

ANALISIS PRODUK TERLARIS DAN PENGUJIAN K-MEANS UNTUK “UMKM CETOM”

Febri Fahrizal¹, Bambang Irawan², Agus Bahtiar³

^{1,2}Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

³Sistem Informasi, STMIK IKMI Cirebon

Jl. Perjuangan No. 10B, Karyamulya, Kec. Kesambi, Kota Cirebon

febrialfachrizhal@gmail.com

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produk terlaris pada Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) Cetom menggunakan algoritma K-Means. Data penjualan produk selama satu tahun diambil dari UMKM Cetom dan diolah menggunakan algoritma K-Means untuk mengelompokkan produk berdasarkan tingkat penjualannya. Hasil analisis menunjukkan bahwa produk terlaris pada UMKM Cetom adalah produk A dengan tingkat penjualan tertinggi sebesar 45%. Selain itu, penelitian ini juga menunjukkan bahwa algoritma K-Means dapat digunakan sebagai metode analisis produk terlaris pada UMKM.

Kata kunci : *UMKM, analisis produk terlaris, algoritma K-Means*

1. PENDAHULUAN

Di era globalisasi saat ini, kemajuan yang pesat dalam sistem informasi menjadi salah satu faktor yang bisa dimanfaatkan untuk mempermudah berbagai hal. Perkembangan sistem informasi ini semakin meningkat dengan penggunaan komputer yang sudah sangat umum di berbagai sektor kehidupan seperti pendidikan, kesehatan, hiburan, dan terutama dalam dunia bisnis yang membutuhkan sistem informasi. Pemanfaatan sistem informasi dalam sektor penjualan produk bisa menghasilkan data yang akurat dan dapat dipercaya. [1]

UMKM CETOM perlu menentukan produk terlaris untuk mengoptimalkan penjualan dan menghindari penimbunan barang yang kurang diminati. Kurangnya pengukuran atas produk yang paling laris menyulitkan UMKM CETOM dalam memilih produk yang diminati, menyebabkan penumpukan produk yang kurang terjual. Solusinya adalah menerapkan algoritma *K-Means* untuk mengidentifikasi produk populer dan memperbaiki proses penjualan. Di tengah pesatnya perkembangan sistem informasi dan penggunaan komputer di berbagai bidang, analisis ini menjadi penting untuk efisiensi operasional. Teknik data mining seperti *K-Means clustering* menjadi solusi yang potensial dalam meningkatkan efisiensi penjualan perusahaan [1]

Bersumber pada penelitian sebelumnya yang telah menggunakan salah satu metode K-Means yang ditulis oleh Fakhriza & Umam, 2021 yaitu Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Elektronik Terlaris Menggunakan Metode *K-Means* dapat digunakan untuk klasifikasi data penjualan elektronik berdasarkan jumlah penjualannya, yang paling laris. Metode klasifikasi ini dapat membantu pemilik Toko dalam mengelompokkan data.

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis produk terlaris pada UMKM CETOM menggunakan metode K-means clustering. UMKM cetom sendiri berdiri sejak tahun 2016, akan tetapi dengan

keterbatasan pengetahuan UMKM ini baru mendapatkan perizinan ditahun 2018, akan tetapi sejak 2016 hingga saat ini catatan transaksi masih belum terorganisir bahkan sampai sekarang, Signifikansi masalahnya terletak pada kebutuhan untuk mengoptimalkan aktivitas penjualan, mencegah pemborosan sumber daya, dan menghindari penimbunan barang konsumsi yang lebih sedikit. Hal ini penting untuk meningkatkan efisiensi operasi penjualan dan proses pengambilan keputusan di UMKM CETOM.

Penelitian ini juga menyoroti pentingnya pengelompokan produk dan pengumpulan data dalam aktivitas penjualan, sehingga memberikan wawasan berharga untuk mengembangkan strategi penjualan yang efektif. Penelitian menggunakan metode K-Means adalah metode clustering data yang digunakan untuk menentukan kelompok data yang memiliki karakteristik yang sama.

