

## ANALISIS PENJUALAN PRODUK SNACK DAN MINUMAN MENGGUNAKAN METODE K-MEANS PADA DATASET TRANSAKSI PENJUALAN

Eka Sholekha<sup>1</sup>, Bambang Irawan<sup>2</sup>, Agus Bahtiar<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup> Teknik Informatika, STMIK IKMI Cirebon

<sup>3</sup> Sistem Informasi STMIK IKMI Cirebon

Jalan Perjuangan 10B Majasem Kota Cirebon, Indonesia

*Ekantta2@gmail.com*

### ABSTRAK

Analisis kluster pada data penjualan produk snack dan minuman menghasilkan temuan yang memberikan wawasan mendalam tentang dinamika pasar dan karakteristik kategori produk. Tiga kluster utama diidentifikasi dalam studi ini, masing-masing mencerminkan dominasi kategori produk yang berbeda. Kluster "Minuman" menonjol sebagai kontributor utama terhadap total penjualan, dengan tingkat penjualan dan kontribusi pendapatan yang tinggi. Kluster "Snack Tradisional" dan "Snack Modern" juga memainkan peran penting dalam mencapai hasil positif, meskipun dengan karakteristik yang berbeda. Dari hasil kluster, kesimpulan dapat ditarik bahwa strategi bisnis yang fokus pada pemasaran produk "Minuman" dan "Snack Modern" dapat menjadi kunci keberhasilan. Sementara itu, produk dalam kluster "Snack Tradisional" dapat diintensifkan dengan strategi pemasaran yang lebih cermat. Saran yang diajukan meliputi optimalisasi stok untuk memenuhi permintaan tinggi, eksplorasi peluang pengembangan produk baru untuk meningkatkan diferensiasi, dan evaluasi margin keuntungan untuk meningkatkan profitabilitas keseluruhan. Diharapkan bahwa hasil temuan hasil dari penerapan operasi optimize parameter grid dari uji  $k=2$  sampai dengan  $k=10$  menghasilkan nilai DBi yang terkecil berada pada iterasi 2 dengan cluster 3 dan nilai Davies Bouldin Indeks 0,330 merupakan kluster yang optimal pada  $k=3$  dalam penelitian ini. Hasil penelitian dapat membantu pemangku kepentingan dalam mengambil keputusan strategis yang informasional, mendukung pertumbuhan bisnis yang berkelanjutan, dan memperkuat posisi di pasar yang kompetitif.

**Kata kunci :** Analisis Penjualan, K-Means, Dataset Transaksi, Produk Snack, Minuman, Segmentasi Pelanggan.

### 1. PENDAHULUAN

Perkembangan pesat di bidang Informatika telah membentuk paradigma baru dalam kehidupan sehari-hari, memengaruhi cara kita berinteraksi, bekerja, dan mengakses informasi. Era digital ini tidak hanya menghadirkan kemajuan teknologi perangkat keras dan lunak, tetapi juga merubah tata cara bisnis, analisis data, kecerdasan buatan, dan transformasi digital secara keseluruhan. Dalam konteks ini, penelitian ini berfokus pada [tuliskan topik penelitian Anda], dengan tujuan untuk menyelidiki dampak dan tantangan yang muncul. Melalui pemahaman mendalam terhadap topik tersebut, diharapkan penelitian ini mampu memberikan wawasan yang diperlukan untuk merespons dinamika perubahan yang terus-menerus di dunia Informatika, serta mengoptimalkan manfaatnya bagi keberlanjutan masyarakat.

Studi-studi sebelumnya dalam topik analisis penjualan produk dengan menggunakan metode clustering telah memberikan wawasan yang berharga terhadap penerapan teknik-teknik ini dalam berbagai konteks bisnis. Salah satu penelitian yang relevan adalah penelitian oleh (Sulistio, 2023) yang membahas analisis penjualan produk dengan menerapkan metode clustering X-Means. Studi ini menunjukkan bahwa penerapan algoritma X-Means Clustering dapat memberikan hasil yang optimal dengan parameter  $k=2$ .

studi ini mencatat bahwa kurangnya pemahaman terhadap parameter clustering dan kesulitan dalam menginterpretasi hasil pengelompokan masih menjadi tantangan. Penelitian oleh (Nawangsih, 2023) lebih menekankan pada analisis penjualan produk kosmetik dengan menggunakan metode algoritma K-Means di sebuah toko bernama Erremy. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa K-Means Clustering dapat membantu mengelompokkan produk kosmetik berdasarkan penjualan, dengan tujuan menghindari penumpukan barang yang tidak terjual.

