

Analisis Clustering Menggunakan Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Penjualan Produk Bahan Bangunan

Syahrani^{1*}, Popon Handayani¹, Tri Santoso²

¹Fakultas Teknik dan Informatika, Teknologi Informasi, Universitas Bina Sarana Informatika, Jakarta
Jl. Kramat Raya No.98, RT.2/RW.9, Kwitang, Kec. Senen, Kota Jakarta Pusat, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia

²Fakultas Teknologi Informasi, Informatika, Universitas Nusa Mandiri, Jakarta
Jl. Raya Jatiwaringin No.2, RT.8/RW.13, Cipinang Melayu, Kec. Makasar, Kota Jakarta Timur, Daerah Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia

Email: ^{1*}Syahrani.yii@nusamandiri.ac.id, ²popon.pph@nusamandiri.ac.id, ³tri.tos@nusamandiri.ac.id

Email Penulis Korespondensi: Syahrani.yii@bsi.ac.id

Submitted: 22/08/2024; Accepted: 05/09/2024; Published: 15/10/2024

Abstrak—Sandimas Group merupakan sebuah maskapai perdagangan yang menjadi pemasok bahan bangunan terkemuka di seluruh Indonesia. Maskapai perdagangan bahan bangunan ini memasarkan berbagai produk granite tile dan sanitary. Tapi sayangnya, maskapai perdagangan ini masih mengantongi suatu persoalan didalamnya yaitu masih sukar didalam memastikan kuantitas pasokan produk yang sangat disukai pemesannya. Persoalan ini dapat dipecahkan dengan sistem yang dapat mengenai produk terlaris dari beragam kelompok produk. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui pasokan produk yang tepat dan sesuai agar tidak terjadi penumpukan produk digudang. Hal tersebut dapat ditilik berdasarkan kluster yang telah dibentuk. Pembentukan kluster untuk mengelompokkan produk dagangan yang ada dimaskapai perdagangan ini memakai algoritma K-Means Clustering. Algoritma ini dapat melakukan penghitungan secara akurat. Penelitian ini diharapkan mampu menjawab persoalan tersebut dengan tepat berdasarkan kemiripan datanya. Penerapan algoritma K-Means Clustering pada Sandimas Group ialah dengan menghimpunkan pasokan produk yang telah diketahui pada rekap transaksi penjualannya selama 1 periode tahun 2022. Hasil dari penghitungan algoritma K-Means Clustering dari 15 produk yang telah diketahui terdapat 5 produk yang termasuk kluster 1, 6 produk yang termasuk kluster 2 dan 4 produk yang termasuk kluster 3. Kluster ini dapat ditilik berdasarkan kemiripan datanya yaitu kluster 1 terbentuk dimana pemesan sangat melirik harga dikisaran Rp 152.640 sampai Rp 225.000, kluster 2 terbentuk dimana pemesan cukup menyukai harga produk dikisaran Rp 455.896 sampai Rp 530.000 sedangkan kluster 3 terbentuk dimana pemesan menyukai harga produk yang berkisar diangka Rp 217.000 sampai 252.000.

Kata Kunci: K-Means Clustering; Data Mining; Transaksi Penjualan

Abstract—Sandimas Group is a trading airline that is a leading supplier of building materials throughout Indonesia. This building materials trading company markets various granite tile and sanitary products. But unfortunately, this trading company still has a problem, namely that it is still difficult to ensure the quantity of supply of products that customers really like. This problem can be solved with a system that can identify the best-selling products from various product groups. The aim of this research is to find out the right and appropriate product supply so that there is no buildup of product in the warehouse. This can be seen based on the clusters that have been formed. The formation of clusters to group merchandise products in this trading airline uses the K-Means Clustering algorithm. This algorithm can perform calculations accurately. This research is expected to be able to answer this problem correctly based on the similarity of the data. The application of the K-Means Clustering algorithm at the Sandimas Group is by collecting known product supplies in the sales transaction recap for 1 period in 2022. The results of calculating the K-Means Clustering algorithm from 15 known products are 5 products which are included in clusters 1, 6 products are included in cluster 2 and 4 products are included in cluster 3. This cluster can be seen based on the similarity of the data, namely cluster 1 is formed where buyers really like the price in the range of IDR 152,640 to IDR 225,000, cluster 2 is formed where customers quite like the product price in the range of IDR 455,896 to IDR 530,000 while cluster 3 was formed where customers liked product prices ranging from IDR 217,000 to IDR 252,000.

Keywords: K-Means Clustering Algorithm; Data Mining; Sales Transactions

1. PENDAHULUAN

Sandimas Group merupakan maskapai perdagangan yang menjajakan penjualan berupa granite tile dan sanitary. Maskapai ini sudah mempunyai toko offline (fisik) dan toko online untuk memajukan dan melancarkan bisnisnya. Sebab itu, institusi ini perlu adanya strategi yang menyoroti produk dengan kinerja terbaik, agar dapat bersaing dengan para kompetitornya dan dapat bertahan ditengah-tengah gempuran persaingan lainnya. Sandimas Group masih menggantungkan pencatatan dari proses transaksi penjualannya kedalam sistem manual[1]. Dimana data transaksi yang terjadi disimpan pada database yaitu di Ms Excel. Perlu diketahui, bahwa Sandimas Group masih mengantongi persoalan yaitu sukar didalam memastikan pasokan produk yang sangat disukai para pemesannya[2][3], agar tidak lagi terjadi penumpukan dari produk-produk yang tidak diperlukan digudang[4].

