

Implementasi Pengelompokan Persediaan Sepeda Motor Menggunakan Metode Clustering K-Means

Zulfi Azhar^{1*}, Chairani Wulandari², Zulia Hanum³, Wan Arfansyah Putra⁴, Yenny Puspita Saragih⁵

¹Sistem Informasi, Universitas Budi Darma, Indonesia

²Program Studi Sistem Informasi, STMIK Royal Kisaran, Indonesia

^{3,4}Universitas Muhammadiyah Sumatera Utara, Medan, Indonesia

⁵UPT SPF SMP Negeri 2 Tanjung Morawa, Indonesia

^{1*}zulfi_azhar@yahoo.co.id, ²wulandarichairani37@gmail.com, ³zuliahanum@umsu.ac.id,

⁴wanarfansyah5@gmail.com, ⁵yennysaragih68@gmail.com

^{*)}zulfi_azhar@yahoo.co.id

Abstrak-Perancangan strategi pemasaran persediaan sepeda motor dalam pertahun pada setiap kota yang data-data sebelumnya sudah ada tetapi terkadang tidak pernah ditinjau kembali. Pengambilan keputusan dalam menetapkan jumlah merk Honda apasaja yang diminati konsumen pertahun perlu ditinjau kembali disetiap kotanya. CV. Karya Utama Kisaran, perusahaan yang bergerak dibidang pemasaran sepeda motor yang mengalami tingkat persaingan bisnis yang semakin kompetitif. Hal ini memerlukan penentuan persediaan sepeda motor yang dapat meningkatkan volume penjualan sepeda motor dengan memilih dealer yang tepat. Persediaan sepeda motor merupakan salah satu hal yang perlu dilakukan dalam merancang strategi pemasaran di beberapa kota. Pada proses analisa ini, dilakukan dengan menggunakan data mining dengan teknik klustering yang menggunakan metode non hierarki dalam pengelompokan non hierarki, satu data tunggal dalam sebuah kelompok, atau lebih kelompok kecil yang dapat bergabung menjadi sebuah kelompok besar Tujuan penelitian untuk mengetahui kemiripan karakteristik antar data dalam basis data transaksi persediaan, guna membentuk kelompok-kelompok kota tempat pemasaran. Hasil akhir dari dari penelitian yang dilakukan dengan menghasilkan 2 kluster dimana kluster 1 yaitu Kota 1, 2, 4, 6, 7, 8,9,10, 11,12 dan kluster 2, Kota 3 dan 5 dari jumlah keseluruhan dari 12 kota, dengan menunjukkan bahwa kluster 2 lebih tinggi persediaan dan pemasaran sepeda motor dari kluster 1

Kata Kunci: Clustering K-Meansr, kota, kluster, sepeda motor, penjualan

Abstract-Designing an annual marketing strategy for motorbike inventory in each city where previous data already exists but sometimes has never been reviewed. Decision making in determining the number of Honda brands that consumers are interested in per year needs to be reviewed in each city. CV. Karya Utama Kisaran, a company engaged in marketing motorbikes which is experiencing an increasingly competitive level of business competition. This requires determining motorbike inventory which can increase motorbike sales volume by choosing the right dealer. Motorbike inventory is one of the things that needs to be done in designing marketing strategies in several cities. In this analysis process, it is carried out using data mining with clustering techniques which use non-hierarchical methods in non-hierarchical grouping, one single data in a group, or more small groups that can combine into a large group. The aim of the research is to determine the similarity in characteristics between the data in inventory transaction database, in order to form groups of marketing locations. The final results of the research carried out produced 2 clusters where cluster 1 was City 1, 2, 4, 6, 7, 8,9,10, 11,12 and cluster 2, City 3 and 5 from a total of 12 cities, by showing that cluster 2 has higher motorbike inventory and marketing than cluster 1.