Studi yang dilakukan oleh (Event, 2021) membahas mengenai analisis clustering dengan K-Means untuk mengelompokkan penjualan produk pada Hotel Newton menunjukkan aplikasi yang berbeda dari algoritma clustering. Fokus utama penelitian ini adalah manajemen inventaris untuk produk-produk yang ditawarkan oleh hotel[1].

Paper (Arini, 2023) membahas mengenai Clustering Minimarket Untuk Menentukan Jumlah Kebutuhan Pembelian (Alvisan, 2021) Menggunakan Metode K-Means. Dalam konteks kebutuhan akan informasi sebagai pendukung pengambilan keputusan untuk solusi bisnis dan infrastruktur teknologi informasi, teknologi data mining menjadi relevan[2].

Penelitian (Dahria, 2019) membahas mengenai Implementasi K-Means Untuk Pengelompokan Produk Terbaik PT. Koko Pelli. PT. Koko Pelli, sebuah perusahaan retail, menghadapi kendala dalam

menentukan produk terbaik untuk promosi masa depan, yang berdampak pada kekurangan stok produk yang diminati oleh konsumen. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan sebuah sistem yang mampu menentukan produk terbaik, tidak hanya berfokus pada satu produk tetapi juga pada kelompok produk terbaik. Pengelompokan produk terbaik akan dihitung menggunakan metode K-Means, yang dikenal dapat menghitung dengan tepat dan konsisten. Aplikasi yang dibangun memiliki kemampuan untuk dengan cepat mengelompokkan produk terbaik, memberikan solusi efektif untuk mengatasi masalah persediaan stok yang dihadapi oleh PT. Koko Pelli. Sistem ini diharapkan dapat membantu perusahaan dalam mengidentifikasi kelompok produk yang paling diminati oleh konsumen sehingga dapat meningkatkan efisiensi manajemen stok dan meminimalkan kekurangan stok yang dapat merugikan[3].

Penelitian (Oktaviani, 2023) membahas mengenai Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Data Penjualan CV. Widuri Menggunakan Orange. Analisis penjualan pada CV. Widuri, perusahaan makanan ringan, menjadi krusial dalam upaya mencapai keuntungan optimal. Dengan fokus pada produk-produk seperti pilus, makaroni, basreng, dan lainnya, pemanfaatan data penjualan melalui teknik clustering, seperti algoritma K-Means, menjadi strategis. Dengan K-Means, perusahaan dapat mengelompokkan produk berdasarkan penjualan, memudahkan identifikasi barang sisa, dan mengoptimalkan stok. Melalui pemahaman perilaku konsumen yang dihasilkan, perusahaan dapat mengidentifikasi produk potensial, meningkatkan efisiensi operasional, dan bahkan merencanakan pengembangan produk baru sesuai dengan preferensi pasar. Dengan demikian, penerapan algoritma K-Means dalam analisis penjualan bukan hanya membantu meminimalisir risiko peningkatan barang sisa, tetapi juga menjadi landasan untuk pengambilan keputusan strategis yang lebih cerdas[4].

penelitian "Implementasi Algoritma K-Means Dalam Pengelompokan Data Penjualan CV. Widuri Menggunakan Orange" (Oktaviani, 2023) menekankan pentingnya analisis penjualan pada CV. Widuri, perusahaan makanan ringan. Penerapan algoritma K-Means dalam analisis penjualan membantu meminimalisir risiko peningkatan barang sisa dan menjadi landasan untuk pengambilan keputusan strategis[5].

Dalam konteks perusahaan retail, penelitian "Implementasi K-Means Untuk Pengelompokan Produk Terbaik PT. Koko Pelli" oleh Dahria (2019) mencoba menyelesaikan kendala dalam menentukan produk terbaik untuk promosi masa depan. Aplikasi yang dibangun membantu mengelompokkan produk terbaik dengan cepat, meningkatkan efisiensi manajemen stok[6].

## 2. TINJAUAN PUSTAKA

Menurut (Aji, 2023) membahas mengenai Penentuan Penjualan Barang Berdasarkan Pengelompokan Produk dengan K-Means Clustering Metode CRISP-DM Pada CV.Sembako Dina. Pada CV Sembako Dina, perusahaan distributor bahan pokok, peningkatan penjualan menjadi fokus utama, dan dalam konteks ini, analisis hasil penjualan menjadi esensial. model algoritma K-Means diimplementasikan sebagai alat untuk mengklaster produk, membantu memahami penjualan dan mengelola stok. K-Means dipilih karena kemudahan dan kesederhanaan algoritamanya[7].