Dari persoalan tersebut diharapkan dapat teratasi dengan menggunakan algoritma data mining. Dengan memanfaatkan algoritma data mining, para stakeholder dapat menemukan jalan keluar dari persoalan-persoalan yang mungkin terjadi guna meningkatkan operasi penjualan produk mereka. Untuk data transaksional skala besar, sistem harus dirancang untuk secara otomatis menemukan hubungan antara elemen yang ada pada basis data. Sekian banyak algoritma yang ada pada data mining, pada penelitian ini mengambil algoritma clustering.

Suatu teknik yang digunakan dalam analisis data, clustering bertujuan untuk mengkategorikan informasi yang tampak serupa ke dalam satu "area" yang sama dan juga informasi yang dilakukan dari "area" yang berbeda

ke "area" yang berbeda[5][6][7]. Salah satu algoritma yang digunakan dalam penelitian ini adalah K-Means Clustering Algorithm. Algoritma ini ialah teknik analisis data yang menggunakan sistem klasifikasi untuk mengelompokkan data dengan menggunakan teknik unsupervised sampling[8][9][10][11]. Algoritma pengelompokan K-Means, diperkenalkan pada tahun 1955, dimana sampai saat ini masih tetap exist digunakan sebagai salah satu algoritma perencanaan klaster yang paling populer dan mendasar. Algoritma pengelompokan K-means, diperkenalkan pada tahun 1955, dimana sampai saat ini masih tetap exist digunakan sebagai salah satu algoritma perencanaan klaster yang paling populer dan mendasar. Pengelompokan K-Means merupakan teknik analisis data yang digunakan dalam teknik penambangan data. Klasifikasi dapat digunakan untuk mengidentifikasi objek dengan mengelompokkannya ke dalam kelompok objek yang sama atau kumpulan data dengan karakteristik serupa bersama-sama sebagai suatu kelas[12].

Sebagai acuan penlitian ini menggunakan algoritma K-Means Clustering dapat ditilik dari penelitian sebelumnya yang menggunakan algoritma yang sama dan yang berbeda. Seperti Sulistyawati dan Sadikin melakukan penelitian untuk mengidentifikasi segmen pelanggan menggunakan teknik clustering dengan algoritma K-Medoids. Klasifikasi kumpulan data ditentukan oleh atribut dan kualitas spesifik pelanggan. Berdasarkan analisis, teridentifikasi tiga kelompok berbeda yaitu lost, core, dan new customer dengan nilai indeks siluet sebesar 0,375 dan nilai indeks davies doulbin sebesar 1,030[13].

Fadilah dan tim melakukan riset untuk mengidentifikasi produk yang menjadi best seller versus produk yang tidak di kedai kopi Desimal. Penelitian ini dilakukan memakai algoritma clustering yaitu K-Medoids serta dibantu oleh aplikasi RapidMiner. Pada prosesnya penghitungannya dibentuklah kategori data ke dalam tiga level: tinggi, sedang dan rendah. Berdasarkan hasil penelitian, 18 item mendapat skor tinggi, 12 item mendapat skor rata-rata dan 5 item mendapat skor rendah. Oleh karena itu, strategi pembelian produk rendah perlu ditingkatkan[14]. Selain itu, penelitian Rohandi, Swarna dan Lestari mengkategorikan rumah kosong berdasarkan desain dan fasilitasnya dalam 4 kecamatan, yaitu Batu Layang, Siantan Hillier, Silalong, Tengah, dan Siantan Hulu. X- Means Clustering adalah metode yang digunakan dalam hal ini. Teridentifikasi dua klaster, yaitu klaster dengan 931 item dan klaster dengan 444 item, sehingga menghasilkan indeks Davis-Bouldin sebesar 2,079.[15]. Penelitian Nugraha, Nurdiawan, dan Dwilestari memanfaatkan data transaksi dari toko Yana Sport. Algoritma K-Means merupakan metode yang paling tepat untuk menganalisis data ini. Penelitian ini membagi kelompok tersebut menjadi 110 item yang bukan termasuk kategori laris dan 21.389 item yang masuk kedalam kelompok laris berdasarkan hasil performance. Selain itu, terdapat 99 produk yang laris dan 23 produk yang tidak laris[7]. Penelitian lain menggunakan algoritma K-Means Clustering untuk mengklasifikasikan produk ke dalam kategori paling laku terjual, laku terjual dan tidak laku terjual. Hal tersebut dapat menjadi pedoman untuk institusi untuk dapat mengurangi banyaknya produk yang menumpuk di gudang untuk kedepannya. Hasil perhitungan menggunakan algoritma K-Means Clustering menghasilkan data 15 produk paling laku terjual, 45 produk laku terjual, dan 13 produk tidak laku terjual[2].

