB	14,499,000	2	1	1	Edit Delete
7	IPHONE 13 PM 256GB	19,999,000	1	0	1	Edit Delete
8	IPHONE 14 128GB	13,999,000	3	2	1	Edit Delete
9	IPHONE 14 256GB	16,999,000	2	1	1	Edit Delete
10	IPHONE 14 PLUS 128GB	17,999,000	2	0	2	Edit Delete

Gambar 9. Halaman data setelah di input

Pada gambar 10. Merupakan Tampilan halaman edit. Halaman ini merupakan halaman untuk mengubah data sebelumnya ke data yang baru sesuai dengan kesesuaian data yang ada.

CLUSTERING PENJUALAN SPAREPART [Tambah Data Produk](#)  Risnayanti [Logout](#)

Edit Data

Nama Produk

Harga

Stok

Terjual

[Ubah](#) [Kembali](#)

Gambar 10. Tampilan Halaman edit

B. Analisis Data

Berikut analisa data produk dengan menggunakan metode *clustering K-Means*:

1. Penentuan awal pusat centroid

Pada penelitian ini, peneliti menggunakan data ke 1, 53, dan 105 sebagai sampel, data ke-1 (60,41,19), data ke-53 (7,4,3), dan data ke-105 (2,0,2). Pada penelitian ini pula peneliti menggunakan 3 centroid yakni Centroid 1, 2, dan 3 serta menggunakan 3 cluster pula yakni cluster1 = Stok, cluster2 = Terjual, dan cluster3 = Sisa.

table.3 penentuan titik pusat awal

Data	Stok	Terjual	Sisa
1	60	41	19
2	34	25	9
3	1	0	1
4	1	0	1
5	9	6	3
6	2	1	1
7	1	0	1
8	3	2	1
9	2	1	1
10	2	0	2
11	2	0	2
12	4	2	2
13	2	0	2
14	7	6	1
15	4	1	3
16	38	35	3
17	12	5	7
18	38	36	2
19	12	8	4
20	3	2	1
21	19	14	5
22	2	1	1
23	9	8	1
24	6	4	2
25	3	0	3
26	6	4	2
27	5	4	1
28	1	0	1
29	1	0	1
30	1	0	1
31	18	10	8

Data	Stok	Terjual	Sisa
32	30	25	5
33	1	0	1
34	3	0	3
35	15	8	7
36	8	4	4
37	5	3	2
38	4	0	4
39	7	6	1
40	6	3	3
41	2	0	2
42	2	0	2
43	5	5	0
44	8	8	0
45	13	4	9
46	15	9	6
47	22	12	10
48	39	25	14
49	12	6	6
50	68	47	21
51	1	0	1
52	7	3	4
53	7	4	3
54	2	0	2
55	1	0	1
56	4	0	4
57	5	3	2
58	6	6	0
59	20	13	7
60	1	0	1
61	7	6	1
62	4	0	4
63	3	2	1
64	3	0	3
65	3	3	0
66	4	1	3
67	5	3	2
68	5	5	0
69	12	10	2
70	3	1	2
71	3	0	3

Data	Stok	Terjual	Sisa
72	5	0	5
73	2	0	2
74	2	0	2
75	7	3	4
76	5	1	4
77	4	4	0
78	2	2	0
79	1	0	1
80	2	2	0
81	2	2	0
82	3	3	0
83	5	3	2
84	1	1	0
85	1	1	0
86	15	10	5
87	16	16	0
88	8	2	6
89	4	3	1
90	14	5	9
91	17	8	9
92	11	9	2
93	17	9	8
94	3	0	3
95	3	0	3
96	1	0	1
97	6	3	3
98	3	1	2
99	3	1	2
100	6	1	5
101	5	2	3
102	7	4	3
103	1	1	0
104	2	0	2
105	2	0	2

2. Perhitungan jarak dengan pusat *cluster* dan memilih centroid berdasarkan mana data yang terkecil dengan rumus

$$D(X, C) = \sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$$

Keterangan:

- $D(X, C)$ = jarak antara titik data X dan pusat cluster C
- $\sqrt{\sum_{i=1}^n (x_i - c_i)^2}$ Bagian ini adalah ekspresi untuk menghitung akar kuadrat dari jumlah kuadrat perbedaan antara setiap koordinat titik data X dan pusat *cluster* C pada masing-masing dimensi.
- $\sum_{i=1}^n$ Simbol ini menunjukkan penjumlahan dari elemen – elemen dalam rentang dari 1 hingga n, dimana n adalah jumlah dimensi
- $(x_i - c_i)^2$ Kuadrat dari perbedaan antara koordinat ke-i dari titik data dan pusat cluster.
- X_i adalah koordinat ke-i dari titik data X
- C_i adalah koordinat ke-i dari pusat cluster C

N adalah jumlah dimensi dari ruang data Perhitungan jarak dari data ke - 1 terhadap pusat cluster adalah:

$$d(1,1) = \sqrt{(60 - 60)^2 + (41 - 41)^2 + (19 - 19)^2} = 0$$

$$d(1,2) = \sqrt{(60 - 7)^2 + (41 - 4)^2 + (19 - 3)^2} = 66,59$$

$$d(1,3) = \sqrt{(60 - 2)^2 + (41 - 0)^2 + (19 - 2)^2} = 73,03$$

Dan Seterusnya dilakukan jarak untuk data ke – 2 sampai data ke – 105. Kemudian akan didapatkan hasil perhitungan jarak setiap data terhadap pusat cluster baru. Langkah selanjutnya adalah pengelompokkan data dengan memilih centroid berdasarkan data yang terkecil yang ditampilkan pada tabel 4 di bawah ini.

Table 4. Memperlihatkan pengelompokkan data dengan memilih centroid berdasarkan data terkecil