Keywords: K-Means Clustering, city, cluster, motorbike, sales

1. PENDAHULUAN

Penentuan target penjualan berarti perusahaan berusaha untuk memprediksi penjualan kedepan dengan memperhatikan kondisi ke depan dan kondisi masa lampau. Namun selama ini penentuan target ke depan tidak obyektif karena hanya berdasarkan intuisi manajemen saja. Target yang ditetapkan sering kali tidak sesuai dengan data penjualan aktual sehingga mempengaruhi seluruh perencanaan selanjutnya[1]. Penelitian tentang *clustering* data telah banyak dikembangkan oleh para peneliti. Ada beragam metode data mining yang telah diteliti, menggunakan *hadoop single node cluster* dengan metode *K-Nearest Neighbor* dalam klasifikasi sepeda motor berdasarkan karakteristik konsumen. Uji coba yang dilakukan menghasilkan merk sepeda motor dari data uji yang ditentukan. Data dalam *cluster* ini dapat menjadi rekomendasi bagi pengguna dalam menentukan pemilihan sepeda motor yang diinginkan. Adapun hasil analisis juga dapat berupa pengukuran performansi seperti *accuracy*, *recall* dan *precision*[2]. Penerapan data mining dengan algoritma *K-Means Clustering* dalam analisis tingkat potongan harga mempercepat pengolahan data sehingga menghasilkan tingkat potongan harga yang akurat. Sehingga kesimpulan yang dihasil algoritma *K-Means Clustering* mampu memberikan rekomendasi tingkat potongan harga

terhadap harga jual sepeda motor Honda[3]. Mengelompokkan beberapa jenis suku cadang kendaraan apa saja yang laris dan kurang laris. Metode *K-Means* merupakan salah satu metode yang ada pada *Partitional Clustering* yang bekerja dalam mengelompokkan sebuah data yang besar dengan membagi data tersebut ke dalam satu bentuk *cluster* atau lebih[4].

Persediaan sepeda motor merupakan salah satu unsur penunjang suatu usaha atau bisnis bisa mengalami kemajuan atau kemunduran. Demikian halnya pada CV. Karya Utama Kisaran, perusahaan yang bergerak dibidang pemasaran sepeda motor yang hasil produksinya dapat kita temui di kota di Sumatera Utara, sehingga adanya tingkat persaingan bisnis yang semakin kompetitif. Untuk mengelola data persediaan barang ini, dibutuhkan sebuah metode yang bisa digunakan untuk menggali informasi-informasi tersembunyi dari data tersebut. Metode tersebut dikenal dengan data mining. Dengan bantuan metode data mining akan melakukan proses analisa data untuk menemukan pola atau informasi yang tersembunyi dalam lingkup himpunan data persediaan barang tersebut.

Penganalisaan dilakukan dengan mengelompokkan hasil penjualan pertahun berdasarkan kota, sehingga bisa didapatkan kelompok-kelompok hasil penjualan menurut kota-kota konsumen tersebut. Hal ini bertujuan untuk penentuan persediaan sepeda motor sehingga dapat meningkatkan volume penjualan sepeda motor dengan memilih dealer yang tepat. Persediaan sepeda motor merupakan salah satu hal yang perlu dilakukan dalam merancang strategi pemasaran. Kota yang akan di kluster ditentukan berdasarkan *shipping* yang terdapat pada data pertahun, yaitu ada 12 kota: Tanjungbalai, Kisaran, Batubara, Aeknapan, Indrapura, Siantar, Tebing Tinggi, Rantau Prapat, Perbaungan, Sei Rampah, Lubuk Pakam dan Binjai.