Pendekatan dan metode untuk menyelesaikan permasalahan identifikasi produk paling diminati di UMKM CETOM. Pendekatan ini termasuk pengumpulan data melalui berbagai cara seperti observasi, wawancara, dan telaah literatur. Penelitian tersebut juga memanfaatkan teknik data mining seperti pengelompokan K-Means untuk mengurai informasi penting dari data penjualan dan mengidentifikasi produk yang paling diminati. Di samping itu, analisis manual juga digunakan untuk mengevaluasi data penjualan dan menerapkan teknik clustering K-Means untuk mengenali produk yang paling banyak terjual.[2]

Hasil dari analisis diatas, maka penulis melakukan penelitian dengan judul “Analisis Produk Terlaris Menggunakan Algoritma *K-Means* Pada Umkm Cetom”. Dengan Metode *K-Means* dapat mempermudah dan membantu pihak UMKM CETOM dalam menentukan produk apa saja yang harus disediakan dengan jumlah yang banyak.[3]

2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Penelitian Terdahulu

Penelitian yang dilakukan oleh [2] membahas penggunaan metode *K-Means* Clustering untuk menganalisis produk terlaris di PT. Sukanda Djaya, dengan tujuan membantu salesman dalam menentukan produk yang paling laris untuk dibawa, sehingga mengurangi penumpukan barang yang kurang produktif di gudang.

Penelitian yang dilakukan oleh [4] membahas tentang adaptasi digital marketing berbasis website untuk produk UMKM Fatikha Sweet Honey. Fokus jurnal ini adalah penggunaan website sebagai media utama promosi dan penjualan produk madu murni dalam meningkatkan penjualan dan memperluas pasar di masa pandemi. Jurnal ini dapat membantu Anda memahami bagaimana digital marketing dapat membantu UMKM dalam memperluas pasar dan meningkatkan penjualan produk mereka.

Penelitian [5] membahas tantangan yang dihadapi oleh Dinas Koperasi dan UKM Provinsi Sumatera Selatan dalam menerapkan program pengembangan usaha bagi UKM. Masalah utama adalah pendataan UKM yang belum optimal, menyebabkan kesulitan dalam menentukan program terbaik yang dapat mempercepat pengembangan usaha di UKM. Kurangnya kesadaran UKM untuk memberikan data dan proses pendataan yang kurang maksimal menjadi hambatan dalam menggunakan data untuk pengambilan keputusan, sehingga efektivitas program pengembangan yang dicanangkan tidak tercapai secara maksimal.

Pada penelitian [6] membahas tentang penggunaan algoritma *K-Means* dan *K-Medoids* untuk mengklasterisasi penyebaran Covid-19 di Indonesia, dengan menemukan bahwa *K-Means* lebih optimal.

Penelitian [7] membahas tentang analisis data produk elektronik di *e-commerce* menggunakan algoritma *K-Means* dengan *Python*, menunjukkan bahwa komentar positif dan netral mendominasi ulasan produk, dan penjualan tinggi tidak selalu berhubungan dengan rating yang lebih baik.

Penelitian [8] tentang penggunaan metode *K-Means Clustering* untuk pemetaan dan pengelompokan Usaha Mikro Kecil dan Menengah (UMKM) berdasarkan pendapatan/aset di Kecamatan Karangmalang.

Pada penelitian [9] membahas tentang algoritma *K-Means* dapat digunakan sebagai analisis data pengunjung mall untuk mengetahui jumlah responden pada suatu event dan aplikasi *Rapid Miner* memudahkan untuk melihat Hasil secara visualisasi pada pengelompokan data *clustering*.

Pada penelitian [10] berfokus pada Penelitian yang dipaparkan dalam jurnal ini berfokus pada analisis perbandingan algoritme *Bisecting K-Means*

dan *Fuzzy C-Means* untuk segmentasi data pengguna kartu kredit!. Studi ini bertujuan untuk menentukan algoritme mana yang menunjukkan performa terbaik dalam hal validitas kluster berdasarkan nilai *silhouette coefficient*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa *Bisecting K-Means* tanpa normalisasi memberikan nilai *silhouette coefficient* yang lebih tinggi dibandingkan dengan *Fuzzy C-Means*, baik sebelum maupun setelah normalisasi, menandakan kualitas kluster yang lebih baik dalam penempatan data.