Produk(P)	C1/Stok	C2/Terjual	C3/Sisa	PENGELOMPOKAN
P1	0	66,59	73,03	C1
P2	32,12	34,73	41,21	C1
P3	74,07	7,48	1,41	C3
P4	74,07	7,48	1,41	C3
P5	63,89	2,83	9,27	C2
P6	72,72	6,16	1,41	C3
P7	74,07	7,48	1,41	C3
P8	71,37	4,9	3,45	C3
P9	72,72	6,16	1,41	C3
P10	73,03	6,48	0	C3
P11	73,03	6,48	0	C3
P12	70,33	3,74	2,83	C3
P13	73,03	6,48	0	C3
P14	66,02	2,83	7,87	C2
P15	70,65	4,24	2,45	C3
P16	27,86	43,84	50,22	C1
P17	61,19	6,48	12,33	C2
P18	28,25	44,56	50,91	C1
P19	60,15	6,48	12,36	C2
P20	71,37	4,9	3,45	C3
P21	51,05	15,75	22,23	C2
P22	72,72	6,16	1,41	C3
P23	63,36	4,9	10,68	C2
P24	67,63	1,41	5,66	C2
P25	72,01	5,66	1,41	C3
P26	67,63	1,41	5,66	C2
P27	68,69	2,83	5,1	C2
P28	74,07	7,48	1,41	C3
P29	74,07	7,48	1,41	C3
P30	74,07	7,48	1,41	C3
P31	53,35	13,49	19,8	C2
P32	36,77	31,21	37,66	C2
P33	74,07	7,48	1,41	C3
P34	72,01	5,66	1,41	C3
P35	57,08	9,8	16,06	C2
P36	65,56	1,41	7,48	C2
P37	68,98	2,45	4,24	C2
P38	71,01	5,1	2,83	C3
P39	66,02	2,83	7,87	C2
P40	67,34	1,41	5,1	C2
P41	73,03	6,48	0	C3
P42	73,03	6,48	0	C3
P43	68,43	3,74	6,16	C2
P44	64,45	5,1	10,2	C2
P45	60,65	8,49	13,64	C2
P46	56,73	9,9	16,31	C2
P47	48,64	18,38	24,66	C2
P48	26,87	39,82	46,24	C1
P49	60,81	6,16	12,33	C2
P50	50,2	76,77	83,22	C1
P51	74,07	7,48	1,41	C3
P52	66,92	1,41	6,16	C2
P53	66,59	0	6,48	C2
P54	73,03	6,48	0	C3
P55	74,07	7,48	1,41	C3
P56	71,01	5,1	2,83	C3
P57	68,98	2,45	4,24	C2
P58	67,1	3,74	7,48	C2
P59	50,38	16,31	22,76	C2
P60	74,07	7,48	1,41	C3
P61	66,02	2,83	7,87	C2
P62	71,01	5,1	2,83	C3
P63	71,37	4,9	2,45	C3
P64	72,01	5,66	1,41	C3
P65	71,09	5,1	3,74	C3
P66	70,65	4,24	2,45	C3
P67	68,98	2,45	4,24	C2
P68	68,43	3,74	6,16	C2
P69	59,62	7,87	14,14	C2
P70	71,68	5,1	1,41	C3
P71	72,01	5,66	1,41	C3
P72	70,01	4,9	4,24	C3
P73	73,03	6,48	0	C3
P74	73,03	6,48	0	C3
P75	66,92	1,41	6,16	C2
P76	69,64	3,74	3,74	C3
P77	69,76	4,24	4,9	C2
P78	72,43	6,16	2,83	C3
P79	74,07	7,48	1,41	C3
P80	72,43	6,16	2,83	C3
P81	72,43	6,16	2,83	C3
P82	71,09	5,1	3,74	C3
P83	68,98	2,45	4,24	C2
P84	73,77	7,35	2,45	C3
P85	73,77	7,35	2,45	C3
P86	56,41	10,2	16,67	C2
P87	54,06	15,3	21,35	C2
P88	66,29	3,74	7,48	C2
P89	70,03	3,74	3,74	C3
P90	59,26	9,27	14,76	C2
P91	55,12	12,33	18,38	C2
P92	60,94	6,48	12,73	C2
P93	54,72	12,25	18,49	C2
P94	72,01	5,66	1,41	C3
P95	72,01	5,66	1,41	C3
P96	74,07	7,48	1,41	C3
P97	67,94	1,41	5,1	C2
P98	71,68	5,1	1,41	C3
P99	71,68	5,1	1,41	C3
P100	68,64	3,74	5,1	C2
P101	69,3	2,83	3,74	C2
P102	66,59	0	6,48	C2
P103	73,77	7,35	2,45	C3
P104	73,03	6,48	0	C3
P105	73,03	6,48	0	C3

Setelah dikelompokkan, peneliti mendapatkan hasil C1 sebanyak 6, C2 sebanyak 45, dan C3 sebanyak 54.

- Langkah selanjutnya untuk mendapatkan nilai centroid baru, peneliti perlu mendapatkan nilai cluster baru terlebih dulu yakni cluster stok, terjual, dan sisa untuk dijadikan titik pusat terhadap 3 centroid yang ada.

Kemudian akan didapatkan hasil perhitungan jarak setiap data terhadap pusat *cluster* baru dan pengelompokkan data pada *centroid* baru/terakhir. Setelah didapat titik pusat baru dari tiap *Cluster*, hitung kembali data dengan pusat *Cluster* yang baru, ulangi sampai didapat pola terakhir yang sudah tidak berpindah. Dalam penelitian ini, data dihitung ulang sampai iterasi ke 2, dimana setiap *Cluster* tidak berubah lagi dan tidak ada lagi data yang berpindah dari satu *Cluster* ke *Cluster* lainnya