Tujuan dilakukan penelitian ini untuk menerapkan proses data mining untuk mengolah basis data transaksi persediaan menggunakan teknik klustering dengan metode non hierarki *k-means* untuk mengelompokkan kota tempat pemasaran. Penggunaan metode klustering dan non hierarki *k-means* untuk mengetahui kemiripan karakteristik antar data dalam basis data transaksi persediaan, guna membentuk kelompok-kelompok kota tempat pemasaran. Manfaat penelitian ini dapat membantu pihak perusahaan CV. Karya Utama Kisaran dalam merancang strategi pemasaran persediaan sepeda motor yaitu dengan cara segmentasi pasar Dealer sehingga dapat memilih dealer sasaran.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Tahapan Penelitian

Metode penelitian yang digunakan peneliti dalam menyelesaikan masalah pada CV. Karya Utama Kisaran:

- a. Studi Literatur
Memperoleh informasi dengan mengumpulkan, mempelajari dan membaca berbagai referensi dari buku maupun jurnal lainnya yang berhubungan dengan penelitian ini.
- b. Studi Lapangan
Memperoleh informasi dengan mengumpulkan dan memahami data-data langsung dari CV. Karya Utama Kisaran.
 1. Wawancara (interview)
Wawancara dilakukan untuk mengetahui masalah yang timbul atau dialami langsung oleh yang bersangkutan. Dalam kegiatan ini diajukan pertanyaan lisan dalam usaha untuk melengkapi data-data yang akan diperoleh. Wawancara bagian pemasaran yang dilakukan terkait dengan proses persediaan sepeda motor.
 2. Observasi
Melakukan observasi, melihat langsung cara kerja bagian yang terkait dengan pencatatan hasil-hasil kegiatan yang dilakukan, untuk melihat sistem yang bekerja dengan pengolahan data dalam proses pemasaran persediaan sepeda motor.
 3. Sampling
Teknik pengambilan sampel merupakan pemilihan sejumlah item tertentu dari seluruh item yang ada dengan tujuan mempelajari sebagian item tersebut untuk mewakili seluruh sistemnya. Salah satu sampling yang dilakukan pada Dealer CV. Karya Utama Kisaran.

2.2 *K-Means Algorithm Clustering*

K-Means Clustering adalah, *K* sebagai konstanta jumlah *cluster* yang diinginkan, *Means* dalam hal ini berarti nilai suatu rata-rata dari suatu grup data yang dalam hal ini didefinisikan sebagai *cluster*, sehingga *K-means clustering* adalah suatu metode penganalisaan data atau metode *data mining* yang melakukan proses pemodelan tanpa supervisi (*unsupervised*) dan merupakan salah satu metode yang melakukan pengelompokan data dengan sistem partisi. Algoritma *K-means* merupakan metode analisis kelompok yang mengarah pada pemartisian *N* objek pengamatan ke dalam kelompok (*cluster*) dimana setiap objek pengamatan dimiliki oleh sebuah kelompok dengan *mean* (rata-rata) terdekat. Algoritma *K-means* merupakan algoritma yang sederhana untuk diimplementasikan,

memiliki kinerja yang relatif cepat, mudah beradaptasi, dan umum digunakan. Algoritma *K-means* data diklasifikasikan berdasarkan kedekatannya dengan *centroid*. Data dikelompokkan dengan memaksimalkan data yang sama dalam satu kluster dan meminimalkan data yang sama antar kluster[5]. *Clustering* merupakan suatu metode untuk mengelompokkan data yang memiliki kemiripan karakteristik antara satu data dengan data yang lain. Klustering adalah salah satu metode *data mining* yang bersifat tanpa arahan (*unsupervised*), metode ini diterapkan tanpa adanya latihan dan tanpa adanya guru (*teacher*) serta tidak memerlukan target *output*. *Clustering* yang digunakan dalam pengelompokan data terbagi menjadi dua, yaitu *hierarchical clustering* dan *nonhierarchical clustering*[6].

2.3 Langkah Dalam Algoritma Klustering

K-means menggunakan pendekatan *partitional clustering*. Tiap *cluster* dihubungkan dengan sebuah *centroid* (titik pusat). Tiap titik pusat ditempatkan ke dalam *cluster* dengan *centroid* terdekat. Jumlah *cluster*, *K*, harus ditentukan. Algoritma dasarnya sangat sederhana[7]. Berikut adalah Langkah-langkah dalam Algoritma *K-means Clustering*:

- a. Menentukan jumlah *cluster*.
- b. Menentukan nilai *centroid*.