Algoritma K-Means dan algoritma K-Medoids dievaluasi oleh Prasetyaningrum dan Susanti, yang menyoroti keandalan ke 2 algoritma tersebut dalam memetakan hasil produktivitas buah-buahan. Penelitian ini menemukan masalah di mana produktivitas berkurang karena perolehan panen yang merosot. Selain itu, pasokan hasil panen berkurang dan biayanya meningkat. Klasifikasi tanaman buah-buahan di wilayah Kotawaringi Timur menjadi dasar penelitian berlandaskan tipe aktivitasnya. Ada tiga tingkatan klasifikasi ini: tinggi, sedang dan rendah. setelah menganalisis data dan membandingkan keunggulan masing-masing metode, algoritma K-Means ditemukan memiliki DBI yang lebih rendah yaitu 0,29 daripada K-Medoids yang sebesar 0,507, berarti peningkatan kepercayaan kepada algoritma K-Means[16].

Berlandaskan uraian diatas yang berkaitan dengan penelelitian sebelumnya, bahwa algoritma-algoritma yang dikemukakan semuanya adalah algoritma terbaik dimana terdapat kekurangan dan kelebihan nya masing-masing. Tetapi dalam penelitian ini algoritma yang terpilih adalah algoritma K-Means Clustering yang sudah terbukti keandalannya dalam menganalisis pola pembelian produk dan dapat menjadi penyokong yang kokoh dalam penelitian ini[17]. Pendekatan penelitian ini berbeda karena berupaya mengkategorikan item menu ke dalam tiga kategori berbeda, dengan masing-masing kategori dibuat berdasarkan kisaran harganya. Output dari penelitian ini dapat dijadikan rujukan ataupun referensi utama untuk mengoptimalkan strategi promosi dan penjualan produk dari berbagai kluster atau kategori yang telah terbentuk.

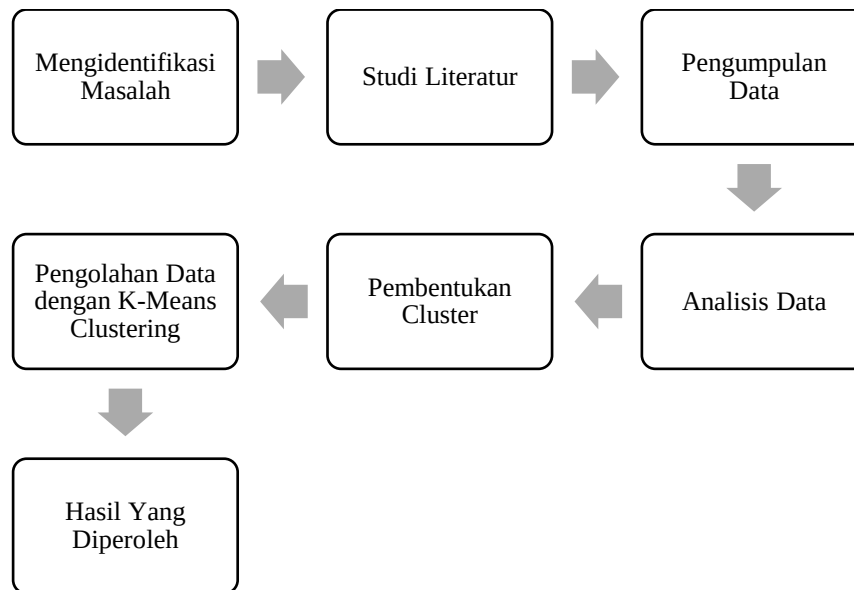
Informasi dalam penelitian ini diperoleh dari rekapitulasi data transaksi penjualan online yang merupakan produk di Sandimas Group selama satu tahun, yaitu tahun 2022. Data ini akan digunakan untuk melakukan clustering, dan untuk mencapai hasil yang akurat dan tepat, metode K-Means Clustering akan diterapkan. Oleh karena itu, hasil yang dicapai akan memberikan pemahaman yang berharga untuk meningkatkan promosi dan kualitas penjualan, guna mendukung kelangsungan operasional Sandimas Group.

2. METODOLOGI PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Proses penelitian dapat dilakukan dengan berbagai cara, termasuk berfokus pada topik utama dan tetap dalam batasan masalah yang dipilih. Tahapan berikutnya mengidentifikasi masalah dan merancang solusi untuk

mewujudkan hasilnya. Kerangka kerja yang digunakan dalam penelitian ini dapat ditilik dari ilustrasi di bawah ini.



Gambar 1. Kerangka Pemikiran Penelitian

Keterangan pada gambar 1:

1. Mengidentifikasi Masalah

Ini merupakan fase awal dalam penelitian, untuk mencoba menjelaskan dan menguraikan permasalahan apa yang terdapat dalam suatu institusi dan membuatnya dapat terukur..