Menurut (Alvisan, 2021) membahas mengenai Clustering Minimarket Untuk Menentukan Jumlah Kebutuhan Pembelian Menggunakan Metode K-Means. Penelitian ini merespon kebutuhan perusahaan terkait pengelolaan data penjualan makanan dan minuman di Minimarket. Dengan menggunakan metode data mining, penelitian bertujuan mengembangkan sistem clusterisasi untuk menentukan jumlah kebutuhan makanan dan minuman pada setiap minimarket. Sistem ini diharapkan dapat meningkatkan efisiensi pengambilan keputusan, memberikan acuan yang efektif, dan memperjelas pola penjualan produk, potensial meningkatkan kinerja bisnis di sektor penjualan makanan dan minuman pada Minimarket[8].

Menurut (Ramadhan, 2022) membahas mengenai Implementasi Algoritma Metode K-Means untuk Analisis Stok Barang pada Baker Old Poris. penerapan menggunakan metode algoritma K-Means pada data stok toko baker old poris adalah Aturan Clustering menggunakan algoritma K-Means dapat digunakan untuk menentukan kombinasi Toko Baker Old Poris, Pemilik dapat menyediakan produk yang banyak digunakan dengan hasil aturan K-Means Toko Baker Old Poris. Hasil menerapkan metode K-Means untuk menganalisis klasifikasi produk toko baker old poris, didapat Roti kopi isi coklat topping coffe dan Roti kopi isi keju topping coffe sebagai produk yang sangat laku dan akan menjadi bahan yang sering di stok[9].

Penelitian (Nababan, 2022) membahas Perbandingan Algoritma Fuzzy C-Means dan K-Medoids untuk Pengelompokan Data Penjualan pada 212 Mart mengatakan Perbandingan dilakukan untuk mendapatkan cluster terbaik dengan pemodelan percobaan dari K4 hingga K10. Dimana algoritma fuzzy c-means menghasilkan nilai SI 0,2159 dan algoritma k-medoids menghasilkan nilai SI 0,2018. Berdasarkan nilai SI tersebut, algoritma fuzzy c-means lebih baik dalam penempatan cluster dibandingkan dengan algoritma k-medoids[10].

## 3. METODE PENELITIAN

Metode yang digunakan pada penelitian ini metode algoritma Random Forest, adalah sebuah metode algoritma yang digunakan dalam machine learning untuk tugas-tugas seperti klasifikasi dan

regresi. Metode ini menggabungkan beberapa pohon keputusan.

### 3.1. Analisis

Metode yang digunakan penelitian fokus pada penggunaan metode K-Means untuk menganalisis dan mengelompokkan data terkait data penjualan. Penelitian ini mungkin bertujuan untuk mengidentifikasi atau kelompok dalam data yang dapat memberikan wawasan tentang aspek-aspek transaksi penjualan barang. Dengan menggunakan metode K-Means, penelitian ini akan mencoba memahami lebih dalam struktur data penjualan dan mungkin memberikan pandangan yang dapat mendukung pengambilan keputusan dan tindakan yang lebih baik dalam meningkatkan penjualan produk. Tahapan penelitian yang dituangkan dalam diagram alir ini menggambarkan proses penelitian yang akan ditempuh sekaligus menggambarkan penelitian secara keseluruhan.

Cluster adalah proses pengelompokan objek-objek ke dalam beberapa group yang berbeda, atau mempartisi data set menjadi subset. Formula fungsi objektif dinyatakan dengan persamaan (3.1):

$$J = \sum_{j=1}^k \sum_{i=1}^n |x_i^{(j)} - C_j|^2 \quad (3.1)$$

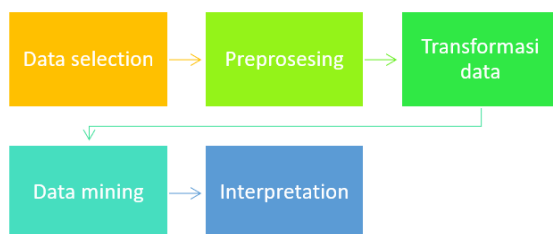
- J : fungsi objektif
- K : jumlah cluster
- N : jumlah kasus
- X : case i
- C<sub>j</sub> : centroid untuk cluster j

Clustering berbasis-centroid adalah suatu algoritma iteratif di mana gagasan kesamaan diturunkan dengan seberapa dekat suatu titik data dengan centroid dari cluster.