Dalam menentukan nilai *centroid* pada awal iterasi, untuk nilai awal *centroid* dilakukan secara acak. Sedangkan jika menentukan nilai *centroid* yang merupakan tahap dari iterasi, maka digunakan rumus sebagai berikut[8] :

$$V_{ij} = \frac{1}{N_i} \sum_{k=0}^{N_i} x_{kj} \quad (1)$$

Dimana:

- i: 1, 2, 3, ... n
 - v: *centroid* pada *cluster* (rata-rata)
 - xi: objek ke-i
 - n: banyaknya objek/jumlah objek yang menjadi anggota *cluster*
 - N: jumlah data
- c. Menghitung jarak antara titik *centroid* dengan titik tiap objek.
 - d. Pengelompokan objek untuk menentukan anggota *cluster* adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek.
 - e. Kembali ke tahap 2, lakukan perulangan hingga nilai *centroid* yang dihasilkan tetap dan anggota *cluster* tidak berpindah ke *cluster* lain.

Tahapan implementasi algoritma *K-Means clustering* yakni dengan menentukan jumlah *cluster* *K* yang telah di ditetapkan diawal, kemudian menetapkan nilai *centroid* secara random, selanjutnya mengestimasi jarak pada data ke setiap *centroid* dengan menerapkan metode korelasi antara dua buah objek yang terdapat pada rumus *Euclidean Distance*. Perhitungan jarak pusat *cluster* adalah untuk mengukur jarak antara data dengan pusat *cluster* digunakan *Euclidian distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut [9]–[18]:

$$D_e = \sqrt{\sum (x_i - y_i)^2} \quad (2)$$

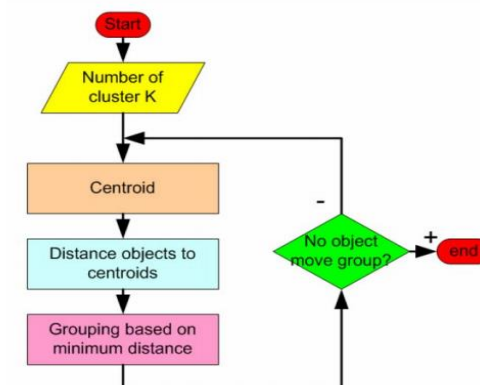
Keterangan:

D_e = *Euclidean Distance* jarak data ke x ke pusat *cluster*

X_i = data ke- i pada atribut data ke n

Y_i = data ke- j pada atribut data ke n

Langkah kerja proses *k-means clustering* secara detail dapat dilihat dalam bentuk *flowchart* pada Gambar 1.



Gambar 1. Flowchart *K-means Clustering*

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Tahapan Hasil

Tahapan implementasi algoritma *K-Means clustering* yakni dengan menentukan jumlah kluster K yang telah di ditetapkan diawal, kemudian menetapkan nilai *centroid* secara random, selanjutnya mengestimasi jarak pada data ke setiap *centroid* dengan menerapkan metode korelasi antara dua buah objek yang terdapat pada rumus *Euclidean Distance*. Perhitungan jarak pusat cluster adalah untuk mengukur jarak antara data dengan pusat cluster digunakan *Euclidian distance*, kemudian akan didapatkan matrik jarak sebagai berikut[9]:

Penelitian ini dengan mengumpulkan data menggunakan sampel 12 Kota (Tanjungbalai, Kisaran, Batubara, Aekanopan, Indrapura, Siantar, Tebingtinggi, Rantauprapat, Perbaungan, Sei Rampah, Lubuk Pakam dan Binjai) dan jumlah pemasaran 8 jenis sepeda motor (Beat, Vario, Scopy, Sonic, CBR, Verza, MegaPro dan SupraX125) pada CV. Karya Utama Kisaran. Data ini menggunakan 2 kluster yang dibatasi oleh 2 centroid. Penyesuaian format data dilakukan untuk mempermudah pengolahan data dan format data disesuaikan sehingga menjadi bentuk angka.