2. Studi Literatur

Pengumpulan artikel-artikel ilmiah yang berkaitan dengan pokok tema persoalan dan target penelitian merupakan sarana yang digunakan untuk melakukan penelitian ini..

3. Pengumpulan Data

Menghimpun data transaksi penjualan online yang terjadi pada Sandimas Group selama 1 periode yaitu tahun 2022. Data tersebut akan diolah menjadi informasi yang berharga untuk rujukan institusi dalam memajukan dan meluncurkan usaha bisnisnya.

4. Analisis Data

Melakukan penganalisaan data dari data yang telah dikumpulkan dan merancangan proses pengolahan datanya serta solusi yang akan diberikan untuk menjawab persoalan tersebut.

5. Pembentukan Cluster

Sebelum ketahapan pengolahan data, maka yang harus dilakukan terlebih dahulu adalah pembentukan cluster, dimana pembentukan cluster ini diambil secara random.

6. Pengolahan Data dengan Algoritma K-Means Clustering

Fase ini berguna sebagai proses finishing yang memberikan jawaban dari persoalan yang sedang dihadapi dengan algoritma K-Means Clustering.

7. Hasil yang Diperoleh

Pada fase paling akhir ini, menyajikan output berupa hasil dari pengolahan data yang telah dilakukan pada tahapan sebelumnya, dimana output yang disajikan ini sudah dapat dimanfaatkan bagi pemegang keputusan untuk membuat strategi penjualan selanjutnya.

2.2 Data Mining

Data Mining yaitu ekstraksi atau penambangan data yang dahulunya tidak dapat diidentifikasi dan berharga dari basis data yang besar untuk membuat keputusan bisnis yang vital[18]. Selain itu, data mining juga biasa disebut dengan istilah KDD (Knowledge Discovery in Database) [19] yaitu teknik yang mengaitkan penggunaan data lama untuk mengidentifikasi persamaan dan pola hubungan dalam himpunan data besar, yang melibatkan penghimpunan dan analisisnya. Hasil penambangan data berpotensi untuk menginformasikan keputusan di masa mendatang[3] kepada para stakeholder[20].

2.3 K-Means Clustering

Data dikelompokkan ke dalam satu atau beberapa klaster/kelompok menggunakan K-means, yang merupakan teknik pengelompokan data non-hierarki. Data yang memiliki karakteristik yang cocok diklasifikasikan dalam satu kelompok/klaster, dan data yang menampilkan ciri yang tidak sama dicantumkan dalam kelompok lain, Untuk

meminimalkan perbedaan kelompok/kelompok maka dilakukan klasifikasi dengan menggunakan K-Means[8]. Adapun langkah-langkah dari K-Means Clustering[3]:

1. Tetapkan banyaknya kluster yang ingin dibentuk
2. Distribusikan data kedalam kluster secara sembarang
3. Hitung jarak masing-masing data dengan tiap centroid-nya dengan rumus:

$$D(i, j) = \sqrt{(X_{1i} - X_{1j})^2 + (X_{2i} - X_{2j})^2 + \dots + (X_{ki} - X_{kj})^2} \quad (1)$$
Rumus (1) tersebut menyatakan bahwa $D(i, j)$ ialah jarak data ke i ke pusat kluster j . Kemudian untuk variable X_{ki} ialah data ke i pada atribut data ke k dan untuk variable X_{kj} merupakan Titik pusat ke j pada atribut ke k .
4. Hitung centroid (rata-rata) dari data yang terdapat pada tiap kluster, rumus:

$$C(i) = \frac{x_1 + x_2 + \dots + x_n}{\sum x} \quad (2)$$
5. Untuk rumus (2), variable $X_1 \dots X_n$ merupakan nilai data baris 1 sampai n , sedangkan $\sum x$ merupakan jumlah data pada baris.
6. Distribusikan tiap-tiap data pada centroid terdekat
7. Kembali ke langkah, bila terdapat data yang beralih kluster atau terdapat penggantian nilai centroid, perulangan akan berakhir, bila nilainya tetap dengan perulangan sebelumnya

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Analisis Data

Data penelitian ini diperoleh dari hasil rekapitulasi transaksi penjualan online maskapai perdagangan Sandimas Group pada tahun 2022 yang lalu, untuk mencari kisaran harga yang disukai pemesan dari yang paling sering dibeli, sering dibeli dan sedikit dibeli oleh pemesan. Selain itu juga yang berguna untuk pembentukan strategi promosi dan penjualan kedepannya. Didalam rekapitulasi transaksi penjualan online tersebut terdapat 15 item produk yang akan diolah datanya menggunakan K-Means Clustering dan untuk harga satuan telah diubah menjadi pecahan desimal dengan membagi 1000 (untuk memperkecil hasil penghitungan), seperti terlihat pada tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rekapitulasi Transaksi Penjualan