Nilai centroid dapat dicari dengan menggunakan persamaan (3.2):

$$c = \sum_{i=1}^n Xi/n \quad (3.2)$$

- C : centroid pada cluster
- Xi : titik / objek ke-i
- n : jumlah objek



Gambar 1. Tahapan penelitian

### 3.2. Data Selection

Dalam melakukan seleksi data penjualan produk snack dan minuman, atribut-atribut kunci yang menjadi fokus utama antara lain adalah Date, Time, Category, Items, Quantity, Gross Sales, Net Sales, Jumlah, Payment Method, dan Event Type. Atribut

"Date" dan "Time" menjadi esensial untuk menganalisis tren penjualan seiring waktu, sedangkan "Category" dan "Items" memberikan wawasan mengenai jenis dan ragam produk yang paling diminati oleh pelanggan. Informasi mengenai "Quantity" memungkinkan untuk melihat sejauh mana tingkat permintaan terhadap setiap produk. Atribut "Gross Sales" dan "Net Sales" menjadi indikator keuangan yang krusial, sedangkan "Jumlah" dapat memberikan gambaran mengenai total penjualan.

### 3.3. Preprocessing

Pada tahapan ini diterapkan pola preprocessing yaitu pembersihan data guna meminimalisir data yang tidak lengkap.

### 3.4. Transformasi

Transformasi data adalah tahap dalam pra-pemrosesan data di mana nilai-nilai data diubah atau dimodifikasi untuk memenuhi persyaratan tertentu atau untuk meningkatkan kualitas data. Transformasi ini dapat mencakup perubahan skala, normalisasi, pengkodean kategori, dan teknik lainnya. Berikut adalah beberapa teknik transformasi data yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan operator *Nominal to numeric*.

*Nominal to numeric* : Dalam konteks penggunaan k-means pada RapidMiner untuk data yang memiliki variabel kategori (nominal), transformasi nominal ke numerik dapat menjadi langkah yang diperlukan menggunakan k-means di RapidMiner. K-means bekerja dengan baik pada data numerik. Jika dataset memiliki variabel kategori, perlu mengonversinya menjadi bentuk numerik agar dapat diolah oleh algoritma k-means.

### 3.5. Data Mining

Proses mencari atau menggali informasi menarik dalam sebuah data dengan jumlah besar yang terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan transaksi penjualan produk snack dan minuman berdasarkan *category*. Dalam penelitian ini pengolahan transaksi penjualan menggunakan bantuan *software* RapidMiner dengan menggunakan algoritma *K-Means clustering*. Data Mining adalah suatu proses untuk mengekstraksi informasi atau pengetahuan yang berguna dan berarti dari suatu database yang besar dan kompleks menggunakan teknik-teknik machine learning dan analisis statistik. Proses ini dilakukan secara otomatis dengan tujuan untuk menemukan pola dan hubungan yang tersembunyi dalam data yang ada (Sujadi, 2022)[11].

#### 3.5.1. Interpretation/Evaluation

Dalam konteks analisis kluster, evaluasi kualitas kluster sangat penting untuk memahami sejauh mana kluster yang dihasilkan sesuai dengan tujuan analisis dan apakah mereka memberikan wawasan yang berguna. metode evaluasi clustering

dalam penelitian ini berdasarkan hasil dari Davies-Bouldin Index mengukur seberapa baik kluster terpisah satu sama lain. Semakin rendah nilai *Davies-Bouldin*, semakin baik pemisahan antar kluster. Nilai ini dianggap baik jika mendekati 0. Berdasarkan hasil dari penelitian ini bahwa nilai dari *Davies-Bouldin* menghasilkan nilai 0.330.

3.5.2. Knowledge presentation

Tahapan Knowledge presentation menampilkan pola informasi yang dihasilkan dari proses algoritma, proses ini memaparkan hasil sehingga menjadi informasi yang mudah dipahami.

3.5.3. Sumber data

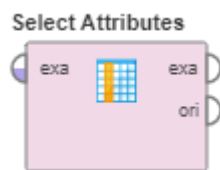
Data untuk penelitian ini akan diperoleh dari transaksi penjualan produk snack dan minuman pada sebuah bisnis ritel atau platform e-commerce yang bersedia berpartisipasi dalam penelitian ini. Pengumpulan data akan melibatkan informasi seperti tanggal transaksi, jenis produk, kategori, kuantitas, harga, metode pembayaran, dan jenis acara jika ada. Pastikan data yang diperoleh memenuhi standar privasi dan etika yang berlaku, serta mendapatkan izin dari pemilik data atau pihak terkait.

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Memuat hasil, Pengujian dan pembahasan tentang sentiment analisis yang telah dilakukan.

4.1. Data Selection

Ada tahap ini, proses pemilihan data yang relevan dan sesuai dengan tujuan penelitian dilakukan. Data awal yang digunakan dalam penelitian ini yaitu data dataset transaksi penjualan produk snack dan minuman sebanyak 9841 data dengan 10 atribut yang terdiri dari *date, time, category, items, quantity, gross sales, net sales, jumlah, payment, event type*. Untuk melakukan seleksi data operator yang digunakan adalah *select atribut*.