Tabel 1. Tabel Data Kota dan Pemasaran Sepeda Motor

No	Kota	Beat	Vario	Scopy	Sonic	CBR	Verza	MegaPro	SupraX125
1	Tanjungbalai	129	125	125	135	126	128	126	130
2	Kisaran	134	126	129	127	126	127	125	131
3	Batubara	127	134	128	135	142	139	127	132
4	Aekanopan	128	136	134	127	128	127	125	129
5	Indrapura	132	132	131	141	140	132	129	141
6	Siantar	125	125	120	132	125	125	129	125
7	Tebingtinggi	127	125	125	139	130	130	125	125
8	Rantoprapat	127	126	120	127	127	130	125	130
9	Perbaungan	129	126	125	134	127	131	126	127
10	Sei Rampah	130	125	125	125	125	128	127	129
11	Lubuk Pakam	126	121	125	125	127	131	129	134
12	Binjai	130	127	125	128	128	127	127	130

3.2 Langkah-langkah dalam Algoritma *K-means Clustering*

a. Menentukan jumlah kluster

Kluster mempergunakan 2 kelompok (kluster)

b. Menentukan nilai *centroid*.

Pada awal iterasi nilai *centroid* dilakukan secara random, dengan menggunakan baris pada nomor 2 dan 5

Tabel 2. Penggunaan 2 *Centroid* Iterasi Awal

Centroid	B	Va	Sc	So	C	V	M	S
C1	134	126	129	127	126	127	125	131
C2	132	132	131	141	140	132	129	141

Nilai jarak pusat kluster *Euclidean Distance* dengan perhitungan sebagai berikut:

$$D_e = \sqrt{\sum (x_i - y_i)^2}$$

Pada *Centroid* 1:

$$De1 = \sqrt{[(129 - 134)^2 + (125 - 126)^2 + (125 - 129)^2 + (135 - 127)^2 + ((126 - 126)^2 + (128 - 127)^2 + (126 - 125)^2 + ((130 - 131)^2]}$$

$$De1 = 10,44030651$$

$$De2 = 0$$

De3= 24,14539294

De4= 13

De5= 24,0208243

Dan seterusnya

Pada *Centroid* 2:

$$De1 = \sqrt{\sum[(129 - 132)^2 + (125 - 132)^2 + (125 - 131)^2 + (135 - 141)^2 + ((126 - 140)^2(128 - 132)^2 + (126 - 129)^2 + ((130 - 141)^2]}$$

De1 = 21,72556098

De2= 24,0208243

De3= 14,56021978

De4= 23,79075451

De5= 0

Dan seterusnya.

Tabel 3. Hasil Iterasi Awal

No	Kota	Iterasi Awal		Kluster
		C1	C2	
1	Tanjungbalai	10,44030651	21,72556098	1
2	Kisaran	0	24,0208243	1
3	Batubara	24,14539294	14,56021978	2
4	Aekanopan	13	23,79075451	1
5	Indrapura	24,0208243	0	2
6	Siantar	15,65247584	28,80972058	1
7	Tebingtinggi	16,46207763	22,13594362	1
8	Rantauprapat	11,87434209	26,2297541	1
9	Perbaungan	11,13552873	22,47220505	1
10	Sei Rampah	6,8556546	27,09243437	1
11	Lubuk Pakam	12,28820573	25,84569597	1
12	Binjai	6,557438524	22,97825059	1

Hasil perhitungan pada iterasi ditunjukkan pada tabel 3. Pengelompokan kota untuk menentukan anggota kluster adalah dengan memperhitungkan jarak minimum objek. Pada tahap berikutnya dengan melakukan iterasi kedua, melakukan perulangan hingga menghasilkan nilai *centroid* yang tetap dan anggota kluster tidak berpindah ke kluster lain, masing-masing kluster menggunakan nilai *centroid* rata-rata.