2.2. Algoritma K-Means

Metode *K-means* adalah salah satu algoritma dalam metode *unsupervised learning* yang digunakan untuk mengelompokkan data ke dalam kelompok-kelompok yang serupa berdasarkan kesamaan atribut atau karakteristik tertentu. Algoritma ini dapat menerima data tanpa ada label kategori dan memiliki fungsi untuk mengelompokkan data ke dalam data cluster. *K-means* clustering juga dapat digunakan untuk pengenalan pola. Simbol K pada *K-means* clustering menandakan jumlah kluster yang digunakan. Kelebihan dari algoritma K-means adalah sederhana dan mudah diimplementasikan, efisien dalam mengelompokkan data besar, dan menghasilkan hasil yang stabil dengan iterasi yang memadai. Sedangkan kekurangan dari algoritma *K-means* adalah perlu menentukan nilai k secara manual, sangat bergantung pada inisialisasi awal, dan dapat terjadi *curse of dimensionality*.

Data mining adalah proses pengolahan data dengan skala besar dan memiliki peranan penting dalam bidang industri, keuangan, cuaca, ilmu dan teknologi. Data mining menggunakan penerapan algoritma tertentu untuk mengekstrak pola dari data. Clustering adalah proses pengelompokan benda serupa ke dalam kelompok yang berbeda, atau lebih tepatnya partisi dari sebuah data set ke dalam subset, sehingga data dalam setiap subset memiliki arti yang bermanfaat. Clustering dapat diterapkan pada data yang berdimensi tertentu dan dapat digunakan untuk mengoptimalkan jumlah cluster yang diperlukan. Algoritma clustering terdiri dari dua bagian yaitu secara hirarkis dan secara partitional. Metode K-Means adalah salah satu metode clustering yang digunakan untuk menentukan pusat cluster dan derajat keanggotaan data terhadap cluster. Jumlah cluster yang dihasilkan dapat berbeda-beda, dan metode ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan jumlah cluster yang diperlukan.

2.3. Prosesing data

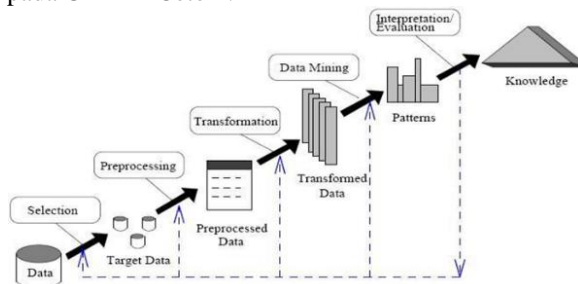
Berikut adalah data set sebelum prosesing untuk nantinya di proses menggunakan rapid miner dengan data sebanyak 172 data penjualan pada UMKM Cetom yang akan di olah.

No	Nama Produk	Produk Terjual	Harga Satuan	Total
1	Amplang	15	Rp10.000,00	Rp150.000,00
2	Stik Beluntas	20	Rp5.000,00	Rp100.000,00
3	Amplang	10	Rp10.000,00	Rp100.000,00
4	Kerupuk Ikan	15	Rp7.000,00	Rp105.000,00
5	Keripik Beluntas	15	Rp5.000,00	Rp75.000,00
6	Stik Beluntas	35	Rp5.000,00	Rp175.000,00
7	Amplang	40	Rp10.000,00	Rp400.000,00
8	Dodol Pidada	5	Rp5.000,00	Rp25.000,00
9	Sari Pidada	10	Rp10.000,00	Rp100.000,00
10	Yogurt Pidada	5	Rp10.000,00	Rp50.000,00
11	Sari Pidada	5	Rp10.000,00	Rp50.000,00
...
166	Keripik Beluntas	10	Rp5.000,00	Rp50.000,00
167	Amplang	6	Rp10.000,00	Rp60.000,00
168	Amplang	10	Rp10.000,00	Rp100.000,00
169	Yogurt Pidada	10	Rp10.000,00	Rp100.000,00
170	Ice Cream Pidada	15	Rp10.000,00	Rp150.000,00

3. METODE PENELITIAN

3.1. Metode Penelitian

Metode analisa data penelitian ini menerapkan teknik *knowledge discovery in database* (KDD). Proses ini memaparkan secara sistematis dalam menganalisa terhadap peningkatan penjualan produk pada UMKM Cetom.