Table 5. titik pusat baru, perhitungan jarak dan pengelompokan

Porduk(P)	C1	C2	C3	Pengelompokan	Porduk(P)	C1	C2	C3	Pengelompokan	Porduk(P)	C1	C2	C3	Pengelompokan
P1	16.98	62.43	72.47	C1	P38	55.18	9.04	2.90	C3	P76	53.79	7.63	3.52	C3
P2	15.81	30.56	40.60	C1	P39	49.72	4.26	7.12	C2	P77	53.45	7.69	4.11	C3
P3	57.96	11.63	1.65	C3	P40	51.92	5.57	4.53	C3	P78	56.19	10.11	2.20	C3
P4	57.96	11.63	1.65	C3	P41	57.02	10.66	0.79	C3	P79	57.97	11.64	1.66	C3
P5	47.76	1.52	8.64	C2	P42	57.02	10.66	0.79	C3	P80	56.19	10.11	2.20	C3
P6	56.59	10.29	0.86	C3	P43	52.09	6.61	5.37	C3	P81	56.19	10.11	2.20	C3
P7	57.97	11.64	1.66	C3	P44	48.01	4.58	9.43	C2	P82	54.82	8.87	2.98	C3
P8	55.21	8.97	1.66	C3	P45	45.34	6.48	13.34	C2	P83	52.87	6.55	3.55	C3
P9	56.59	10.29	0.86	C3	P46	40.83	5.83	15.75	C2	P84	57.56	11.40	2.20	C3
P10	57.02	10.66	0.79	C3	P47	33.27	14.41	24.16	C2	P85	57.56	11.40	2.20	C3
P11	57.02	10.66	0.79	C3	P48	12.46	35.69	45.69	C1	P86	40.35	6.02	16.07	C2
P12	54.25	7.90	2.15	C3	P49	45.02	2.93	11.84	C2	P87	37.33	11.68	20.61	C2
P13	57.02	10.66	0.79	C3	P50	26.80	72.61	82.65	C1	P88	50.63	5.55	7.22	C2
P14	49.72	4.26	7.12	C2	P51	57.97	11.64	1.66	C3	P89	53.83	7.67	2.96	C3
P15	54.70	8.37	2.13	C3	P52	51.00	4.81	5.69	C2	P90	43.93	6.67	14.42	C2
P16	11.67	39.76	49.52	C1	P53	50.54	4.18	5.88	C2	P91	39.70	8.70	17.94	C2
P17	45.56	4.03	11.84	C2	P54	57.02	10.66	0.79	C3	P92	44.62	3.10	12.03	C2
P18	12.46	40.52	50.21	C1	P55	57.97	11.64	1.66	C3	P93	39.10	8.37	18.00	C2
P19	44.06	2.31	12.35	C2	P56	55.18	9.04	2.90	C3	P94	56.09	9.78	1.59	C3
P20	55.21	8.97	1.66	C3	P57	52.87	6.55	3.55	C3	P95	56.09	9.78	1.59	C3
P21	34.82	11.58	21.59	C2	P58	50.73	5.66	6.70	C2	P96	57.97	11.64	1.66	C3
P22	56.59	10.29	0.86	C3	P59	34.35	12.16	22.18	C2	P97	51.92	5.57	4.53	C3
P23	46.99	3.32	9.94	C2	P60	57.97	11.64	1.66	C3	P98	55.63	9.28	0.79	C3
P24	51.49	5.23	4.96	C3	P61	49.72	4.26	7.12	C2	P99	55.63	9.28	0.79	C3
P25	56.09	9.78	1.59	C3	P62	55.18	9.04	2.90	C3	P100	52.90	7.09	4.93	C3
P26	51.49	5.23	4.96	C3	P63	55.21	8.97	1.66	C3	P101	53.31	6.97	3.24	C3
P27	52.46	6.42	4.33	C3	P64	56.09	9.78	1.59	C3	P102	50.54	4.18	5.88	C2
P28	57.97	11.64	1.66	C3	P65	54.82	8.87	2.98	C3	P103	57.56	11.40	2.20	C3
P29	57.97	11.64	1.66	C3	P66	54.70	8.37	2.13	C3	P104	57.02	10.66	0.79	C3
P30	57.97	11.64	1.66	C3	P67	52.87	6.55	3.55	C3	P105	57.02	10.66	0.79	C3
P31	37.70	9.52	19.29	C2	P68	52.09	6.61	5.37	C3					
P32	19.95	27.07	36.99	C1	P69	43.26	4.25	13.44	C2					
P33	57.97	11.64	1.66	C3	P70	55.63	9.28	0.79	C3					
P34	56.09	9.78	1.59	C3	P71	56.09	9.78	1.59	C3					
P35	41.35	5.97	15.56	C2	P72	54.30	8.48	4.28	C3					
P36	49.61	3.40	6.96	C2	P73	57.02	10.66	0.79	C3					
P37	52.87	6.55	3.55	C3	P74	57.02	10.66	0.79	C3					
					P75	51.00	4.81	5.69	C2					