$$C1(B) = (10,4403065 + 0 + 13 + 15,65247584 + 16,46207763 + 11,87434209 + 11,13552873 + 6,8556546 + 12,28820573 + 6,557438524)/10$$

$$C1(JT) = 128,5$$

$$C2(B) = (14,56021978 + 0)/2$$

$$C2(JT) = 1,29,5$$

Tabel 4. Penggunaan 2 *Centroid* Iterasi Kedua

Centroid	B	Va	Sc	So	C	V	M	S
C1	128,5	126,2	125,3	129,9	126,9	128,4	126,4	129
C2	129,5	133	129,5	138	141	135,5	128	136,5

Tabel 5. Hasil Perhitungan Iterasi Kedua

No	Kota	Iterasi Awal		Kluster
		C1	C2	
1	Tanjungbalai	5,469917732	20,51828453	1
2	Kisaran	7,817928114	22,95648057	1
3	Batubara	21,12155297	7,280109889	2
4	Aekanopan	13,62057268	21,42428529	1
5	Indrapura	23,17153426	7,280109889	2
6	Siantar	9,17169559	26,64582519	1
7	Tebingtinggi	10,80370307	19,59591794	1

8	Rantauprapat	6,657326791	23,32380758	1
9	Perbaungan	5,302829433	19,89974874	1
10	Sei Rampah	5,649778757	24,95996795	1
11	Lubuk Pakam	9,793875637	23,85372088	1
12	Binjai	3,3346664	21	1

Pada tabel 5 dari hasil perhitungan pada iterasi kedua menghasilkan anggota kluster tidak berpindah ke kluster lain, maka tidak dilanjutkan iterasi dengan melakukan perulangan kembali. Untuk Kluster 1 terdiri atas No: (1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) berjumlah 10 kota (Tanjungbalai, Kisaran, Aekanopan, Siantar, Tebingtinggi, Rantauprapat, Perbaungan, Sei Rampah, Lubuk Pakam dan Binjai). Dan untuk Kluster 2 terdiri dari : (3, 5) berjumlah 2 kota (Batubara dan Indrapura).

3.3 Implementasi

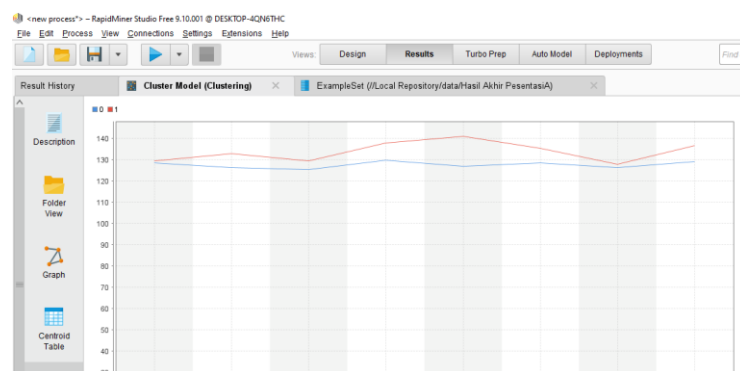
Implementasi *K-means clustering* dengan menggunakan aplikasi *Rapid Miner* yang menghasilkan hasil perhitungan 2 kluster dengan nilai *centroid* dan jumlah anggota masing-masing pada 2 kluster tersebut seperti pada gambar 2 di bawah ini.