Gambar 1. KDD

Untuk menganalisis produk terlaris menggunakan algoritma K-Means pada UMKM CETOM, Anda dapat mengikuti langkah-langkah berikut:

- Pengumpulan Data**
Kumpulkan data terkait penjualan produk UMKM CETOM, seperti jenis produk, jumlah penjualan, dan informasi terkait produk lainnya.
- Preprocessing Data**
Lakukan *preprocessing* data, seperti membersihkan data, menghilangkan data yang tidak relevan, dan melakukan normalisasi jika diperlukan.
- Data selection**
Pemilihan jumlah cluster merupakan parameter masukan dalam algoritma *K-means* dan penting untuk menentukan jumlah cluster yang optimal.
- Penerapan Algoritma K-Means**
Terapkan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan produk berdasarkan pola penjualan dan karakteristiknya.
- Analisis Hasil**
Hasil klastering untuk mengidentifikasi kelompok produk terlaris dan ciri-ciri yang membedakan setiap kelompok.

Algoritma *K-Means* merupakan algoritma klastering yang populer dan sederhana untuk analisis data. Algoritma ini membagi dataset menjadi k klaster

di mana setiap observasi termasuk ke dalam klaster yang memiliki pusat (*centroid*) terdekat.

3.2. Sumber Data

Sumber data adalah subjek dimana data didapatkan. Terdapat dua macam sumber data, yakni sumber data primer dan sumber data sekunder. Penelitian ini menggunakan data primer. Sumber data yang didapat dalam penelitian bersifat data pribadi UMKM CETOM, penulis mendapatkannya dengan cara meminta izin untuk mengolah data penjualan, namun data yang di dapatkan tidak banyak karena UMKM yang penulis teliti masih terbilang baru di industri ini. Data ini termasuk dalam data primer.

3.3. Populasi dan Sampel

Populasi dalam konteks ini merujuk pada keseluruhan unit usaha mikro, kecil, dan menengah (UMKM) yang bergerak di bidang produksi atau penjualan produk di sektor olahan makanan dan minuman. Populasi ini dapat mencakup semua UMKM Cetom yang ada di suatu wilayah atau negara tertentu. Sampel merupakan sebagian kecil dari populasi yang diambil untuk mewakili keseluruhan populasi. Dalam analisis produk terlaris menggunakan algoritma K-Means, sampel dapat berupa sejumlah UMKM cetom yang dipilih secara acak atau berdasarkan kriteria tertentu. Sampel ini akan digunakan untuk menganalisis pola penjualan produk terlaris menggunakan algoritma K-Means. Dalam konteks ini, penggunaan algoritma K-Means bertujuan untuk mengelompokkan produk-produk UMKM cetom ke dalam kelompok-kelompok yang memiliki pola penjualan serupa. Dengan demikian, sampel yang diambil perlu mewakili variasi produk yang ada di populasi UMKM Cetom.

3.4. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data paada penelitian ini dalah dengan melakukan wawancara kepada pemilik UMKM cetom untuk mendapatkan data mengenai produk-produk yang dijual dan data penjualan produk tersebut. Selain itu, data penjualan produk juga dapat diperoleh dari catatan penjualan yang dimiliki oleh UMKM cetom. Data tersebut kemudian dapat diolah dan dimasukkan ke dalam algoritma K-Means untuk menganalisis pola penjualan produk terlaris.