Nama Barang	Size	Stok	Qty	Harga Desimal	harga satuan
Lotus White	60x60	450	289	152.6	152,640
Atlanta	60x60	415	148	225.0	225,000
Denali	60x60	317	133	169.0	169,000
Rocky	60x60	329	121	170.3	170,280
Sabrina	60x60	324	115	217.0	217,000
Crème Marble	60x60	367	111	153.0	153,000
Roman Marble	60x120	291	80	476.0	476,000
French Marble	60x120	269	75	456.0	455,896
Mondrian	60x60	277	58	252.0	252,000
Pavarotti Grigio	60x120	286	55	530.0	530,000
Sandrino	60x60	231	43	220.0	220,000
Cedar Wood	30x60	263	45	229.0	228,960
Bianco Ibiza	60x120	321	23	371.9	371,880
Limestone	60x120	264	18	514.0	514,000
Allegretto	100x100	359	85	770.0	770,000

Pada tabel 1 dapat dilihat, bahwa tabel tersebut berisikan informasi mengenai merk produk apa saja yang dijual pada perusahaan Sandimas Group dengan ukuran granit yang berbeda-beda serta harga yang bervariasi antara produk satu dengan yang lainnya. Kemudian berisikan stok awal diawal tahun 2022 serta berapa kuantiti yang laku pada tiap produk sampai akhir tahun 2022.

3.2 Menentukan Nilai Centroid

Fase berikutnya adalah menentukan nilai centroid, nilai ini ditentukan ataupun dibentuk secara sembarang (random). Kemudian data terpilih akan membentuk kluster C1, C2 dan C3. Kluster C1 diambil dari data ke 2, kluster C2 diambil dari data ke 7 dan kluster C3 diambil dari data ke 9 yang ada pada tabel 1, untuk lebih jelasnya silahkan lihat tabel 2:

Tabel 2. Penentuan Nilai Centroid

Kluster	Nama Barang	Stk	JT	HS
C1	Atlanta	415	148	225.0

Kluster	Nama Barang	Stk	JT	HS
C2	Roman Marble	291	80	476.0
C3	Mondrian	277	58	252.0

Pada tabel 2 atribut stk merupakan atribut untuk “stok”, atribut jt untuk “jumlah terjual” dan hs ialah “harga satuan”.

3.3 Hitung Jarak Masing-Masing Kluster

Langkah selanjutnya adalah melakukan penghitungan jarak dari tiap data pada masing-masing centroid-nya dengan menggunakan rumus dari Euclidian distance. Sebagai contoh dari penghitungannya dapat dilihat pada bagian bawah ini:

$$C1(1,1) = \sqrt{(450 - 415)^2 + (289 - 148)^2 + (152.6 - 225.0)^2} = 162.30$$

$$C2(1,2) = \sqrt{(450 - 291)^2 + (289 - 80)^2 + (152.6 - 476.0)^2} = 416.56$$

$$C1(1,3) = \sqrt{(450 - 277)^2 + (289 - 58)^2 + (152.6 - 252.0)^2} = 305.23$$

$$C1(2,1) = \sqrt{(415 - 415)^2 + (148 - 148)^2 + (225.0 - 225.0)^2} = 0.00$$

$$C2(2,2) = \sqrt{(415 - 291)^2 + (148 - 80)^2 + (225.0 - 476.0)^2} = 288.10$$

$$C1(2,3) = \sqrt{(415 - 277)^2 + (148 - 58)^2 + (225.0 - 252.0)^2} = 166.95$$

$$C1(3,1) = \sqrt{(317 - 415)^2 + (133 - 148)^2 + (169.0 - 225.0)^2} = 113.86$$

$$C2(3,2) = \sqrt{(317 - 291)^2 + (133 - 80)^2 + (169.0 - 476.0)^2} = 312.62$$

$$C1(3,3) = \sqrt{(317 - 277)^2 + (133 - 58)^2 + (169.0 - 252.0)^2} = 118.80$$

Dan seterusnya

Lihat tabel 3 yang merupakan hasil dari penghitungan jarak dengan rumus Euclidian Distance. Pada tabel 3 sudah dapat dilihat dari cluster membership-nya. Ini masih dalam perulangan (iterasi) ke-1.

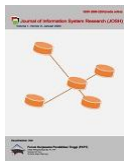
Tabel 3. Penghitungan Euclidian Distance Iterasi 1

Nama Barang	Distance C1	Distance C2	Distance C3
Lotus White	162.30	416.56	305.23
Atlanta	0.00	288.10	166.95
Denali	113.86	312.62	118.80
Rocky	105.45	310.79	115.55
Sabrina	97.13	263.43	81.75
Crème Marble	94.11	333.27	143.91
Roman Marble	288.10	0.00	225.51
French Marble	282.85	30.15	204.86
Mondrian	166.95	225.51	0.00
Pavarotti Grigio	343.97	59.72	278.16
Sandrino	211.91	265.53	58.01
Cedar Wood	183.65	251.07	29.93
Bianco Ibiza	214.56	122.43	132.41
Limestone	351.03	77.57	265.35
Allegretto	551.48	301.80	525.14

Pada tabel 3 hanya baru berisikan informasi mengenai jarak terdekat dari kelompok kluster 1, kluster 2 dan kluster ke3 saja dan belum dibentukkan kedalam kategori produk mana saja yang masuk kedalam kluster1, kluster 2 dan kluster.