Attribute	cluster_0	cluster_1
Beat	128.500	129.500
Vario	126.200	133
Scopy	125.300	129.500
Sonic	129.900	138
CBR	126.900	141
Verza	126.400	135.500
MegaPro	126.400	128
Suprak125	129	136.500

Gambar 2. Nilai Centroid Akhir pada Iterasi Kedua

Cluster	Members
cluster_0	1.0, 2.0, 4.0, 6.0, 7.0, 8.0, 9.0, 10.0, 11.0, 12.0
cluster_1	3.0, 5.0

Gambar 3. Kluster 1 dan Kluster 2 dengan Masing-masing Anggotanya



Gambar 4. Grafik Kluster 1 dan Kluster 2 pada aplikasi Rapid Miner

Pada gambar di atas dengan menggunakan aplikasi *Rapid Miner*, bahwa gambar 2 menunjukkan nilai *centroid* pada iterasi kedua, gambar 3 adalah Kluster 1 dan Kluster 2 dengan masing-masing anggotanya. Pada gambar 3 menunjukkan bahwa kluster 2 terdiri dari : (3, 5) berjumlah 2 kota (Batubara dan Indrapura) menunjukkan persediaan dan pemasaran yang lebih tinggi dari kluster 1(1, 2, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12) berjumlah 10 kota (Tanjungbalai, Kisaran, Aekanopan, Siantar, Tebingtinggi, Rantauprapat, Perbaungan, Sei Rampah, Lubuk Pakam dan Binjai). Sedangkan gambar 4 adalah grafik kluster 1 dan kluster 2 pada aplikasi Rapid Miner.

4. KESIMPULAN

Penggunaan metode *K-means clustering* pada penelitian ini menghasilkan 2 kluster (kelompok), yaitu kluster 1 mempunyai jumlah 10 kota (Tanjungbalai, Kisaran, Aekanopan, Siantar, Tebingtinggi, Rantauprapat, Perbaungan, Sei Rampah, Lubuk Pakam dan Binjai). Kluster 2 mempunyai jumlah 2 kota (Batubara dan Indrapura). Hasil akhir menunjukkan bahwa kluster 2 lebih tinggi persediaan dan pemasaran sepeda motor dari kluster 1. Metode tersebut menghasilkan pengelompokan pada Kluster Persediaan Sepeda Motor pada CV. Karya Utama Kisaran. Metode *K-Means Clustering* ini mampu mengenali pola persediaan item kota dan mengenali pola sifat kota konsumen dengan cepat, bahwa kota pembeli yang lebih banyak membeli sepeda motor maka kota tersebut akan disatukan dengan jumlah kota yang pembelinya mendekati atau menyerupai kota tersebut.