3.5. Teknik Analisis Data

Algoritma K-Means clustering digunakan untuk mengelompokkan produk-produk UMKM CETOM berdasarkan kemiripan karakteristiknya. Algoritma ini bertujuan untuk mempartisi produk-produk tersebut ke dalam beberapa cluster berdasarkan kesamaan atribut atau karakteristik tertentu.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

UMKM CETOM dapat memanfaatkan penerapan Algoritma *K-Means* dalam sektor penjualan produk untuk membantu menentukan produk terlaris

dan mengoptimalkan penjualan. Dalam hal ini, algoritma *K-Means* dapat digunakan untuk melakukan analisis kluster pada data penjualan produk UMKM CETOM. Dengan menggunakan algoritma ini, UMKM CETOM dapat mengelompokkan produk berdasarkan kesamaan karakteristik dan menentukan produk terlaris. Selain itu, dengan menggunakan metode Algoritma *K-Means*, UMKM CETOM dapat memantau permintaan pasar dan menghindari penimbunan barang yang kurang diminati. Dengan memantau permintaan pasar, UMKM CETOM dapat menyesuaikan produksi dan persediaan barang dengan permintaan pasar yang sebenarnya. Dalam konteks penggunaan *Rapid Miner*, UMKM CETOM dapat menggunakan operator "*Cluster Distance Performance*" untuk mengevaluasi performa kluster berbasis centroid, termasuk kluster yang dihasilkan oleh algoritma *K-Means*. Operator ini memberikan kriteria performa seperti rata-rata jarak dalam kluster dan indeks *Davies-Bouldin*.

4.1. Pengumpulan Data

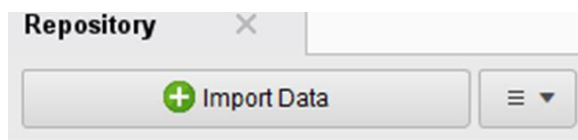
Data penjualan produk yang terlaris selama ini tidak tersusun dengan baik, sehingga data pejualan selama ini tidak di dimanfaatkan dengan baik oleh UMKM Cetom untuk mngetahui produk apa saja yang terlaris, data tersebut haya di simpan begitu saja, bahkan terkadang ada beberapa catatan transaksi yang terlewat. Oleh karena itu data tersebut akan digunakan dalam penelitian ini dengan tema analisis produk terlaris menggunakan metode *K-Means* pada UMKM CETOM, sedangkan kriteria yang akan digunakan dalam penelitian ini yaitu nama produk dan jumlah satuan. Sedangkan olah data set akan dilakukan menggunakan rapid miner versi 10.1, data yang akan di olah hanya lima bulan terakhir dari. Berikut adalah data yang akan di olah menggunakan *rapid miner*.

4.2. Preprocessing Data

Berikut adalah data set sebelum procesing untuk nantinya di proses menggunakan rapid miner Tabel 4.1 menunjukkan data yang akan di olah.

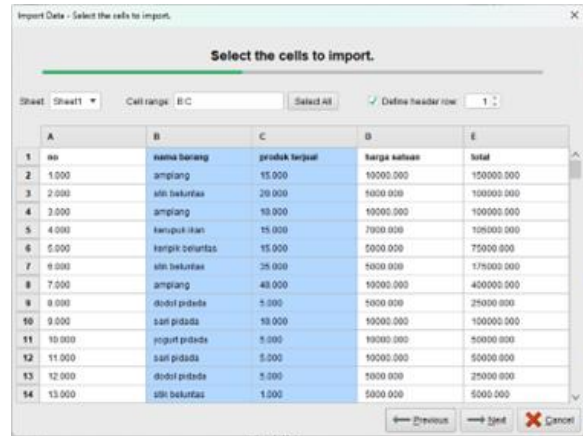
4.2.1. Improt data

Pada gambar 2 data dari file *Excel* di masukan ke dalam aliran kerja (*workflow*) *Rapid Miner* untuk diolah lebih lanjut dalam proses data mining.



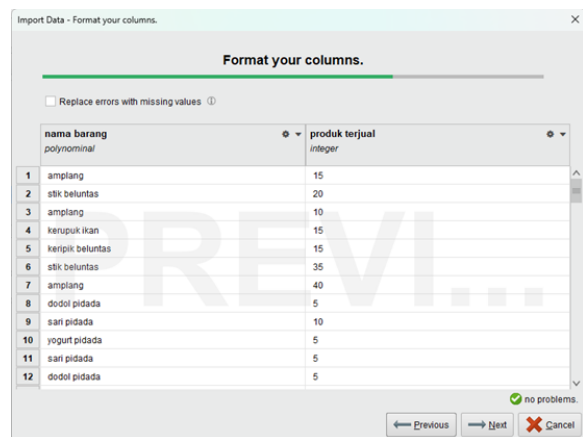
Gambar 2. Improt Data

Pada gambar 3 menampilkan proses setelah data di masukan kedalam rapid miner untuk di pilih cell range nya.