Gambar 2. Select atribut

4.2. Preprocessing

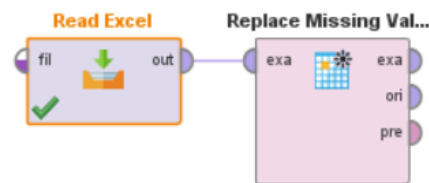
Preprocessing (pra-pemrosesan) data adalah tahap kritis dalam analisis data yang bertujuan untuk membersihkan, mentransformasi, dan mempersiapkan data mentah agar sesuai dengan kebutuhan analisis. Proses preprocessing membantu meningkatkan kualitas data, mengurangi noise, dan memastikan bahwa data siap digunakan untuk pemodelan atau analisis lebih lanjut. Berikut adalah beberapa teknik umum dalam preprocessing data: pertama peneliti melakukan telaah data dengan melihat statistic dari

data transaksi penjualan produk snack dan minuman dan hasil tampilan statistiknya seperti pada gambar 3.

Name	Type	Min	Max	Count
Date	Date-time	Apr 16, 2023	Apr 30, 2023	11 days
Time	Time	12:02:44 AM	11:09:23 PM	9,762 (6,116,424 PM)
Category	Nominal	Chocolates (202)	Minuman (4877)	Minuman (4877), Snack Tradisional (2190), ... (3 more)
Items	Nominal	Susu UHT   Jersey (1)	Pisang Asam (1302)	Pisang Asam (1302), Cheetos (1245), ... (101 more)
Quantity	Integer	1	50	1,538
Gross Sales	Real	2000	20000	15015, 447
Net Sales	Real	2000	30033333	99752, 846
Jumlah	Real	4679	27000	14112, 306
Payment Method	Nominal	QR Code (116)	Cash (8730)	Cash (8730), QR Code (116)
Event Type	Nominal	Payment (848)	Payment (848)	Payment (848)

Gambar 3. Statistik Data Transaksi penjualan

Dilihat dari gambar 3 Statistik data transaksi penjualan produk snack dan minuman sebelum dilakukan proses pembersihan data terdapat data yang missing pada atribut jumlah sebanyak 4478 data oleh karena itu dataset penjualan perlu dilakukan proses pembersihan data menggunakan operator *replace missing value*, penggunaan operator ini untuk menangani data-data yang missing.

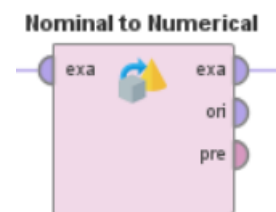


Gambar 4. Replace missing value

Berdasarkan gambar 4 model proses *replace missing value* digunakan untuk menangani data yang missing pada atribut jumlah.

4.3. Transformasi Data

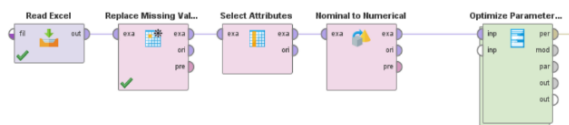
Proses tranformasi data kedalam bentuk format tertentu sehingga data tersebut sesuai untuk proses data mining. Dalam konteks penggunaan k-means pada RapidMiner untuk data yang memiliki variabel kategori (nominal), transformasi nominal ke numerik dapat menjadi langkah yang diperlukan menggunakan k-means di RapidMiner. K-means bekerja dengan baik pada data numerik. Jika dataset memiliki variabel kategori, perlu mengonversinya menjadi bentuk numerik agar dapat diolah oleh algoritma k-means. Operator nominal to numeric yang digunakan dalam penelitian ini seperti pada gambar 5



Gambar 5. Nominal to Numeric

#### 4.4. Model Data Mining

Proses mencari atau menggali informasi menarik dalam sebuah data dengan jumlah besar yang terpilih dengan menggunakan teknik atau metode tertentu. Penelitian ini menggunakan algoritma *K-Means* untuk mengelompokkan transaksi penjualan produk snack dan minuman berdasarkan *category*. Dalam penelitian ini pengolahan transaksi penjualan menggunakan bantuan *software* RapidMiner dengan menggunakan algoritma *K-Means clustering*. Adapun tahapan datamining dalam penelitian ini adalah dimulai dengan mengaktifkan tools *rapidminer* dan setelah dijalankan maka akan tampil seperti pada gambar 6



Gambar 6. model proses *optimize parameter grid*

Dalam konteks pemodelan mesin, seperti pada gambar 5 operator yang mencakup optimasi parameter grid umumnya digunakan untuk mencari kombinasi parameter terbaik untuk suatu model. Pengoptimalan parameter grid melibatkan percobaan dengan berbagai kombinasi nilai parameter yang telah ditentukan sebelumnya, dan mengidentifikasi kombinasi yang memberikan kinerja terbaik sesuai dengan metrik evaluasi yang dipilih.