REFERENCES

- [1] R. Risnawati, W. Ristamaya, and E. Elftriani, "Penerapan Data mining untuk Memprediksi Penjualan Sepeda Motor Pada PT Mitra Pinasthika Mustika di Periode yang Akan Datang Menggunakan Metode Regresi ...," *J. Cyber Tech*, no. x, 2022.
- [2] R. K. Dinata, S. Safwandi, N. Hasdyna, and N. Azizah, "Analisis K-Means Clustering pada Data Sepeda Motor," *INFORMAL Informatics J.*, vol. 5, no. 1, p. 10, 2020, doi: 10.19184/isj.v5i1.17071.
- [3] R. Mauliadi, "Data Mining Menggunakan Algoritma K-Means Clustering dalam Analisis Tingkat Potongan Harga Terhadap Harga Jual Sepeda Motor Honda," *J. Inform. Ekon. Bisnis*, vol. 4, pp. 7–9, 2022, doi: 10.37034/infekon.v4i4.156.
- [4] I. Inayah Mohamad, I. A. Salihi, and K. C. Pelangi, "Penerapan Metode K-Means Untuk Clustering Penjualan Suku Cadang Kendaraan Viar (Studi Kasus: CV. Gotama Viar Gorontalo)," *J. Ilm. Ilmu Komput. Banthayo Lo Komput.*, vol. 2, no. 1, pp. 10–17, 2023, doi: 10.37195/balok.v1i2.399.
- [5] S. Natalia, B. Sembiring, H. Winata, and S. Kusnasari, "Pengelompokan Prestasi Siswa Menggunakan Algoritma K-Means," vol. 1, pp. 31–40, 2022.
- [6] M. A. Rheza and F. Metandi, "Implementasi Metode K-Means Clustering Untuk Penentuan Jenis Komentar Pada Tweet Pssi," *Just TI (Jurnal Sains Terap. Teknol. Informasi)*, vol. 12, no. 2, p. 73, 2020, doi: 10.46964/justti.v12i2.363.
- [7] Y. Kusnadi and M. S. Putri, "Clustering Menggunakan Metode K-Means Untuk Menentukan Prioritas Penerima Bantuan Bedah Rumah (Studi Kasus : Desa Ciomas Bogor)," *J. Teknol. Inform. dan Komput.*, vol. 7, no. 1, pp. 17–24, 2021, doi: 10.37012/jtik.v7i1.498.
- [8] M. N. V. Waworuntu and M. Faisal Amin, "Penerapan Metode K-Means Untuk Pemetaan Calon Penerima Jamkesda," *Klik - Kumpul. J. Ilmu Komput.*, vol. 5, no. 2, p. 190, 2018, doi: 10.20527/klik.v5i2.157.
- [9] S. Oktarian, S. Defit, and Sumijan, "Clustering Students' Interest Determination in School Selection Using the K-Means Clustering Algorithm Method," *J. Inf. dan Teknol.*, vol. 2, pp. 68–75, 2020, doi: 10.37034/jidt.v2i3.65.
- [10] V. Novita Sari, Y. Yupianti, and D. Maharani, "Penerapan Metode K-Means Clustering Dalam Menentukan Predikat Kelulusan Mahasiswa Untuk Menganalisa Kualitas Lulusan," *Jurteks*, vol. 4, no. 2, pp. 133–140, 2018, doi: 10.33330/jurteks.v4i2.53.
- [11] P. Alam Jusia, F. Muhammad Irfan, and S. Dinamika Bangsa Jambi Jl Jend Sudirman Thehok Jambi, "Clustering Data Untuk Rekomendasi Penentuan Jurusan Perguruan Tinggi Menggunakan Metode K-Means," *J. IKRA-ITH Inform.*, vol. 3, no. 3, p. 75, 2019.
- [12] A. Sulistiyawati and E. Supriyanto, "Implementasi Algoritma K-means Clustering dalam Penentuan Siswa Kelas Unggulan," *J. Tekno Kompak*, vol. 15, no. 2, p. 25, 2021, doi: 10.33365/jtk.v15i2.1162.
- [13] S. Handoko, F. Fauziah, and E. T. E. Handayani, "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.
- [14] S. Suhartini and R. Yuliani, "Penerapan Data Mining untuk Mengcluster Data Penduduk Miskin Menggunakan Algoritma K-Means di Dusun Bagik Endep Sukamulia Timur," *Infotek J. Inform. dan Teknol.*, vol. 4, no. 1, pp. 39–50, 2021, doi: 10.29408/jit.v4i1.2986.



-
- [15] F. W. Fibriany, “Penerapan Metode K-Means Dalam Ujian Nasional,” vol. 6, no. 1, pp. 26–31, 2022, doi: 10.52362/jisamar.v6i1.670.
- [16] A. Almayda and S. Saepudin, “Penerapan Data Mining K-Means Clustering Untuk Mengelompokkan Berbagai Jenis Merek Smartphone,” *SISMATIK (Seminar Nas. Sist. Inf. dan Manaj. Inform.*, pp. 241–249, 2021.
- [17] M. S. Nawawi, F. Sembiring, and A. Erfina, “Implementasi Algoritma K-Means Clustering Menggunakan Orange Untuk Penentuan Produk Busana Muslim Terlaris,” ... *Teknol. Inf. dan ...*, pp. 789–797, 2021, [Online]. Available: <http://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/view/1837%0Ahttp://prosiding.unipma.ac.id/index.php/SENATIK/article/viewFile/1837/1723>
- [18] Z. Azhar, M. A. Sembiring, Z. Hanum, and Y. P. Saragih, “Implementation of RASTRA rice assistance groups using k-means clustering method,” *AIP Conf. Proc.*, vol. 3024, no. 1, 2024, doi: 10.1063/5.0204474.