Gambar 3. Tampilan Data

Pada gambar 4 menampilkan proses setelah pemilihan cell range, dan yang akan di olah oleh oprator.



Gambar 4. Data yang akan di pakai

4.2.2. Pemanggilan oprator

Kemudian langkangkah selanjutnya adalah menambahkan oprator *retrive* untuk membaca data set yang telah kita masukan sebelumnya, terlihat pada gambar 5 tampilan oprator setelah masuk kedalam lembar kerja rapid miner.



Gambar 5. Retrive

Pada gambar 6 oprator selanjutnya yang akan di masukan kedalam lembar kerja rapid miner adalah set role, set role digunakan untuk melabelkan data yang akan di olah menggunakan *rapid miner*.



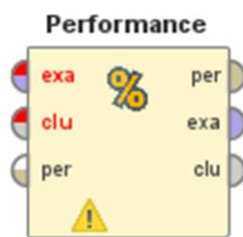
Gambar 6. Set Role

Setelah menetapkan set role atau melabelkan data yang ingin di olah, kemudian oprator selanjutnya yang akan kita panggil adalah *K-Means* gambar 7 yang akan mengelompokan atau membuat cluster.



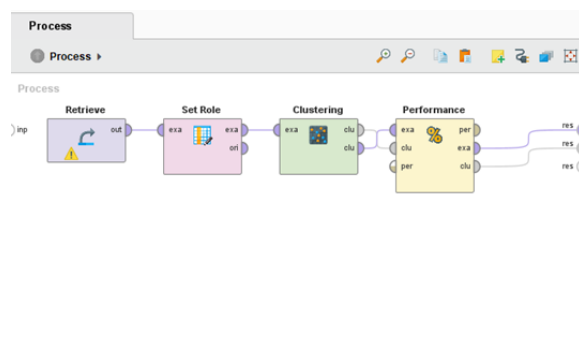
Gambar 7. K-Means

Pada gambar 8 terlihat oprator cluster distance performance untuk menentukan hasil centeroid.



Gambar 8. Cluster Performance Distance

Tampilan keseluruhan oprator pada lembar kerja rapid miner dapat dilihat pada gambar 9.



Gambar 9. lembar kerja operator yang di gunakan pada *rapid miner*

4.2.3. Penampilan hasil menjalankan rapid miner

Setelah semua oprator di masukan kedalam lembar kerja *rapid miner*, langkah selanjutnya adalah menjalankan proyek yang telah kita susun opratornya. Pada gambar 10 menampilkan gambar runing atau menjalankan proyek yang kita buat



Gambar 10. run proces

Setelah menjalankan proyek maka akan tampil hasil dari rapid miner seperti pada gambar 11.

Cluster Model

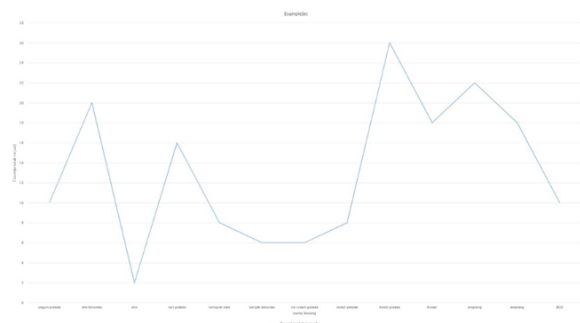
```
Cluster 0: 152 items
Cluster 1: 18 items
Total number of items: 170
```

Gambar 11. hasil cluster

Dari hasil cluster model di dapatkan 2 cluster produk yang terlaris dan yang kurang terlaris. Produk yang terlaris mendapatkan 26 sedangkan paling sedikit mendapatkan 2 produk tersebut dodol pidada dan stik beluntas. Berikut hasil centeroid pada tabel.