Berdasarkan gambar 5 merupakan model proses algoritma k-means yang digunakan untuk melakukan klustering terhadap dataset penjualan produk snack dan minuman yang terkait dengan penelitian ini. Hasil dari model proses tersebut peneliti telah melakukan uji  $k=2$  sampai dengan  $k=10$  dan hasilnya dapat dilihat pada gambar 7

Optimize Parameters (Grid) (9 rows, 4 columns)

iteration	Clusteri...	Performance (2)...	Davi... ↓
2	3	Davies Bouldin	-0.330
1	2	Davies Bouldin	-0.338
8	9	Davies Bouldin	-0.355
3	4	Davies Bouldin	-0.418
4	5	Davies Bouldin	-0.420
5	6	Davies Bouldin	-0.441
6	7	Davies Bouldin	-0.446
9	10	Davies Bouldin	-0.453
7	8	Davies Bouldin	-0.540

Gambar 7. Hasil Optimize parameter grid

Berdasarkan hasil dari gambar 7 hasil dari penerapan operator optimize parameter grid dari uji  $k=2$  sampai dengan  $k=10$  menghasilkan nilai DBi yang terkecil berada pada iterasi 2 dengan cluster 3 dan nilai

*Davies Bouldin Indeks* 0,330 merupakan cluster yang optimal pada  $k=3$  dalam penelitian ini.

Attribute	cluster_0	cluster_1	cluster_2
Category = Minuman	0.475	0	0.621
Category = Snack Tradisional	0.270	0	0
Category = Snack Modern	0.157	1	0.179
Category = Minuman	0.160	0	0
Category = Snack Tradisional	0.051	0	0
Jumlah	14406.206	14412.808	14376.300
Quantity	1.408	24.408	21.576
Gross Sales	14709.091	24400.909	117827.143
Net Sales	14250.051	23949.845	113020.71500

Gambar 8. Centroid table

#### 4.5. Evaluasi Model

Dalam konteks analisis kluster, evaluasi kualitas kluster sangat penting untuk memahami sejauh mana kluster yang dihasilkan sesuai dengan tujuan analisis dan apakah mereka memberikan wawasan yang berguna. metode evaluasi clustering dalam penelitian ini berdasarkan hasil dari Davies-Bouldin Index mengukur seberapa baik kluster terpisah satu sama lain. Semakin rendah nilai *Davies-Bouldin*, semakin baik pemisahan antar kluster. Nilai ini dianggap baik jika mendekati 0. Berdasarkan hasil dari penelitian ini bahwa nilai dari *Davies-Bouldin* menghasilkan nilai 0.330.

#### 4.6. Nilai centroid untuk Cluster 0 interpretasi terhadap karakteristik kluster ini:

- Category**  
Klaster ini mewakili kategori "Minuman", karena memiliki nilai centroid tertinggi untuk kategori ini (0.47538304392236974).
- Jumlah (Total)**  
Klaster ini memiliki total penjualan atau jumlah tertinggi di antara semua kluster, dengan nilai centroid Jumlah sebesar 14406.206235457856. Ini menunjukkan bahwa produk dalam kategori "Minuman" dalam kluster ini sangat dominan dalam hal total penjualan.
- Quantity (Jumlah Barang Terjual)**  
Nilai centroid "Quantity" (1.4088866189989786) menunjukkan bahwa klaster ini cenderung memiliki tingkat penjualan produk "Minuman" dalam jumlah yang relatif tinggi setiap kali ada transaksi.
- Gross Sales (Penjualan Bruto)**  
Klaster ini memiliki nilai centroid "Gross Sales" yang tinggi, sebesar 14709.09090909091. Ini menunjukkan bahwa produk dalam kategori "Minuman" di kluster ini memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan bruto.
- Net Sales (Penjualan Bersih)**  
Nilai centroid "Net Sales" sebesar 14250.05107252298 menunjukkan bahwa setelah dikurangi biaya atau diskon, klaster ini memberikan kontribusi penjualan bersih yang tinggi.

Secara keseluruhan, Cluster 0 dapat diinterpretasikan sebagai kluster yang sangat didominasi oleh produk dalam kategori "Minuman". Klaster ini memiliki tingkat penjualan yang tinggi,

memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan bruto dan bersih, serta memiliki jumlah barang terjual yang cukup tinggi. Informasi ini dapat memberikan wawasan kepada pemilik bisnis atau analis terkait dengan karakteristik dan performa klaster ini, yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan lebih lanjut terkait strategi pemasaran, stok, atau harga produk.