Data yang dikelompokan pada *Cluster* 1 berjumlah 7 data, di *Cluster* 2 berjumlah 30 data, dan di *Cluster* 3 berjumlah 68 data. Jika hasil antara iterasi sudah sama dengan iterasi sebelumnya, maka dapat dikatakan hasil penelitian telah selesai.

4. KESIMPULAN

Aplikasi penjualan handphone menggunakan metode clustering K-Means ini dirancang untuk memenuhi kebutuhan toko penjualan handphone yang berada di kota Pinrang dalam membantu mengidentifikasi segmentasi pasar dan pola pembelian pelanggan. Menggunakan data penjualan selama 1 bulan kemudian di input kedalam aplikasi melalui perhitungan K-Means. Hasil dari olah data tersebut pihak toko dapat meningkatkan strategi pemasaran dan mengetahui barang sangat laris, laris dan kurang laris sehingga dapat menyesuaikan stok produk yang dibutuhkan. aplikasi metode *clustering K-Means* dirancang menggunakan aplikasi *XAMPP* dan *Visual Studio Code* sebagai *editor codingannya*. Langkah awal adalah mempersiapkan data yang

akan digunakan untuk proses *clustering*, Setelah data siap, algoritma *clustering* seperti *K-Means* diimplementasikan. *clustering* kemudian dilatih dengan menggunakan data yang telah diproses. Setelah proses pelatihan selesai, hasil *clustering* dievaluasi untuk memastikan kualitasnya sebelum aplikasi digunakan secara luas, perlu dilakukan pengujian untuk memastikan bahwa fungsionalitasnya berjalan dengan baik dan memberikan hasil clustering yang akurat.

REFERENSI

- Indriyani, F., & Irfiani, E. 2019. Clustering Data Penjualan pada Toko Perlengkapan Outdoor Menggunakan Metode K-Means. *JUITA: Jurnal Informatika*, 7(2), 109-113.
- Annur, H. 2019. Penerapan Data Mining Menentukan Strategi Penjualan Variasi Mobil Menggunakan Metode K-Means Clustering. *Jurnal Informatika Upgris*, 5(1)
- Wahyudi Mochamad, Masitha, Risna Saragih, Solikhun. (2020). Data Mining Penerapan Algoritma K-Means Clustering Dan K-Medoids Clustering. Medan: Kita Menulis.
- Anton lucanus. (2015, April). Clustering Menggunakan K-Means Algorithm. Media.neliti.com
- Binus University. (2022, Januari 31). Clustering Algoritma(K-Means). Sis.binus.ac.id
- Deny Jollyta, William Ramdhan, Muhammad Zarlis. (2020). Konsepdata Mining Dan Penerapan. Yogyakarta: Deepublish
- Gustientiedina, G., Adiya, M. H., & Desnelita, Y. (2019). Penerapan Algoritma K-Means Untuk Clustering Data Obat-Obatan. *Jurnal Nasional Teknologi Dan Sistem Informasi*, 5(1), 17-24.
- Tan, P. N., Steinbach, M., & Kumar, V. (2006). Data mining introduction. *People's Posts and Telecommunications Publishing House*, Beijing.
- Porter, Michael. 2000. Strategi Bersaing. Jakarta: Erlangga.
- Yunus, M., & Hani, M. N. I. Analisis Penerapan E-Marketing Terhadap Peningkatan Penjualan Produk Minuman.
- Budhi, W. S. Geometri di Bidang Euclid.