Tabel 1. Hasil *centeroid*

Atribut	Cluster_0	Cluster_1
Produk Terjual	8.303	37.778



Gambar 12. Hasil *Grafic rapid miner*

Berdasarkan hasil grafic proses clustering menunjukan bahwa produk terlaris dalam 5 bulan terakhir adalah dodol pidada, dan produk yang tidak terlaris adalah stik.

4.2.4. Implementasi metode K-Means

Penentuan jumlah nilai K Optimal yang dilakukan menggunakan operator cluster distance performance untuk menghasilkan nilai perbandingan dari nilai Davis Bouldin. Hasil operasi tersebut menghasilkan nilai -0.360

PerformanceVector

```
PerformanceVector:
Avg. within centroid distance: -29.172
Avg. within centroid distance_cluster_0: -25.316
Avg. within centroid distance_cluster_1: -61.728
Davies Bouldin: -0.360
```

Gambar 13. *Performance vector*

Teori Davies-Bouldin adalah metode untuk mengevaluasi kualitas clustering. Metode ini diterapkan pada data yang berdimensi tertentu dan mencakup perhitungan jarak antar cluster dan jarak dalam cluster. Metode ini diterapkan pada data yang telah dikumpulkan dan dikelompokkan oleh algoritma clustering. Metode ini menggunakan kemampuan data untuk menentukan kualitas clustering. Jumlah cluster yang dihasilkan dapat berbeda-beda, dan metode ini dapat digunakan untuk mengoptimalkan jumlah cluster yang diperlukan. Untuk menghitung Davies-Bouldin index, dikira jumlah cluster yang diperlukan, dan mencari jarak antar cluster dan jarak dalam cluster. Jumlah cluster yang diperlukan dapat diperoleh dengan menggunakan metode pemilihan cluster yang berbeda-beda, seperti Silhouette Score atau Dunn Index.

Metode ini dapat digunakan untuk mengevaluasi kualitas clustering pada data yang berdimensi tertentu dan dapat digunakan untuk mengoptimalkan jumlah cluster yang diperlukan. Jika nilai Davies Bouldin mendekati 1, maka cluster yang dibuat dengan metode k-means akan lebih baik dalam performanya. Perhitungan dengan menggunakan nilai $k=2$ menghasilkan nilai -0.360 .

4.3. PEMBAHASAN

UMKM CETOM dapat menggunakan algoritma K-Means untuk menganalisis data penjualan dan menentukan produk terlaris. Data diolah menggunakan Rapid Miner, dan operator "Cluster Distance Performance" digunakan untuk mengevaluasi kinerja kelompok. Algoritma K-Means adalah metode pembagian yang mengelompokkan data berdasarkan karakteristik dan kesamaan. Algoritma ini memerlukan parameter masukan K dari pengguna dan mengelompokkan dataset yang berisi N objek menjadi K kelompok. Hasil akhir adalah kesamaan yang tinggi dalam kelompok (intrakluster) dan rendah antara kelompok (interkluster). Beberapa keterbatasan algoritma K-Means, seperti asumsi bahwa distribusi setiap atribut berbentuk sphere, semua atribut memiliki varian yang sama.

Pada penelitian sebelumnya dengan menggunakan metode yang sama mendapatkan hasil 3 cluster yang mana cluster 1: sebanyak 3 data cluster 2: sebanyak 7 data cluster 3: sebanyak 4 data. Pada penelitian ini hasil k optimal yang di dapat adalah 2 cluster dimana cluster 0 mendapatkan angka sebanyak 152 item dan cluster 1 mendapatkan angka sebanyak 18 item dari total keseluruhan 172 item. Berkaitan pada penelitian sebelumnya maka dapat disimpulkan bahwa metode K-means telah digunakan dalam berbagai aplikasi produk terlaris. Bahwa algoritma K-Means bisa digunakan untuk menganalisis produk terlaris UMKM CETOM. Dengan metode ini, produk bisa dikelompokkan berdasarkan kesamaan karakteristiknya dan menentukan yang paling diminati. Algoritma K-Means juga membantu UMKM CETOM memantau permintaan pasar dan

menghindari kelebihan stok barang yang kurang diminati.

5. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah bahwa algoritma K-Means dapat digunakan untuk menganalisis produk terlaris UMKM CETOM. Metode ini memungkinkan kita mengelompokkan data produk berdasarkan kesamaan karakteristik dan menentukan produk terlaris. Selain itu, dengan menggunakan algoritma K-Means, UMKM CETOM dapat memantau permintaan pasar dan menghindari penimbunan barang yang kurang diminati. Untuk penelitian lebih lanjut, ada beberapa saran yang dapat dipertimbangkan, seperti menggunakan metode clustering yang berbeda, melakukan proses preprocessing data, menggunakan algoritma K-Nearest Neighbour, dan melakukan penelitian terhadap penggunaan algoritma klasifikasi dan clustering yang lebih berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] M. H. Fakhriza and K. Umam, "Analisis Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Means Clustering Pada "Pt.Sukanda Djaya," *JIKA (Jurnal Inform.*, vol. 5, no. 1, p. 8, 2021, doi: 10.31000/jika.v5i1.3236.
- [2] S. P. Dewi, N. Nurwati, and E. Rahayu, "Penerapan Data Mining Untuk Prediksi Penjualan Produk Terlaris Menggunakan Metode K-Nearest Neighbor," *Build. Informatics, Technol. Sci.*, vol. 3, no. 4, pp. 639–648, 2022, doi: 10.47065/bits.v3i4.1408.
- [3] R. Y. Firmansah, J. Dedy Irawan, and N. Vendyansyah, "Analisis Rfm (Recency, Frequency and Monetary) Produk Menggunakan Metode K-Means," *JATI (Jurnal Mhs. Tek. Inform.*, vol. 5, no. 1, pp. 334–341, 2021, doi: 10.36040/jati.v5i1.3282.
- [4] T. Haryadi, D. I. I. Ulumuddin, D. P. Prabowo, and A. M. Ihwan, "Adaptasi Digital Marketing berbasis Website untuk Produk UMKM Fatikha Sweet Honey," *J. Inform. Upgris*, vol. 8, no. 1, 2022, doi: 10.26877/jiu.v8i1.11524.
- [5] D. Marcelina, A. Kurnia, and T. Terttiaavini, "Analisis Klaster Kinerja Usaha Kecil dan Menengah Menggunakan Algoritma K-Means Clustering," *MALCOM Indones. J. Mach. Learn. Comput. Sci.*, vol. 3, no. 2, pp. 293–301, 2023, doi: 10.57152/malcom.v3i2.952.
- [6] C. Halim, H. D. Purnomo, and T. Wahyono, "Analisis Pengelompokan Wilayah Penyebaran Covid-19 Di Indonesia Dengan Metode Clustering Menggunakan Algoritma K-Means dan K-Medoids," *INOVTEK Polbeng - Seri Inform.*, vol. 7, no. 2, p. 359, 2022, doi: 10.35314/isi.v7i2.2566.
- [7] Ainur Rahman and H. Suroyo, "Analisis Data Produk Elektronik Di E-Commerce Dengan Metode Algoritma K-Means Menggunakan

- Python,” *J. Adv. Inf. Ind. Technol.*, vol. 3, no. 2, pp. 11–18, 2021, doi: 10.52435/jaiit.v3i2.158.
- [8] D. Remawati, D. J. Aji Putra, and T. Irawati, “Metode K-Means Untuk Pemetaan Persebaran Usaha Mikro Kecil Dan Menengah,” *J. Teknol. Inf. dan Komun.*, vol. 9, no. 2, p. 39, 2021, doi: 10.30646/tikomsin.v9i2.574.
- [9] N. Jayanti, C. G. Selan, and M. W. Prihatmono, “Analisis Data Pengunjung Mall Nipah Mendukung Strategi Digital Marketing Menggunakan K-Means Clustering,” *J. Penelit. Inov.*, vol. 2, no. 1, pp. 209–220, 2022, doi: 10.54082/jupin.65.
- [10] S. Dwididanti and D. A. Anggoro, “Analisis Perbandingan Algoritma Bisecting K-Means dan Fuzzy C-Means pada Data Pengguna Kartu Kredit,” *Emit. J. Tek. Elektro*, vol. 22, no. 2, pp. 110–117, 2022, doi: 10.23917/emitor.v22i2.15677.