Tabel 4. Pembentukan Kluster Iterasi 1

Nama Barang	Minimum Distance	Cluster Membership	(Minimum Distance) ^{^2}
Lotus White	162.30	C1	26341.97
Atlanta	0.00	C1	0.00
Denali	113.86	C1	12965.00
Rocky	105.45	C1	11119.28
Sabrina	81.75	C3	6683.00
Crème Marble	94.11	C1	8857.00
Roman Marble	0.00	C2	0.00
French Marble	30.15	C2	909.00
Mondrian	0.00	C3	0.00
Pavarotti Grigio	59.72	C2	3566.00
Sandrino	58.01	C3	3365.00
Cedar Wood	29.93	C3	895.84
Bianco Ibiza	122.43	C2	14989.97



Nama Barang	Minimum Distance	Cluster Membership	(Minimum Distance) ²
Limestone	77.57	C2	6017.00
Allegretto	301.80	C2	91085.00
SSE			186794.06

Pada tabel 4 dapat dilihat bahwa kelompok yang termasuk ke dalam C1 terdapat 5 item produk yaitu Lotus White, Atlanta, Denali, Rocky dan Cream Marble. Kelompok yang termasuk C2 terdiri dari 6 item produk yaitu Roman Marble, French Marble, Pavarotti Grigio, Bianco Ibiza, Limestone dan Allegretto. Kemudian yang termasuk kelompok C3 sebanyak 4 item yaitu Sabrina, Mondriani, Sandrino dan Cedar Wood. Setelah memperoleh hasil dari iterasi pertama, maka langkah selanjutnya adalah melakukan perhitungan ulang dengan iterasi ke 2, dimana kita menetapkan nilai centroid kembali, hal ini dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 5. Pembentukan Cluster Baru

Kluster	Stk	JT	HS
C1	375.60	160.40	173.98
C2	298.33	56.00	519.65
C3	273.75	65.25	229.49

Langkah berikutnya adalah melakukan penghitungan ulang dengan mengikuti rumus yang ada pada iterasi sebelumnya dan tabel 5 merupakan hasil dari proses penghitungannya.

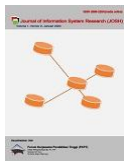
Tabel 6. Penghitungan Euclidian Distance Iterasi 2

Nama Barang	Distance C1	Distance C2	Distance C3
Lotus White	150.10	460.42	295.02
Atlanta	65.64	329.99	163.77
Denali	64.88	359.49	100.60
Rocky	61.14	356.68	98.32
Sabrina	81.08	309.41	71.81
Crème Marble	54.36	377.05	128.99
Roman Marble	323.78	50.35	247.55
French Marble	313.35	72.61	226.77
Mondrian	162.15	268.50	23.87
Pavarotti Grigio	381.95	16.13	300.93
Sandrino	191.86	307.39	49.12
Cedar Wood	170.35	293.03	22.93
Bianco Ibiza	247.03	153.09	155.86
Limestone	385.15	51.52	288.57
Allegretto	601.00	259.23	547.55

Pada tabel 6 dapat dilihat bahwa kelompok yang termasuk ke dalam C1 terdapat 5 item produk yaitu Lotus White, Atlanta, Denali, Rocky dan Cream Marble. Kelompok yang termasuk C2 terdiri dari 6 item produk yaitu Roman Marble, French Marble, Pavarotti Grigio, Bianco Ibiza, Limestone dan Allegretto. Kemudian yang termasuk kelompok C3 sebanyak 4 item yaitu Sabrina, Mondriani, Sandrino dan Cedar Wood. Setelah memperoleh hasil dari iterasi ke 2 dan mendapatkan hasil yang sama, maka penghitungan berakhir sampai pada iterasi ke-2. Untuk selanjutnya, dapat dilihat pada tabel 7 mengenai pembentukan kluster yang diperoleh dari proses penghitungan iterasi yang ke 2.

Tabel 7. Pembentukan Kluster Iterasi 2

Nama Barang	Minimum Distance	Cluster Membership	(Minimum Distance) ²
Lotus White	150.10	C1	22528.89
Atlanta	65.64	C1	4308.75
Denali	64.88	C1	4209.56
Rocky	61.14	C1	3737.64
Sabrina	71.81	C3	5156.13
Crème Marble	54.36	C1	2954.65
Roman Marble	50.35	C2	2534.81
French Marble	72.61	C2	5272.34
Mondrian	23.87	C3	569.83
Pavarotti Grigio	16.13	C2	260.30
Sandrino	49.12	C3	2412.69
Cedar Wood	22.93	C3	525.91
Bianco Ibiza	153.09	C2	23437.77



Nama Barang	Minimum Distance	Cluster Membership	(Minimum Distance)^2
Limestone	51.52	C2	2654.66
Allegretto	259.23	C2	67198.24
SSE			147762.15

Pada uraian diatas, dapat dilihat lebih jelasnya pada tabel 8, item apa saja yang menjadi anggota dari kelompok C1, C2 dan C3.