#### 4.7. Nilai *centroid* untuk Cluster 1 interpretasi terhadap karakteristik klaster ini:

- a. *Category*  
Klaster ini mewakili kategori "Snack Tradisional", karena memiliki nilai *centroid* tertinggi untuk kategori ini (1.0).
- b. Jumlah (Total)  
Klaster ini memiliki total penjualan atau jumlah yang tinggi, dengan nilai *centroid* Jumlah sebesar 14412.90563222678. Ini menunjukkan bahwa produk dalam kategori "Snack Tradisional" dalam klaster ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap total penjualan.
- c. *Quantity* (Jumlah Barang Terjual)  
Nilai *centroid* "Quantity" (24.40909090909091) menunjukkan bahwa klaster ini cenderung memiliki tingkat penjualan produk "Snack Tradisional" dalam jumlah yang relatif tinggi setiap kali ada transaksi.
- d. *Gross Sales* (Penjualan Bruto)  
Klaster ini memiliki nilai *centroid* "Gross Sales" yang tinggi, sebesar 244090.9090909091. Ini menunjukkan bahwa produk dalam kategori "Snack Tradisional" di klaster ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pendapatan bruto.
- e. *Net Sales* (Penjualan Bersih)  
Nilai *centroid* "Net Sales" sebesar 2.3595454536363637E8 menunjukkan bahwa setelah dikurangi biaya atau diskon, klaster ini memberikan kontribusi penjualan bersih yang sangat tinggi.

Secara keseluruhan, Cluster 1 dapat diinterpretasikan sebagai klaster yang sangat didominasi oleh produk dalam kategori "Snack Tradisional". Klaster ini memiliki tingkat penjualan yang tinggi, memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan bruto dan bersih, serta memiliki jumlah barang terjual yang cukup tinggi. Informasi ini dapat memberikan wawasan kepada pemilik bisnis atau analis terkait dengan karakteristik dan performa klaster ini, yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan lebih lanjut terkait strategi pemasaran, stok, atau harga produk

#### 4.8. Nilai *centroid* untuk Cluster 2 dapat memberikan interpretasi terhadap karakteristik klaster ini:

- a. *Category*  
Klaster ini mewakili kategori "Snack Modern", karena memiliki nilai *centroid* tertinggi untuk kategori ini (0.8214285714285714).
- b. Jumlah (Total)  
Klaster ini memiliki total penjualan atau jumlah yang tinggi, dengan nilai *centroid* Jumlah sebesar 16755.301859647254. Ini menunjukkan bahwa produk dalam kategori "Snack Modern" dalam klaster ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap total penjualan.
- c. *Quantity* (Jumlah Barang Terjual)  
Nilai *centroid* "Quantity" (21.678571428571427) menunjukkan bahwa klaster ini cenderung memiliki tingkat penjualan produk "Snack Modern" dalam jumlah yang relatif tinggi setiap kali ada transaksi.
- d. *Gross Sales* (Penjualan Bruto)  
Klaster ini memiliki nilai *centroid* "Gross Sales" yang tinggi, sebesar 117857.14285714286. Ini menunjukkan bahwa produk dalam kategori "Snack Modern" di klaster ini memberikan kontribusi yang signifikan terhadap pendapatan bruto.
- e. *Net Sales* (Penjualan Bersih)  
Nilai *centroid* "Net Sales" sebesar 1.139285715E8 menunjukkan bahwa setelah dikurangi biaya atau diskon, klaster ini memberikan kontribusi penjualan bersih yang sangat tinggi.

Secara keseluruhan, Cluster 2 dapat diinterpretasikan sebagai klaster yang sangat didominasi oleh produk dalam kategori "Snack Modern". Klaster ini memiliki tingkat penjualan yang tinggi, memberikan kontribusi signifikan terhadap pendapatan bruto dan bersih, serta memiliki jumlah barang terjual yang cukup tinggi. Informasi ini dapat memberikan wawasan kepada pemilik bisnis atau analis terkait dengan karakteristik dan performa klaster ini, yang dapat digunakan untuk pengambilan keputusan lebih lanjut terkait strategi pemasaran, stok, atau harga produk

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Dalam melihat hasil analisis klaster pada data penjualan produk snack dan minuman, dapat menyimpulkan beberapa temuan kunci yang memberikan wawasan berharga tentang kinerja dan karakteristik berbagai kategori produk: Dominasi Kategori Produk, Klaster 0 menunjukkan dominasi produk dalam kategori "Minuman", sementara Klaster 1 dan Klaster 2 didominasi oleh "Snack Tradisional" dan "Snack Modern" secara berturut-turut. Kontribusi Terhadap Penjualan Klaster 0, yang didominasi oleh produk "Minuman," memberikan kontribusi signifikan terhadap total penjualan, diikuti oleh Klaster 1 (Snack Tradisional) dan Klaster 2 (Snack Modern).