Tabel 6. Anggota dari Tiap Kluster

Kluster	Nama Barang
C1 (5 item)	Lotus White, Atlanta, Denali, Rocky dan Cream Marble
C2 (6 item)	Roman Marble, French Marble, Pavarotti Grigio, Bianco Ibiza, Limestone dan Allegretto
C3 (4 item)	Sabrina, Mondriani, Sandrino dan Cedar Wood

Penelitian ini juga menampilkan anggota yang menjadi kelompok dari tiap kluster itu terbentuk berdasarkan kisaran harga antara Rp 152.640 hingga Rp 225.000 untuk kluster C1. Untuk kluster C2 itu terbentuk berdasarkan kisaran harga Rp 371.880 hingga Rp 770.000 dan C3 terbentuk direntang kisaran harga Rp 217.000 hingga Rp 252.000. Dapat dilihat pada tabel 9 untuk lebih detailnya mengenai penjelasan ini.

Tabel 9. Kisaran Harga Tiap Kluster

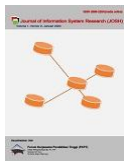
Nama Barang	Harga Satuan	Cluster Membership
Lotus White	152,640	C1
Atlanta	225,000	C1
Denali	169,000	C1
Rocky	170,280	C1
Crème Marble	153,000	C1
Roman Marble	476,000	C2
French Marble	455,896	C2
Pavarotti Grigio	530,000	C2
Bianco Ibiza	371,880	C2
Limestone	514,000	C2
Allegretto	770,000	C2
Sabrina	217,000	C3
Mondrian	252,000	C3
Sandrino	220,000	C3
Cedar Wood	228,960	C3

4. KESIMPULAN

Berdasarkan dari penjabaran yang telah dijelaskan pada bagian atas, maka dapat ditarik kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa pemegang keputusan sudah mendapatkan pengetahuan mengenai produk apa saja yang menjadi minat para pemesan berdasarkan kisaran range harganya dan ukurannya. Pengetahuan tersebut yang nantinya dapat dijadikan sebagai bahan rujukan dan referensi dalam pembuatan strategi bisnis dalam hal promosi ataupun target penjualan untuk periode yang selanjutnya. Dapat dilihat pula bahwa produk yang sangat diminati ataupun disukai para pemesan berada diantara range harga Rp 152.640 hingga Rp 225.000. Untuk yang diminati pemesan berada diantara kisaran harga Rp 371.880 hingga Rp 770.000 dan yang kurang diminati pemesan ialah produk yang berada dikisaran harga Rp 217.000 hingga Rp 252.000. K-Means Clustering merupakan metode yang mudah digunakan, dengan fitur aplikasi yang sederhana dan cepat serta hasil yang jelas dan dapat dipahami dengan mudah. Tetapi, metode ini memiliki kekurangan karena jumlah klaster (k) sangat bergantung pada hasil. Tantangan yang timbul dalam penelitian ini, karena memerlukan data tambahan untuk mencapai hasil yang diinginkan. Untuk penelitian selanjutnya, diharapkan agar dapat mencoba menggunakan algoritma clustering yang lain. Adapun algoritma selanjutnya yang dapat dijadikan bahan pengembangan selanjutnya seperti X-Means dan K-Medoids.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Sandimas Group yang telah memberikan kami izin untuk melakukan penelitian ini. Selain itu, kami berterima kasih pula karena telah memberikan kami data-data pendukung guna keberhasilan dalam penelitian kami ini. Sukses selalu dan jaya selalu untuk Sandimas Group.