Karakteristik Klaster, Klaster 0 dan Klaster 2 memiliki jumlah barang terjual yang tinggi, menunjukkan tingkat popularitas dan permintaan yang kuat di pasaran. Klaster 1, meskipun memiliki kontribusi total penjualan yang signifikan, mungkin memerlukan strategi pemasaran tambahan untuk meningkatkan jumlah barang terjual. Potensi Pengembangan, Fokus pemasaran dan stok dapat dioptimalkan untuk memanfaatkan potensi penjualan yang tinggi pada produk "Minuman" dan "Snack Modern." Klaster 1 (Snack Tradisional) memerlukan perhatian khusus, dengan mungkin menerapkan strategi promosi atau penawaran paket untuk meningkatkan daya tarik pelanggan. Evaluasi Profitabilitas, Penting untuk mengevaluasi margin keuntungan dan biaya terkait untuk setiap kategori produk dan klaster guna meningkatkan profitabilitas secara keseluruhan. Perkembangan Produk, Potensi pengembangan produk baru atau inovasi dalam kategori yang sudah populer dapat meningkatkan diferensiasi dan menarik lebih banyak pelanggan.

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] Aji, N. S. (2023).
- [2] Alvisan, F. K. (2021).
- [3] Amadea, C. P. (2022). Pemanfaatan Kartu Jaminan Kesehatan Nasional (JKN) Di Puskesmas. *Indonesian Journal of Public Health and Nutrition*.
- [4] Anandhiya. (2021) .
- [5] arifin, F. N. (2022). Klasterisasi Wilayah Kabupaten Jember Berdasarkan Tingkat ketahanan pangan. *Informatics Jurnal*.
- [6] Arini, E. R. (2023). Arini, E. R. (2023). Penerapan K-Means Cluster Di Provinsi Jawa Timur Berdasarkan Ketahanan Pangan. *Journal of Science Nusantara*[6].
- [7] Arini, E. R. (2023). PENERAPAN K-MEANS CLUSTER DI PROVINSI JAWA TIMUR BERDASARKAN KETAHANAN PANGAN. *Journal of Science Nusantara*[7].
- [8] Arini, E. R. (2023). PENERAPAN K-MEANS CLUSTER DI PROVINSI JAWA TIMUR BERDASARKAN KETAHANAN PANGAN . *Journal of Science Nusantara*.
- [9] Dahria, M. (2019). Darsini, B. (2022). Penerapan Metode K-Medoids Clustering Untuk Mengelompokkan ketahanan pangan. *JURNAL MEDIA INFORMATIKA BUDIDARMA*.
- [10] Dharshinni, N. P. (2022).
- [11] Event. (2021).
- [12] Fadila, L. M. (2023).
- [13] Fadila, L. M. (2023). Analisis Perkembangan Ketahanan Pangan di Indonesia : Pendekatan Menggunakan Bid Data dan Data Mining. *Seminar Nasional Official Statistics*.
- [14] Khariyani, A. M. (2022).
- [15] Nawangsih, I. (2021).
- [16] Nawangsih, I. (2023).
- [17] Oktamianiza. (2021). Literatur Riview Tentang Faktor Penyebab Klaim Tidak Layak Bayar BPJS Kesehatan Di Rumah Sakit Tahun 2020. *JURNAL ILMIAH PEREKAM DAN INFORMASI KESEHATAN IMELDA*.
- [18] Perdana, D. S. (2022). PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING UNTUK MENGELOMPOKKAN KETAHANAN PANGAN. *jurnal sistem informasi*.
- [19] ramadhan, a. (2021). Analisis strategi dan klasterisasi ketahanan pangan nasional dalam menghadapi pandemi covid-19. *Media Informasi dan Komunikasi Ilmiah Teknologi Pertanian*.
- [20] Widyaningsih, T. A. (2023). PENERAPAN METODE K-MEANS CLUSTERING DALAM MENGELOMPOKKAN JUMLAH PESERTA BPJS KESEHATAN JKN/KIS DI KABUPATEN CIREBON. *Jurnal Teknik Elektro dan Informatika*, 17-27.
- [21] Wijaya, O. (2022).
- [22] Yuniati, T. (2020). Literature Review: Legalisasi Dokumen Elektronik Menggunakan Tanda Tangan Digital sebagai Alternatif Pengesahan Dokumen di Masa Pandemi. *Jurnal Resti*.