REFERENCES

- [1] L. Wahyudi, Sukri and A. Wibowo, “Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Pengelompokan Data Stok Produk Toko Online Perdagangan Kaos,” *Semin. Nas. Mhs. Fak. Teknol. Inf.*, no. September, pp. 470–478, 2022, [Online]. Available: <https://senafiti.budiluhur.ac.id/index.php>
- [2] K. dan F. Tamba, “Penerapan Data Mining Untuk Menentukan Penjualan Sparepart Toyota Dengan Metode K-Means Clustering,” *J. Sist. Inf. dan Ilmu Komput. Prima(JUSIKOM PRIMA)*, vol. 2, no. 2, pp. 67–72, 2020, doi: 10.34012/jusikom.v2i2.376.
- [3] S. dan Febrianti, “Penerapan Algoritma K-Means Pada Aplikasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan (Studi Kasus: Zahra Mart),” *J. Digit*, vol. 13, no. 1, p. 31, 2023, doi: 10.51920/jd.v13i1.320.
- [4] S. dan C. Nurani, “Penerapan Data Mining Dalam Clustering Pencapaian Target Penjualan Menggunakan Algoritma K-Means,” *J. Sist. Inf. Triguna Dharma (JURSI TGD)*, vol. 2, no. 3, p. 355, 2023, doi: 10.53513/jursi.v2i3.6552.
- [5] K. dan Rudianto, “Penerapan Data Mining Pada Penjualan Produk Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Toko Sepatu Kakikaki),” *J. Pendidik. Teknol. Inf.*, no. 5, pp. 90–98, 2020.
- [6] A. Muni, “Analisis Algoritma K-Means Clustering Untuk Menentukan Strategi Promosi Penjualan Sepeda Motor Studi Kasus PT. Alfa Scorpii,” *Juti Unisi*, vol. 4, no. 1, pp. 1–8, 2020, doi: 10.32520/juti.v4i1.1087.
- [7] N. dan D. Nugraha, “Penerapan Data Mining Metode K-Means Clustering Untuk Analisa Penjualan Pada Toko Yana Sport,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 6, no. 2, pp. 849–855, 2022, doi: 10.36040/jati.v6i2.5755.
- [8] Nababan, “BEES : Bulletin of Electrical and Electronics Engineering Penerapan Metode K-Means Dalam Menentukan Klasifikasi Produk Pembelian Pelanggan,” *Penerapan Metod. K-Means Dalam Menentukan Klasifikasi Prod. Pembelian Pelangg.*, vol. 3, no. 2, pp. 81–97, 2022.
- [9] F. dan H. Handoko, “Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Tingkat Penjualan Paket Data Telkomsel Menggunakan Metode K-Means Clustering,” *J. Ilm. Teknol. dan Rekayasa*, vol. 25, no. 1, pp. 76–88, 2020, doi: 10.35760/tr.2020.v25i1.2677.
- [10] W. dan J. Saifudin, “Implementasi Algoritma Asosiasi Fp-Growth Dan Klasifikasi K-Means Terhadap Pola Pembelian Konsumen Di Marketplace Shopee,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 764–771, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8848.
- [11] D. Maulida, Hidayati, “Implementasi Algoritma K-Means Clustering dalam Penentuan Gangguan Tidur Seseorang berdasarkan Gaya Hidup,” vol. 08, pp. 54–61, 2024.
- [12] F. dan P. Marpaung, “Penerapan Data Mining Dalam Menentukan Tingkat Kedisiplinan Karyawan Perhotelan Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *J. Ilmu Komput. dan Sist. Inf.*, vol. 7, no. 1, pp. 167–172, 2024, doi: 10.55338/jikomsi.v7i1.2905.
- [13] S. dan Sadikin, “Penerapan Algoritma K-Medoids Untuk Menentukan Segmentasi Pelanggan,” *Sistemasi*, vol. 10, no. 3, p. 516, 2021, doi: 10.32520/stmsi.v10i3.1332.
- [14] H. dan T. Fadilah, Huda, “Strategi Promosi untuk Meningkatkan Penjualan Kedai Kopi Desimal Menggunakan Algoritma K-Medoids Clustering,” *JURIKOM (Jurnal Ris. Komputer)*, vol. 10, no. 1, pp. 2407–389, 2023, doi: 10.30865/jurikom.v10i1.5561.
- [15] G. F. Rohendi, N. Suarna, and G. D. Lestari, “Analisis Rumah Tidak Layak Huni Menggunakan Algoritma X-Means,” *J. Janitra Inform. dan Sist. Inf.*, vol. 3, no. 1, pp. 18–29, 2023, doi: 10.25008/janitra.v3i1.151.
- [16] P. dan Susanti, “Perbandingan Algoritma K-Means Dan K-Medoids Untuk Pemetaan Hasil Produksi Buah-Buahan,” *J. Media Inform. Budidarma*, vol. 7, no. 4, pp. 1775–1783, 2023, doi: 10.30865/mib.v7i4.6477.
- [17] B. dan Bahtiar, “Implementasi Metode Algoritma K-Means Clustering Untuk Mengelompokkan Transaksi Penjualan Barang Di Toko Arino,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 2, pp. 1451–1456, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i2.8975.
- [18] Rahmah, “Klasterisasi Pola Penjualan Pestisida Menggunakan Metode K-Means Clustering (Studi Kasus Di Toko Juanda Tani Kecamatan Hutabayu Raja),” *Djtechno J. Teknol. Inf.*, vol. 1, no. 1, pp. 1–5, 2021, doi: 10.46576/djtechno.v1i1.964.
- [19] A. dan B. Pujiono, “Implementasi Data Mining Untuk Menentukan Pola Penjualan Produk Menggunakan Algoritma K-Means Clustering,” *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.)*, vol. 8, no. 1, pp. 615–620, 2024, doi: 10.36040/jati.v8i1.8360.
- [20] P. dan Mandala, “Hybrid Data Mining berdasarkan Klasterisasi Produk untuk Klasifikasi Penjualan,” *J. KomtekInfo*, vol. 9, pp. 68–73, 2022, doi: 10.35134/komtekinfo.v9i2.279.